

O USO DE CONTOS NO ENSINO DE ASTRONOMIA: UMA PROPOSTA DIDÁTICA PARA O TEMA FASES DA LUA

 Danilo de Oliveira Kitzberger ¹

 Roberta Chiesa Bartelmebs ²

 Valdir Rosa ³

Resumo: Neste artigo, são discutidos alguns motivos pelos quais as narrativas do gênero Conto colaboram para o ensino de Astronomia na Educação Básica. Assim, o trabalho foi desenvolvido a partir da seguinte questão: o uso de um conto, elaborado por meio de uma narrativa científica, pode contribuir com o ensino de Astronomia para a Educação Básica? Para responder tal questionamento, foi desenvolvida uma investigação de cunho qualitativo, com alunos do nono ano do Ensino Fundamental II de uma escola pública da região Oeste do Paraná. Na investigação, foi utilizada, para os dados coletados via questionário e para as anotações descritas no diário de campo, o método de análise de conteúdo de Bardin. Os resultados encontrados com a aplicação do conto remetem a um entendimento de ordem superior ao inicial dos alunos sobre o conteúdo fases da Lua, dado que as respostas no questionário apresentam produções com clareza e mais complexas, quando comparadas aos alunos não leitores do conto. A partir disso, pondera-se que a leitura do conto poderá provocar novas abstrações conceituais, quando estas fazem sentido para o estudante. Logo, conclui-se que as narrativas científicas do gênero utilizado, elaboradas a partir das concepções alternativas dos alunos, contribuem e apresentam-se como potencializadoras e eficazes para o ensino de Astronomia.

Palavras-chave: Contos; Ensino de Astronomia; Fases da Lua; Narrativas Científicas.

EL USO DE CUENTOS EN LA ENSEÑANZA DE LA ASTRONOMÍA: UNA PROPUESTA DIDÁCTICA PARA EL TEMA FASES DE LA LUNA

Resumen: En este artículo, se discuten algunas razones por las cuales las narrativas tipo Cuento colaboran para la enseñanza de la Astronomía en la Educación Básica. Desta forma, el trabajo se desarrolló a partir de la siguiente pregunta: ¿puede el uso de un cuento, elaborado a través de una narrativa científica, contribuir a la enseñanza de la Astronomía para la Educación Básica? Para responder a esta pregunta, se desarrolló una investigación de tipo cualitativa, con estudiantes de noveno año de la Escuela Primaria de una escuela pública de la región occidental del estado de Paraná. El método de análisis de contenido de Bardin se utilizó para los datos recogidos a través del cuestionario y para procesar las notas descritas en el diario de campo. Los resultados encontrados con la aplicación del cuento se refieren a una comprensión del orden superior a la inicial de los estudiantes sobre las fases de contenido de la Luna, ya que las respuestas en el cuestionario presentan elaboraciones claras y más complejas, en comparación con los estudiantes que no leyeron el cuento. A partir de esto, se considera que la lectura del cuento puede provocar nuevas abstracciones conceptuales, cuando tienen sentido para el estudiante. Por lo tanto, se concluye que las narrativas científicas del género utilizado, elaboradas a partir de las concepciones alternativas de los estudiantes, contribuyen y se presentan como potenciadores y eficaces para la enseñanza de la Astronomía.

Palabras clave: Cuentos; Enseñanza de la Astronomía; Fases de la Luna; Narrativas Científicas.

¹ Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), Cascavel, Brasil.

E-mail: danilo.kitzberger@unioeste.br.

² Universidade Federal do Paraná (UFPR), Palotina, Brasil. E-mail: roberta.bartelmebs@ufpr.br.

³ Universidade Federal do Paraná (UFPR), Pontal do Paraná, Brasil. E-mail: valdirrosa@ufpr.br.

THE USE OF TALES IN THE TEACHING OF ASTRONOMY: A DIDACTIC PROPOSAL FOR THE SUBJECT PHASES OF THE MOON

Abstract: In this article, some reasons by which narratives of the Tale genre collaborate for the teaching of Astronomy in Basic Education are discussed. The work was developed from the following question: can the use of a tale, elaborated through a scientific narrative, contribute to the teaching of Astronomy for Basic Education? To answer this question, a qualitative investigation was developed, and applied to ninth-year elementary school students from a public school in the Western region of Paraná. Bardin's method of content analysis was used for the data collected via the questionnaire and for the notes described in the diary register. The results found with the application of the tale refer to an understanding of order higher than the initial of the students about the content phases of the Moon, since the answers in the questionnaire show more complex and clear elaborations, when compared to students who did not read the tale. From this, it is considered that the reading of the tale may provoke new conceptual abstractions, when they make sense to the student. Therefore, it is concluded that the scientific narratives of the tale genre, elaborated from the alternative conceptions of the students, contribute and present themselves as potentiators and effective for the teaching of Astronomy.

Keywords: Tales; Astronomy Education; Phases of the Moon; Scientific Narratives.

Introdução

Ensinar ciências, com auxílio de narrativas científicas, não se resume à mera transmissão de conteúdo, pois o ato de ler, de ouvir e de escrever narrativas ficcionais, poéticas ou românticas despertam emoções e lapidam novas visões de mundo. Tal prática tem instigado o saber científico. As próprias histórias de Júlio Verne⁴ (1828-1905), por exemplo, além de serem fascinantes, propiciam curiosidades simples da natureza a partir da leitura crítica que conflita a realidade. Embora muitos enredos possam parecer futuristas, acordam formações de saberes à medida que as interpretações possibilitam reflexões mais precisas de mundo (Santos et al., 2015). Nesse sentido, no contexto educacional em ciências, faz-se necessário que os professores possibilitem o contato com estratégias, metodologias e práticas sobre leitura literária. Aliás, é fundamental compreender que as narrativas científicas postas nos enredos não buscam apenas a divulgação científica, mas também objetivam o desenvolvimento cognitivo e o emocional.

A abstração, atividade intelectual que possibilita isolar elementos da realidade para tratá-los, por exemplo, conceitualmente, pode ser suavizada na leitura de histórias com enredos menos técnicos, mas não vazios de conteúdo. Esse tipo de transposição didática não é uma tarefa simples. Muitas vezes, o ensino de conceitos científicos é realizado por intermédio de aulas expositivas que priorizam a sua reprodução a partir do que existem nos livros didáticos (Frison et al., 2009, Santos et al., 2015). Assim, muitos alunos visualizam os conteúdos científicos escolares como algo complexo, desconexo da realidade e difíceis de serem assimilados. Para mudar esse cenário, há a possibilidade de se investir em estratégias educacionais que conduza o aluno a pensar, a imaginar e a questionar sobre aquilo que lê.

⁴ Escritor francês de *Ficção Científica*, que possuía grande curiosidade pela navegação, Ciência, novas descobertas e viagens.

Nesse sentido, parte-se de que os Contos podem aproximar conteúdos científicos e saberes do cotidiano por meio de uma história bem escrita e da abstração conceitual. Escrever um conto com esse pensamento, e fundamentado na teoria de aprendizagem de Vygotsky (2008), poderá enriquecer não só o ensino de Astronomia, mas poderá inquietar o leitor na busca de novos conhecimentos na área. Conforme Soares, Mauer e Kortmann (2013), essa atividade poderá desafiá-lo a ser um eterno investigador.

Em relação ao ensino de Astronomia, há inúmeras preocupações como, por exemplos, o distanciamento entre os conteúdos escolares de Física, a realização de práticas docentes condizentes à realidade escolar (Langhi & Nardi, 2010) e a falta de hábito de leitura dos alunos (Rosa, 2010). A leitura de narrativas científicas pode colaborar para diminuir parte dessa problemática, já que essa ação, na visão de Rosa (2010), visa apresentar contos que contenham os conteúdos científicos de forma contextualizada, torna o processo de aprendizagem mais agradável e prazeroso.

Alguns estudos apontam que, ao se utilizar contos na prática pedagógica, é favorecida a aprendizagem significativa (Rosa, 2010, Rosa, Rosa Santos & Leonel, 2015, Pereira, Olenka & Oliveira, 2016). Porém, há pouca literatura de poemas, contos e ficções elaborados especificamente para ensinar tópicos básicos de Astronomia. Por isso, alguns deles, elaborados sem fins didáticos, podem ser inadequados à medida que passem a reforçar concepções de senso comum, já que foram produzidos sem considerar os conceitos científicos.

Assim, com o objetivo de elaborar e avaliar o uso de um conto como estratégia de ensino das fases da Lua para a aprendizagem dos alunos, a investigação, aqui apresentada, partiu da seguinte indagação: o uso de um conto, elaborado por meio de uma narrativa científica, pode contribuir no ensino de Astronomia na Educação Básica? Para responder à questão, desenvolvemos uma investigação de *cunho* qualitativo, guiada pelos princípios do estudo de caso de Lüdke e André (2013), com alunos do nono ano do Ensino Fundamental II de uma escola pública da região Oeste do Paraná.

Metodologia

Este estudo é de caráter qualitativo que se pauta em pressupostos metodológicos de estudo de caso (Flick, 2009, Lüdke & André, 2013). Participaram da pesquisa duas turmas (A e B) do nono ano, com 28 alunos por turma, na faixa etária de 14 anos de idade, e que frequentam o Ensino Fundamental II de uma escola pública da região Oeste do Paraná. As duas turmas foram selecionadas por ser nessa etapa que os conteúdos de Astronomia estão presente no currículo.

As intervenções foram diferentes nas duas turmas. Na Turma A, foi aplicada uma oficina didática sobre os movimentos celestes Terra-Lua e, na Turma B, foi realizada, inicialmente, a leitura do conto “A aranha que viajou à Lua” e, após, aplicada a oficina didática. O que possibilitou comparar o processo de aprendizagem da (Turma A) com o da (Turma B). Nossa intenção foi analisar se um conto elaborado a partir das concepções iniciais de alunos auxiliaria na contextualização e socialização do tema desenvolvido na oficina, bem como verificar se o processo de aprendizado de conceitos científicos via leitura de narrativa científica mantém o processo de busca pelo

conhecimento contínuo, não reduzindo a leitura de literatura a uma atividade de “passatempo”, nas aulas de ciências.

Ao estabelecer um referencial de análise coerente, foi utilizado um questionário com oito questões (Quadro 1) e um diário de campo para coleta de dados que foram empregados em ambas as turmas.

1. Qual o motivo da Lua apresentar fases?
2. A Lua realiza o movimento de rotação?
3. Como acontece um eclipse? (como são compreendidos os eclipses)
4. Quando acontece um eclipse solar [...]
5. Preencha e escreva as fases da Lua (Figura 6). (como explicar as fases da Lua com um modelo bidimensional)
6. A Lua pode ser observada em que horário? Justifique.
7. Num mesmo dia, uma pessoa no Japão, que está do outro lado do planeta, vê a mesma Lua que vemos no Brasil? Explique.
8. Uma pessoa no Brasil olha para a Lua e vê Lua Crescente. Na mesma noite, outra pessoa que mora nos Estados Unidos também vê a Lua no mesmo dia. A pessoa dos Estados Unidos ela também vê a Lua crescente?

Quadro 1 - Questões apresentadas no questionário.
Fonte: Autores.

As respostas empregadas nos questionários e, de maneira complementar, as observações em campo, relatadas no diário de campo, forneceram os dados à análise de conteúdo. Esse conjunto de dados estruturou as duas categorias finais: (a) quais são as vantagens de elaborar e usar contos no ensino de Ciências (por que usar contos para estudar as fases da Lua e participação dos alunos nos diálogos num momento não apenas de recreação da aula); (b) concepções alternativas e novos saberes dos alunos sobre as fases da Lua (entusiasmos com o tema, curiosidades, dúvidas e dificuldades).

Concepções sobre as fases da Lua, conto científico e oficina didática

A Astronomia, a mais antiga das ciências, pode fascinar a todos, pode despertar imaginação, pode conflitar horizontes estabelecidos e pode desvelar saberes ocultos. Não há motivos plausíveis para afastá-la da alfabetização científica escolar. Se o professor propuser uma pergunta sobre qualquer tema astronômico, os alunos certamente darão uma resposta, mesmo que fundamentadas por concepções espontâneas ou em conceitos incompletos (Kitzberger, Bartelmebs & Rosa, 2019). Concepções primeiras sobre as fases lunares são amplamente conhecidas na literatura e, embora demonstrem que os conhecimentos dos alunos sobre o mundo natural divergem do pensamento científico, como argumenta Leão e Kalhil (2015), podem auxiliar o desenvolvimento de pesquisas que busquem elaborar estratégias de ensino voltadas à mudança e ao desenvolvimento conceitual.

Para Astolfi (1999, p. 94), os “erros” conceituais não podem ser encarados, pelos professores, como algo a ser eliminado do ensino, mas como um pântano de ideias que podem possibilitar saberes escolares desejáveis. Entende-se que o valor pedagógico dos “erros” conceituais e das concepções prévias, quando explorados de maneira criteriosa e objetiva, lapidam visões mais complexas de fenômenos naturais ensinados. Os alunos possuem capacidade de elaborar pensamentos individuais e de mudá-los com o auxílio do professor ou colegas, no fazer construtivista do saber escolar.

A ação docente intencional de explorar os erros conceituais e as concepções de maneira construtivista, nas aulas de ciências, pode fundamentar pensamentos científicos à medida que as concepções prévias são conflitadas, pois, com isso, os saberes científicos passam a serem interpretados como inacabados e mutáveis (Bartelmebs, 2016). Porém, operar esses processos educativos não é tarefa simples.

A partir da aplicação do questionário (Quadro 1), as principais ideias e pensamentos dos alunos do nono ano sobre as fases da Lua foram verificados. Os resultados apontaram que 32% dos alunos participantes da investigação acreditam que as fases da Lua são causadas pela projeção da sombra da Terra na sua face, resposta essa que está de acordo com a literatura (Baxter, 1989, Bisch, 1998, Peña & Quilez, 2001). Outro dado preocupante é que aproximadamente 54% dos alunos responderam que a Lua não possui movimento de rotação.

Constatou-se pelos registros do diário de campo que os alunos apresentam dificuldades em compreender os conceitos de rotação e de translação, embora saibam que são conceitos diferentes. Ainda, uma parcela (25,6%) consideram que a Lua e o Sol estão opostos e fixos no espaço de maneira a visualizar a Lua apenas ao anoitecer. Ideia que é justificada pela experiência visual de organização dos astros no espaço. De forma semelhante, uma pequena parcela (2,6%) pensam que as condições climáticas podem causar as fases e, quando questionados sobre a diferença entre as fases e os Eclipses, afirmam que ambos são determinados pelo mesmo fenômeno.

Após conhecer as concepções prévias dos alunos do nono ano (Turma A e B), conforme apresentado anteriormente, foi escrita uma narrativa de gênero conto intitulada “A aranha que viajou à Lua” (Bartelmebs & Silva, 2020). A escrita do conto foi realizada pelo primeiro autor desse artigo durante a disciplina de “Práticas Pedagógicas para o Ensino de Física I” do curso de Licenciatura em Ciências Exatas da Universidade Federal do Paraná. O material literário produzido seguiu as estratégias apresentadas por Rosa, Rosa Santos e Leonel (2015), ou seja, objetivou a exploração de concepções dos alunos sobre as fases da Lua no enredo. Além disso, na escrita do conto, foram elucidadas situações realistas e exercícios mentais sobre posições espaciais, escalas, luminosidade, sombras, movimentos de astros e características das atmosferas.

Para a intervenção com os alunos, o conto foi impresso, em forma de livro (Figura 2), para ser distribuídos aos alunos da Turma B e ser lido durante o período de uma aula, antes da aplicação da oficina. Esse material, antes de ser aplicado com alunos, foi validado (revisado) por três professores da área do ensino de Ciências para sanar possíveis distorções de interpretações e adequar as abstrações conceituais conforme a capacidade cognitiva do grupo investigado. A escrita, a linguagem, o contexto do enredo, os conceitos implícitos e os aspectos fictícios formaram os critérios de análise do conto.

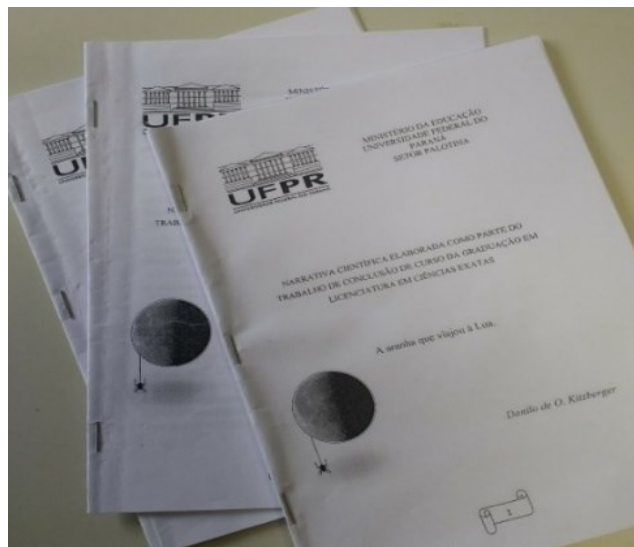


Figura 2 - Livretos disponibilizados aos alunos.
Fonte: Autores.

As personagens principais do conto são Carlos e Dona Arranha. A escolha desse último nome é intencional, pois o professor-escritor pode ensinar, além dos tópicos das Ciências, conteúdos referentes à gramática e à ortografia, que é considerado uma das principais dificuldades relacionadas ao ensino da língua materna Parisotto e Rinaldi (2016) e à interpretação de textos científicos. Destacamos, porém, que seja mais produtivo intervir de maneira interdisciplinar, com os professores de Língua Portuguesa, a fim de superar a fragmentação dos conteúdos e dos currículos (Mittitier & Lourençon, 2017). Os contos possuem aberturas metodológicas para aprofundar temas transversais, embora dependam das experiências e domínios conceituais do docente.

No enredo, Carlos, uma criança como as outras, tem diversas concepções e frequenta uma escola regular. Ele representa na história um aluno curioso. Por outro lado, a Dona Arranha que, com toda engenhosidade de uma arcnídea astronauta, possui o saber científico e carrega várias experiências adquiridas, principalmente, depois de realizar uma viagem à Lua. Ademais, exemplifica seus saberes de maneira prática e extrovertida.

Na escrita do material, antes de adentrar a história, são apresentadas algumas orientações aos professores que queiram utilizá-lo: os objetivos do conto, seu público-alvo e sugestões de como e quando o usá-lo. Após essa introdução, há os seis trechos da narrativa. Trecho I: construção do ambiente, apresentação dos personagens e contextualização do cenário. Nos trechos posteriores II, III, IV e V são abordados os conceitos de luminosidade, atmosfera, movimentos de rotação e translação, eclipses e fases lunares. Por fim, no trecho VI, discutem-se os motivos da Lua aparecer no céu azul. Embora esses assuntos formem o núcleo forte no enredo, outros surgem para explorar temas da Física, da Química, da Biologia e da Matemática. Aliás, os questionamentos sobre a natureza dos fenômenos estudados não se restringem às linhas do enredo, pois, na intervenção com as oficinas didáticas, percebeu-se que os alunos tendem a investigar o que não é sabido, ou seja, aquilo que causa estranheza em um primeiro momento.

Para Paviani e Fontana (2009), estratégias inovadoras de ensino, como as oficinas didáticas, além de romper com o ensino tradicional, podem contribuir na aprendizagem dos conteúdos escolares e nos conhecimentos adquiridos no dia a dia pela observação do fenômeno natural investigado. Pensando nisso, nos propomos a avaliar até que ponto a leitura de contos, em conjunto com aulas inovadoras de metodologias não tradicionais, pode ser eficiente e quais são as dificuldades metodológicas. Segundo Carvalho e Gil-Pérez (2001), não há um método único para se chegar ao saber, aliás, a própria teoria de Feyerabend (2011) aponta o pluralismo metodológico desencadeador de conhecimentos por intermédio de diferentes instrumentos. Com isso em mente, foi planejada a intervenção conforme a sequência didática apresentada no Quadro 2. Nossa oficina didática partiu de aulas expositiva-dialogada, nas quais houve exposição de slides e vídeo sobre as fases da Lua; apresentação de uma imagem da Lua (catálogo) e de um meteorito.

Encontros	Objetivo(s)	Atividades realizadas	Turma(s)
1º	Ler o conto	Apresentação do conto e realização de sua leitura. Exposição de uma imagem da Lua (catálogo) e de um meteorito	9º ano B
2º	Aplicar a sequência didática sobre movimentos celestes e características do sistema Sol-Terra-Lua	Oficina expositiva-dialogada; exposição de slides e vídeo; Exposição de uma imagem da Lua (catálogo) e de um meteorito (9º ano A)	9º ano A e B
3º	Finalizar o conteúdo fases da Lua e eclipses	Continuidade da exposição dialogada; Experimento que simula as fases da Lua na caixa de papelão	9º ano A e B
4º	Coletar dados	Aplicação de questionário	9º ano A e B

Quadro 2 - Atividades da sequência didática, desenvolvidas durante a oficina.

Fonte: Autores.

As atividades foram elaboradas de forma que possibilitasse aos alunos participarem ativamente dos encontros. Os eventos de intervenção que ocorreram em sala foram conduzidos pelos pesquisadores, com auxílio do professor da disciplina. Para apresentação de *slides*, foi utilizado um projetor multimídia; já, para o conto e questionários, estes foram impressos e disponibilizados individualmente. O questionário foi aplicado nas duas turmas antes do início das atividades, conforme Quadro 2. A Turma B constituiu o grupo de alunos leitores do conto, que foi lido antes de iniciar as oficinas, pois sua leitura antes da explicação do novo conteúdo, segundo Rosa (2010), possibilita que os novos conceitos, que serão explorados posteriormente pelos professores, sejam facilmente interpretados pelos alunos. Na Turma B, foi desenvolvida apenas a oficina didática.

Apresentação e análise dos dados

Nesta seção, têm-se a descrição e a análise dos dados coletados em campo durante e após o desenvolvimento da sequência didática. Os resultados desta seção, que estão organizados em oito situações problemas, sustentam nossas duas categorias finais: quais são as vantagens de elaborar e usar contos no ensino de Ciências; relações entre concepções e saberes dos alunos sobre as fases da Lua. Constatou-se que os alunos, antes da intervenção, possuíam várias concepções prévias estabelecidas sem questionamentos e que, muitas vezes, eram justificadas pelos próprios “erros conceituais”. Durante a intervenção, observou-se que o professor da disciplina compreendeu que os “erros conceituais” (por exemplo, a Lua apontar diferentes faces para um observador da Terra devido ao movimento de rotação) aparecem porque os estudantes buscam lembrar respostas memorizadas, a qualquer custo, sem pensar nos porquês da natureza que resultam em conceitos.

Qual o motivo da Lua apresentar fases? Buscou-se conhecer, com esta questão, se os alunos, após a intervenção, permaneciam com a concepção de que a sombra da Terra seria a causa das fases da Lua. Das respostas dos questionários, tem-se que as fases são causadas pela projeção da sombra da Terra em 33,3% das respostas, isso antes da intervenção. Após a aplicação da sequência didática, esse pensamento reduziu para 26,8% e, além disso, observou-se um aumento de 11% de respostas indicativas de melhoria na compressão dos motivos da Lua apresentar fases.

O aluno A12⁵ escreveu: “A Lua gira em torno de seu próprio eixo e ao mesmo tempo mostra uma parte brilhante [...]”. Notamos que o conceito de rotação foi compreendido, mas o que seria essa parte luminosa não foi evidenciado. Já o aluno B26 que realizou a leitura do conto respondeu: “O sol manda luz para Lua, ilumina uma parte dela. E, olhando da Terra, dependendo do ângulo e da posição da Lua sua fase muda”. Nessa argumentação, percebemos uma melhora na capacidade argumentativa, já que o mesmo aluno tinha apresentado dificuldades em responder a questão antes da intervenção. Ele não se restringiu a descrever os conceitos memorizados, mas sim assimilá-los a situações.

Os outros alunos que leram os contos também articularam suas argumentações de maneira mais crítica, elaboraram suas próprias explicações mentais e defenderam suas hipóteses. Nas falas de B8 e B17, registradas no diário de campo, observa-se uma discussão que se passa em um espaço imaginário real e, na argumentação de B2, respondida no questionário, temos a explicação das fases da Lua a partir de uma posição fora do planeta Terra:

[...] o que acontece se o astronauta acender fogos de artifício na Lua? (B8).

[...] teria que ser pela janela do foguete por causa da atmosfera (B17).

[...] à Lua realiza movimento de rotação, mas mostra diferentes fases de acordo com a posição que é vista (B2).

Esses alunos, em suas respostas, buscaram reformular conceitos iniciais de maneira que pudessem constituir a formação de um conceito mais complexo, assim como no estudo de Lima e Ricardo (2019), explorando lacunas da trama presente no conto. Isso fica evidente quando buscam continuar, recriar, imaginar e contrastar

⁵ Código adotado para preservar a identidade dos alunos participantes da pesquisa.

eventos da história com o mundo real. Por exemplo, na fala de B17, ao discutir os elementos do conto com o colega, o estudante argumenta que o acionamento de fogos de artifício na Lua só seria possível caso se use o oxigênio do recipiente interno da nave para gerar faísca, já que a Lua não possui atmosfera. Podemos dizer, portanto, que é um momento de imaginação e formação conceitual, embora, com apenas quatro encontros, cerca de 8,9% persistirem com a concepção de que a causa das mudanças de fases se relaciona com a sombra da Terra projetada na Lua.

A Lua realiza o movimento de rotação? Verificou-se, com esta questão, se houve, com a intervenção, mudanças na estrutura cognitiva dos alunos pelos avanços na aprendizagem conceitual no sentido de a Lua possuir movimento de rotação e aparecer durante o dia quando observada do planeta Terra. A Figura 3 apresenta os resultados da aplicação do questionário antes e depois da intervenção sobre o movimento de rotação da Lua e sobre a possibilidade de vê-la durante o dia. São contatadas, pois, as mudanças qualitativas, principalmente, para aqueles que leram a narrativa.

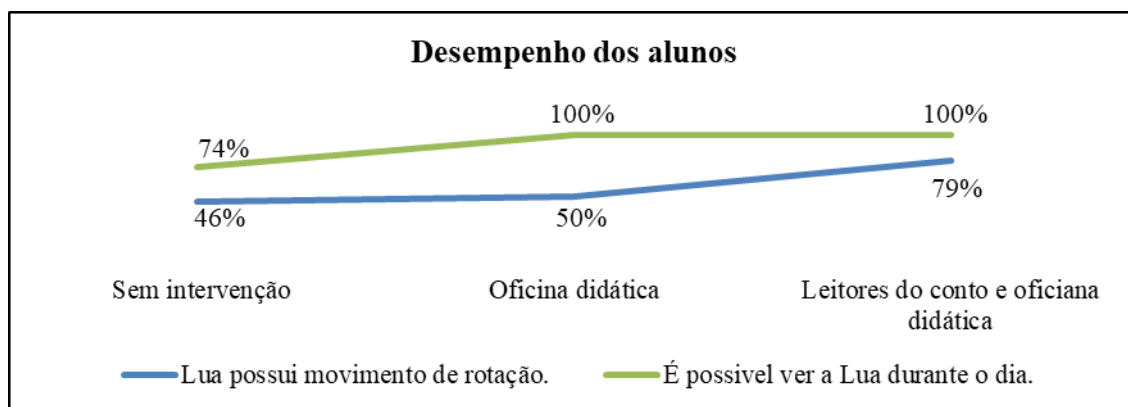


Figura 3 - Resultados da análise qualitativa.
Fonte: Autores.

Destacamos que os dois grupos de alunos (Turma A e Turma B), perceberam que a Lua pode ser vista durante o dia. Mas, para os alunos que leram o conto, notamos que a compreensão do movimento de rotação da Lua, quando comparados aos que participaram apenas da oficina, apresentaram uma melhora significativa. Há indícios que o conto escrito de forma contextualizada e crítica colaborou nesse sentido. Segue, abaixo, um recorte do enredo que problematiza a concepção de que a Lua possui apenas quatro fases bem definidas:

[...] outro dia estava lendo o livro de Ciências na escola e, no livro, havia uma representação das fases da Lua. Ele ilustrava que existem apenas quatro fases. Isto é certo? – diz Carlos.

— Bom. Na verdade, ela possui 28 fases. [...] as fases dependem de como vemos a porção visível iluminada do Satélite que se altera devido a variação da posição em relação a Terra e o Sol. Isso por que a Lua realiza os movimentos de translação (revolução) ao redor da Terra e rotaciona sobre seu próprio eixo [...]. – diz Dona Arranha (Bartelmebs & Silva, 2020, p. 87).

Mesmo com a leitura, 28,6% dos alunos não conseguiram compreender o movimento de rotação da Lua. Consideramos que, embora o enredo apresente uma discussão para esclarecer esses aspectos, ainda não conseguiu possibilitar a aprendizagem. Vale realçar que o próprio enredo, em momentos posteriores, explica o

movimento de rotação com riqueza de detalhes e analogias, mas que não foram suficientes para formar uma evolução conceitual, como é apresentado no trecho do conto:

[...] Se o Sol está iluminando a Terra, então como anoitece? - diz o menino. — Carlos, para vermos como isso é possível, imagine um carro e um poste de luz, frente a frente, num lugar escuro e separados por alguns metros [...] se a lâmpada do poste é acesa de forma a iluminar o carro [...] sua frente será toda iluminada e sua traseira continuará escura. Podemos dizer que é dia na frente do carro e noite na sua traseira. — diz Dona Arranha. O menino reflete em voz alta: — Se o Sol representa a luz acesa do poste e o planeta Terra o automóvel com farol desligado, podemos concluir que a face da Terra apontada para o Sol é dia e, a outra face é noite? — Isso mesmo! — diz Dona Arranha. — Agora, imagine o planeta Terra girando como um pão (Bartelmebs & Silva, 2020, p. 85).

Em casos semelhantes a esse, os professores podem apresentar situações problemas após a leitura para aprofundar o tema. De acordo com Rosa et al. (2015), além de refletir os conceitos presentes na leitura, propor novos questionamentos instigará os alunos a procurarem informações complementares que não apareceram na contextualização da história.

Como são compreendidos os eclipses? O objetivo da questão foi identificar se os alunos aprenderam as posições dos astros durante um eclipse e se compreenderam as diferenças da fase de Lua nova e de um eclipse do Sol. É sabido que os alunos encontram dificuldades para abstrair conceitos que exigem percepção tridimensional (Langhi, 2004). As figuras, os modelos artísticos e as representações presentes nos livros, por vezes, causam confusão no entendimento desses conceitos. Isso é um problema para a interpretação visual à medida que os alunos não conseguem romper com facilidade, os obstáculos epistemológicos relacionados à imaginação visual de modelos do sistema solar. Possivelmente, isso também se justifica porque 7,7% dos alunos que participaram das atividades não responderam à situação.

No que se refere ao eclipse solar, os alunos, antes da intervenção, elaboraram respostas sem fundamentação, buscando explicações memorizadas. Já, depois da intervenção, aproximadamente 82% dos participantes que realizaram a leitura do conto usaram uma explicação satisfatória sobre o eclipse solar. Entretanto, aproximadamente 18% deles não conseguiram identificar a ordem dos astros num eclipse ou diferenciar os modelos que representem os eclipses das fases de Lua cheia e nova. Com isso, tendem a pensar que as fases da Lua e os eclipses são causados pelo mesmo fenômeno. Isso fica evidente porque não formaram o conceito de órbitas dos astros.

Nas análises das respostas do eclipse lunar, somente 36% dos participantes, antes da intervenção, reconheciam corretamente a ordem dos astros durante o fenômeno. Além disso, aproximadamente 49% deles trocaram a ordem dos astros (Lua-Terra) nas explicações e outros 15% não tinham certeza da posição dos astros. Mas, depois da oficina, 73% compreenderam o eclipse lunar de modo orquestrar a representação correta dos astros. Na Figura 4, são apresentados os dados percentuais até aqui discutidos:

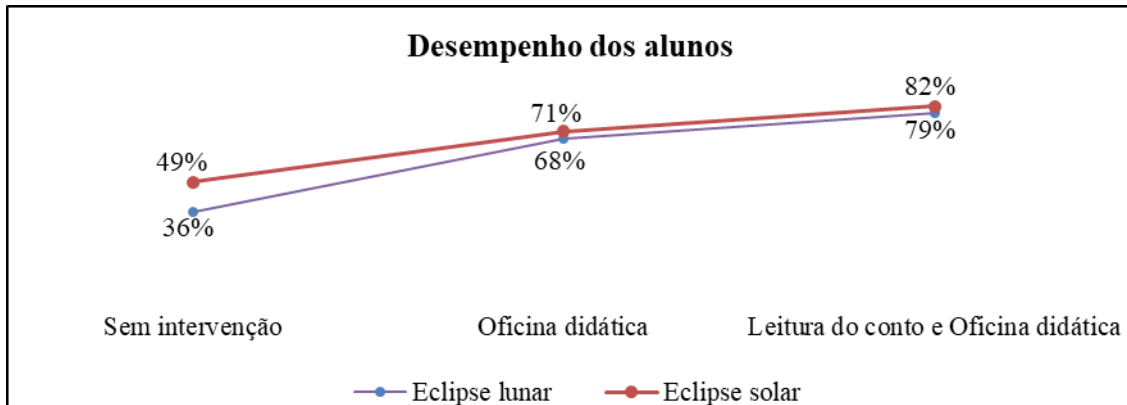


Figura 4 - Respostas acerca dos eclipses.
Fonte: Autores.

A vertente contextual-científica de contos, carregado de ficção, indica que, durante a intervenção, além de os alunos terem aumentado o interesse por seu conteúdo, motivou-os a buscarem mais informações sobre os temas trabalhados (Rosa, 2010).

Quando acontece um eclipse Solar [...]? Essa questão buscou compreender como os alunos reinterpretaram a posição dos astros em um Eclipse. Essa situação reforça a análise do item anterior, pois, além das respostas escritas nos questionários, foi solicitado que ilustrassem suas respostas. Antes da intervenção, aproximadamente 49% dos participantes não justificavam adequadamente a ocorrência do eclipse Solar e, quando solicitado que desenhassem, esse índice foi para 64%. Além disso, aproximadamente 18% encontraram dificuldades para articular as respostas, pois memorizaram as imagens visuais dos fenômenos eclipses e fases da Lua (como ilustrado na Figura 5) sem elaborar um modelo que os representassem.

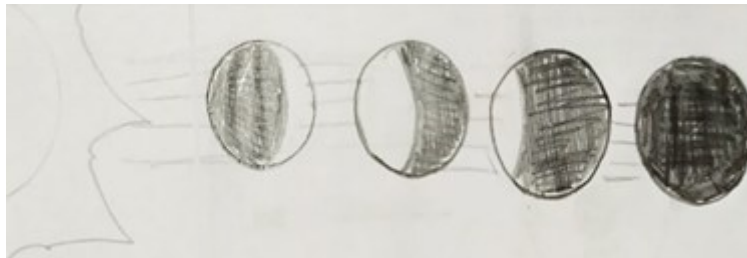


Figura 5 - Desenhos das fases da Lua num modelo bidimensional (B16).
Fonte: Autores.

Por outro lado, após a leitura do conto, cerca de 82% desenhavam e explicaram suas ilustrações adequadamente. Constatado isso, considerou-se que o uso da narração científica na forma de conto nas aulas de Ciências, ao problematizar as concepções prévias, conforme aponta Rosa (2010), facilita a assimilação de conceitos. Porém, a preocupação recai na qualidade de aplicação, por exemplo, a capacidade leitora dos alunos. Os contos são maneiras de narrar experiências pessoais que sejam possíveis de compreensão, mas sua interpretação não se restringe às páginas. O leitor aprende algo quando as palavras criticam percepções arraigadas não evidentes.

Embora a maioria dos participantes, depois das atividades, pode compreender que, durante o eclipse do Sol, a Lua passa a “cobrir” a estrela, os leitores do conto

apresentaram maior facilidade para representar os astros no desenho. Também reconheceram que é impossível o Sol ficar entre a Terra e a Lua. Há grandes possibilidades de que, ao abordar conceitos de tamanho, escala e formato de alguns astros no enredo, como descrito no trecho abaixo, os participantes tenham elaborado abstrações conceituais mais detalhadas sobre os eclipses.

[...] Dona Arranha, o Sol não é menor que a Lua? Diz o menino. — Pelo contrário Carlos. No Sol caberia mais de 13 milhões de Luas. O Sol e a Lua são esféricos como uma bola de futebol. No entanto, por estar mais longe, o Sol aparenta ter o mesmo tamanho da Lua. Mais ou menos o tamanho de uma moeda de um real (Bartelmebs & Silva, 2020, p. 88).

Iniciar a discussão sobre escalas de corpos celestes, durante as aulas de Ciências, não é simples. É preciso construir pontos referências para avançar sobre ideias existentes. Para isso, não existe uma receita. O enredo, que objetiva elaborar um modelo mental explicativo, apenas realiza comparações científicas para serem assimiladas. O professor é fundamental neste processo (Lima & Ricardo, 2019, Rosa, 2010), pois, cabe a ele, guiar, metodologicamente, as dúvidas que surgem do racionalismo mental da interpretação de leitura dos seus alunos. Isto é, aproximar os conhecimentos dos alunos aos conceitos científicos.

Como explicar as fases da Lua com um modelo bidimensional? Com esta questão, buscamos identificar como os alunos, após a intervenção, visualizaram as diferentes fases da Lua a partir de uma representação bidimensional. Apesar de os estudos apresentarem dificuldades e problemas em trabalhar com imagens no ensino de Astronomia (Peña & Quilez, 2001, Langhi & Nardi, 2007), buscou-se compreender como a imaginação produzida durante a leitura de uma obra escrita pode influenciar nos princípios da interpretação visual. Assim, foi proposto aos participantes que preenchessem os círculos da Figura 6 com as sombras e os nomes das respectivas fases.

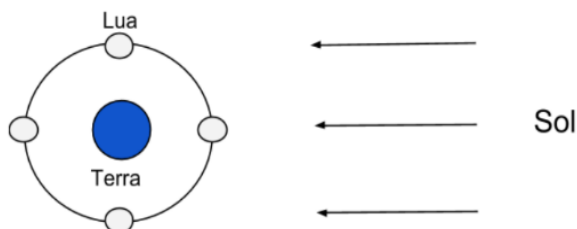


Figura 6 - Esquema da questão que representa as fases da Lua num modelo bidimensional.
Fonte: Autores.

Nos resultados, 25% identificaram os nomes, as posições e as sequências das fases. Entretanto, 7,1% responderam que, ao ser Lua cheia, esta fica entre o Sol e a Terra, pois, nesse momento, a Lua passaria a ser “toda iluminada”. As imagens, quando mal selecionadas, podem causar concepções equivocadas dos fenômenos ao passo que interpretações estáticas e bidimensionais funcionam como barreiras para elaboração de interpretações conceituais mais abstratas. Além disso, todos os participantes da intervenção compreenderam que a Lua não possui luminosidade própria. Isso, segundo os participantes-alunos, é um dos motivos que pode explicar as suas fases.

O conto despertou várias perguntas simples: “Professor, o que aconteceria se acender uma lanterna no lado escuro da Lua?” (B1); “Quantas mulheres foram a Lua?” (B16); “Na Lua têm cavernas ou é somente crateras?” (B3). Além do espírito

investigativo presente nas perguntas, os participantes idealizaram verdades não vivenciadas da realidade. Nesse sentido, não é necessário que a história responda todas as questões, mas são as questões criativas do enredo que podem aumentar o interesse dos leitores e possibilitar espaços para pesquisas e discussões em aulas de Ciências.

A Lua pode ser observada em que horário? Esta questão buscou investigar se os participantes compreenderam que a Lua não está sempre oposta ao Sol e que pode ser visualizada durante o dia. Para isso, empregou-se uma questão do tipo aberta para coletar os dados (conteúdos) que estão por detrás das argumentações. No Quadro 3, descrevemos as características A, B, C e D das diferentes respostas obtidas em diferentes momentos e com diferentes alunos. Essas características emergiram pela frequência de respostas à pergunta, em um processo de aglutinação.

Turmas	Momentos	Característica A	Característica B	Característica C	Característica D
Turmas A e B	Sem intervenção	Lua na madrugada pois está mais escuro	Lua não é iluminada pelo Sol durante o dia	A Lua tem luminosidade própria que é vista a noite	No anoitecer a Lua brilha mais
Turma B	Leitura do conto e oficina didática	É vista durante a noite e, às vezes, de dia	Depende de sua posição	Observada a depender da fase da Lua	À noite quando brilha mais e o Sol se põe
Turma A	Oficina didática	Lua sempre a noite e, às vezes, de dia	Lua melhor vista a noite	Sol ilumina a Lua quando é noite	Lua sempre aparente

Quadro 3 - Características das respostas obtidas durante os três momentos da intervenção.

Fonte: Autores.

Constatamos que há “erros” conceituais nas justificativas de ambas as turmas. Embora as respostas obtidas sejam curtas, são logicamente relacionadas a possíveis observações do fenômeno. A seguir, é apresentada a análise individual das turmas e, na sequência, suas comparações.

(a) *Turma B*: cerca de 61% dos alunos reconheceram que a Lua pode ser vista a qualquer momento no céu, considerando-se que depende da sua fase e da posição de observação: “A Lua pode ser vista à noite e durante o dia [...]” (B26), “[...] pode ser observada dependendo da fase” (B4), “À noite e de dia, algumas vezes, aparece de dia [...]” (B28, B22, B17, B13, B14), “De tarde, de noite, a qualquer hora do dia, porque [...] depende de sua rotação para ver” (B15, B12, B6). Em contrapartida, mesmo após a leitura e a sequência didática, não especificam se a Lua pode aparecer durante o dia: “É possível ver a Lua assim que o Sol se põe” (B11, B5, B1, B16), “À noite porque o Sol some e a Lua brilha mais” (B23), “Durante a noite, pois neste período ela está mais visível e é mais fácil de observar” (B10), “À noite por causa dos dois movimentos: de rotação e de translação” (B7, B8). Três alunos continuam a afirmar que a Lua e do Sol ficam sempre opostos no céu e dizem ver a Lua “À noite, pois o Sol se põe e aparece a Lua” (B18, B19) e “Vê a Lua logo cedo quando nasce o Sol e ao anoitecer [...]” (B20).

(b) *Turma A*: nessa turma, aproximadamente 36% dos alunos (10 estudantes) argumentaram que é possível ver a Lua em qualquer horário: “Toda hora do dia ou da noite, porém é mais fácil de noite” (A13), “Ela pode ser melhor vista à noite, mas pode ser vista durante o dia” (A18, A23, A11, A10), “Durante a noite e, às vezes, de dia. Pois depende da sua fase” (A15, A14) e “Algumas vezes de dia e sempre de noite” (A5, A6, A21, A20, A22, A16, A28). O aluno (A24) especificou que a Lua cheia “[...] pode ser vista no final da tarde por causa da translação e, geralmente, é vista à noite”. Já o aluno (A16) descreveu que a Lua fica visível “entre as 18 horas até as 05 horas e, às vezes, de dia”.

As respostas sinalizam o entendimento de que a Lua fica aparente em algum horário da noite. Possivelmente, por não lerem o conto, não compreenderam como a fase de Lua nova ocorre. Aliás, a crença da Lua só aparecer durante o anoitecer também permaneceu “[...] porque o Sol ilumina a Lua de noite” (A19). Para o aluno (A4), a sombra da Terra causa as fases da Lua, pois a Lua: “Aparece mais iluminada à noite e acompanha a Terra na sombra dela”. Outros 5 alunos acreditam que a Lua sempre está visível no céu, mas é a luminosidade do Sol que influencia a visibilidade da Lua: “Lua é vista em todos os horários, pois ela sempre está aparecendo” (A3) e “Em quaisquer horários, porque o Sol não encoberta sua luz totalmente” (A1). Podemos inferir que para (A1) o brilho do Sol impede a visualização da Lua. Por outro lado, há alunos que relacionam visualização da Lua e horário de observação: “De manhã cedo e de noite, mais ou menos, 19 horas” (A12, A17, A8).

(c) *Comparação das turmas*: a turma leitora do conto (Turma B) explicou as fases da Lua com algum conceito que envolvem movimento de translação e de rotação, de posicionamento dos astros e de raios solares. Com isso, após participarem da oficina didática, a maioria dos participantes compreendeu que é possível visualizar a Lua durante o dia. Porém, muitos argumentaram que tal fenômeno depende da fase lunar, do local da observação e do horário. Aqueles que não realizaram a leitura utilizaram menos conceitos em suas fundamentações e, além disso, nove alunos não compreenderam que, durante a fase de Lua nova, há uma parte iluminada da Lua, não visível da Terra.

Pelos dados do Quadro 3, constatamos que ainda há alunos que continuaram a argumentar que é possível ver a Lua no céu todas as noites, mas não justificaram com coerência os motivos da Lua não poder ser vista durante o dia. Os leitores do conto, por sua vez, elaboraram respostas por aproximação ou semelhança de conceitos e de situações reais.

Num mesmo dia, uma pessoa no Japão, que está do outro lado do planeta, vê a mesma Lua que vemos no Brasil? Esta questão buscou investigar a compreensão acerca das fases da Lua observadas de diferentes lugares do planeta Terra. Os alunos que leram o conto conseguiram elaborar um modelo explicativo mais detalhado. Reconheceram que a Lua, ao ser observada ao mesmo tempo, por duas pessoas que se encontram em polos terrestres extremos (Norte e Sul), as luminosidades são diferentes. Mas, isso não impede a visualização da mesma fase: “[...] porque a Lua vai rodando junto com a Terra” (B25, B21), de modo “[...] a permanecer virada para a Terra com a mesma face” (B24), pois “[...] faz o mesmo movimento de rotação e translação [...]” (B12, B6). O conceito de antípoda (Lua rotacionada 180°), mesmo após a intervenção, não apareceu nas falas.

A título de exemplo, para formar conceitos mais abstratos, após o uso de software de simulações do céu como o *Stellarium*⁶ Neres (2017), é necessário realizar leituras ficcionais para criar relações mais realistas dentro das estruturas cognitivas. Isso poderá aproximar as diferentes experiências ao ensino de um conceito. Com isso, é quebrada a rotina de mera transmissão de conteúdo para a progressão do conhecimento sobre afinidades de saberes que explorem as relações que amarram sujeito e objeto de conhecimento. A partir dos princípios da análise de conteúdo de Bardin (1977), são apresentadas, no Quadro 4, as características A, B, C e D, as quais resumem as unidades de significado frequentes das respostas de diferentes estudantes. Essas foram delineadas com a codificação.

Turmas	Momentos	Característica A	Característica B	Característica C
Turmas A e B	Sem intervenção	Vê a mesma Lua, entretanto, em horários diferentes	Movimento da Terra muda a fase vista pelo observador no Japão	Vê a mesma Lua porque só tem uma
Turma B	Leitura do conto e oficina didática	Vê a mesma Lua e no mesmo horário	Lua apontada para Terra sempre com a mesma face	Não vê a mesma Lua, pois é noite no Brasil e dia no Japão
Turma A	Oficina didática	Mesma Lua, mas com diferentes fases	As fases da Lua dependem do fuso horário	Lua brilha num lado da Terra e, depois no outro

Quadro 4 - Caracterização das respostas obtidas durante os três momentos da intervenção.

Fonte: Autores.

Dos participantes que apenas realizaram a oficina (Turma A), nove não conseguiram generalizar a abstração primordial para visualizar a mesma Lua em diferentes lugares do planeta. Assim, para eles, a porção iluminada da Lua varia conforme o local da observação: “[...] a Lua pode apresentar diferentes fases dependendo de onde é olhada” (A1), “o posicionamento entre Sol-Terra-Lua possibilita ver diferentes fases” (A24). Ademais, outros descreveram que são fases díspares “[...] porque os fusos horários são diferentes e dependendo do jeito da Terra e da Lua podem estar *Global Positioning System* (GPS), e projetar perspectivas de visualização de astros fora do espaço habitual.

Uma pessoa no Brasil olha para a Lua e vê Lua crescente. Na mesma noite, outra pessoa que mora nos Estados Unidos também vê a Lua no mesmo dia. A pessoa dos Estados Unidos ela também vê Lua crescente? Com a pergunta, buscamos identificar significados de que a Lua cheia e a Lua nova não são opostas, bem como o Sol não está sempre oposto à Lua. Os alunos que não participaram de nenhuma intervenção olham os astros no céu de maneira mais geocêntrica. Essa percepção de mundo, ao depender da estratégia didática docente, pode progredir para concepções mais científicas. Diante desse cenário, o que pode ser feito em sala, é sensibilizar novos conhecimentos a partir de saberes anteriores, apesar de cada aluno possuir suas próprias concepções.

⁶ Software de código aberto que simula o céu em três dimensões, disponível em <https://stellarium.org/pt/>.

Sequencialmente, destacamos que os leitores do conto conseguiram dar sentido aos conceitos abordados na oficina didática. Por isso, afirmaram que se pode ver a mesma fase da Lua no Brasil e nos Estados Unidos porque “a Terra está rotacionando e transladando ao mesmo tempo que a Lua se movimenta ao redor dela” (B24), “[...] a Lua roda junto com a Terra” (B25, B21, B6, B5, B1, B11), “[...] a posição dos países é quase igual” (B20) e “ambos os lugares estão do mesmo lado da Terra” (B10). No Quadro 5, apresentamos as características A, B, C e D das argumentações mais comuns dos alunos, isto é, as que frequentemente apareceram nas respostas.

Turmas	Momentos	Característica A	Característica B	Característica C	Característica D
Turmas A e B	Sem intervenção	No Brasil é Lua crescente e nos EUA decrescente	A fase da Lua só é a mesma em países próximos ou de mesmo continente	Vê a mesma Lua com diferença de algumas horas	Vê a mesma Lua, mas em dias diferentes
Turma B	Leitura do conto e oficina didática	Vê a mesma fase, pois a Lua translada e rotaciona junto com a Terra	Observa mesma fase por estarem do mesmo lado da Terra	Vê a mesma Lua, porque os países estão no mesmo hemisfério	Fases diferentes, pois a Lua está em outra posição
Turma A	Oficina didática	Vê a mesma Lua nos países de mesmo continente	Vê a mesma fase, porque as fases demoram para mudar	Não vê mesma Lua porque o fuso horário é diferente	Um lado do planeta é dia e outro noite. Assim não vê mesma Lua.

Quadro 5 - Caracterização das respostas para Lua crescente em diferentes lugares do planeta Terra.

Fonte: Autores.

A leitura provocou nos alunos novas dúvidas, críticas e sentidos sobre os conceitos científicos vivenciados em outra realidade. Contudo, aqueles que participaram apenas da oficina continuaram com dificuldades em visualizar um modelo Sol-Terra-Lua solto no espaço e, por isso, ficaram fragilizados às abstrações conceituais mentais. Por isso, demonstraram inseguranças nas explicações, como em “[...] ouvi a explicação, mas não tenho certeza” (A12). Além disso, não discutiram com tanta propriedade o tema, quando comparados aos alunos leitores do conto. Este é mais um dos resultados que reforça o potencial da utilização do conto antes de se iniciar um novo conteúdo. Afinal, as estratégias de ensino precisam dar sentido aos conceitos, mas não podem estancar a imaginação.

Nossas categorias finais

Com a análise das estratégias e dos conhecimentos dos alunos sobre as fases da Lua, em um processo, conforme sistematiza Bardin (1977), de desconstrução e reconstrução de conteúdo dos discursos, estruturamos duas categorias finais com a finalidade de responder à pergunta de pesquisa “o uso de um conto, elaborado por meio de uma narrativa científica, pode contribuir no ensino de Astronomia na Educação Básica?”.

(a) *Quais são as vantagens de elaborar e usar contos no ensino de Ciências:* dentre essas prerrogativas, as vantagens ao elaborar e usar o conto para o ensino de Ciências são: despertar o interesse do aluno por temas mais abstratos; criar espaço para perguntas da realidade e debates entre os pares; contextualizar o conteúdo científico. Além disso, para elaborar um conto, o professor precisa dominar os conceitos, conhecer o gênero textual, praticar a empatia, pois, além de escrever a narrativa científica, necessita pensar como os alunos a compreenderão. Ao adotar um conto elaborado a partir de concepções prévias da turma, é preciso que as palavras da trama ofereçam sentido aos conceitos novos, levem os alunos a imaginar situações que extrapolem as concepções iniciais, explorem dúvidas sobre a verdade científica. Ademais, a leitura de narrativas científicas não pode ser descomprometida com o ensino ou vistas somente como uma atividade de entretenimento. Logo, cabe ao professor fazer as mediações.

(b) *concepções alternativas e novos saberes dos alunos sobre as fases da Lua:* as concepções prévias são comuns entre os alunos, mas, apesar de demonstrarem que existem “erros” conceituais, são modelos que procuram explicar a natureza. Das inferências de campo, após as diferentes intervenções didáticas, notamos que, em diversas concepções, por exemplo, a sombra da Terra ser a causa das fases da Lua, foram substituídas ou rearranjadas em concepções mais sofisticadas e científicas, principalmente pelo grupo leitor.

No entanto, ainda que os participantes tenham compreendido que é possível ver a Lua durante o dia, alguns permaneceram com concepção da sombra da Terra ser a causa das fases da Lua. Isso é uma indicação de que existem desarmonias entre percepções de mundo real e os domínios conceituais apreendidos na escola. Essas diferentes concepções podem, além de causar novos obstáculos epistemológicos, como diz Bachelard (1986), constituir lacunas conceituais. Nesse sentido, sabemos que não controlamos todas as variáveis de saberes dos alunos, mas podemos prever situações comuns para ensinar conceitos básicos, incluindo fases da Lua.

Conclusão

O conto apresentou resultados numéricos superiores à intervenção feita na turma com apenas a realização das oficinas didáticas. A título de exemplo, as justificativas dos participantes para o eclipse Solar foram melhor representadas pelos leitores, com diferença percentual de aproximadamente 18%. No entanto, tal constatação não é rígida, pois, os resultados das oficinas didáticas foram semelhantes em alguns momentos da intervenção, por exemplo, na compreensão conceitual de que a Lua poder ser vista durante o dia.

Portanto, o ensino de Ciências, por meio de histórias que contextualizam conceitos científicos, como proposto nesta investigação, podem levar os alunos a refletirem suas concepções prévias à medida que despertam questionamentos sobre a natureza da Ciência. Isso tende a melhorar a sua participação nas aulas, aumentar tanto o interesse pelo conteúdo bem como a motivação pelos estudos. A elaboração de contos, voltados ao ensino de Astronomia, exige planejamento, pois, conforme Torre (2007), os “erros” conceituais e a lógica do pensamento científico necessitam ser desvendados numa sequência compreensível. Por isso, é fundamental iniciar pelos conhecimentos já adquiridos (Rosa, 2010, Bartelmebs, 2016, Kitzberger, Bartelmebs & Rosa, 2019). Logo, ao retomar nosso problema de estudo “*o uso de um conto, elaborado por meio de uma narrativa científica, pode contribuir no ensino de Astronomia na Educação Básica?*”, percebemos que o enredo ficcional na forma de uma narração científica, guiado por perguntas simples, mas não infantis, contribuíram no desenvolvimento de conceitos científicos complexos.

Conforme o demonstrado pela investigação, os resultados alcançados pelos alunos que leram o conto, obtiveram melhores resultados. Constatou-se ainda que a leitura do conto facilitou novas abstrações conceituais que foram registradas nas respostas do questionário e, portanto, supõe-se que as narrativas científicas do gênero utilizado, elaboradas a partir das concepções dos alunos, apresentam-se como potencializadoras e eficazes no ensino de Astronomia na Educação Básica.

É preciso estar ciente de que, antes de elaborar novas narrativas, os professores avaliem a sua própria prática, pois utilizar essas histórias apenas para motivar os alunos em um momento de recreação e entretenimento, é um risco para a aprendizagem de conteúdos. Nesse sentido, o uso de contos pode ser mais proveitoso aos princípios educacionais quando aplicados de maneira conjunta a outras estratégias: experimentais, observacionais, aulas expositivas-dialogadas, atividades problematizadoras, peças teatrais, simulações, recitações de poemas e oficinas. Por fim, para aprimorá-los, é possível transformá-los em gibis, em vídeos ou em peças teatrais de maneira a flexibilizar novas experiências escolares.

Referências

- Abaurre, M. L. (2007). *Produção de texto: interlocução e gêneros*. São Paulo: Moderna.
- Astolfi, J. P. (1999). *El “error”, un medio para enseñar*. Sevilla: Díada.
- Bachelard, G. (1986). *O novo espírito científico*. Trad. António José Pinto Ribeiro. Lisboa: Edições 70.
- Bardin, L. (1977). *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70.
- Bartelmebs, R. C. (2016). *Ensino de Astronomia nos anos iniciais do Ensino Fundamental: como evoluem os conhecimentos dos professores a partir do estudo das ideias dos alunos em um curso de extensão baseado no Modelo de Investigação na Escola* (Tese de Doutorado em Educação em Ciências e Matemática). Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

- Bartelmebs, R. C., & Silva, L. K. (2020). *Educação em Astronomia: Ideias e práticas para o ensino fundamental*. Palotina: Amazon.
- Baxter, J. (1989). Childrens' understanding of familiar astronomical events. *International Journal of Science Education*, 11(special issue), 502-513.
- Bisch, S. M. (1998). *Astronomia no Ensino Fundamental: natureza e conteúdo do conhecimento de estudantes e professores* (Tese de Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Carvalho, A. M., & Gil-Pérez, D. (2001). *Formação de professores de Ciências: tendências e inovações*. (6a ed.). São Paulo: Cortez.
- Feyerabend, P. (2011). *Contra o Método*. São Paulo: UNESP.
- Flick, U. (2009). *Introdução à pesquisa qualitativa*. (3a ed.). Porto Alegre: ArtMed.
- Frison, M. D., et al. (2009). Livro didático como instrumento de apoio para a construção de propostas de ensino de Ciências Naturais. *Atas do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Florianópolis, SC, Brasil, 7.
- Kitzberger, D. O., Bartelmebs, R. C., & Rosa, V. (2019). As diferentes concepções sobre as fases da lua de alunos dos oitavos anos do ensino fundamental de uma escola pública. *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia*, 28, 67-93.
- Langhi, R. (2004). *Um estudo exploratório para a inserção da Astronomia na formação de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental* (Dissertação de Mestrado em ensino de Ciências). Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru.
- Langhi, R., & Nardi, R. (2007). Ensino de Astronomia: erros conceituais mais comuns presentes em livros didáticos de ciências. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 24(1), 87-111.
- Langhi, R., & Nardi, R. (2010). Formação de professores e seus saberes disciplinares em Astronomia essencial nos anos iniciais do Ensino Fundamental. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 12(2), 205-224.
- Lima, L. G., & Ricardo, E. C. (2019). O Ensino da Mecânica Quântica no nível médio por meio da abstração científica presente na interface Física-Literatura. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 36 (1), p. 8-54.
- Lüdke, M., & André, M. E. D. A. (2013). *Pesquisa em educação: Abordagens qualitativas*. (2a ed.) Rio de Janeiro: EPU.
- Mittitier, J. G., & Lourençon, B. N. (2017). Interdisciplinaridade na BNCC: quais perspectivas? *Semana de Matemática e Educação*, Araraquara, SP, Brasil, 6.
- Neres, L. B. O. (2017). *Stellarium como estratégia para o ensino de Astronomia* (Dissertação de Mestrado em Ensino de Física). Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus.

Parisotto, A. L. V., & Rivaldi, R. P. (2016). Ensino de língua materna: dificuldades e necessidades formativas apontadas por professores na Educação Fundamental. *Educar em Revista*, Curitiba, Brasil, 60, 261-276.

Paviani, N. M. S., & Fontana, N. M. (2009). Oficinas pedagógicas: relato de uma experiência. *Conjectura: Filosofia e Educação*, 14(2), 77-88.

Peña, B. M., & Quilez, M. J. G. (2001). The importance of images in astronomy education. *International Journal of Science Education*, 23(11), 1125-1135.

Pereira, M. L. D' A., Olenka, L., & Oliveira, P. E. D. F. (2016). Física em ação através de tirinhas e histórias em quadrinhos. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 33(3), 896-926.

Piassi, L. P., & Pietrocola, M. (2009). Ficção científica e ensino de ciências: para além do método de "encontrar erros em filmes". *Educação e Pesquisa*, São Paulo, 35(3), 525-540. Recuperado em 01/01/2022, de www.scielo.br/pdf/ep/v35n3/08.pdf

Rosa, V. (2010). *Ciência em forma de história para a compreensão dos conceitos científicos* (Dissertação de Mestrado em Ensino e Aprendizagem de Ciências e Matemática). Programa de pós-graduação em ensino de Ciências Naturais e Matemática, Universidade de Blumenau, Blumenau.

Rosa, V., Rosa Santos D. S., & Leonel, A. A. (2015). A arte de escrever contos para a aprendizagem significativa de conceitos científicos. *Aprendizagem Significativa em Revista*, Porto Alegre, 5(1), 33-56.

Santos, C. J. S., et al. (2015). Ensino de Ciências: Novas abordagens metodológicas para o ensino fundamental. *Revista Monografias Ambientais*, 14, 217-227.

Soares, A. C., Mauer, M. B., & Kortmann, G. L. (2013). Ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental: possibilidades e desafios em Canoas-RS. *Revista Educação, Ciência e Cultura*, 18(1), 49-61.

Torre, S. de L. (2007). *Aprender com os erros: O erro como estratégia de mudança*. Porto Alegre: ArtMed.

Vygotsky, L. S. (2008). *Pensamento e Linguagem*. São Paulo: Martins Fontes.

Artigo recebido em 27/10/2020.

Aceito em 26/10/2021.