

---

## **ENSINO DE ASTRONOMIA E A TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL: UMA PROPOSTA DIDÁTICA**

*ASTRONOMY TEACHING AND THE HISTORICAL-CULTURAL THEORY: A PROPOSAL OF DIDACTIC*

Lucelia de Fatima Aguilera do Nascimento<sup>1</sup>  
Vanessa Daiana Pedrancini<sup>2</sup>

### **Resumo**

A Astronomia está presente na cultura do ser humano desde os seus primórdios e sempre chamou a atenção das pessoas em qualquer faixa etária, além de ser um dos grandes motores do avanço da Ciência. Apesar da notória importância da Astronomia e de sua presença no currículo de Ciências, o ensino muitas vezes não tem possibilitado a aprendizagem dos conceitos que tangem a Astronomia, como por exemplo, a definição de dias e noites, estações do ano e gravidade, principalmente pela abstração destes e por serem ainda tratados de forma superficial, acompanhados de significativos erros conceituais. Como transformar um ambiente hostil para o processo de ensino-aprendizagem em um ambiente que permita o desenvolvimento cognitivo dos alunos e traga a satisfação profissional para o docente, no sentido de possibilitar aos alunos uma aprendizagem efetiva dos conteúdos astronômicos? Diante disso, o objetivo deste trabalho é apresentar uma sequência didática (SD), como produto educacional, que abrange conceitos astronômicos que fazem parte do currículo da fase final do Ensino Fundamental. Caracterizada como uma pesquisa qualitativa, a SD foi fundamentada na Teoria Histórico-Cultural, que destaca a importância da mediação social na aprendizagem e no desenvolvimento das funções psicológicas superiores, e na relevância da “atividade, ação e operação” (Teoria da Atividade) para a motivação dos alunos e para o processo de desenvolvimento conceitual. Após o desenvolvimento da SD, verificou-se que nem todos os estudantes atingiram os objetivos esperados, mas algo a não desconsiderar foi a ascensão que todos alcançaram, em relação aos conceitos ligados à Astronomia.

**Palavras chave:** Astronomia; Teoria Histórico-Cultural; Teoria da Atividade.

---

<sup>1</sup> Mestra em Educação Científica e Matemática pela Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS).

<sup>2</sup> Doutora em Educação para a Ciência pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho-UNESP, campus de Bauru. Professora associada da área de Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Unidade Universitária de Mundo Novo, vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Matemática, Mestrado Profissional – PROFECM, UEMS, Unidade Universitária de Dourados.

## **Abstract**

Astronomy has been present in the culture of human being since its beginnings and has always caught people's attention in any age group, besides being one of the great engines of the advance of science. Despite the notorious importance of Astronomy and the presence of this curricular proposal in science education, teaching has often not made it possible to learn the concepts that touch Astronomy, as the definition of days and nights, seasons and gravity, mainly for abstraction of these contents and still treated in a superficial way, followed by significant conceptual errors. How to transform a hostile environment for the teaching-learning process into an environment that allows students' cognitive development and brings job satisfaction to teaching practice, in order to enable students to effectively learn astronomical contents? In view of this, the present work is to present a didactic sequence (DS), an educational product, which covers Astronomical concepts that are part of the curriculum of the final phase of elementary school. Characterized as qualitative research, the DS was based on the Historical-Cultural Theory, which highlights the importance of social mediation in learning and development of higher psychological functions, and the relevance of "activity, action and operation" (Theory of Activity) in students' motivation and in the process of conceptual development. After the development of the DS, it was found that not all students achieved the expected goals, but something not to be disregarded was the growth that all of them achieved in respect to concepts related to astronomy.

**Keywords:** Astronomy; Historical-Cultural Theory; Theory of Activity.

## **Introdução**

O presente produto é resultado da dissertação do Mestrado Profissional em Educação Científica e Matemática ofertado pela Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), intitulada "Ensino de astronomia e a teoria histórico-cultural: um caminho para a internalização de conceitos".

A proposta didática se trata de uma Sequência Didática (SD) fundamentada na Teoria Histórico-Cultural e que compreende conceitos astronômicos que fazem parte do currículo dos anos finais do Ensino Fundamental, tendo como intuito desenvolver aulas que potencializam a atividade cognitiva dos alunos e a internalização dos conceitos. Esta foi norteadada pelo seguinte questionamento: Como transformar um ambiente hostil para o processo de ensino-aprendizagem em um ambiente que permita o desenvolvimento cognitivo dos alunos e traga a satisfação profissional para a prática docente, no sentido de possibilitar aos alunos uma aprendizagem efetiva dos conteúdos astronômicos?

O objetivo da elaboração deste produto é que a sequência de atividades desenvolvidas possa contribuir para a aprendizagem discente, visto que essa fase possui dificuldades na compreensão da Astronomia. Assim, essa prática pode

proporcionar um melhor rendimento, potencializar a aprendizagem e identificar os conceitos e fenômenos de maior dificuldade para os alunos. Além disso, a intenção do material aqui proposto é contribuir com outros professores e/ou professores/pesquisadores que desejarem utilizar a sequência didática ou atividades sugeridas nesta investigação, bem como para futuras pesquisas na área.

## **Aporte teórico**

### ***Teoria Histórico-Cultural***

A Teoria Histórico-Cultural, crescente nas pesquisas realizadas em ensino de Ciências (GEHLEN; SCHOERDER; DELIZOICOV, 2007), teve sua gênese com o psicólogo russo Lev Semenovich Vygotsky (1896-1934). Após sua morte, a Teoria Histórico-Cultural foi consolidada por seus colaboradores Lúria, Leontiev, Galperin, entre outros, ainda nas primeiras décadas do século passado (OLIVEIRA, 1997).

As pesquisas de Vigotski iniciaram com estudos voltados à psicologia, por meio da qual ele buscava explicar como o indivíduo internalizava conceitos, isto é, como acontecia o processo de aprendizagem. Antes da sua morte ele já havia realizado algumas conclusões importantes que hoje influenciam significativamente as pesquisas voltadas à psicologia e à educação, sendo o meio fator que interfere no desenvolvimento do indivíduo, assim como ferramentas e signos influenciam nesse processo (VIGOTSKI, 2007).

Vigotski e seus colaboradores foram influenciados pelo momento político da época, principalmente pelos ideais marxistas, os quais buscavam explicar que as mudanças sobre os fenômenos da natureza humana são influenciadas por fatores práticos, tecnológicos (materiais) e o modo de produção, ou seja, a mudança começa a partir das representações históricas e sociais vividas pelo indivíduo, processo intitulado como teoria do materialismo histórico-dialético (VIGOTSKI, 2007). Portanto, esta teoria baseia-se em três princípios, considerados pilares básicos de Vigotski:

- as funções psicológicas têm um suporte biológico, pois são produtos da atividade cerebral;
- o funcionamento psicológico fundamenta-se nas relações sociais entre os indivíduos e o mundo exterior, as quais se desenvolvem num processo histórico;

- a relação homem/mundo é uma relação mediada por sistemas simbólicos (OLIVEIRA, 1997, p. 23).

Segundo Vigotski (2007), a conexão do homem com o mundo que o cerca não é independente, o mesmo necessita de instrumentos e signos, construindo um exercício bem mais complexo que estímulo-resposta; a relação deixa, então, de ser autônoma e passa a ser 'mediada' por esse elemento (OLIVEIRA, 1997).

Vigotski (2007) também caracteriza a internalização como um processo ativo, que sofre transformações ao longo da vida do indivíduo, envolvendo construção, desconstrução, reconstrução, isto é, eventos importantes para formação do ser humano. Portanto, para Vigotski, a dimensão social da consciência precede a dimensão individual, que é derivada da primeira, de modo que o desenvolvimento acontece "de fora para dentro", primeiro, no nível social, e, depois, no nível individual (OLIVEIRA, 1997, p. 39).

Outrossim, a Teoria Histórico-Cultural ressalta que o aprendizado gera o desenvolvimento, ou seja, o bom aprendizado é aquele se adianta ao desenvolvimento; assim, a aprendizagem amplia o potencial cognitivo de desenvolvimento, que, por sua vez, permite aprendizagens mais complexas (VIGOTSKI, 2007). Diante disso, torna-se importante que na prática pedagógica, os docentes iniciem o conteúdo partindo daquilo que o aluno já sabe, classificado como nível de desenvolvimento real, em direção à zona de desenvolvimento potencial, ou seja, a níveis ainda não atingidos pelos alunos.

Para Leontiev (OLIVEIRA, 1997), o desenvolvimento do homem decorre das atividades que ele realiza. Sob essa perspectiva, desenvolveu a Teoria da Atividade, buscando lançar luz sobre como se dá a internalização de conceitos e dos processos psicológicos através de atividades específicas e de quais tipos devem ser elas, tendo em vista que não é qualquer tipo de atividade que fará essa promoção. Segundo Leontiev (2001), a atividade é realizada por meio de uma ação ou ações intencionais, realizadas com uma finalidade, um motivo, um alvo a ser alcançado. Na atividade, existe um processo de operações, que caracterizam os procedimentos e técnicas para a execução das ações.

Logo, a Teoria da Atividade fortalece o papel do professor mediador nos processos de ensino e de aprendizagem, pois, segundo Oliveira (1997), a atividade humana é resultado do meio em que o sujeito está inserido. O professor,

reconhecendo esse aspecto, pode mediar os conceitos trabalhados em sala de aula com os aspectos singulares do aluno, pois os processos superiores envolvem, necessariamente, relações entre o indivíduo e o mundo, que não são diretas, mas sim mediadas por instrumentos e signos.

### ***Ensino de Astronomia***

Langhi e Nardi (2010, 2014) ressaltam, em seus diversos artigos, a importância do estudo da Astronomia e quão antiga é essa ciência. Lê-se nos livros de história que o povo Guarani, assim como outros povos do planeta, já utilizava as observações astronômicas a seu favor para o desenvolvimento de seus respectivos calendários, facilitando o plantio e colheita, garantindo assim a sobrevivência (AFONSO, 2006).

Diante disso, o ensino de Astronomia tem crescido consideravelmente nas pesquisas brasileiras. Langhi e Nardi (2009) destacam este panorama embasados nas seguintes categorias: educação básica, graduação e pós-graduação, extensão, pesquisa, popularização midiática, estabelecimentos de ensino e materiais didáticos. No que tange a pesquisa, os autores afirmam que nas últimas décadas foi observado um crescimento de 61% em dissertações e teses até o ano de 2008. Ferreira e Voelzke (2013) complementam essa informação evidenciando que a partir do ano de 1996 passou a existir uma expansão da área, no que diz respeito à defesa de dissertações e teses.

Apesar da notória importância da Astronomia para compreensão de fenômenos vivenciados e a presença dessa proposta curricular no ensino de Ciências, o ensino muitas vezes não tem possibilitado a aprendizagem dos conceitos que tangem a Astronomia, como a definição de dias e noites, estações do ano e gravidade, principalmente pela abstração destes conteúdos e associação destes aos fenômenos vivenciados ou pela defasagem no processo de aprendizagem destes conceitos astronômicos, sendo muito limitados e ainda tratados de forma superficial, acompanhados de significativos erros conceituais disseminados em materiais didáticos (LANGHI; NARDI, 2009).

Dentre as dificuldades encontradas no ensino de Astronomia, destacam-se as dificuldades dos docentes, muitos dos quais não se encontram preparados para trabalharem essa temática na educação básica. Segundo Langhi (2011), muitos

docentes transmitem aos alunos concepções espontâneas ou informações consideradas erradas pela ciência, as quais não se tornaram científicas no período de sua graduação, mostrando que a maioria dos professores de Ensino Fundamental não domina conceitos de Astronomia.

Ademais, o ensino da Astronomia no Brasil é bastante reduzido ou inexistente em alguns lugares (LANGHI; NARDI, 2009). Dessa forma, assuntos básicos de Astronomia não são abordados de forma lógica e substancial. Professores acham-se impossibilitados de entrarem em temas complexos e menos familiares para eles, dentre os quais se destacam os fatos como o Big Bang e o nascimento e morte de estrelas (HORVATH, 2013). Essa dificuldade é atribuída, na maioria das vezes, à formação acadêmica que não apresentou esse conteúdo ou que não desenvolveu uma prática que permitisse aquele futuro docente se interessar ou mesmo apropriar-se do conteúdo (LANGHI, 2011).

Logo, buscando uma solução, uma remodelação na formação inicial dos professores é algo necessário, que poderia começar com a inserção desse saber de forma mais clara ou utilizando metodologias que possibilitem a internalização de conceitos pelos graduandos, futuros professores, rompendo com aqueles conceitos inadequados, permitindo a construção de um conhecimento sólido acerca da temática. A formação continuada de professores também se torna importante, especialmente ao trabalhar sugestões e orientações específicas para as necessidades dos docentes (LANGHI; NARDI, 2010). Além disso, torna-se necessário que o professor crie um ambiente propício para a aprendizagem, isto é, para a internalização de conceitos, para que estes possam ser empregados pelos estudantes para a interpretação de situações vivenciadas e fenômenos presenciados, assim como possam se tornar multiplicadores desse conhecimento.

### **Encaminhamento metodológico**

O produto aqui apresentado é fruto de uma pesquisa, qualitativa e descritiva, realizada no ano de 2018 numa escola estadual localizada no interior de Mato Grosso do Sul (MS), em uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental, na qual estava prevista

a abordagem do conteúdo sobre Astronomia, segundo o Referencial Curricular de MS (2012)<sup>3</sup>.

Para o desenvolvimento da pesquisa, foi organizada uma sequência didática (SD), a qual foi desenvolvida com o intuito de promover a aprendizagem conceitual dos fundamentos básicos da Astronomia, sendo: o formato do planeta Terra, o movimento de rotação (dias e noites) e aspectos relacionados à gravidade, tentando superar a memorização de termos e concepções sem significado dos alunos.

Foi utilizada a definição de Zabala (1998) para os termos atividade e sequência didática. Para o autor sequência didática é uma proposta que oportuniza os diferentes alunos a alcançarem, captarem os diferentes conteúdos trazidos pelos professores, ou seja, é o conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que tem um princípio e um fim conhecidos tanto pelo professor quanto pelos alunos.

A SD é constituída por 4 (quatro) episódios de ensino, os quais totalizam 12 horas/aula de 50 minutos cada. Entretanto, vale ressaltar que, esta proposta não se configura ou deve ser utilizada como uma “receita”, sendo apenas replicada sem adaptações e análises críticas, mas sim que possibilite a criação de novos recursos e estratégias de ensino aos docentes que forem a utilizar, de acordo com os interesses, necessidades e dificuldades de seus alunos, assim como do contexto no qual a respectiva turma e escola estão inseridas.

A ordem das aulas não seguiu a linearidade proposta pelo currículo, porém a SD buscou contemplar todos os conteúdos propostos por este. O planejamento e a execução da sequência didática foram fundamentados na Teoria Histórico-Cultural, adotando-se como pilares nesta investigação: a importância das interações sociais na aprendizagem e no desenvolvimento do indivíduo, o papel da mediação pedagógica intencional nos processos de formação e de internalização de conceitos científicos pelos alunos, assim como a relevância da Zona de Desenvolvimento Proximal e dos conceitos cotidianos apresentados pelos estudantes para a organização do ensino.

Além disso, a SD fundamentou-se na Teoria da Atividade, desenvolvida por meio da Teoria Histórico-Cultural, contemplando a necessidade de despertar nos estudantes um motivo para aprender e a relevância da “atividade, ação e operação” no processo de desenvolvimento conceitual. Considera-se, portanto, que o motivo

---

<sup>3</sup> Quando a pesquisa foi realizada, o novo ‘Currículo de referência de Mato Grosso do Sul’ (2020) ainda não estava em vigor.

gera atividade no aluno, impulsionando a desenvolver ações/atitudes/estratégias, tornando-o também responsável pela sua aprendizagem.

### **Apresentação do produto educacional**

A introdução às aulas foi de início exploratória, buscando a realidade daqueles alunos que compõem a comunidade escolar, com exposição de textos e vídeos explicativos, investigando os conceitos já pré-estabelecidos que foram usados como ponto de partida para organização da proposta pedagógica.

Inicialmente foram desencadeados os estudos teóricos por meio de interações dialógicas, estudos de textos, pesquisas e exposições, e, em seguida, iniciaram-se as discussões e debates sobre os conceitos estabelecidos durante as aulas. Essas aulas ocorreram em sala com as cadeiras dispostas em círculos e utilizaram-se recursos diversos, tais como: imagens/fotos, projetor multimídia, quadro, livro-didático, vídeos, maquetes, assim como materiais de papelaria, buscando possibilitar maior compreensão acerca dos planetas que compõem o Sistema Solar e dos fenômenos estudados de gravidade e dos movimentos da Terra.

Sabendo da importância da interação entre os indivíduos no processo de formação de conceitos, além das discussões desencadeadas ao longo das aulas, os alunos elaboraram um planetário, construindo os componentes celestes selecionados pela professora-pesquisadora (PP). Por meio desta atividade, os alunos desenvolveram protótipos, juntamente com a PP, buscando tornar concreto alguns conceitos abstratos de Astronomia. Os materiais utilizados, a princípio, foram provindos de reutilização, porém a PP tentou não limitar a criatividade na realização dos experimentos e conseqüentemente a realização dos componentes do planetário.

O planetário foi elaborado e construído em grupos sob a mediação da PP, que buscava vincular os aspectos teóricos vistos em sala com a construção dos protótipos, considerando que “A função do professor é mediar, intervir, orientar, provocar, dar pistas, criar condições oportunas para o aluno se apropriar de conceitos, transformá-los, reelaborar conceitos sistematizados, tornando-se sujeito ativo no processo de apropriação do conhecimento” (PEDRANCINI, 2008, p.24).

O planetário foi apresentado em ambientes alternativos dentro da escola e uma parte foi construída em sala de aula; a turma foi organizada em grupos, porém

cada aluno realizou uma estrutura e juntos realizaram a montagem e apresentação do planetário.

A avaliação decorreu de forma processual, desde a realização do questionário inicial, durante as interações dialógicas, atividades realizadas pelos alunos, individual ou coletivamente, assim como pelos materiais produzidos e da exposição das atividades realizadas no formato de feira de ciências, por meio da qual os alunos expuseram à comunidade escolar os trabalhos realizados durante o processo. A avaliação final foi realizada por meio da investigação dos conceitos astronômicos internalizados pelos alunos, isto é, se estes conseguiam transpor tais conceitos para outros contextos, como a Feira de Ciências, explicando os conceitos e fenômenos estudados às outras pessoas.

Ao longo de todo processo, as interações sociais no contexto escolar para a elaboração de conceitos foram essenciais. Além disso, como ressaltado por Almeida e Mahoney (2007), a afetividade é importante para o desenvolvimento de uma didática prática, exigindo do professor uma postura que rompa com padrões e modelos instituídos e internalizados pela formação tradicional. Portanto, algumas aulas foram realizadas na parte externa da escola, buscando interação dos alunos com o professor e colegas.

A estrutura dos episódios de ensino, contemplando a carga horária, objetivos, procedimentos metodológicos e recursos, é apresentada no quadro 1:

**Quadro 1:** Estrutura dos 4 (quatro) episódios de ensino sobre conceitos astronômicos.

|  |  |
|--|--|
| <b>Episódio I-</b>   | <b>Apresentação do Projeto de Pesquisa e Investigação dos conhecimentos dos alunos.</b>  |
| <b>Carga horária</b>                                       | 2 (duas) horas/aula  |
| <b>Objetivos conceituais, procedimentais e atitudinais</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Refletir sobre o conceito de espacial, o que existe no espaço e como estamos inseridos no mesmo.</li> <li>- Manifestar por meio de ilustrações os conhecimentos prévios sobre Sistema Solar, corpos celestes, movimentos da Terra e gravidade.</li> <li>- Demonstrar interesse em realizar as atividades propostas pela professora/pesquisadora, respeitando o tempo que foi proposto para realização da mesma.</li> </ul>  |
| <b>Procedimentos Metodológicos</b>                         | <p><b>Primeiro e segundo encontros:</b> Apresentação oral da proposta de pesquisa sobre conceitos relacionados à Astronomia pela professora/pesquisadora. Investigação de conceitos prévios. Visualização do vídeo norteador para realização das ilustrações dos alunos sobre seus respectivos conceitos prévios acerca do conteúdo apresentado. Para iniciar o conteúdo sugere-se a apresentação de recortes dos seguintes filmes: “Marte precisa de mães” e “Interstelar”, condensados em forma de vídeo.</p> <p>Questões para investigação de conceitos prévios:<br/>           1. “Você já ouviu falar do planeta Terra?” pois você se encontra dentro dele. Represente com um desenho o planeta Terra e você dentro dele.</p> |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>2. Quando está dia você observa que o céu está diferente de quando está noite. Escreva os motivos que levam a mudança do dia para a noite.</p> <p>3. A Terra flutua no espaço, não existindo nenhuma estrutura que “segure as coisas” dentro da Terra, para não caírem. Explique o que faz com que tudo fique dentro da Terra.</p>  |
| <b>Recursos Materiais</b>                                  | Questionário e vídeo.  |
| <b>Episódio II</b>   | <b>A partir das concepções dos alunos problematizar e apresentar os conceitos sobre Sistema Solar: características do Sistema Solar, Planetas e suas características específicas, conceitos acerca dos corpos celestes.</b>  |
| <b>Carga horária</b>                                       | 4 (quatro) horas/aula  |
| <b>Objetivos conceituais, procedimentais e atitudinais</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Compreender as principais características que envolvem corpos celestes e Sistema Solar.</li> <li>- Conhecer as peculiaridades de cada planeta que compõe o Sistema Solar, partindo do pressuposto gravidade.</li> <li>- Compreender os conceitos que denominam alguns corpos celestes como: asteroides, cometas, meteoros, meteoritos, estrelas e satélites.</li> <li>- Reconhecer a importância de compreender o Sistema Solar para definição de dia e noite e estações do ano.</li> <li>- Discutir coletivamente sobre nosso posicionamento na Terra e do papel da gravidade em relação a isso.</li> <li>- Visualizar os slides e discutir coletivamente as imagens apresentadas dos corpos celestes.</li> <li>- Participar das atividades propostas.</li> <li>- Desenvolver uma postura solidária e colaborativa que contribua para a socialização dos conhecimentos construídos coletivamente.</li> </ul>   |
| <b>Procedimentos metodológicos</b>                         | <p><b>Terceiro encontro:</b> Aula expositiva e dialogada, buscando interagir com os alunos sobre o conteúdo, instigando-os para manifestarem seus conceitos sobre corpos celestes e Sistema Solar. Neste momento a professora realiza as mediações pertinentes sobre o conteúdo. Realização da leitura de textos trazidos no livro didático, sobre conceitos astronômicos, realizada de forma individual e compartilhada, sob a mediação da professora, além de simulações com bonecos, maquete do globo terrestre e outros materiais visando a contextualização dos conceitos lidos no livro. A professora encena junto com os alunos os movimentos da Terra, representando a Terra, o Sol e a Lua.</p> <p><b>Quarto encontro:</b> Apresentação, por meio de aula expositiva dialogada, dos slides com imagens a respeito dos corpos celestes e Sistema Solar. Neste momento buscou-se que os alunos associassem os conceitos e explicações ocorridas na aula anterior com as imagens visualizadas.</p> <p><b>Quinto encontro:</b> Por meio de aula expositiva dialogada, trabalha-se a galáxia que estamos. Utilizando a lousa e imagens nos slides, busca-se tornar possível a compreensão de todas as estruturas até aqui estudadas de forma conectada, se movimentando em torno de um corpo celeste e todos eles sendo influenciados por uma força que faz com que tudo se mantenha do jeito que observamos.</p> <p><b>Sexto encontro:</b> Apresentação de exemplos da gravidade em nosso cotidiano, demonstrando alguns objetos de pesos diferentes para os colocarem em queda; neste momento, solicita-se que alguns alunos cronometrassem a queda dos respectivos objetos e visualizassem, para em seguida criarem uma hipótese para isso. Após a manifestação dos alunos, a professora traz os conceitos científicos daquilo que foi visto em sala. A partir desta discussão, outras peculiaridades sobre a gravidade em outros corpos celestes podem ser apresentadas.</p> |
| <b>Recursos materiais</b>                                  | Projeto de slides com imagens dos corpos celestes explanados, textos científicos retirados do livro didático USBERCO, J., Companhia das Ciências. 6º Ano. 4ª ed. São Paulo: Saraiva, 2015, capítulo 1, páginas 10 a 18, para leituras acerca de Astronomia. Lousa para descrever processos e esquemas, buscando sanar possíveis dúvidas.   |
| <b>Episódio III</b>  | <b>Construção do planetário com materiais de consumo e recicláveis.</b>  |
| <b>Carga Horária</b>                                       | 3 (três) horas/aula  |

|  |   |
|--|---|
| <b>Objetivos conceituais, procedimentais e atitudinais</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pesquisar na sala de tecnologia,</li> <li>- Discutir coletivamente sobre a construção e elaboração de um planetário, levando em consideração os conceitos estudados nas aulas anteriores.</li> <li>- Construir, de forma coletiva, protótipos do Sistema Solar, interagindo entre si, buscando estratégias para que o mesmo tenha as características do Sistema Solar visto nas aulas, imagens e internet.</li> <li>- Caracterizar cada corpo celeste com seus respectivos satélites e cores específicas e inserir o mesmo no Sistema Solar que está sendo elaborado.</li> </ul> |
| <b>Procedimentos metodológicos</b>                         | <b>Sétimo, oitavo e nono encontros:</b> Pesquisa e construção do planetário em sala de aula e ambientes externos da escola. Neste momento os alunos manifestam suas ideias e a professora realiza as mediações quando pertinentes. Os alunos trabalham em grupo para a construção de um planetário.   |
| <b>Recursos materiais</b>                                  | Madeiras, cola, fios de alumínio, tintas, lona preta, papel, cabos de vassoura, imagens projetadas na TV para servirem de ponto de referência; computador com internet para pesquisas.  |
| <b>Episódio IV</b>   | <b>Apresentação do planetário na Feira de Ciências “Feras do conhecimento” para a comunidade escolar.</b>   |
| <b>Carga- horária</b>                                      | 3 (três) horas/aula   |
| <b>Objetivos conceituais, procedimentais e atitudinais</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar os conhecimentos trabalhados como recurso para apresentar o trabalho à comunidade escolar.</li> <li>- Aprender a trabalhar em grupo.</li> <li>- Aprofundar conceitos de Astronomia.</li> </ul>   |
| <b>Recursos</b>  | - Protótipos do Sistema Solar, balões, tinta guache, TNT, bolas de isopor de diferentes tamanhos, luminárias, papelões, folhas de papel, spray metálico, fio de nylon, cola quente.   |

Fonte: Autor.

### Considerações finais

Por meio do planejamento e execução da SD, mesmo ela trazendo contribuições ao ensino de Astronomia no Ensino Fundamental, verificou-se alguns limites da proposta pedagógica, os quais são apresentados, considerando que podem ser importantes para outros professores e/ou professores/pesquisadores que desejarem utilizar a sequência didática ou atividades propostas nesta investigação, assim como para futuras pesquisas na área.

Um fator limitante, constatado ao final da pesquisa, foi o tempo destinado às aulas. As aulas não eram geminadas e, por muitas vezes, as discussões tiveram que ser interrompidas, e, quando retomadas na aula seguinte, exigiam uma contextualização já realizada em aulas anteriores, resultando, em alguns momentos, em uma redução de entusiasmo visto no processo inicial. Uma possível solução a se ponderar para essa limitação é a organização do trabalho didático na escola, abordada por Alves (2005), que envolve a falta de coletividade entre os professores, ocasionadas pelo tempo insuficiente em desenvolver e pôr em prática metodologias diferenciadas que atendam a heterogeneidade da escola pública, e relata a árdua

tarefa do professor para a produção de uma nova instituição educacional pública com práticas que atendam a universalização.

Levando em consideração o modelo do trabalho didático, a PP apresentou diversas dificuldades no desenvolvimento das aulas, principalmente aquelas que tornavam os alunos mais agitados e exigiam participação dos mesmos, dificultando a aprendizagem e o cumprimento do planejamento, fazendo com que o mesmo sofresse reformulações diversas vezes durante a aplicação da pesquisa.

A dificuldade em romper o modelo de transmissão de conhecimento foi um obstáculo para a PP e para os alunos. A necessidade de uma mudança no modelo de aula é perceptível para aqueles que convivem no ambiente escolar, mas como reformular metodologias tão enraizadas? Como convencer os alunos que uma aula que requer menos uso de caderno e de lousa fosse suprir a necessidade de conhecimentos a serem adquiridos para uma avaliação?

As metodologias exigiram da PP uma prática sociointeracionista, a qual, ao final das aulas, refletia o quão era difícil e cansativa a execução dessas atividades, pontuando a importância de buscar estudos e formações com o intuito de suprir essa defasagem e trazer segurança no desenvolvimento das aulas. Da mesma forma, os alunos, não habituados a serem ativos no processo de aprendizagem, apresentaram dificuldades de adaptação nas novas atividades propostas. Nos momentos de confronto e questionamentos observava-se uma resistência e, portanto, poucos interagiam com colegas e com a professora, porém era necessário que os estudantes adentrassem a vida intelectual um do outro para que houvesse aprendizado (VIGOTSKI, 2007), e para que conseguíssemos transformar conceitos. Vigotski (2001) defende a importância da linguagem, da comunicação mediada pelo professor.

Entretanto, não só a execução se tornou complexa, mas também o seu planejamento. Quando escolhida a Teoria Histórico-Cultural para fundamentar a ação docente, iniciou-se uma série de leituras e uma frase que trouxe insegurança à PP foi: “No plano pedagógico, constitui a base teórica de um princípio pedagógico geral: a única boa docência é a que precede o desenvolvimento” (VIGOTSKI, 1987, p.13). Portanto, o primeiro obstáculo na construção da sequência didática foi estruturar aulas que promovessem o desenvolvimento intelectual dos alunos.

A complexidade do planejamento e da execução da proposta torna-se mais veemente com a heterogeneidade dos estudantes, outro ponto a ser analisado e de extrema relevância no conhecimento da turma, pois as práticas metodológicas

precisavam ser pensadas e definidas de forma que atingissem um maior número de alunos. No decorrer das aulas, constatou-se a impossibilidade de alcançar a todos; por outro lado, encontraram-se ferramentas que movimentaram os conceitos pré-estabelecidos para níveis mais elaborados do pensamento e que serviam de estímulo para as discussões.

Langhi e Nardi (2010, 2014) descrevem as dificuldades que os professores enfrentam de lecionar Astronomia, por diversos aspectos, mas para a PP o ponto de partida foi o conhecimento superficial que tinha a respeito dos conceitos astronômicos. Quando suprida essa necessidade, deparávamo-nos com outro desafio, que era construir conceitos astronômicos, conceitos abstratos, que pouco permitiam práticas reais palpáveis, partindo, então, das concepções cotidianas dos alunos, com o intuito de mediá-las no sentido científico.

Para finalizar, também se destacam as situações externas que ocorreram de forma frequente durante as aulas, sendo: saídas para o lanche, visita ao dentista, discussões acaloradas, problemas pessoais abordados nas aulas que dificultaram a retomada dos processos de ensino e de aprendizagem.

No decorrer das aulas, constatou-se a impossibilidade de alcançar a todos. Por outro lado, encontramos ferramentas que movimentaram os conceitos pré-estabelecidos para níveis mais elaborados do pensamento e que serviram de estímulo para as discussões. Ao final da execução da proposta didática, os resultados da pesquisa revelaram que nem todos os estudantes alcançaram os objetivos esperados, mas algo a não desconsiderar foi a ascensão que todos alcançaram.

Ao longo da execução da SD deste estudo, foi possível observar o esforço dos alunos em compreender que aqueles conceitos explanados, contextualizados e simulados estavam acontecendo ali, no momento. Devido à abstração do conteúdo, era necessário que os alunos utilizassem de imaginação, exercitassem a mesma para fazer as associações e conseguissem encontrar um caminho para a construção dos conceitos científicos.

Portanto, quando o aluno começa a falar o conceito, o aprendizado na verdade apenas começou. Isso revela a importância da organização do ensino, fundamentando-se nos conceitos prévios, nas dificuldades e nas evoluções dos discentes, uma educação voltada para a evolução humana (VIGOTSKI, 2001).

Outrossim, verificou-se a importância de possibilitar as trocas de experiências, que, no decorrer, desencadeou algumas mudanças, tanto de comportamento como

de postura e linguagem. Nessas discussões, foi possível observar a interação social entre os alunos, sendo alguns destes o meio de acesso às informações referentes ao conteúdo trabalhado, ou seja, “[...] fornecendo a matéria-prima para o desenvolvimento psicológico do indivíduo” (OLIVEIRA, 1997, p. 38).

## Referências

AFONSO, G.B. Mitos e Estações no Céu Tupi-Guarani. **Scientific American Brasil** (Edição Especial: Etnoastronomia), v. 14, p. 46-55, 2006.

ALMEIDA, L. R. de. MAHONEY, A. A. A dimensão afetiva e o processo ensino-aprendizagem. In: ALMEIDA, L. R. de. MAHONEY, A. A. (Orgs), **Afetividade e aprendizagem**: contribuições de Henri Wallon. São Paulo: Edições Loyola, 2007, p.15-24.

ALVES, G. L **A produção da escola pública contemporânea**. 3. Ed. Ver. Campinas, SP: Autores Associados, 2005.

FERREIRA, O. R.; VOELZKE, M. R. Análise do banco de dados de teses e dissertações do DME/UFSCar sobre Educação em Astronomia. **Revista Univap - Edição Especial**, v. 19, n. 34, 2013. Disponível em: <https://revista.univap.br/index.php/revistaunivap/article/view/234>. Acesso em: 11 jul. 2023.

GEHLEN, S. T.; SCHROEDER, E.; DELIZOICOV, D. A abordagem histórico-cultural no Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ENPEC), 6, 2007, Florianópolis. **Atas...**, 2007. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p557.pdf>. Acesso em: 11 jul. 2023.

HORVATH, J. E. Uma proposta para o ensino da astronomia e astrofísica estelares no Ensino Médio. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 35, n. 4, 4501, 2013. Disponível em: [scielo.br/j/rbef/a/cQ7WGXc3QJvJYFLvRk6fTvd/?format=pdf&lang=pt](https://scielo.br/j/rbef/a/cQ7WGXc3QJvJYFLvRk6fTvd/?format=pdf&lang=pt). Acesso em: 11 jul. 2023.

LANGHI, R. Educação em Astronomia: da revisão bibliográfica sobre concepções alternativas à necessidade de uma ação nacional. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. v.28, n. 2, p. 373-399, 2011. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5165373>. Acesso em: 11 jul. 2023.

LANGHI, R.; NARDI, R. Ensino de Astronomia: erros conceituais mais comuns presentes em livros didáticos de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino Física**, v.24, n.1, p.87-111, 2009. Disponível em: <http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6055/12760>. Acesso em: 11 jul. 2023.

LANGHI, R.; NARDI, R. Formação de professores e seus saberes disciplinares em Astronomia Essencial nos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 12, n. 02, p. 205-224, 2010. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1983-21172010000200205&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1983-21172010000200205&script=sci_arttext). Acesso em: 11 jul. 2023.

LANGHI, R.; NARDI, R. Justificativas para o ensino de Astronomia: o que dizem os pesquisadores brasileiros? **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.14, n.3, p. 41-59, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4292/2857>. Acesso em: 11 jul. 2023.

MATO GROSSO DO SUL. Secretaria de Estado de Educação. **Referencial Curricular de Mato Grosso do Sul: Ensino Fundamental**. Campo Grande – MS: SED, 2012.

OLIVEIRA, M. K. de. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio-histórico**. São Paulo: Scipione, 1997.

PEDRANCINI, V. D. **A organização do ensino de biologia e o desenvolvimento do pensamento conceitual**. 2008. 225 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e o Ensino de Matemática) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2008.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

VIGOTSKI, L. S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1987.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Tradução: Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: ArtMed, 1998.