

DETERMINANDO AS CONDIÇÕES DE VISIBILIDADE DE PLANETAS NO CÉU NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Andréa Magale Berro Vernier

Mestra. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA), Mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Pampa - RS. E-mail: andreavernier@hotmail.com.

Carlos Maximiliano Dutra

Doutor. Universidade Federal do Pampa – RS, Doutorado em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS. E-mail: profcarlosmaxdutra@gmail.com.

Resumo: O eixo temático, Terra e Universo integra os conteúdos a serem abordados na área de Ciências no Ensino Fundamental conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental e a Base Nacional Comum Curricular. De acordo com as diretrizes curriculares, é importante promover atividades práticas para a aprendizagem dos conceitos na área de Ciências; e neste trabalho propomos uma prática de determinação de condições de visibilidade dos planetas no céu. A determinação de visibilidade dos planetas visíveis a olho nu no Céu noturno, pode ser realizada através do uso de uma Carta de Elongação obtida pela *internet* da qual pode-se fazer a leitura da elongação e da constelação na qual o Planeta encontra-se projetado. A prática foi desenvolvida com 28 alunos do 8º ano do Ensino Fundamental de Escola pública de Uruguaiana/RS, compreendendo 6 períodos de 50 minutos cada e três etapas com verificação de conhecimentos prévios, apresentação de conceitos relacionados com o tema, proposição e realização da atividade prática e por fim correção e discussão de resultados com a turma. Com o desenvolvimento da prática e a análise dos resultados obtidos constatou-se que os alunos conseguiram perceber como o movimento dos planetas em suas órbitas em torno do Sol refletem no movimento aparente dos planetas visíveis em relação às estrelas no Céu; e dessa forma os planetas visíveis se apresentam no céu a diferentes distâncias angulares do Sol e projetados em diferentes constelações de estrelas ao longo do ano.

Palavras-chaves: Planeta. Astronomia. Ensino de Ciências e Matemática.

DETERMINING THE VISIBILITY CONDITIONS OF PLANETS IN THE SKY IN SCIENCE TEACHING

Abstract: The thematic axis, Earth and Universe integrates the contents to be addressed in the Sciences in Elementary School according to the National Curricular Parameters of Elementary School and the Common National Curriculum Base. According to the curriculum guidelines, it is important to promote practical activities for the learning of concepts in the area of Sciences; and in this work we propose a practice of determining the visibility conditions of the planets in the sky. The determination of visibility of the planets visible to the naked eye in the night sky can be accomplished through the use of an Elongation Chart obtained by the internet from which one can make the reading of the elongation and the constellation in which the Planet is projected. The practice was developed with 28 students of the 8th grade of elementary school of Public School of Uruguaiana/RS, comprising 6 periods of 50 minutes each and three stages with verification of previous knowledge, presentation of concepts related to the theme, proposition and realization of the practical activity and finally correction and discussion of

results with the class. With the development of the practice and the analysis of the results obtained it was found that the students were able to perceive how the movement of the planets in their orbits around the Sun reflect in the apparent movement of the visible planets in relation to the stars in the Sky; and in this way the visible planets present themselves in the sky at different angular distances from the Sun and projected onto different constellations of stars throughout the year.

Keywords: Planet. Astronomy. Science and Mathematics teaching.

INTRODUÇÃO

Quando nos referimos à curiosidade dos seres humanos pelo Céu, devemos pontuar registros que datam de tempos pré-históricos e feitos por civilizações de chineses, assírios, babilônios e egípcios, que a cerca de 3000 anos A.C., através da observação do céu, usavam os astros para medir o tempo e orientar as épocas de plantio e de colheita. (OLIVEIRA FILHO; SARAIVA, 2014) A regularidade dos fenômenos permitiu mapear grupos aparentes de estrelas, as constelações, bem como estrelas errantes que se deslocavam entre as estrelas e foram denominadas planetas, sendo visíveis a olho nu: Júpiter, Saturno, Mercúrio, Vênus e Marte.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental – PCNEF (BRASIL, 1998) na área de Ciências no Quarto Ciclo (correspondente a 8º e 9º ano do Ensino Fundamental) o eixo temático, Terra e Universo aponta conteúdos referentes ao Sistema Solar. O PCNEF destaca a relevância de “(...) compreender como as teorias geocêntrica e heliocêntrica explicam os movimentos dos corpos celestes, relacionando esses movimentos a dados de observação (...)” (BRASIL, 1998, p.90), assim como reitera a necessidade de propiciar a identificação e observação direta de constelações, estrelas e planetas visíveis no céu do Hemisfério Sul, sugerindo que: “(...) os estudantes localizem diferentes constelações ao longo do ano, bem como planetas visíveis a olho nu”. (BRASIL, 1998, p.91)

A Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2017) indica no eixo temático, Terra e Universo os assuntos, Sistema solar, Terra e Lua, clima, e destaca a importância da abordagem do tema astronomia como um conteúdo motivador para o ensino de ciências. Reitera que se deve “Relacionar diferentes leituras do céu e explicações sobre a origem da terra, do sol ou do Sistema Solar às necessidades de distintas culturas (agricultura, caça, mito, orientação temporal etc)”. (BRASIL, 2017, p. 347).

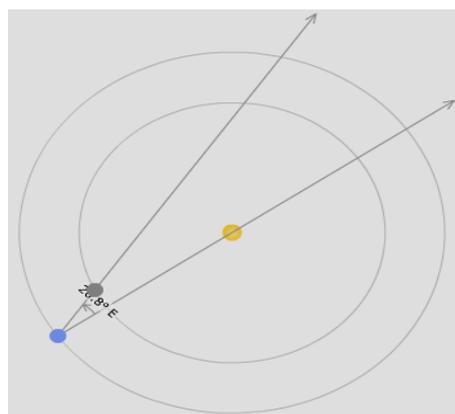
Langhi e Nardi (2007) e Langhi (2011) apontaram erros conceituais e informações desatualizadas de Astronomia presentes nos livros didáticos de Ciências, destacando dentre eles as órbitas planetárias no Sistema Solar e as características dos Planetas. Macedo e Rodrigues (2015) investigaram os conhecimentos e desenvolveram atividades em oficina com alunos do Ensino Fundamental sobre as dimensões e escala de distância dos astros do Sistema Solar. Lameu e Langhi (2018) desenvolveram um objeto de aprendizagem em CD-ROM com informações e propostas de atividades sobre o Sistema Solar para promoção de trabalho prático em sala de aula com maior interação dos alunos.

No presente trabalho apresentamos uma atividade prática de determinação da localização e condições de visibilidade dos planetas visíveis no Céu noturno, como um recurso didático de motivação para o ensino deste conteúdo de Astronomia previsto para estudantes de Ciências do Ensino Fundamental.

ALGUNS CONCEITOS SOBRE A “VISIBILIDADE DOS PLANETAS”

Segundo Oliveira Filho e Saraiva (2014) os planetas visíveis formam configurações planetárias por observarmos estes objetos em posições no céu que resultam do movimento relativo de translação da Terra e destes planetas em torno do Sol. O ângulo de Elongação mede o afastamento angular da linha de visada da Terra (bola azul na Figura 1) ao Planeta (bola cinza na Figura 1) em relação à linha de visada da Terra em relação ao Sol (bola amarela Figura 1).

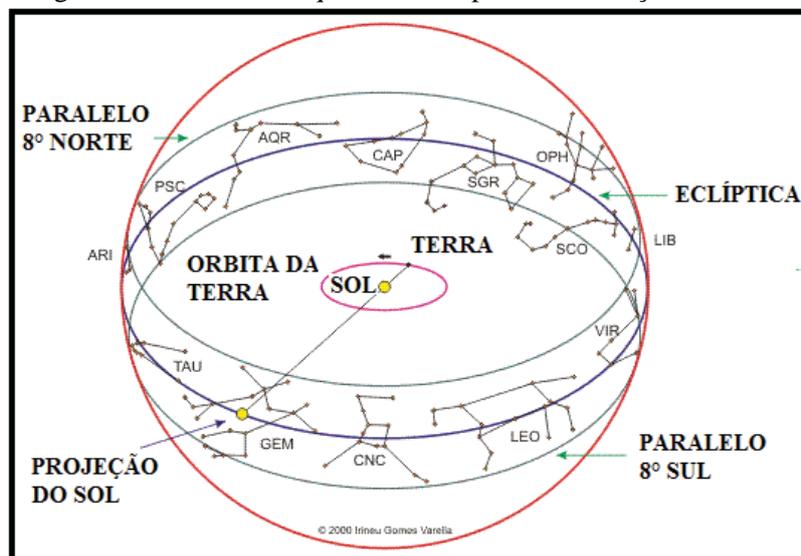
Figura 1 – Configuração planetária de visão da Terra (bola azul) em relação ao planeta Vênus (bola cinza) com elongação de $20,8^\circ$ E (leste) em relação ao Sol (bola amarela). Desenho não está em escala



Fonte: Autores (2020)

Pelo fato de a Terra realizar o seu movimento de translação em torno do Sol, temos no nosso referencial a percepção do movimento relativo da projeção do Sol em relação às estrelas do céu, essa trajetória é denominada Eclíptica (conforme Figura 2). Esse caminho também chamado de “movimento anual aparente do Sol” é realizado ao longo de determinados agrupamentos aparentes de estrelas (constelações) que são chamadas de constelações zodiacais. As constelações zodiacais definem uma região no céu, denominada Faixa Zodiacal, e ao todo temos 13 constelações que são as seguintes: Aries, Touro, Gêmeos, Câncer, Leão, Virgem, Libra, Escorpião, Ofiúco, Sagitário, Capricórnio, Aquário e Peixes.

Figura 2 – Ilustra movimento de translação da Terra em torno do Sol e como resultante disso o fato de observarmos a projeção do Sol se movendo ao longo do ano contra o fundo de estrelas ao longo da Faixa Zodiacal que é loteada pelas constelações zodiacais

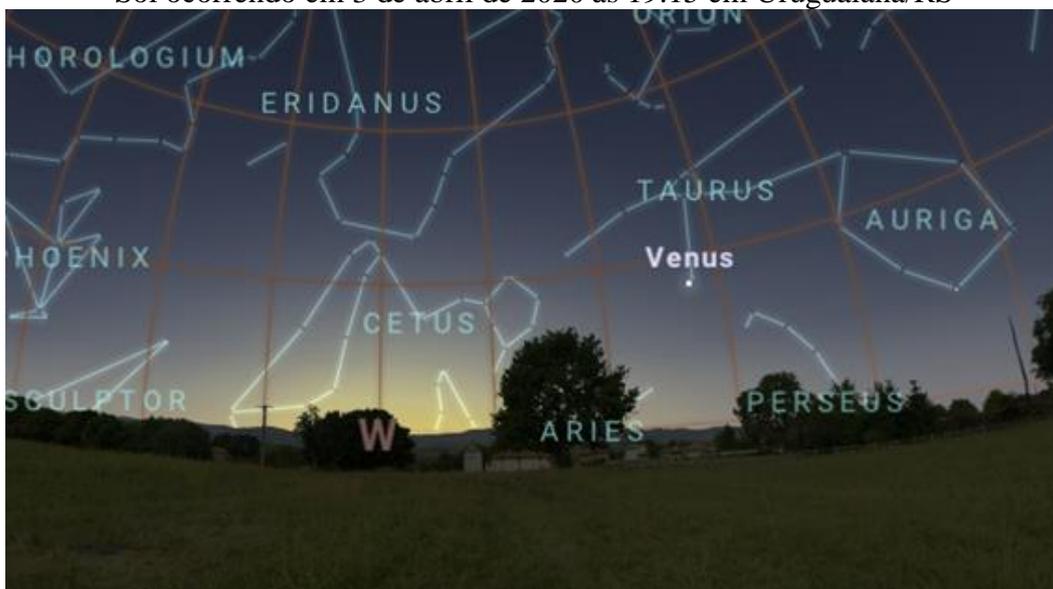


Fonte: <http://www.brasilecola.com/upload/e/zodiaco.gif>

Nesta faixa zodiacal, também por questão relativa do nosso plano de órbita em torno do Sol, encontramos além do Sol também os Planetas. Na Figura 3 temos uma simulação no céu de como veríamos a configuração planetária de Vênus $20,8^\circ$ E (leste) do Sol. Verificamos que Vênus encontra-se projetado sobre a constelação de Tauros (Touro) e que na constelação de Aires temos a projeção do Sol se pondo na direção oeste. Estando Vênus a $20,8^\circ$ a leste do Sol, o planeta encontra-se elevado ainda acima do horizonte, e pelo seu brilho e por ser o objeto celeste que primeiro avistamos era chamado de “Estrela” Vespertina. Cada 15° corresponde há

1 hora, sendo assim quando o Sol se põe Vênus com essa elongação fica cerca de 1 hora e 20 minutos ainda acima do horizonte, sendo o seu período de visibilidade um pouco reduzido em função do crepúsculo do entardecer (os raios do Sol mesmo com ele abaixo do horizonte continua iluminando o céu). Quando temos uma elongação de Vênus a Oeste do Sol, esse nasce e ganha altura acima do horizonte antes do Sol nascer, e novamente pelo seu brilho é chamado de “Estrela” dessa vez “Estrela da manhã” ou “Estrela Matutina”, ou ainda “Estrela D'alva”.

Figura 3 – Representa simulação de uma elongação de $20,8^\circ$ E (este) de Vênus em relação ao Sol ocorrendo em 3 de abril de 2020 às 19:15 em Uruguaiana/RS



Fonte: Os autores (2020), usando o planetário interativo online *Stellarium*

Os planetas de órbitas inferiores à Terra como Mercúrio e Vênus devido a sua proximidade ao Sol são vistos no céu a distâncias máximas angulares de 28° (Mercúrio) e 47° (Vênus) sendo visíveis antes do amanhecer e logo depois do anoitecer. Já os planetas visíveis com órbitas superiores à Terra em relação ao Sol (Marte, Júpiter e Saturno) podem possuir quaisquer valores de afastamento angular em relação ao Sol no Céu podendo ser visíveis toda a noite dependendo da época do ano. A elongação pode variar de 0° (conjunções) a 180° (oposições), considerando a situação em que os astros em questão estão acima do horizonte: (i) conjunções o planeta e Sol estão projetados contra a mesma constelação e (ii) nas oposições encontram-se em lados opostos no céu, quando o planeta está nascendo no leste, o Sol se põe a oeste.

Portanto, através do conhecimento da elongação dos planetas que vem ser a separação angular da linha de visada dos mesmos em relação ao Sol no céu, podemos determinar condições de visibilidade dos planetas ao longo do ano. Para esse fim os astrônomos elaboram cartas de elongação, podendo ser encontrado no site: “<http://daledellutri.com/crf.html>”, que consiste em um aplicativo interativo para gerar carta de elongação anual (Figura 4) para conhecer em cada dia qual a posição do planeta em relação ao nascer ou ao pôr do Sol, e também junto a qual constelação no céu ele encontra-se projetado.

Na carta de elongação identificamos 5 regiões: (1) identificação das trajetórias de elongação dos planetas visíveis e da Lua em diferentes cores e categorias de segmento de retas; (2) duas escalas para leitura da elongação em horas e graus; (3) escala de leitura dos dias e meses do ano; (4) escala de leitura para as faixas transversais (brancas e cinzas) que indicam as constelações aonde o planeta encontra-se projetado; (5) faixa amarela de largura de 10° em relação a antes do nascer do Sol e a depois do ocaso do Sol, denominada região do Crepúsculo onde a dispersão dos raios solares na atmosfera ainda mantém a claridade mesmo o Sol estando abaixo do horizonte impedindo que o astro seja visível.

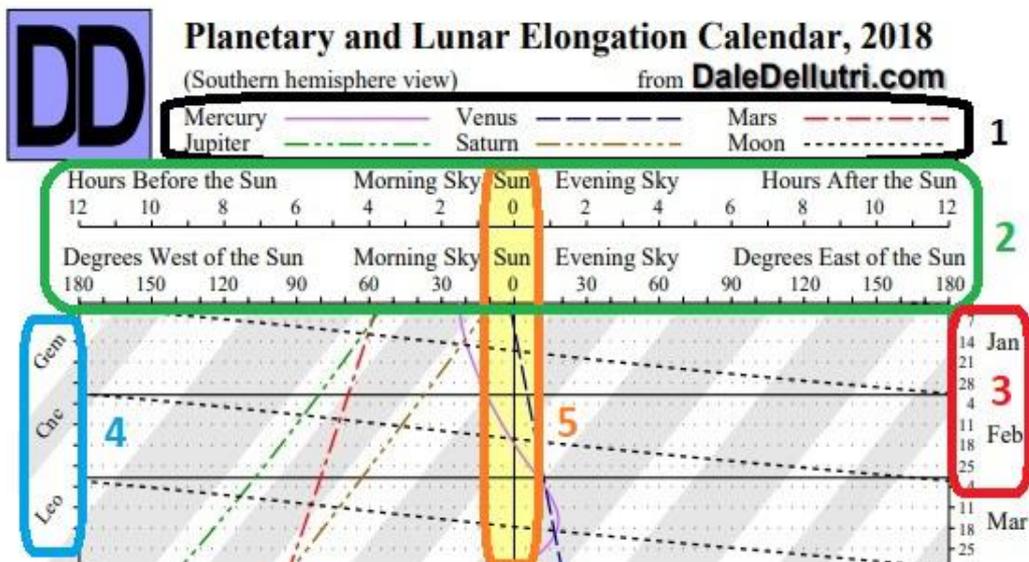


Figura 4 – Carta de Elongação Planetária e Lunar

Fonte: Os autores (2020).

METODOLOGIA

A estrutura da proposta segue os três momentos pedagógicos (estudo da realidade, organização e aplicação do conhecimento) apontados por Delizoicov et al. (2017), seguindo a adaptação apresentada no Quadro 1. Propõe-se uma aplicação com seis períodos de cinquenta minutos cada envolvendo três etapas.

Quadro 1 – Organização da proposta a luz dos três momentos pedagógicos.

Condições de visibilidade dos planetas no céu		
Estudo da realidade	Organização do conhecimento	Aplicação do conhecimento
<p>O que vemos no Céu durante o dia e durante a noite?</p> <p>Além do nosso satélite natural, Lua e as estrelas quais são os planetas que podemos ver a olho nu?</p> <p>O que determina a condição que permite a um observador na terra visualizar planetas e constelações?</p>	<p>Histórico sobre sistemas Geocêntrico e Heliocêntrico.</p> <p>Caracterização de planetas inferiores e superiores, e suas órbitas.</p> <p>Caracterização das configurações planetárias e alongação.</p>	<p>Dramatização das condições de visibilidade de um planeta.</p> <p>Determinação das condições de visibilidade dos planetas visíveis no céu em 2018.</p> <p>Reconhecimento da constelação na qual o planeta está projetado.</p> <p>Utilização da régua móvel e do software livre STELLARIUM (www.stellarium.org)</p>

Fonte: Os autores (2020), adaptado de Delizoicov et al. Pg. 316 e 317 (2017).

Primeira etapa: diálogo inicial com questionamentos prévios e aula expositiva sobre os conceitos envolvendo as condições de visibilidade dos planetas para um observador na Terra e principalmente a definição do conceito de alongação.

Segunda etapa: apresentação da carta de alongação obtida através do site <http://dale dellutri.com/crf.html>, que apresenta os traçados da variação da alongação planetária em diferentes dias ao longo do ano, considerando momentos antes do Sol nascer e após o pôr do Sol. As orientações de leitura da Carta de Alongação a seguir foram repassadas aos estudantes:

Passo 1: Localizar na parte lateral direita da carta a data indicada na atividade, ou sinalizar o local mais próximo dessa data, caso ela não apareça precisamente na carta, posicionar a régua, de modo a traçar uma linha pontilhada paralela à data até alcançar um ponto na trajetória de alongação do Planeta (Figura 5).

Figura 5 – Determinação da posição da trajetória de alongação do Planeta correspondente a determinados dia e mês escolhidos.



Fonte: Os autores (2020).

Passo 2: Depois de ter marcado a reta, sinalizar com um ponto a intersecção entre a reta e a trajetória dos planetas indicados na atividade;

Passo 3: Posicionar a régua no ponto de intersecção da reta pontilhada com o traçado da curva de alongação do planeta, orientar a régua perpendicularmente a reta pontilhada (Figura 6), traçar uma nova reta perpendicular à reta pontilhada até o alto da carta de alongação que indica o distanciamento em horas ou em graus em que o Planeta encontra-se do Sol (lembrando que 1h equivale a 15° no céu), registra o valor na Tabela 1 da atividade;

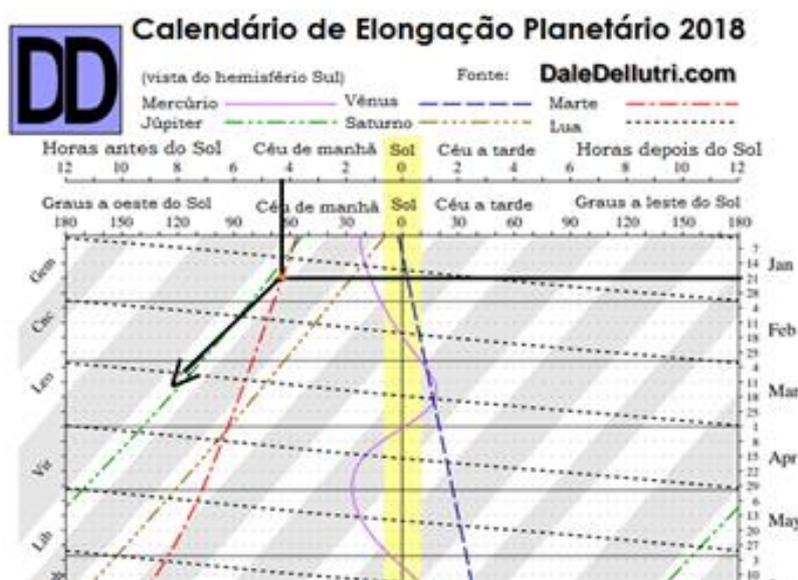
Figura 6 – Leitura da elongação nas escalas de graus e horas.



Fonte: Os autores (2020)

Passo 4: Tendo os pontos marcados na carta como referência identificar a constelação em que cada planeta vai estar naquele horário, as constelações estão indicadas na carta em linhas transversais (Figura 7), seguindo por essa linha à esquerda ou para baixo na carta teremos a indicação da constelação, que deve ser registrada na tabela da atividade.

Figura 7 – Posição do planeta em relação à constelação



Fonte: Os autores (2020).

Passo 5: Tabular o registro das leituras (Quadro 2) da condição de visibilidade dos planetas através da carta de elongação, onde para cada data existem duas tarefas a serem realizadas em relação ao Planeta: 1) Elongação; 2) Constelação ao qual está projetado. A Tabela 1 apresenta ao todo 25 determinações de Elongação e 25 determinações de projeção do Planeta em relação à constelação. É exemplificada a leitura para a data 13/01/2018 na qual o Planeta Mercúrio encontra-se a $18,75^\circ$ do Sol, nascendo 1h e 15 minutos (15° no céu equivale à 1h de deslocamento do astro) antes do Sol Nascer na constelação de Sagitário. Já nessa mesma data o Planeta Vênus encontra-se a $3,75^\circ$ do Sol, se pondo 15 minutos depois do ocaso do Sol na constelação de Sagitário.

Quadro 2 - Atividade de registro das condições de visibilidade dos planetas visíveis no céu em 2018

Data	Tarefas	Mercúrio	Vênus	Marte	Júpiter	Saturno
13/01	1) Elongação	18,75° do Sol, antes do Sol nascer.	3,75° do Sol, depois de o Sol se pôr.			
	2) Constelação ao qual está projetado	Sagitário	Sagitário			
07/04	1) Elongação					
	2) Constelação ao qual está projetado					
14/07	1) Elongação					
	2) Constelação ao qual está projetado					
12/09	1) Elongação					
	3) Constelação ao qual está projetado					
15/12	1) Elongação					
	2) Constelação ao qual está projetado					

Fonte: Os autores (2020).

Terceira etapa: os estudantes serão motivados confeccionar a régua móvel, que consiste em um artefato pedagógico onde a carta de alongação, desloca-se horizontalmente dentro da barra móvel, possibilitando com isso conferir as respostas inicialmente encontradas, posteriormente para finalizar a conferência dos resultados obtidos com a proposta, os estudantes utilizaram o software livre STELLARIUM (www.stellarium.org).

APLICAÇÃO E RESULTADOS

A prática foi desenvolvida em uma Turma de 8º ano da Escola Estadual de Ensino Fundamental Hermeto José Pinto Bermudez de Uruguaiana/RS. A turma era composta por 28 estudantes, destes 15 são do sexo masculino e 13 do sexo feminino, com idades que variam entre 12 e 14 anos. A escola está localizada na periferia da cidade e atende a uma comunidade em situação de vulnerabilidade social, proporcionar atividades inovadoras nesse caso específico favorece o engajamento e a motivação dos estudantes no desenvolvimento e na apropriação de conceitos científicos.

A turma era ativa e interessada, salienta-se a presença de um aluno com necessidades educacionais, tendo diagnóstico de Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH), o que requer acompanhamento periódico e individualizado, os demais demonstram maior autonomia na realização das propostas, são críticos e curiosos. A metodologia previa quatro períodos letivos para desenvolver a prática, porém, durante sua realização percebeu-se a necessidade de ampliar em dois períodos sua aplicação, totalizando seis períodos de cinquenta minutos cada divididos em três etapas, com isso possibilitamos aprofundar a parte teórica revisando o conceito de alongação antes de propor as atividades 1 e 2, e o desenvolvimento da régua móvel visando consolidar as aprendizagens.

Primeira etapa - Dois períodos de cinquenta minutos.

Com a intenção de levantar o conhecimento prévio dos estudantes, o grupo foi desafiado a refletir a cerca de alguns questionamentos relacionados ao tema de visibilidade dos planetas, a turma participou ativamente respondendo aos questionamentos e até mesmo levantando algumas hipóteses, como, por exemplo, por não terem luz própria a Lua e os planetas, precisam estar iluminados pelo Sol para podermos visualizá-los.

Na sequência assistiram à aula teórica expositiva dialogada sobre histórico dos sistemas Geocêntrico e Heliocêntrico, sobre configurações planetárias órbitas dos planetas inferiores e exteriores, e sobre conceito de elongação. Posteriormente foi proposto que realizarem dramatização das condições de visibilidade de um planeta, utilizando um transferidor, um barbante e placas indicando o Sol, o Planeta e à Terra conforme a Figura 8.

Figura 8 – Realização da atividade de dramatização das configurações planetárias.



Fonte: Os autores (2020).

Segunda etapa - Dois períodos de cinquenta minutos.

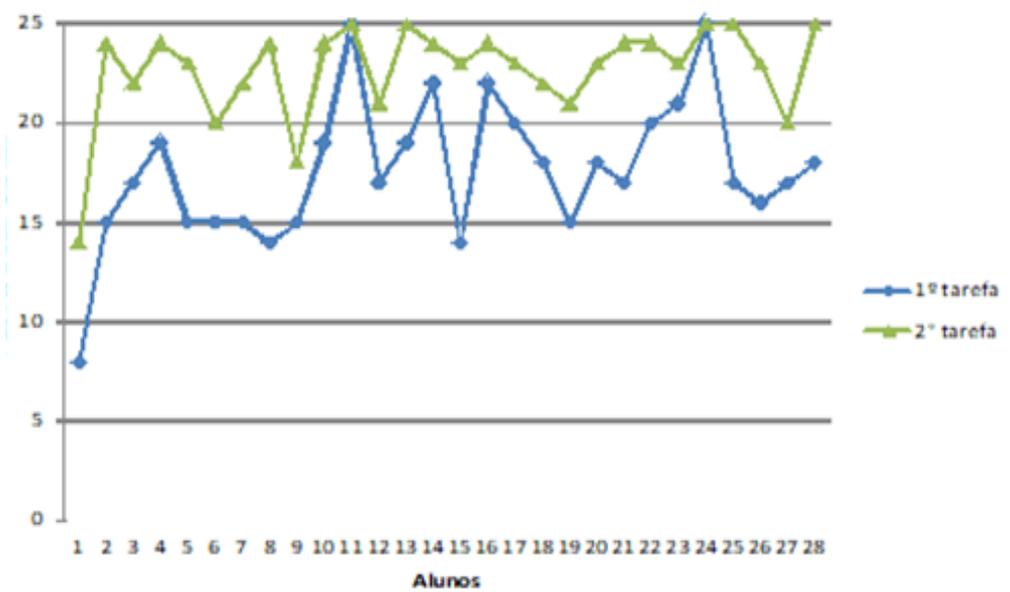
Os estudantes através de questionamentos orais, lembraram conceitos relacionados à configuração planetária e elongação, abordados na aula anterior, organizados em duplas receberam individualmente a carta de elongação período 2018. Acompanharam as orientações reconhecendo além seus elementos, os procedimentos para sua leitura e a forma de sua utilização. Na sequência foi entregue aos estudantes a atividade de registro das condições de visibilidade dos planetas visíveis no céu. Agora foi necessário um acompanhamento individualizado ao estudante com TDAH, sendo essencial retomar a explicação e realizar a primeira questão da atividade como exemplo, a proposta em duplas também favoreceu o entendimento e a execução da totalidade da atividade.

A Figura 9 sintetiza os resultados das respostas dos alunos 1 a 28 às duas tarefas propostas: da tarefa 1 (passos 1 a 3) - indicada na cor azul; e tarefa 2 (passos 4 a 5) – indicada na cor verde. Em relação à tarefa 1 (passos 1 a 3) devido às marcações e a maior precisão no traço da reta perpendicular do ponto até a marcação angular ou horária, os estudantes demonstraram maior dificuldade, com os seguintes resultados: 3 alunos com número de acertos inferior a quinze acertos, 18 alunos entre quinze e vinte acertos, 7 alunos tiveram acima de vinte acertos destes 2 gabaritaram. Para definição dos acertos na tarefa 1, utilizou-se o software livre STELLARIUM (www.stellarium.org), que simula os movimentos e posições dos astros celestes no céu em diferentes localidades e para diferentes horários, para determinar o valor de elongação e admitiu-se margem de erro de $\pm 1,25^\circ$, conforme a escala em graus.

Quanto à tarefa 2 (passos 4 e 5), em que os estudantes tinham que identificar em qual constelação o planeta estaria, observou-se um índice maior de acertos: um aluno com o total de acertos inferior a quinze, um de quinze a vinte, vinte seis alunos obtiveram entre vinte e vinte cinco acertos sendo que destes cinco gabaritaram as questões. Para definição dos acertos na tarefa 2 consideraram-se os limites das faixas transversais indicadoras da região de incidência de cada constelação junto a trajetória de elongação do Planeta.

Ao relacionar o índice de acertos das tarefas 1 e 2, constata-se que o número médio de acertos na tarefa 1 de $17,68 \pm 3,65$ é menor que na tarefa 2 de $22,68 \pm 2,43$, verificando-se através de teste estatístico *t Student* para duas médias que ambas são significativamente diferentes do ponto de vista estatístico com valor de $p < 0,05$. Na tarefa 1 tivemos uma porcentagem de acerto de 70,72%, enquanto na tarefa 2 a porcentagem foi de 90,72%. Podemos atribuir esse fato de maiores erros na tarefa 1 devido aos erros de leitura da elongação que requer uma precisão maior que a determinação da constelação.

Figura 9 – Resultados obtidos pelos alunos nas tarefas 1 e 2.



Fonte: Os autores (2020).

Ainda tendo por base a análise dos resultados da atividade, vale destacar que mesmo com o atendimento individualizado, o desempenho do aluno n° 1 na Figura 9 que corresponde ao estudante com o diagnóstico de TDAH, apresentou em ambas as tarefas resultados significativamente menores do que os demais, buscando reforçar o entendimento em relação à utilização da carta, desenvolvemos um cabeçalho móvel que serviu para viabilizar a conferência dos resultados obtidos.

Terceira etapa - Dois períodos de cinquenta minutos.

Propomos a elaboração e utilização da régua móvel de leitura da alongação com objetivo de adaptar o processo de leitura para o aluno com TDAH e como atividade de correção e reforço para os demais alunos. Foram utilizados os seguintes materiais: Um pedaço de cartão ou cartolina medindo 10 cm por 25 cm; uma cópia do cabeçalho da Carta, até a indicação da hora, horas antes do sol e horas depois do sol; Tenaz e tesoura. Na Figura 10 é apresentada a Carta de Alongação.

Figura 10 - Carta de Elongação com régua móvel de leitura



Fonte: Os autores

A leitura de elongação móvel pelo deslizamento da régua de elongação através dos dias e meses do ano que foi utilizada para revisão das atividades e comparação com valores obtidos, permitiu aos estudantes e em especial aquele estudante com necessidades especiais melhorar o seu desempenho. Após a releitura das condições de visibilidade, estas foram verificadas usando o software livre STELLARIUM (www.stellarium.org).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando que os limites para a implementação de temas de Astronomia, na prática escolar são os mais variados, desde a falta de recursos até questões relacionadas à formação docente dos professores de Ciências que na sua maioria não estudam a temática de astronomia durante sua graduação. Esses fatores fazem com que apesar de que a Astronomia conste como conteúdo no Eixo Temático Terra e Universo no PCNEF e na BNCC, ela acaba sendo abordada de forma reduzida e superficial.

A astronomia é um conhecimento que pode ser contextualizado favorecendo a aprendizagem significativa através da experimentação na forma de softwares simuladores de movimento dos astros no céu para ilustração de fenômenos que ocorrem na sucessão dos dias claros e principalmente noites. Destaca-se que os fenômenos celestes noturnos ficam mais difíceis de serem trabalhados na Escola de forma prática por ocorrerem no turno da noite.

A presente prática de determinação das condições de visibilidade dos Planetas permitiu a contextualização de conhecimentos astronômicos como o movimento de translação dos Planetas em suas órbitas em torno do Sol e seu resultante movimento aparente no céu e os conceitos de ângulos da Matemática. O movimento aparente dos planetas em relação às estrelas é um fenômeno observável ao longo de todas as noites no nosso céu noturno que desperta a curiosidade do homem desde as civilizações antigas. Com o uso de uma carta de elongação um conjunto de alunos do 8º ano do Ensino Fundamental de uma Escola Pública de Uruguaiana/RS conseguiram determinar as condições de visibilidade dos planetas visíveis, Mercúrio, Vênus, Marte, Júpiter e Saturno através da leitura da distância que o planeta encontra-se do Sol no céu, o ângulo de elongação, e a constelação em que o Planeta está projetado. Os alunos realizaram com entusiasmo a atividade podendo observar a veracidade dos resultados obtidos através do software STELLARIUM que simula os movimentos dos astros no céu.

REFERÊNCIAS

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria Castanho Almeida. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**, p.316-317, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC, SEF, 1998

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Ministério da Educação. Brasília. 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/bncc-20dez-site.pdf> Acesso em: 20 jun. 2018.

LAMEU, L.; LANGHI, R. O Sistema Solar no CD: Um objeto de aprendizagem de Astronomia. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n.25, p.71-93, 2018

LANGHI, R.; NARDI, R. Ensino de Astronomia: erros conceituais mais comuns presentes em livros didáticos de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v.24, n.1, p.87-111, 2007.

LANGHI, R. Educação em Astronomia: da revisão bibliográfica sobre concepções alternativas à necessidade de uma ação nacional. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v.8, n.2, p.373-399, 2011

MACEDO, M. A.; RODRIGUES, M. A. O tamanho dos planetas, de Plutão e do Sol e as distâncias entre estes: compreensão dos alunos e oficina pedagógica de baixo custo para trabalhar esta temática. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n.19, p.23-42, 2015

OLIVEIRA FILHO, K.; SARAIVA, M. F. **Astronomia e Astrofísica**. São Paulo: Editora Livraria de Física, 2014.