

Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Curso de Licenciatura em Física

**O Ensino de Cosmologia para o 1º Ano do
Ensino Médio nas Escolas Públicas do
Estado do Rio de Janeiro e o Museu de
Astronomia e Ciências Afins -MAST**

Guia Didático

ISBN: 978 – 65 – 81735 – 04 – 3

Marcelo Henrique Perrotta Barcelos Guimarães e
Dra. Maria Beatriz Dias da Silva Maia Porto

Dezembro de 2019

Apresentação:

A sequência didática ora apresentada é oriunda de meu trabalho de conclusão do Curso de Licenciatura em Física, na Universidade do Estado do Rio de Janeiro, em dezembro de 2019. No trabalho mencionado foi investigada a possibilidade da inserção de espaços de ensino não formais nas aulas de Física da Educação Básica como uma possibilidade de fortalecer os conteúdos propostos no Currículo Mínimo do estado do Rio de Janeiro, proposto pela SEEDUC - RJ.

A investigação do Currículo Mínimo nos levou a algumas possibilidades de espaços não formais, consonantes com os conteúdos por ele apresentados. Dentre as possibilidades que surgiram, optamos por trabalhar com o conteúdo de Cosmologia, a ser estudado no 1º ano do Ensino Médio, e o espaço não formal que complementaria esse estudo seria o Museu de Astronomia e Ciências Afins, o MAST, localizado no bairro de São Cristóvão, junto ao Observatório Nacional, na cidade do Rio de Janeiro.

Devemos deixar claro que a Sequência Didática aqui apresentada não está fechada. Estamos abertos a sugestões e a críticas, tendo sempre em mente a melhoria do trabalho. Para

isso, disponibilizamos o nosso e-mail de contato:
marcelohpbg@gmail.com

Finalizamos informando que essa Sequência Didática já foi apresentada e validada por Banca Acadêmica.

Cordialmente,

Marcelo Henrique Perrotta Barcelos Guimarães.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

O Ensino de Cosmologia para o 1º Ano do Ensino Médio nas Escolas Públicas do estado do Rio de Janeiro e o MAST

- 1) **Tema:** Cosmologia;
- 2) **Público-alvo:** Primeiro ano do Ensino Médio das Escolas Estaduais do Rio de Janeiro;
- 3) **Conteúdo:** O Currículo Mínimo do Estado do Rio de Janeiro prevê, na Unidade Temática Cosmologia, as seguintes habilidades e competências: “ Compreender o conhecimento científico como resultado de uma construção humana, inserido em um processo histórico e social”, “Reconhecer, utilizar, interpretar e propor modelos explicativos para fenômenos naturais ou sistemas tecnológicos”, “Saber comparar as ideias do Universo geostático de Aristóteles-Ptolomeu com o Universo Heliostático de Copérnico-Galileu-Kepler”, “Conhecer as relações entre os movimentos da Terra, da Lua e do Sol para a descrição de fenômenos astronômicos (duração do dia/noite, estações do ano, fases da Lua, eclipses, marés, etc.)”, “Reconhecer ordens de grandeza de medidas astronômicas”, “Compreender a relatividade do movimento”
- 4) **Carga Horária:** 200 minutos e uma visitação ao MAST/CNPq
- 5) **Objetivos:**

Objetivo Geral:

- Compreender as habilidades e competências sugeridas pelo Currículo Mínimo do Estado do Rio de Janeiro;

Objetivos Específicos:

- Desenvolver uma motivação intrínseca;
- Promover debates e construir mapas conceituais;
- Visitar o MAST;
- Melhorar o desempenho dos alunos no ensino de Cosmologia.

6) Justificativa e discussão teórica de embasamento da atividade

Os fenômenos astronômicos presentes no nosso cotidiano são alvo de estudos no Ensino de Ciências. Reconhecer e saber explicar fenômenos como dias/noites, as fases da Lua, o modelo cosmológico regente que explica o Sistema Solar e as estações do ano são alguns dos inúmeros tópicos que são estudados.

Os três momentos pedagógicos propostos (MP's) por Demétrio Delizoicov e Cristiane Muenchen¹, servirão como fundamentação para propor uma visita ao Museu de Astronomia e Ciências Afins para que ocorra o confronto das ideias desenvolvidas através de concepções alternativas e concepções científicas.

Descrição da Atividade - Desenvolvimento passo a passo:

A primeira aula, anterior à visita, é crucial para o entendimento das concepções que os alunos possuem sobre determinados fenômenos cosmológicos. Partindo dos 3 MP's de Delizoicov, mencionados acima, este primeiro momento servirá para despertar a curiosidade epistemológica e não a curiosidade ingênua, fazendo com que, além de criar uma motivação, os alunos possam fazer críticas e desenvolver argumentos a fim de expor suas concepções alternativas.

Ao reunir os alunos na sala de aula, o professor poderá arrumar as cadeiras, formando uma roda, tornando o ambiente mais informal para a discussão. Esta aula terá como objetivo compreender as diferentes visões dos alunos a respeito de assuntos dentro do estudo de Cosmologia. Como ocorrem as estações do ano, como os dias e as noites ocorrem, qual é o formato da Terra, como esta se move no Universo, e outras perguntas serão de grande importância, nesse momento onde a participação dos alunos é crucial. É possível também, neste momento, trazer materiais como vídeos, fotos e informações que agucem a curiosidade dos alunos.

Para facilitar a captação das informações provenientes dos alunos, o professor poderá elaborar no quadro um mapa conceitual coletivo² e realizar um debate com os

¹Os três momentos pedagógicos mencionados são definidos como sendo: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento.

²Nos mapas conceituais o conteúdo é diagramado, de forma hierárquica, em um gráfico que liga os diferentes assuntos que fazem parte de um conhecimento.

alunos. O professor deve avisar à turma que este momento será registrado e retomado após a visita, através da elaboração de um mapa conceitual final, para que os alunos tenham um novo debate acerca dos mesmos fenômenos.

É interessante neste momento, também, ouvir o que os alunos pensam sobre os Museus e se já frequentaram algum. Vale lembrar aos alunos também que o Museu é um espaço de cultura e que a visita contribuirá muito para mostra que o conhecimento nem sempre se localiza dentro da sala de aula. Os alunos receberão, nesta aula, instruções acerca do comportamento e da logística realizada para a visita.

Para a segunda aula, a visita da turma ao MAST visa a fornecer um espaço para o aluno não obter respostas prontas imediatas, mas sim poder interpretar os experimentos, acervos e informações que nele estão. Esta visita, realizada com a ajuda de um mediador do próprio Museu ou somente pelo professor, caso se sinta confortável, será feita utilizando como base uma das trilhas educativas já desenvolvidas. A trilha escolhida será mostrada no ANEXO I, para que seja compreendida a ligação entre as atividades desenvolvidas na Escola e no Museu. No ANEXO II estão algumas imagens do Museu.

As salas envolvidas nesta trilha têm os materiais necessários para cobrir grande parte das habilidades e competências propostas no ensino de Cosmologia. A sala “Estações do ano: Terra em movimento” conta com um painel explicando que o Sol nem sempre nasce no Leste e se põe no Oeste, com a presença de fotografias do nascer do Sol atrás do Pão de Açúcar, atração turística do Rio de Janeiro. A sala temática possui duas mesas interativas para mostrar, através de botões e instruções de manipulação, como é o movimento de rotação da Terra e de translação em torno do Sol. Além disto, há um globo terrestre de tamanho considerável e uma luz suficientemente puntiforme apontada para ele, a fim de trabalhar fenômenos como o “Sol da meia noite” e as estações do ano. Há também dois painéis interativos para interpretar as estações do ano e a incidência dos raios solares na superfície da Terra. A atração que mais chama atenção nesta sala é a simulação das fases da Lua, tomando o visitante como Terra e observando o objeto (Lua) passando ao seu redor em diferentes fases.

O Sistema Solar em escala, presente nesta trilha, já fora discutido no capítulo 4 deste trabalho e é apresentado como um grande facilitador para entender escalas Astronômicas.

Há também a possibilidade de adicionar, nesta trilha, a sala temática envolvendo a evolução dos modelos cosmológicos ao longo dos séculos, pois apresenta-se como uma

forte ferramenta para explicar o formato da Terra e o heliocentrismo. Esta sala conta com um experimento envolvendo espelhos planos posicionados frente a frente a fim de representar o Universo infinito, assim como televisores explicando alguns conceitos como velocidade de escape de Newton e conceitos mais modernos de Einstein.

É sugerido aos alunos que, durante a visita, tomem notas sobre as salas visitadas, tirem fotografias dos materiais e participem junto ao mediador.

Caso não haja a possibilidade de realizar a visita devido a problemas em contratar um transporte, é sugerido aos alunos que visitem de maneira autônoma. Para que os alunos consigam visitar as salas desejadas, o professor indicará as mesmas através de um mapa do Museu que distribuirá para a turma, bem como orientações de transportes públicos para chegar ao local. É dito também, em sala de aula, antes do início do segundo momento, para os alunos procurarem pedir orientação aos seguranças na hora caso eles frequentem autonomamente o Museu.

Não havendo como reunir todos os alunos em um mesmo dia sem a utilização de um transporte fretado, a utilização de uma trilha específica não será trabalhada e o aluno terá como atividade visitar o Museu livremente, porém dando ênfase às salas descritas pelo próprio professor.

O professor poderá, através de uma lista de objetivos específicos, determinar parte do que o aluno deve compreender durante a visita e que informações serão relevantes ele levar para a aula pós-visita (terceiro momento).

Este último momento será dedicado à retomada das respostas coletadas dos alunos no primeiro momento. Este tem como objetivo debater as diferentes concepções – a anterior à visita e a posterior à mesma – adotadas pelos alunos, assim como tirar dúvidas pertinentes aos conceitos não compreendidos corretamente no momento da visita, elaborando um mapa conceitual coletivo final.

As anotações registradas pelo professor no primeiro momento serão retomadas e então poderá ser pedido para que os alunos encontrem erros em suas colocações anteriores à visita. Neste momento acredita-se que o aluno será capaz de apontar os erros com base no que foi exposto durante a visita.

Recursos Didáticos sugeridos/necessários para a implementação da Sequência Didática:

Imagens sobre os fenômenos astronômicos, vídeos didáticos, quadro branco ou de giz e o Museu de Astronomia e Ciências Afins.

Avaliação:

A avaliação será a participação no debate sobre as habilidades e competências abordadas durante estas três aulas, além do desenvolvimento de uma redação de no mínimo 20 linhas acerca dos conhecimentos obtidos durante este trabalho de três momentos.

Bibliografia:

GUIMARÃES, Marcelo. **A proposta do Currículo Mínimo para a disciplina de física no Estado do Rio de Janeiro e a inserção de espaços não formais nas aulas com vistas à melhoria da aprendizagem. Monografia** – Instituto de Física, Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2019.

MUENCHEN, Cristiane; DELIZOICOV, Demétrio. **Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro “Física”**. Ciência e Educação, Bauru, v. 20, n. 3, p. 617-638, 2014.

HISTÓRIA DA BNCC. Currículo Mínimo 2012 Física. Disponível em: http://historiadabncc.mec.gov.br/documentos/CURRICULOS/Rio_de_Janeiro_Curriculo_Minimo_2012_Fisica_Livro.pdf. Acesso em 17 de novembro de 2019.

MAST – MUSEU DE ASTRONOMIA E CIÊNCIAS AFINS. Sobre o museu. Disponível em <http://www.mast.br/museu/sobre/>. Acesso em 2 de setembro de 2019.

SILVA, D. F. et al. **O programa educativo do Museu de Astronomia e Ciências Afins**. Ensino em Re-vista, Rio de Janeiro, v.20, n. 1, p. 193-208, jan/2013.

ROCHA, S. C. B. D; TÉRAN, A. F. **O uso de espaços não-formais como estratégia para o ensino de ciências**. 1. Ed. Amazonas: UEA, 2010. P. 1-134.

ANEXO I:

TRILHA 1: Onde vivemos?

I - Espaços visitados:

- Sistema Solar em escala;
- Astronomia: uma história (sala escura);
- Estações do ano: a Terra em movimento;
- Sala dos ciclos astronômicos e a vida na Terra;
- Espaço multimídia de astronomia observacional.

II - Momentos da Trilha e Atividades Sugeridas:

1º Momento: Antes da Visita (na escola)

Ao longo da nossa história, temos sofrido um processo de gradativo afastamento da natureza e da percepção de fenômenos naturais. Os habitantes das grandes cidades, que já não dependem da iluminação natural, pois vivem praticamente o dia inteiro fechados em ambientes de iluminação artificial, perderam o hábito de observar os horários e as mudanças na posição de nascer e pôr do Sol que ocorrem ao longo do ano. Nós que já não precisamos mais plantar ou colher, não temos o hábito de observar as constelações para determinar um calendário agrícola. Toda a moderna tecnologia nos dá uma visão limitada de como os intervalos de tempo (diurno, mensal e anual) se processam na natureza. Com as atividades propostas, pretendemos estimular os alunos a se familiarizarem com o céu, com os seus movimentos e as suas mudanças, através da observação a olho nu, o que servirá de preparação para a trilha a ser feita no museu.

2º Momento: Durante a visita ao MAST

Os estudantes orientados por um monitor do MAST, ou guiados pelo professor, visitarão algumas das exposições do museu. Neste momento serão colocadas para os estudantes questões que relacionam a prática observacional com conhecimentos acadêmicos que são apresentados em cada um dos espaços a serem visitados no Museu. Durante a visita serão realizadas atividades que exploram os ciclos astronômicos (diurno, mensal e anual) e suas consequências profundas nas nossas vidas cotidianas. E para concluir, examinaremos as características físicas da Terra e dos outros corpos do Sistema

Solar, com um olhar especial sobre o porquê da vida na Terra e a possibilidade de vida no Sistema Solar e no Universo.

Caso a visita seja marcada numa quarta-feira, dia de observação telescópica no MAST, os alunos terão a oportunidade de comparar a observação a olho nu com a observação ao telescópio.

3º Momento: Após a visita (na escola)

Este é o momento de refletir sobre as informações adquiridas no MAST, e estimular a constante observação do céu e fenômenos astronômicos. Isto é um hábito que deve ser cultivado durante toda a vida. A observação do céu ao longo de um mês possibilitará a observação do ciclo de fases da Lua e do seu movimento no céu. A observação do céu ao longo de um ano vai possibilitar que o aluno perceba as mudanças nas constelações que aparecem no início da noite, ao longo dos meses, e a mudança na posição que o Sol nasce ao longo do ano. É interessante que se perceba também quais são as flores, frutos e animais típicos de cada mês. O MAST oferece a oportunidade de um aprofundamento constante, através de palestras, cursos, observação telescópica, etc., que são oferecidos mensalmente e com entrada franca.

ANEXO II: Galeria de Imagens:

Fachada do Museu de Astronomia e Ciências Afins



Fonte: mast.br, acesso em 2 de setembro de 2019.

Cúpulas de Observação do Museu de Astronomia e Ciências Afins



Fonte: mast.br, acesso em 2 de setembro de 2019.

Biblioteca Henrique Morize, no Museu da Astronomia e Ciências Afins



Fonte: mast.br, acesso em 2 de setembro de 2019.