



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA
DEPARTAMENTO DE FÍSICA**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ASTRONOMIA
MESTRADO PROFISSIONAL**



SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS:

- 1 - O CORDEL DOS MOVIMENTOS DA TERRA;**
- 2 - CICLOS DE MILANKOVITCH E MUDANÇAS CLIMÁTICAS.**



CLAILTON DE OLIVEIRA XAVIER

**FEIRA DE SANTANA – BA
Dezembro de 2021**

CLAILTON DE OLIVEIRA XAVIER

SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS:

1 - O CORDEL DOS MOVIMENTOS DA TERRA;

2 - CICLOS DE MILANKOVITCH E MUDANÇAS CLIMÁTICAS.

Produto Educacional desenvolvido para a disseminação dos estudos dos movimentos da Terra e dos Ciclos de Milankovitch e de sua relação com as Mudanças Climáticas, realizado durante o Curso de Mestrado em Astronomia da UEFS. destinado a professores do Ensino Fundamental e Médio da Educação Básica.

Orientador: Prof. Dr. Dagoberto da Silva Freitas.

**FEIRA DE SANTANA – BA
Dezembro de 2021**

Ficha Catalográfica - Biblioteca Central Julieta Carteado - UEFS

X18 Xavier, Clailton de Oliveira

Sequências didáticas : 1 - O cordel dos movimentos da terra; 2 - Ciclos de Milankovitch e mudanças climáticas / Clailton de Oliveira Xavier. – 2021.

62 f.: il.

Orientador: Dagoberto da Silva Freitas.

Produto Educacional apresentado ao Programa de Pós-graduação Mestrado Profissional em Astronomia, Universidade Estadual de Feira de Santana, 2021.

1. Astronomia – ensino. 2. Educação básica. 3. Ciclos orbitais. 4. Mudanças climáticas. 5. Cordel. 6. Sequência didática. I. Universidade Estadual de Feira de Santana. II. Programa de Pós-graduação Mestrado Profissional em Astronomia. III. Freitas, Dagoberto da Silva, orient. IV. Título.

CDU 52:37(07)

Renata Aline Souza Silva - Bibliotecária - CRB-5/1702

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| INTRODUÇÃO..... | 4 |
| A SEQUÊNCIA DIDÁTICA..... | 6 |
| A SEQUÊNCIA DIDÁTICA CORDEL DOS MOVIMENTOS DA TERRA..... | 7 |
| A SEQUÊNCIA DIDÁTICA CORDEL DOS MOVIMENTOS DA TERRA: OBJETIVOS..... | 8 |
| CONTEÚDOS..... | 9 |
| COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS..... | 11 |
| O CORDEL DOS MOVIMENTOS DA TERRA..... | 14 |
| UNIDADE 1..... | 17 |
| UNIDADE 2..... | 19 |
| UNIDADE 3..... | 21 |
| UNIDADE 4..... | 24 |
| UNIDADE 5..... | 27 |
| UNIDADE 6..... | 30 |
| UNIDADE 7..... | 33 |
| | |
| SEQUÊNCIA DIDÁTICA CICLOS DE MILANKOVITCH E AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS..... | 35 |
| OBJETIVOS..... | 36 |
| CONTEÚDO..... | 36 |
| UNIDADE 1..... | 38 |
| UNIDADE 2..... | 40 |
| UNIDADE 3..... | 42 |
| UNIDADE 4..... | 45 |
| UNIDADE 5..... | 48 |
| | |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 50 |
| | |
| REFERÊNCIAS..... | 51 |
| APÊNDICE 1..... | 52 |

INTRODUÇÃO

O estudo dos movimentos da Terra na Educação Básica, se dá principalmente através das disciplinas ciências, física, matemática e geografia, tanto no Ensino Fundamental como no Médio. Esse estudo é de grande importância na compreensão de assuntos como estações do ano, fases da Lua, efeito de marés, contagem de tempo e calendário, força da gravidade, entre outros.

A influência de alguns movimentos específicos da Terra no clima foi proposta pelo sérvio Milutin Milankovitch (1879-1958), ele descobriu que a variação da excentricidade da órbita de Terra, a precessão dos equinócios e a variação da obliquidade da eclíptica, são ciclos milenares que ao se combinarem, provocam uma alteração na insolação que chega à Terra, dão início a um período glacial que transforma o clima do planeta e perdura por milênios. Esses movimentos passaram a ser chamados de Ciclos Orbitais, ou de Ciclos de Milankovitch. Essa teoria foi proposta por Milankovitch tendo como suporte o estudo desses três parâmetros dos movimentos da Terra através de dados astronômicos ao longo de 600 mil anos realizando cálculos a respeito da insolação nas diversas latitudes (OLIVEIRA, 2017). Após propor a teoria acerca das mudanças orbitais do planeta Terra na década de 1930, Milankovitch viu seu trabalho ficar de lado por falta de comprovação. Apenas na década de 1970 cientistas conseguiram obter provas através de amostras de sedimentos e de gelo profundo da Groenlândia e da Antártica de que realmente a cronologia é compatível com os Ciclos de Milankovitch. (OLIVEIRA, 2013).

O debate a respeito das mudanças climáticas e do aquecimento global segue em busca dos culpados por tais desequilíbrios. Alguns estudiosos afirmam que são ocorrências cíclicas e naturais outros que são resultado do aumento excessivo da transformação da natureza pelo homem e pelo crescimento da produção industrial nos últimos séculos. Inúmeros dados e evidências a partir de informações colhidas por pesquisadores espalhados em todo o planeta, cada vez mais reforça a causa antropogênica para o aquecimento da atmosfera registrado desde meados do século XIX. A teoria dos Ciclos Orbitais de Milankovitch traz uma outra perspectiva ao enfatizar as causas astronômicas como importante elemento nas mudanças climática de longo período, resultantes da combinação dos três parâmetros acima descritos.

Ao associar os movimentos da Terra com o tema mudanças climáticas de forma interdisciplinar, espera-se que os professores de disciplinas distintas na Educação Básica

possam trabalhar de forma contextualizada e multirreferencial, proporcionando uma aprendizagem integral e rica em significados. Contribuindo, dessa forma, para o desenvolvimento de uma percepção mais sistêmica da realidade, onde o educando se vê parte do processo de ensino aprendizagem.

A SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A Sequência Didática é mais um recurso metodológico disponível para a que o professor estruture a didática de ensino de forma que os conteúdos ofertados possam ser acessados e apropriados por parte dos educandos de forma satisfatória. Segundo Zabala (1998, pag. 18) sequência didática é “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos.” O professor obtém, através da Sequência Didática, um feedback da evolução do educando, partindo de um levantamento do seu conhecimento prévio, seguindo com o acompanhamento do processo de aprendizagem e por fim um diagnóstico do que foi assimilado.

A SEQUÊNCIA DIDÁTICA CORDEL DOS MOVIMENTOS DA TERRA

A Sequência Didática **Cordel dos Movimentos da Terra** visa proporcionar aos estudantes da Educação Básica aulas dinâmicas com um estudo qualitativo sobre os Movimentos do planeta Terra, os Ciclos Orbitais de Milankovitch e sua relação com as Mudanças Climáticas, de forma lúdica através da leitura e interpretação dos versos de um cordel escrito pelo próprio autor, durante a disciplina Temas Transversais em Astronomia, ministrada pela professora Dra. Vera Fernandes Martin, no terceiro semestre do curso de Mestrado Profissional em Astronomia da UEFS. A proposta é que, através da leitura dos versos do poema, o docente, discuta cada tema, proponha atividades e ofereça aos estudantes uma imersão na Astronomia como ciência. O professor, de acordo com a disciplina que ministra, pode enfatizar, os temas que estejam mais presentes no currículo da sua escola.

A abordagem será interdisciplinar, com a integração de diferentes disciplinas de forma complementar e multirreferencial. Dessa forma, a Sequência Didática busca por uma abordagem mais sistêmica e orgânica em contraponto com a visão reducionista e mecanicista ainda existente nos modelos educacionais. Portanto, é ainda mais produtivo e interessante que a Sequência Didática Cordel dos Movimentos da Terra, seja aplicada em conjunto, onde docentes de diferentes disciplinas, podem interagir e solicitar atividades em comum, trabalhando conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. Espera-se que através da utilização da Sequência Didática, o educador possa dialogar com seus colegas de diferentes disciplinas e com os educandos proporcionando um processo de aprendizagem menos rígido. A utilização de atividades contextualizadas proporcionará uma compreensão mais próxima da realidade do estudante estimulando-o a buscar mais informações sobre o tema e compartilhar com os professores e colegas de classe, o que lhe permitirá um protagonismo enriquecedor e gratificante.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA CORDEL DOS MOVIMENTOS DA TERRA: OBJETIVOS

Tema:

Os Movimentos do Planeta Terra

Objetivo Geral:

Abordar de forma contextualizada os temas relacionados aos Movimentos da Terra.

Objetivos Específicos:

Oferecer suporte metodológico e didático aos educadores na abordagem de temas de Astronomia;

Introduzir o tema Movimentos da Terra para os educandos de forma criativa e lúdica;

Utilizar a Literatura de Cordel para incentivar a leitura de temas de Astronomia e a abordagem do assunto específico Movimentos do Planeta Terra;

Incentivar a multidisciplinaridade, multirreferencialidade e a contextualização no processo ensino aprendizagem de temas da Astronomia.

CONTEÚDO

| | |
|----------|---|
| 1 | O Método Científico e a História da Astronomia; (Estrofes 1 a 3) |
| 2 | O Movimento rotação, movimento aparente do Sol; A sucessão do dia e da noite; O ciclo circadiano e suas implicações nos seres vivos; (Estrofes 4 a 7) |
| 3 | Galileu e o heliocentrismo; De Tycho Brahe às três leis de Kepler; as leis de Newton; (Estrofes 6, 10 e 11) |
| 4 | O plano da Eclíptica e a revolução da Terra em torno do Sol; os eclipses; as estações do ano; (Estrofes 8 a 10) |
| 5 | O movimento de nutação e a precessão dos equinócios; (Estrofes 11 a 13); a variação da excentricidade da Terra e a variação da obliquidade da eclíptica; (Estrofes 14 a 16) |
| 6 | Culminância e Levantamento da evolução do estudante após a aplicação da Sequência Didática através de questionário diagnóstico com as mesmas questões aplicadas anteriormente e encerramento. (pós-teste) |

| |
|--|
| Formato: |
| Aulas expositivas dialogadas e participativas, atividades em grupo, roda de conversas, realização de atividades práticas contextualizadas; |
| Tempo: |
| 7 unidades compostas por duas aulas de 50 minutos cada. (3,5 semanas) |
| Materiais: |
| Quadro Branco, Marcador de Quadro Branco, Apagador, aparelho de televisão, notebook para apresentação de arquivos de apresentações em formato powerpoint, imagens, animações e vídeos, lápis, tesoura e papel ofício, papel metro, pregos, barbante, lâmpada, pedaço de madeira com tamanho aproximado de 20 x 27 cm, fio elétrico para extensão e tomada. |

COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS

| |
|--|
| COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS DE LÍNGUA PORTUGUESA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL |
| Apropriar-se da linguagem escrita, reconhecendo-a como forma de interação nos diferentes campos de atuação da vida social e utilizando-a para ampliar suas possibilidades de participar da cultura letrada, de construir conhecimentos (inclusive escolares) e de se envolver com maior autonomia e protagonismo na vida social. |
| COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS DE ARTE PARA O ENSINO FUNDAMENTAL |
| Problematizar questões políticas, sociais, econômicas, científicas, tecnológicas e culturais, por meio de exercícios, produções, intervenções e apresentações artísticas. |
| Desenvolver a autonomia, a crítica, a autoria e o trabalho coletivo e colaborativo nas artes. |
| COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL |
| Construir argumentos com base em dados, evidências e informações confiáveis e negociar e defender ideias e pontos de vista que promovam a consciência socioambiental e o respeito a si próprio e ao outro, acolhendo e valorizando a diversidade de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza. |
| COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS DE CIÊNCIAS HUMANAS PARA O ENSINO FUNDAMENTAL |
| Utilizar as linguagens cartográfica, gráfica e iconográfica e diferentes gêneros textuais e tecnologias digitais de informação e comunicação no desenvolvimento do raciocínio espaço-temporal relacionado a localização, distância, direção, duração, simultaneidade, sucessão, ritmo e conexão. |
| Identificar, comparar e explicar a intervenção do ser humano na natureza e na sociedade, exercitando a curiosidade e propondo ideias e ações que contribuam para a transformação espacial, social e cultural, de modo a participar efetivamente das dinâmicas da vida social. |

| |
|--|
| COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS DE GEOGRAFIA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL |
|--|

| |
|--|
| Desenvolver o pensamento espacial, fazendo uso das linguagens cartográficas e iconográficas, de diferentes gêneros textuais e das geotecnologias para a resolução de problemas que envolvam informações geográficas. |
|--|

| |
|--|
| Construir argumentos com base em informações geográficas, debater e defender ideias e pontos de vista que respeitem e promovam a consciência socioambiental e o respeito à biodiversidade e ao outro, sem preconceitos de qualquer natureza. |
|--|

| |
|--|
| Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, propondo ações sobre as questões socioambientais, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários. |
|--|

| |
|--------------------------|
| CIÊNCIAS – 6º ANO |
|--------------------------|

| |
|---|
| UNIDADES TEMÁTICAS: Terra e Universo |
|---|

| |
|--|
| OBJETOS DO CONHECIMENTO: Forma, estrutura e movimentos da Terra |
|--|

| |
|---------------------|
| HABILIDADES: |
|---------------------|

| |
|--|
| (EF06CI13) Selecionar argumentos e evidências que demonstrem a esfericidade da Terra. |
|--|

| |
|--|
| (EF06CI14) Inferir que as mudanças na sombra de uma vara (gnômon) ao longo do dia em diferentes períodos do ano são uma evidência dos movimentos relativos entre a Terra e o Sol, que podem ser explicados por meio dos movimentos de rotação e translação da Terra e da inclinação de seu eixo de rotação em relação ao plano de sua órbita em torno do Sol. |
|--|

| |
|--------------------------|
| CIÊNCIAS – 7º ANO |
|--------------------------|

| |
|---|
| UNIDADES TEMÁTICAS: Terra e Universo |
|---|

| |
|---|
| OBJETOS DO CONHECIMENTO: Efeito estufa Camada de ozônio: |
|---|

| |
|---------------------|
| HABILIDADES: |
|---------------------|

(EF07CI13) Descrever o mecanismo natural do efeito estufa, seu papel fundamental para o desenvolvimento da vida na Terra, discutir as ações humanas responsáveis pelo seu aumento artificial (queima dos combustíveis fósseis, desmatamento, queimadas etc.) e selecionar e implementar propostas para a reversão ou controle desse quadro.

(EF07CI14) Justificar a importância da camada de ozônio para a vida na Terra, identificando os fatores que aumentam ou diminuem sua presença na atmosfera, e discutir propostas individuais e coletivas para sua preservação

CIÊNCIAS – 8º ANO

UNIDADES TEMÁTICAS: Terra e Universo

OBJETOS DO CONHECIMENTO: Sistema Sol, Terra e Lua

HABILIDADES:

(EF08CI12) Justificar, por meio da construção de modelos e da observação da Lua no céu, a ocorrência das fases da Lua e dos eclipses, com base nas posições relativas entre Sol, Terra e Lua.

(EF08CI13) Representar os movimentos de rotação e translação da Terra e analisar o papel da inclinação do eixo de rotação da Terra em relação à sua órbita na ocorrência das estações do ano, com a utilização de modelos tridimensionais.

OBJETOS DO CONHECIMENTO: Clima

(EF08CI14) Relacionar climas regionais aos padrões de circulação atmosférica e oceânica e ao aquecimento desigual causado pela forma e pelos movimentos da Terra.

(EF08CI16) Discutir iniciativas que contribuam para restabelecer o equilíbrio ambiental a partir da identificação de alterações climáticas regionais e globais provocadas pela intervenção humana.

| CIÊNCIAS – 9º ANO |
|--|
| UNIDADES TEMÁTICAS: Terra e Universo |
| OBJETOS DO CONHECIMENTO: Composição, estrutura e localização do Sistema Solar no Universo; |
| HABILIDADES: |
| HABILIDADES: (EF09CI14) Descrever a composição e a estrutura do Sistema Solar (Sol, planetas rochosos, planetas gigantes gasosos e corpos menores), assim como a localização do Sistema Solar na nossa Galáxia (a Via Láctea) e dela no Universo (apenas uma galáxia dentre bilhões). |

| GEOGRAFIA – 6º ANO |
|--|
| UNIDADES TEMÁTICAS: Conexões e escalas |
| OBJETOS DO CONHECIMENTO: Relações entre os componentes físico-naturais |
| HABILIDADES: |
| (EF06GE03) Descrever os movimentos do planeta e sua relação com a circulação geral da atmosfera, o tempo atmosférico e os padrões climáticos. |
| (EF06GE03) Descrever os movimentos do planeta e sua relação com a circulação geral da atmosfera, o tempo atmosférico e os padrões climáticos. |
| UNIDADES TEMÁTICAS: Natureza, ambientes e qualidade de vida |
| OBJETOS DE CONHECIMENTO: Atividades humanas e dinâmica climática |
| HABILIDADES: |
| (EF06GE13) Analisar consequências, vantagens e desvantagens das práticas humanas na dinâmica climática (ilha de calor etc.) |

O CORDEL DOS MOVIMENTOS DA TERRA

Estrofes 1 a 3

Cordel dos Movimentos da Terra

Os mistérios do Universo,
Procuramos desvendar,
A ciência tem por objetivo,
A verdade revelar.
A nossa é a Astronomia,
E com essa cantoria,
Venho aqui para lhes brindar.

O ser humano é inteligente,
Procura saber de tudo,
Observa a dinâmica da natureza,
E inclui em seus estudos.
Quando quer descobrir pesquisa,
Cutuca, teoriza,
Até esclarecer tudo.

Entre as ciências modernas,
A mais antiga é a Astronomia,
O período da plantação e da colheita,
Através dela se sabia.
A contagem do tempo, as estações do ano,
O calendário juliano,
E a navegação dela se valia.

Estrofes 4 a 6

No início a ciência,
Não foi tão fácil entender,
Como tudo aqui na Terra,
Foi difícil compreender.
Como o Sol, uma viagem fazia,
Atrás da Terra se escondia,
Para depois voltar a nascer.

Após melhor observar,
Foi que o homem teve a noção,
De que o planeta é que se movimenta,
Girando como um pião.
Trazendo a cada 24 horas,
Um ocaso, uma aurora,
Com o movimento de rotação.

Nesse assunto delicado,
Até o gênio se equivocou,
Galileu tentou explicar,
E até ele se atrapalhou.
A inércia ele conhecia,
Da Geometria ele entendia,
Mas mesmo assim não acertou.

Estrofes 7 a 9

O dia e a noite,
 Essa sucessão provoca
 Tem bicho que sai de dia,
 E à noite se entoca.
 Isso se repete 365 vezes no ano,
 Como o ciclo circadiano,
 Que aos seres vivos controla.

De eclíptica, o plano da Terra,
 Ao redor do Sol, o homem nomeou,
 Referência no Sistema Solar,
 Para todos se tornou.
 Ao longo de um ano,
 O Sol passa por esse plano,
 E novo ciclo começou.

Em relação à eclíptica,
 O eixo da Terra é inclinado,
 Na duração de um ano,
 Os eclipses temos observado.
 Isso também provoca as estações,
 De acordo com as observações,
 De astrônomos doutorados.

Estrofes 10 a 12

Em sua viagem pelo Sistema Solar,
 A Terra faz revoluções,
 Dando voltas em torno do Sol,
 Inspirando poemas e canções.
 Nessa jornada anual,
 Nosso planeta é a nave espacial,
 Que carrega nossas emoções.

A Terra possui outros movimentos,
 Nem todos sabem disso,
 A física newtoniana,
 A via como um relógio suíço.
 Com ciclos periódicos,
 Como o período sinódico,
 Garantindo o compromisso.

Há um movimento,
 Que chamamos de nutação,
 Ocorre quando o eixo da Terra,
 Faz uma movimentação.
 18,6 anos dura este ciclo,
 A Terra faz um bamboleio preciso,
 E começa a repetição.

Estrofes 13 a 15

Da precessão dos equinócios,
Não podemos esquecer,
Muda a posição aparente dos astros,
Cuidado para não se perder.
Se você se orienta pelas estrelas,
Não pense em besteiras,
Mais cálculos terá que fazer.

Há outro ciclo bem maneiro,
Que ocorre com a Terra,
A cada cem mil anos,
Esse período se encerra.
É a variação da excentricidade,
Que durante essa periodicidade,
O Sol fica mais longe da Terra.

A obliquidade da eclíptica,
Nas estações interfere,
Tem um período de 42 mil anos,
É bom que não desconsidere.
Isso reflete aqui no planeta,
Anote na sua caderneta,
E os movimentos enumere.

Estrofes 16

Falamos dos movimentos,
Que a Terra realiza,
Existem outros listados,
Que também servem de baliza.
Para os astrônomos decifrarem,
Queimar as pestanas e estudarem,
Podem crer: isso nunca finaliza.

Fim

UNIDADE 1

| |
|--|
| Objetivos: |
| Estimular a curiosidade da turma levantando questões sobre a Astronomia; |
| Apresentar o tema O Cordel dos Movimentos da Terra; |
| Levantar o conhecimento prévio do estudante. |

Conteúdos:

| Conceituais | Procedimentais | Atitudinais |
|-------------------------|---|---|
| Os Movimentos da Terra. | <p>Responder o questionário diagnóstico de acordo com seus conhecimentos prévios dos assuntos abordados;</p> <p>Produzir coletivamente um desenho com a posição do Sol da Terra e da lua no Sistema Solar.</p> <p>Discutir com os colegas a respeito do tema.</p> | <p>Promover a cooperação através da produção em grupo do desenho do sistema Sol - Terra – Lua;</p> <p>Demonstrar seus conhecimentos acerca do tema através da verbalização espontânea na roda de conversas.</p> |

Desenvolvimento

| |
|---|
| Tempo: 2 aulas de 50 minutos. |
| (20 min) Levantamento de questões e problemas sobre o movimento da Terra e apresentação do Cordel dos Movimentos da Terra: O professor deve iniciar a atividade com questionamentos sobre a importância da Astronomia e apresentar O cordel dos movimentos da Terra e em seguida aplicar um questionário diagnóstico (em anexo) contendo perguntas básicas sobre o tema; |
| (30 min) Aplicação de questionário diagnóstico (pré-teste): Com o objetivo de levantar o conhecimento prévio do estudante e melhor planejar as atividades, o |

professor aplicará em seguida um questionário diagnóstico com perguntas direcionadas a temas de Astronomia e movimentos da Terra;

(30 min) Confeção pelos educandos de uma representação artística do Sistema Solar de acordo com os seus conhecimentos do tema: O professor deve montar grupos de estudantes para, utilizando papel metro e lápis para desenho e pintura, confeccionar uma representação artística coletiva da Terra da Lua e do Sol no Sistema Solar, orientando aos estudantes a produzirem o desenho de acordo com os seus conhecimentos de Astronomia;

(20 min) **Roda de conversas:** Ao final da aula, o professor deve formar uma roda de conversas para que os estudantes possam expressar as suas expectativas quanto ao tema a ser abordado, devendo o docente incentivar a fala espontânea dos educandos quanto ao que desejam das aulas.

Avaliação: A avaliação deve ser contínua e voltada para a educação integral do estudante, onde todas as atividades, atitudes, competências e habilidades devem ser observadas.

Material: quadro branco, notebook, aparelho de televisão ou data show, papel metro branco; lápis para desenho, lápis de cor, lápis de cera, marcador de quadro branco, marcador permanente, canetas, questionários impressos.

UNIDADE 2

Objetivos:

Situar os estudantes quanto à história da Astronomia e ao método científico;

Apresentar aos educandos os avanços da Astronomia e sua contribuição para a sociedade;

Discutir os conhecimentos prévios dos estudantes e corrigir os erros conceituais relacionados à Astronomia.

Conteúdos:

| Conceituais | Procedimentais | Atitudinais |
|---|---|--|
| <p>O método científico e a história da Astronomia;</p> <p>Os avanços e as contribuições da Astronomia para a sociedade.</p> | <p>Pesquisar e listar contribuições da Astronomia para a sociedade;</p> <p>Ler e interpretar os versos 1 a 3 do Cordel dos movimentos da Terra;</p> <p>Realizar leitura de texto com os temas abordados;</p> <p>Desenvolver conceito de Astronomia e método científico;</p> <p>Responder o questionário com os assuntos abordados durante a aula.</p> | <p>Cooperar com os colegas na roda de conversa buscando o entendimento dos assuntos abordados;</p> <p>Compartilhar conhecimento com o grupo;</p> |

| Desenvolvimento |
|---|
| Tempo: 2 aulas de 50 minutos. |
| (20 min) Lendo o Cordel dos Movimentos da Terra - Estrofes 1 a 3: O professor deve iniciar as atividades lendo os respectivos trechos do Cordel dos Movimentos da Terra e a partir do texto levantar questionamentos a respeito dos assuntos a serem abordados, no intuito de estimular e incentivar a curiosidade por parte dos estudantes acerca do tema; |
| (30 min) A História da Astronomia e O Método Científico: O professor deve inicialmente levantar um questionamento sobre a utilização prática dos conhecimentos da Astronomia pelos povos antigos e sobre a Astronomia nas diferentes culturas e em seguida tratar do surgimento da ciência e do método científico; |
| (30 min) A evolução da Astronomia: Em seguida o educador deve tratar dos principais avanços da Astronomia e sua evolução, sempre de forma contextualizada, trazendo a contribuição da Astronomia na nossa vida cotidiana, solicitando aos estudantes que realizem uma pesquisa sobre essa contribuição da Astronomia no nosso cotidiano; |
| (20 min) Roda de conversas: Ao final da aula, o professor deve formar uma roda de conversas para que os estudantes possam expressar |
| Avaliação: A avaliação deve ser contínua e voltada para uma aprendizagem integral do estudante, onde todas as atividades, atitudes, competências e habilidades devem ser observadas. Ao final da aula o professor deve passar aos estudantes um texto com o tema abordado, utilizando a leitura como forma de relembrar o que foi abordado e favorecer a aprendizagem, deve também aplicar um questionário contendo perguntas relacionadas ao conteúdo trabalhado, o texto e o questionário podem ser impressos ou podem ser passado para formato PDF para o grupo da turma, o questionário também pode ser aplicado por intermédio de um link com a atividade através da ferramenta Google Forms para que os estudantes respondam em casa, resgatando o trabalho realizado na aula. |
| Material: quadro branco, notebook, aparelho de televisão ou data show, papel metro branco; lápis para desenho, lápis de cor, lápis de cera, marcador de quadro branco, marcador permanente, canetas, questionários impressos. |

UNIDADE 3

| |
|--|
| Objetivos: |
| Abordar de forma contextualizada o movimento de rotação da Terra e seus efeitos na nossa vida cotidiana; |
| Investigar os efeitos da sucessão do dia e da noite nos seres vivos; |
| Compreender o movimento aparente do Sol diário e anual. |

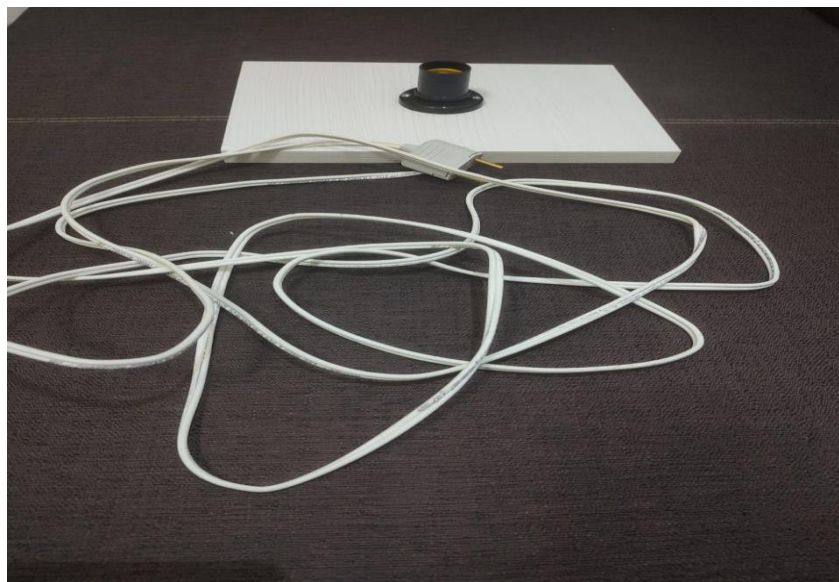
Conteúdos:

| Conceituais | Procedimentais | Atitudinais |
|---|---|---|
| <p>O Movimento rotação, movimento aparente do Sol e a sucessão do dia e da noite;</p> <p>O Ciclo circadiano e suas implicações nos seres vivos.</p> | <p>Manipular o modelo do Sol e da Terra que simule a sucessão do dia e da noite e a revolução da Terra em torno do Sol;</p> <p>Ler e interpretar os versos 4 a 7 do Cordel dos movimentos da Terra;</p> <p>Realizar leitura de texto com os temas abordados;</p> <p>Desenvolver conceito de Astronomia e método científico;</p> <p>Responder o questionário com os assuntos abordados durante a aula.</p> | <p>Desenvolver reflexão crítica quanto ao tema abordado;</p> <p>Compartilhar conhecimento com o grupo;</p> <p>Cooperar com os colegas na roda de conversa buscando o entendimento dos assuntos abordados.</p> |

| Desenvolvimento |
|--|
| Tempo: 2 aulas de 50 minutos. |
| <p>(30 min) O Movimento de rotação, o movimento aparente do Sol e a sucessão do dia e da noite, devem ser lidas as estrofes 4 a 7 do Cordel dos Movimentos da Terra: Deve realizar a leitura das estrofes de número 4 até a de número 7 do cordel, desenvolvendo o tema sobre o movimento de rotação da Terra, falando as primeiras impressões sobre os movimentos da Terra, as implicações do movimento de rotação como o dia e a noite nas diversas latitudes do planeta no intuito de estimular e incentivar a curiosidade por parte dos estudantes acerca do tema;</p> <p>Para facilitar o entendimento da turma, o professor deve utilizar uma bola de isopor e uma lâmpada em um soquete fixado em um pedaço de madeira que ao ligar simula o Sol e com o auxílio dos estudantes utilizar a bola de isopor para simular o movimento de rotação da Terra em torno de seu próprio eixo abordando a sucessão do dia e da noite, lembrando a inclinação do eixo de rotação da Terra em relação ao plano da eclíptica (Figuras 1 e 2);</p> |
| <p>(20 min) O Ciclo circadiano e suas implicações nos seres vivos: O professor deve inicialmente levantar um questionamento sobre o conhecimento dos estudantes a respeito dos efeitos da luz solar e da escuridão noturna nos seres vivos e das implicações do ciclo circadiano nos seres vivos e o que isso afeta as nossas vidas;</p> |
| <p>(30 min) Roda de conversas: Ao final da aula, o professor deve formar uma roda de conversas para que os estudantes possam expressar o seu entendimento e suas opiniões acerca o tema trabalhado;</p> |
| <p>Avaliação: A avaliação deve ser contínua e voltada para uma aprendizagem integral do estudante, onde todas as atividades, atitudes, competências e habilidades devem ser observadas. Ao final da aula o professor deve passar aos estudantes um texto com o tema abordado, utilizando a leitura como forma de relembrar o que foi abordado e favorecer a aprendizagem, deve também aplicar um questionário contendo perguntas relacionadas ao conteúdo trabalhado, o texto e o questionário podem ser impressos ou podem ser passado para formato PDF para o grupo da turma, o questionário também pode ser aplicado por intermédio de um link com a atividade através da ferramenta Google Forms para que os estudantes respondam em casa, resgatando o trabalho realizado na aula.</p> |

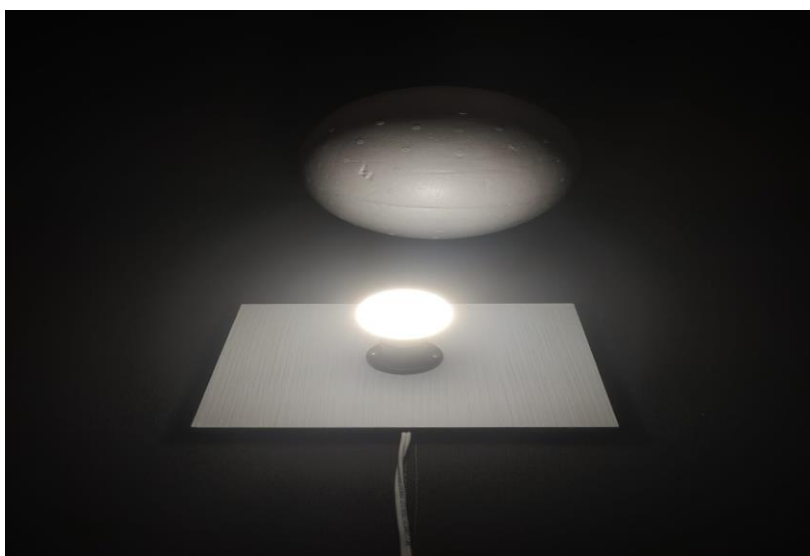
Material: quadro branco, notebook, aparelho de televisão ou data show, bola de isopor de 25 cm de diâmetro, lâmpada em um soquete fixado a um pedaço de madeira de aproximadamente 20 x 27 cm, papel metro branco; lápis para desenho, lápis de cor, lápis de cera, marcador de quadro branco, marcador permanente, canetas, questionários impressos.

Figura 1: Soquete fixado em um pedaço de madeira para simular o Sol.



Fonte: própria

Figura 2: Lâmpada simulando o Sol e bola de isopor simulando a Terra



Fonte: própria

UNIDADE 4

Objetivos:

Conhecer as contribuições para a ciência de astrônomos e teóricos antigos como Aristóteles, Copérnico, Galileu, Tycho Brahe, Kepler e Newton;

Trabalhar com a noção de órbitas e gravitação.

Compreender as órbitas elípticas dos planetas do Sistema Solar.

Conteúdos:

| Conceituais | Procedimentais | Atitudinais |
|---|---|--|
| <p>Aristóteles e o geocentrismo;</p> <p>Copérnico e Galileu com o heliocentrismo;</p> <p>Tycho Brahe e Kepler com as órbitas elípticas;</p> <p>Newton e a gravitação universal.</p> | <p>Manipular o modelo do Sol e da Terra simulando a órbita da Terra em torno do Sol;</p> <p>Ler e interpretar os versos 6, 10 e 11 do Cordel dos movimentos da Terra;</p> <p>Realizar leitura de texto com os temas abordados;</p> <p>Desenhar elipses utilizando o método do jardineiro;</p> <p>Responder o questionário com os assuntos abordados durante a aula.</p> | <p>Desenvolver respeito com a contribuição dos colegas de classe;</p> <p>Compartilhar conhecimento com o grupo;</p> <p>Cooperar com os colegas na roda de conversa buscando o entendimento dos assuntos abordados.</p> |

| Desenvolvimento |
|---|
| Tempo: 2 aulas de 50 minutos. |
| (20 min) Lendo o Cordel dos Movimentos da Terra – após ler as estrofes 6, 10 e 11, o professor deve iniciar a atividade com uma situação problema relacionada as teorias do geocentrismo e heliocentrismo, propondo que os estudantes exponham suas ideias acerca do tema, para iniciar uma abordagem acerca do assunto; |
| (40 min) Com base na leitura das estrofes de número 6, 10 e 11 do cordel, o professor deve apresentar os temas relacionados com os trabalhos de grandes astrônomos da história, Aristóteles e o geocentrismo, Copérnico e Galileu Galilei com o heliocentrismo, Tycho Brahe e suas anotações precisas, Kepler e as suas três leis, Newton e a gravitação universal. Para contextualizar, o professor deve sempre relacionar os assuntos abordados na aula com a realidade do estudante e o uso cotidiano do conhecimento; Para facilitar a aprendizagem o professor deve utilizar barbante, dois pregos pequenos e um lápis para fazer o método do jardineiro para desenhar elipses para que os estudantes possam visualizar tal figura e associar com as órbitas dos planetas do Sistema Solar. |
| (20 min) Roda de conversas: Ao final da aula, o professor deve formar uma roda de conversas para que os estudantes possam expressar |
| Avaliação: A avaliação deve ser contínua e voltada para uma aprendizagem integral do estudante, onde todas as atividades, atitudes, competências e habilidades devem ser observadas. Ao final da aula o professor deve passar aos estudantes um texto com o tema abordado, utilizando a leitura como forma de lembrar o que foi abordado e favorecer a aprendizagem, deve também aplicar um questionário contendo perguntas relacionadas ao conteúdo trabalhado, o texto e o questionário podem ser impressos ou podem ser passado para formato PDF para o grupo da turma, o questionário também pode ser aplicado por intermédio de um link com a atividade através da ferramenta Google Forms para que os estudantes respondam em casa, resgatando o trabalho realizado na aula. |
| Material: Quadro branco, notebook, aparelho de televisão ou data show, marcador de quadro branco, canetas, bola de isopor de 25 cm de diâmetro, barbante, folhas de papel |

ofício, pregos, lâmpada em um soquete fixado a um pedaço de madeira de aproximadamente 20 x 27 cm.

UNIDADE 5

Objetivos:

Compreender O plano da Eclíptica e a revolução da Terra em torno do Sol;

Investigar o processo que gera as estações do ano;

Compreender a ocorrência dos eclipses.

Conteúdos:

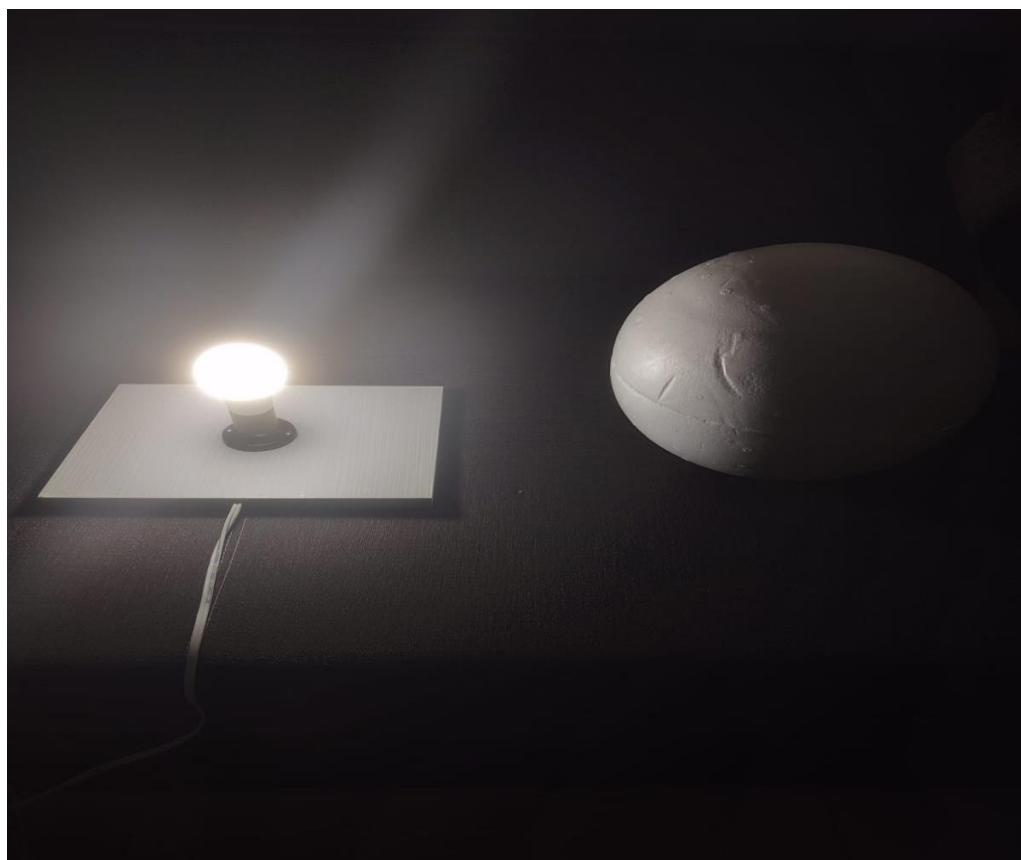
| Conceituais | Procedimentais | Atitudinais |
|--|--|--|
| <p>O plano da eclíptica e a revolução da Terra em torno do Sol;</p> <p>As estações do ano;</p> <p>Os eclipses.</p> | <p>Verbalizar expondo a sua visão acerca dos assuntos abordados;</p> <p>Manipular o modelo do Sol e da Terra simulando a inclinação do eixo de rotação da Terra em relação ao plano da eclíptica (estações do ano e eclipses);</p> <p>Ler e interpretar os versos 8 a 10 do Cordel dos movimentos da Terra;</p> <p>Realizar leitura de texto com os temas abordados;</p> <p>Responder o questionário com os assuntos abordados durante a aula.</p> | <p>Desenvolver respeito com a contribuição dos colegas de classe;</p> <p>Compartilhar conhecimento com o grupo;</p> <p>Cooperar com os colegas na roda de conversa buscando o entendimento dos assuntos abordados.</p> |

| Desenvolvimento |
|--|
| Tempo: 2 aulas de 50 minutos. |
| (20 min) O professor deve realizar a leitura das estrofes de número 8 a 10 do Cordel dos Movimentos da Terra para introduzir o tema o plano da eclíptica, revolução da Terra em torno do Sol e as estações do ano. Para contextualizar, o professor deve sempre relacionar os assuntos abordados na aula com a realidade do estudante, observando a latitude onde está localizado o colégio e associar à estação do ano e à duração do dia. |
| (30 min) O plano da eclíptica e a revolução da Terra em torno do Sol. O professor deve iniciar a atividade buscando levantar um problema relacionado com as estações do ano e os eclipses para que a turma exponha a sua opinião relacionada com seus conhecimentos prévios do assunto e que possa despertar o interesse na abordagem do tema; Para facilitar o entendimento da turma, o professor deve utilizar uma bola de isopor de aproximadamente 25 cm de diâmetro e uma lâmpada em um soquete fixado em um pedaço de madeira e ligada para simular o Sol e com o auxílio dos estudantes utilizar a bola de isopor para simular o movimento de revolução da Terra em torno do Sol, lembrando a inclinação do eixo de rotação da Terra em relação ao plano da eclíptica (Figura 3); |
| (30 min) As estações do ano e os eclipses: Ainda utilizando o modelo da Terra (bola de isopor) e do Sol (lâmpada), o professor, com o auxílio dos estudantes deve simular as quatro estações, associando as datas dos equinócios e solstícios e a inclinação do eixo de rotação da Terra em relação ao plano da eclíptica, além da ocorrência dos eclipses; |
| (10 min) Roda de conversas: Ao final da aula, o professor deve formar uma roda de conversas para que os estudantes possam expressar o seu entendimento e suas opiniões acerca o tema trabalhado; |
| Avaliação: A avaliação deve ser contínua e voltada para uma aprendizagem integral do estudante, onde todas as atividades, atitudes, competências e habilidades devem ser observadas. Ao final da aula o professor deve passar aos estudantes um texto com o tema abordado, utilizando a leitura como forma de relembrar o que foi abordado e favorecer a aprendizagem, deve também aplicar um questionário contendo perguntas |

relacionadas ao conteúdo trabalhado, o texto e o questionário podem ser impressos ou podem ser passado para formato PDF para o grupo da turma, o questionário também pode ser aplicado por intermédio de um link com a atividade através da ferramenta Google Forms para que os estudantes respondam em casa, resgatando o trabalho realizado na aula.

Material: quadro branco, notebook, aparelho de televisão ou data show, papel metro branco; lápis para desenho, lápis de cor, lápis de cera, marcador de quadro branco, marcador permanente, canetas, questionários impressos, canetas, bola de isopor de 25 cm de diâmetro, barbante, lâmpada em um soquete fixado a um pedaço de madeira de aproximadamente 20 x 27 cm;

Figura 3: Simulando a inclinação do eixo de rotação da Terra.



Fonte: própria.

UNIDADE 6

| |
|--|
| Objetivos: |
| Estudar os movimentos de nutação, de precessão dos equinócios, variação da excentricidade da órbita da Terra e de variação da obliquidade da eclíptica; |
| Compreender os efeitos dos movimentos de nutação, precessão dos equinócios, variação da excentricidade da órbita da Terra e de variação da obliquidade da eclíptica no Planeta e suas implicações para os seres vivos; |

Conteúdos:

| Conceituais | Procedimentais | Atitudinais |
|--|--|--|
| <p>O movimento de nutação;</p> <p>O movimento de precessão dos equinócios;</p> <p>A variação da excentricidade da Terra;</p> <p>A variação da obliquidade da eclíptica;</p> <p>Os efeitos dos movimentos de nutação, precessão dos equinócios, variação da excentricidade da órbita da Terra e da variação da obliquidade da eclíptica na vida na Terra.</p> | <p>Verbalizar expondo a sua visão acerca dos assuntos abordados;</p> <p>Manipular o modelo do Sol e da Terra simulando os movimentos de nutação, precessão, variação da excentricidade da órbita e de obliquidade da eclíptica;</p> <p>Ler e interpretar os versos 11 a 16 do Cordel dos movimentos da Terra;</p> <p>Realizar leitura de texto com os temas abordados;</p> <p>Responder o questionário com os assuntos abordados durante a aula.</p> | <p>Desenvolver respeito com a contribuição dos colegas de classe;</p> <p>Compartilhar conhecimento com o grupo;</p> <p>Cooperar com os colegas na roda de conversa buscando o entendimento dos assuntos abordados.</p> |

Desenvolvimento

Tempo: 2 aulas de 50 minutos.

(40 min) O professor deve realizar a leitura das estrofes de número 11 a 16 do Cordel dos Movimentos da Terra e deve iniciar a atividade levantando o questionamento se a Terra possui outros movimentos além do de rotação e de revolução (translação) e a partir das contribuições dos estudantes realizar a leitura das estrofes de número 11 a 16 do cordel para abordar os movimentos de nutação, precessão dos equinócios, variação da excentricidade da órbita terrestre e variação na excentricidade da eclíptica;

No intuito de contextualizar, o professor deve sempre relacionar os assuntos abordados na aula com a realidade do estudante, para facilitar o entendimento da turma, deve utilizar uma bola de isopor e uma lâmpada em um soquete fixado em um pedaço de madeira, ligar a lâmpada para simular o Sol, para que os estudantes, sob orientação utilizem a bola de isopor para simular os movimentos de nutação, precessão dos equinócios, variação da excentricidade da órbita da Terra e variação na obliquidade da eclíptica.

(30 min) Os efeitos dos movimentos de nutação, precessão dos equinócios, variação da excentricidade da órbita da Terra e da variação da obliquidade da eclíptica na vida na Terra. O professor deve iniciar a atividade questionando aos estudantes, se estes conseguem imaginar alguma alteração no Planeta em decorrência desses movimentos apresentados, posteriormente deve apresentar os possíveis efeitos na Terra e suas implicações na sociedade;

O professor deve utilizar novamente os recursos de simulação da Terra, do Sol e o pião para facilitar a visualização e o entendimento dos estudantes e buscar a contextualização necessária para que haja uma aprendizagem significativa e satisfatória do que foi apresentado;

(20 min) Roda de conversas: Ao final da aula, o professor deve formar uma roda de conversas para que os estudantes possam expressar o seu entendimento e suas opiniões acerca o tema trabalhado;

Avaliação: A avaliação deve ser contínua e voltada para uma aprendizagem integral do estudante, onde todas as atividades, atitudes, competências e habilidades devem ser

observadas. Ao final da aula o professor deve passar aos estudantes um texto com o tema abordado, utilizando a leitura como forma de relembrar o que foi abordado e favorecer a aprendizagem, deve também aplicar um questionário contendo perguntas relacionadas ao conteúdo trabalhado, o texto e o questionário podem ser impressos ou podem ser passado para formato PDF para o grupo da turma, o questionário também pode ser aplicado por intermédio de um link com a atividade através da ferramenta Google Forms para que os estudantes respondam em casa, resgatando o trabalho realizado na aula.

Material: quadro branco, notebook, aparelho de televisão ou data show, papel metro branco; lápis para desenho, lápis de cor, lápis de cera, marcador de quadro branco, marcador permanente, canetas, questionários impressos, canetas, bola de isopor de 25 cm de diâmetro, barbante, lâmpada em um soquete fixado a um pedaço de madeira de aproximadamente 20 x 27 cm, um pião para simular os movimentos de precessão e nutação;

UNIDADE 7

| |
|---|
| Objetivos: |
| Aplicar questionário diagnóstico pós-teste, com as mesmas questões realizadas no início da sequência didática; |
| Confeccionar uma representação artística do Sistema Solar de acordo com os seus conhecimentos adquiridos nas aulas (pós-teste); |
| Encerrar a Sequência Didática com depoimentos dos estudantes que participaram das atividades. |

Conteúdos:

| Conceituais | Procedimentais | Atitudinais |
|-------------------------|---|--|
| Os movimentos da Terra. | <p>Responder o questionário diagnóstico (pós-teste) com os assuntos abordados durante a sequência didática;</p> <p>Verbalizar suas experiências positivas e negativas durante a aplicação da sequência didática.</p> <p>Produzir coletivamente um desenho com a posição do Sol da Terra e da Lua no Sistema Solar de acordo com os conhecimentos adquiridos durante a sequência didática.</p> | <p>Desenvolver respeito com a contribuição dos colegas de classe;</p> <p>Compartilhar conhecimento com o grupo;</p> <p>Desenvolver o espírito de cooperação entre os seus pares.</p> |

| Desenvolvimento |
|--|
| Tempo: 2 aulas de 50 minutos. |
| (10 min) Levantamento de dúvidas e contribuições sobre o movimento da Terra: O professor deve iniciar a atividade com questionamentos sobre o que foi apreendido durante a aplicação da sequência didática e solicitar contribuições dos estudantes; |
| (30 min) Aplicação de questionário diagnóstico (pós-teste): Com o objetivo de levantar o conhecimento apreendido pelo estudante durante as atividades da sequência didática e melhor planejar as atividades futuras, nesta atividade, o professor deve aplicar o mesmo questionário proposto no início da sequência e avaliar de forma sistêmica e integral o aprendizado alcançado pelos estudantes e a sua percepção do formato da aula e da sua interação e do seu interesse nos temas abordados; |
| (30 min) Confeção pelos educandos de uma representação artística do Sistema Solar de acordo com os seus conhecimentos do tema: O professor deve montar grupos de estudantes (ideal que sejam os mesmos grupos que fizeram o desenho no início da sequência) para, utilizando papel metro e lápis para desenho e pintura, confeccionar uma representação artística coletiva da Terra da Lua e do Sol no Sistema Solar, orientando aos estudantes a produzirem o desenho de acordo com os seus conhecimentos prévios associados aos conhecimentos adquiridos durante a sequência; |
| (20 min) Roda de conversas: Ao final da aula, o professor deve formar uma roda de conversas para que os estudantes possam expressar de forma espontânea como foram as suas experiências no estudo dos temas de Astronomia e dar opiniões acerca do formato das aulas; |
| ✓ Avaliação: A avaliação deve ser contínua e voltada para a educação integral do estudante, onde todas as atividades, atitudes, competências e habilidades devem ser observadas. Também através da ferramenta Google Forms, deve ser avaliada a satisfação do estudante e sua impressão da aprendizagem e de sua evolução durante a aplicação da sequência didática. O professor deve realizar um encerramento com conclusões e mostrar a importância da participação dos estudantes durante as aulas enfatizando a importância da educação integral e sistêmica. |
| Material: quadro branco, notebook, aparelho de televisão ou data show, papel metro branco; lápis para desenho, lápis de cor, lápis de cera, marcador de quadro branco, marcador permanente, canetas, questionários impressos. |

SEQUÊNCIA DIDÁTICA CICLOS DE MILANKOVITCH E MUDANÇAS CLIMÁTICAS

A Sequência Didática **Os ciclos de Milankovitch e as Mudanças Climáticas** oferece aos docentes uma abordagem dos temas de Astronomia de forma interdisciplinar e multirreferencial, buscando contextualizar o conhecimento da ciência com a realidade dos estudantes. O tema Os Ciclos de Milankovitch oferecem ao estudante a imersão nos parâmetros orbitais que proporcionam mudanças significativas na quantidade de radiação solar que chega à superfície do planeta no decorrer de dezenas de milhares de anos, o que provoca mudanças climáticas de longo período. São ciclos que foram propostos pelo engenheiro e astrofísico Milutin Milankovitch e confirmados pelos estudos da Astronomia e da Paleoclimatologia e da Estratigrafia, explicando os períodos glaciais e interglaciais do nosso planeta. Nessa sequência didática também serão abordadas as mudanças climáticas recentes provocadas pela ação antrópica, conforme o relatório do IPCC 2021 (Painel Intergovernamental de Mudanças climáticas), quando será realizada uma discussão sobre esses dois tipos de mudanças climáticas.

A abordagem será interdisciplinar, com a integração de diferentes disciplinas de forma complementar e multirreferencial, visando a formação integral do indivíduo. Dessa forma, a Sequência Didática busca por uma abordagem mais sistêmica e orgânica em contraponto com a visão reducionista e mecanicista ainda existente nos modelos educacionais. Portanto, é ainda mais produtivo e interessante que a Sequência Didática Os Ciclos de Milankovitch e as Mudanças Climáticas, seja aplicada em conjunto, onde docentes de diferentes disciplinas, podem interagir e solicitar atividades em comum. Espera-se que através da utilização da sequência didática, o educador possa dialogar com seus colegas de diferentes disciplinas e com os educandos proporcionando um processo de aprendizagem menos rígido. A utilização de atividades contextualizadas proporcionará uma compreensão mais próxima da realidade do estudante estimulando-o a buscar mais informações sobre o tema e compartilhar com os professores e colegas de classe, o que lhe permitirá um protagonismo enriquecedor e gratificante.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA CICLOS DE MILANKOVITCH E AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS: OBJETIVOS

| Objetivo Geral da Sequência Didática |
|---|
| Proporcionar ao educador suporte teórico e metodológico para a abordagem de temas relacionados aos Movimentos da Terra, Ciclos de Milankovitch e Mudanças Climáticas; |
| Objetivos Específicos |
| Oferecer suporte metodológico e didático aos educadores na abordagem de temas de Astronomia; |
| Incentivar a multidisciplinaridade, multirreferencialidade e a contextualização no processo ensino aprendizagem de temas da Astronomia; |
| Estimular a discussão, participação e o protagonismo do educando nas aulas de temas relacionados com Astronomia e Mudanças Climáticas. |

CONTEÚDO:

| | |
|----------|---|
| 1 | Os Ciclos de Milankovitch e as mudanças climáticas uma visão geral; |
| 2 | Quem foi Milutin Milankovitch? Precusores da teoria dos ciclos orbitais; as contribuições de Köppen e Wegener; |
| 3 | Os ciclos ou parâmetros orbitais de Milankovitch (Precessão dos equinócios, variação da excentricidade da órbita da Terra e variação da obliquidade da eclíptica; períodos glaciais e períodos interglaciais (mudanças climáticas de longo período); Paleoclimatologia e Estratigrafia. |
| 4 | As extinções em massa decorrentes de mudanças climáticas; mudanças climáticas de origem antropogênicas; os acordos internacionais pelo meio ambiente e o IPCC e o relatório de mudanças climáticas. |
| 5 | Os Ciclos de Milankovitch e as mudanças climáticas, conclusões. |

| |
|--|
| Formato: |
| Aulas expositivas dialogadas e participativas, atividades em grupo, roda de conversas, realização de atividades práticas contextualizadas; |
| Tempo: |
| 5 unidades compostas por duas aulas de 50 minutos cada. (2,5 semanas) |
| Materiais: |
| Quadro Branco, Marcador de Quadro Branco, Apagador, aparelho de televisão, notebook para apresentação de arquivos de apresentações em formato powerpoint, imagens, animações e vídeos, lápis, tesoura e papel ofício, papel metro, pregos, barbante, lâmpada, pedaço de madeira com tamanho aproximado de 20 x 27 cm, fio elétrico para extensão e tomada. |

UNIDADE 1

| Objetivos: |
|---|
| Apresentar o tema: Os ciclos de Milankovitch e as mudanças climáticas aos estudantes; |
| Realizar um levantamento do conhecimento pretérito dos estudantes; |
| Criar um ambiente de aprendizado harmônico e integrado entre o professor e os estudantes. |

Conteúdos:

| Conceituais | Procedimentais | Atitudinais |
|--|--|---|
| Os ciclos de Milankovitch e as mudanças climáticas, uma visão geral. | <p>Responder o questionário diagnóstico de acordo com seus conhecimentos prévios dos assuntos abordados;</p> <p>Produzir coletivamente um desenho com a posição do Sol da Terra e da lua no Sistema Solar.</p> | <p>Criar a iniciativa em responder questionamentos e atividades espontaneamente;</p> <p>Promover a cooperação através da produção em grupo do desenho do sistema Sol - Terra – Lua.</p> |

Desenvolvimento

Tempo: 2 aulas de 50 minutos.

(20 min) **Apresentação do tema:** Os ciclos de Milankovitch e as Mudanças Climáticas: O professor deve iniciar a atividade levantando um questionamento: Quem é responsável pelas mudanças climáticas? A partir das respostas o educador deve mediar a discussão e apresentar o tema: Os ciclos de Milankovitch e as Mudanças Climáticas, relacionando as mudanças climáticas de longo período resultantes dos parâmetros orbitais e as mudanças climáticas recentes resultantes da ação antrópica.

(30 min) **Aplicação de questionário diagnóstico (pré-teste):** Com a intenção de diagnosticar e levantar o conhecimento prévio dos estudantes que participarão da sequência didática, o professor aplicará em seguida, um questionário diagnóstico (em anexo) contendo perguntas básicas sobre o tema.

(30 min) **Confecção pelos educandos de uma representação artística do Sistema Solar de acordo com os seus conhecimentos:** por fim, o professor deve montar grupos de estudantes para, utilizando papel metro e lápis para desenho e pintura, representar em forma de desenho, a posição da Terra da Lua e do Sol, de acordo com os seus conhecimentos.

(20 min) **Roda de conversas:** Ao final da aula, o professor deve formar uma roda de conversas para que os estudantes possam expressar as suas expectativas quanto ao tema a ser abordado, devendo o docente incentivar a fala espontânea dos educandos quanto ao que desejam das aulas.

Avaliação: Contínua e buscando todas as nuances da sequência didática

Material: quadro branco, notebook, aparelho de televisão ou data show, papel metro branco; lápis para desenho, lápis de cor, lápis de cera, marcador de quadro branco, marcador permanente, canetas, questionários impressos.

AULA 2

| Objetivos: |
|---|
| Apresentar aos estudantes Milutin Milankovitch e suas obras; |
| Discutir os precursores da teoria dos ciclos orbitais e a contribuição de Köppen e Wegener. |

Conteúdos:

| Conceituais | Procedimentais | Atitudinais |
|--|---|---|
| <p>Quem foi Milutin Milankovitch?</p> <p>Precursores da teoria dos ciclos orbitais;</p> <p>As contribuições de Köppen e Wegener;</p> | <p>Pesquisar na internet e listar contribuições de Milutin Milankovitch para a ciência;</p> <p>Verbalizar suas impressões sobre os temas abordados durante a roda de conversas;</p> <p>Responder o questionário com os assuntos abordados durante a aula.</p> | <p>Cooperar com os colegas na roda de conversa buscando o entendimento dos assuntos abordados;</p> <p>Compartilhar conhecimento com o grupo;</p> <p>Identificar de forma espontânea implicações locais sobre o tema abordado.</p> |

| Desenvolvimento |
|---|
| Tempo: 2 aulas de 50 minutos. |
| (30 min) Quem foi Milutin Milankovitch – vida e obra: O professor deve iniciar a atividade levantando questionamento se os estudantes têm conhecimento sobre a importância de Milutin Milankovitch para a ciência e passar a apresentar a história e o |

legado de Milankovitch para a ciência como um todo e mais especificamente para a Astronomia.

(30 min) **Os precursores da teoria dos parâmetros orbitais e os climatologistas Vladimir Köppen e Alfred Wegener:** O professor faz a apresentação dos precursores que inicialmente fizeram a proposta da teoria de que os movimentos da Terra influenciavam no clima e dos climatologistas e abordar a respeito dos climatologistas Vladimir Köppen e Alfred Wegener que colaboraram e ajudaram a divulgar a teoria.

(40 min) **Roda de conversas:** Ao final da aula, o professor deve formar uma roda de conversas para que os estudantes possam expressar as suas expectativas quanto ao tema a ser abordado, devendo o docente incentivar a fala espontânea dos educandos quanto ao que desejam das aulas.

Avaliação: Ao final da aula o professor deve repassar aos estudantes um texto com o tema abordado para leitura, reforçando o que foi aprendido durante as atividades e aplicar um questionário contendo perguntas relacionadas ao conteúdo trabalhado, o texto e o questionário podem ser impressos ou podem ser passados em formato PDF para o grupo da turma, o questionário também pode ser aplicado por intermédio de um link com a atividade através da ferramenta Google Forms para que os estudantes respondam em casa, resgatando o trabalho realizado na aula. A avaliação deve ser contínua, com a visão da educação integral;

Material: quadro branco, notebook, aparelho de televisão ou data show, papel metro branco; lápis para desenho, lápis de cor, lápis de cera, marcador de quadro branco, marcador permanente, canetas, questionários impressos.

AULA 3

| Objetivos: |
|--|
| Compreender quais são os ciclos orbitais de Milankovitch e suas implicações no clima do planeta; |
| Definir as ciências Paleoclimatologia e Estratigrafia; |
| Compreender o que são períodos glaciais e períodos interglaciais. |

Conteúdos:

| Conceituais | Procedimentais | Atitudinais |
|---|--|---|
| Os ciclos ou parâmetros orbitais de Milankovitch (Precessão dos equinócios, variação da excentricidade da órbita da Terra e variação da obliquidade da eclíptica; | Manipular o modelo do Sol e da Terra que simule os ciclos ou parâmetros de Milankovitch; | Cooperar com os colegas na roda de conversa buscando o entendimento dos assuntos abordados; |
| Períodos glaciais e períodos interglaciais (mudanças climáticas de longo período); | Verbalizar suas impressões sobre os temas abordados durante a roda de conversas; | Respeitar a natureza e protegê-la; |
| Paleoclimatologia e Estratigrafia. | Responder o questionário com os assuntos abordados durante a aula. | Compartilhar conhecimento com o grupo; |
| | | Identificar de forma espontânea implicações locais sobre o tema abordado. |

| Desenvolvimento |
|--|
| Tempo: 2 aulas de 50 minutos. |
| (10 min) Início da aula e motivação: O professor sempre deve começar as atividades com um questionamento inicial para motivar a turma a pensar a respeito do tema, nesse momento o questionamento será em relação aos períodos glaciais, o que os causa e quais serão as implicações de um período glacial na atualidade? O pensamento é instigar a curiosidade dos estudantes; |
| (30 min) Os parâmetros orbitais de Milankovitch; (Precessão dos equinócios; Variação na obliquidade da eclíptica e Variação na excentricidade da órbita da Terra: O professor deve continuar a atividade com a explicação geral a respeito dos ciclos ou parâmetros orbitais de Milankovitch e a sua influência no clima de longo período da Terra, devendo utilizar uma bola de isopor e uma lâmpada, simulando o Sol, para contextualizar os movimentos estudados e facilitar o entendimento dos estudantes quanto ao tema abordado (Figura 4); |
| (15 min) Períodos glaciais e períodos interglaciais: O professor deve abordar o tema das mudanças climáticas forçadas pelas mudanças nos parâmetros orbitais, tratando das glaciações e dos períodos interglaciais. Durante essa abordagem o professor deve sempre buscar levantar as diferenças entre as mudanças climáticas de longo período resultantes dos parâmetros orbitais e as mudanças climáticas recentes, que têm o a ação do homem causador; |
| (15 min) Paleoclimatologia e Estratigrafia: O educador apresenta aos estudantes as ciências utilizadas para a investigação do clima do passado do planeta: a Paleoclimatologia e a Estratigrafia e das datações por diversos métodos que ajudam a reconstruir o passado do planeta, para contextualizar, o professor deve sempre relacionar os assuntos abordados na aula com a realidade do estudante; |
| (30 min) Roda de conversas: Para concluir as atividades, o professor deve formar uma roda de conversas para que os estudantes possam expressar as suas expectativas quanto ao tema a ser abordado, devendo o docente incentivar a fala espontânea dos educandos quanto ao que desejam das aulas. |
| Avaliação: Ao final da aula o professor deve repassar aos estudantes um texto com o tema abordado para leitura em casa, reforçando o que foi aprendido durante as atividades e aplicar um questionário contendo perguntas relacionadas ao conteúdo |

trabalhado, o texto e o questionário podem ser impressos ou podem ser passados em formato PDF para o grupo da turma, o questionário também pode ser aplicado por intermédio de um link com a atividade através da ferramenta Google Forms para que os estudantes respondam em casa, resgatando o trabalho realizado na aula. A avaliação deve ser contínua, com a visão da educação integral;

Material: quadro branco, notebook, aparelho de televisão ou data show, papel metro branco; lápis para desenho, lápis de cor, lápis de cera, marcador de quadro branco, marcador permanente, canetas, questionários impressos;

Material: quadro branco, notebook, aparelho de televisão ou data show, marcador de quadro branco, canetas, bola de isopor de 25 cm de diâmetro, barbante, folhas de papel ofício, pregos, lâmpada em um soquete fixado a um pedaço de madeira de aproximadamente 20 x 27 cm.

Figura 4: Lâmpada para simulação do Sol.



Fonte: própria.

UNIDADE 4

| Objetivos: |
|---|
| Entender as principais extinções em massa decorrentes de mudanças ambientais e as suas relações com a idade do gelo; |
| Compreender as mudanças climáticas de origem antropogênica e o papel do IPCC; |
| Listar os principais problemas ambientais decorrentes das mudanças climáticas e os acordos internacionais que visam amenizar esses problemas. |

Conteúdos:

| Conceituais | Procedimentais | Atitudinais |
|---|--|---|
| As extinções em massa decorrentes de mudanças climáticas; | Assistir a vídeos curtos com o tema extinções em massa; | Cooperar com os colegas na roda de conversa buscando o entendimento dos assuntos abordados; |
| Mudanças climáticas de origem antropogênicas; | Verbalizar suas impressões sobre os temas abordados durante a roda de conversas; | Desenvolver respeito pelo meio ambiente e sua complexidade |
| Os acordos internacionais pelo meio ambiente; | Responder o questionário com os assuntos abordados durante a aula. | Compartilhar conhecimento com o grupo; |
| O IPCC e o relatório de mudanças climáticas. | | Identificar de forma espontânea implicações locais sobre o tema abordado. |

| Desenvolvimento |
|--|
| Tempo: 2 aulas de 50 minutos. |
| (10 min) Início da aula e motivação: O professor sempre deve começar as atividades com um questionamento inicial para motivar a turma a pensar a respeito do tema, nesse momento o questionamento será em relação aos? O pensamento é instigar a curiosidade dos estudantes; |
| (20 min) As extinções em massa decorrente das mudanças ambientais: O professor deve iniciar a aula levantando um questionamento a respeito das mudanças climáticas e da extinção em massa de animais e plantas resultantes ocorridas na história do planeta relacionadas com grandes mudanças ambientais como as forçadas pelos parâmetros orbitais e as provocadas por erupção de vulcões e queda de meteoritos, devendo buscar opiniões e o conhecimento prévio dos estudantes; |
| (40 min) Mudanças climáticas recentes (de origem antropogênicas), o IPCC e o relatório de mudanças climáticas: O professor deve tratar do tema mudanças climáticas recentes e de origem antropogênica, como perda da biodiversidade, extinção de espécies, desequilíbrios nos ecossistemas, aumento do nível dos mares, abordando o relatório do IPCC (Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas) de forma contextualizada, trazendo a realidade do estudante para a situação problema, para tanto, o professor deve observar a latitude onde está localizado o colégio e associar à estação do ano e à percepção de problemas ambientais locais identificados, traçando uma linha aos atuais acontecimentos climáticos e suas implicações à sociedade contemporânea, levando os estudantes a apresentarem propostas de resoluções de problemas; |
| (15 min) Os acordos internacionais pelo meio ambiente: O educador deve listar e comentar sobre os acordos internacionais pelo meio ambiente, firmados pelos governos nacionais. |
| (30 min) Roda de conversas: Para concluir as atividades, o professor deve formar uma roda de conversas para que os estudantes possam se expressar, o professor abre a palavra para os estudantes fazendo sempre a avaliação contínua da evolução integral e sistêmica do educando, identificando suas dificuldades e facilidades ao abordar os temas. Devendo, sempre que necessário, fomentar a discussão com questionamentos e problemas que devem ser discutidos pelos estudantes. |

Avaliação: Ao final da aula o professor deve repassar aos estudantes um texto com o tema abordado para leitura em casa, reforçando o que foi aprendido durante as atividades e aplicar um questionário contendo perguntas relacionadas ao conteúdo trabalhado, o texto e o questionário podem ser impressos ou podem ser passados em formato PDF para o grupo da turma, o questionário também pode ser aplicado por intermédio de um link com a atividade através da ferramenta Google Forms para que os estudantes respondam em casa, resgatando o trabalho realizado na aula. A avaliação deve ser contínua, com a visão da educação integral;

Material: quadro branco, notebook, aparelho de televisão ou data show, papel metro branco; lápis para desenho, lápis de cor, lápis de cera, marcador de quadro branco, marcador permanente, canetas, questionários impressos;

Sugestão de vídeos: Vídeo sobre eras do gelo e glaciações:
<https://www.youtube.com/watch?v=9VapCkRR0xw>
Vídeo aquecimento global: <https://www.youtube.com/watch?v=eUTCyAlrQX0>.

UNIDADE 5

| Objetivos: |
|---|
| Avaliar a o aproveitamento e aprendizagem dos estudantes através do questionário e da confecção do desenho representando o posicionamento (pós-teste); |
| Levantar a satisfação do estudante com o tema abordado e a didática utilizada; |
| Realizar encerramento da sequência didática buscando incentivar os estudantes na busca por resposta aos temas da atualidade através do estudo e discussão em grupo com respeito à opinião alheia. |

Conteúdos:

| Conceituais | Procedimentais | Atitudinais |
|---|--|--|
| Os Ciclos de Milankovitch e as mudanças climáticas. | <p>Responder o questionário diagnóstico (pós-teste) com os assuntos abordados durante a sequência didática;</p> <p>Verbalizar suas experiências positivas e negativas durante a aplicação da sequência didática.</p> <p>Produzir coletivamente um desenho com a posição do Sol da Terra e da Lua no Sistema Solar de acordo com os conhecimentos adquiridos durante a sequência didática;</p> <p>Responder questionário de satisfação.</p> | <p>Desenvolver respeito com a contribuição dos colegas de classe;</p> <p>Compartilhar conhecimento com o grupo;</p> <p>Desenvolver o espírito de cooperação entre os seus pares.</p> |

| Desenvolvimento |
|---|
| Tempo: 2 aulas de 50 minutos. |
| (10 min) Motivação: No início da aula o professor deve levantar questionamento a respeito do que foi aprendido pelos estudantes e se isso causou alguma modificação em suas atitudes, abrindo para que se expressem livremente. |
| (30 min) Aplicação de questionário diagnóstico (pós-teste), contendo as mesmas questões aplicadas no início da sequência didática e questionário de percepção das atividades que participou: Nesta atividade, o professor deve aplicar o mesmo questionário aplicado no início da sequência e avaliar de forma sistêmica se houve algum aprendizado alcançado em relação ao tema abordado, além de perguntas relacionadas com a sua percepção em relação à sua participação na sequência didática; |
| (30 min) Confeção pelos educandos de uma representação artística do Sistema Solar de acordo com os conhecimentos adquiridos: Dando prosseguimento professor deve solicitar que os estudantes formem, de preferência, a mesma equipe do início das atividades e confeccione o desenho com o posicionamento do Sol, da Terra e da Lua de acordo com seus conhecimentos, enriquecidos com o que conseguiram aprender durante a aplicação da sequência didática; |
| (30 min) Roda de Conversas e encerramento: Para finalizar as atividades da sequência didática o professor deve formar uma roda de conversas para que os estudantes possam expressar à sua visão geral de tudo que foi trabalhado, devendo o docente incentivar a fala espontânea dos educandos quanto ao que desejam das aulas. O professor deve realizar um encerramento com conclusões e mostrar a importância da participação dos estudantes durante as aulas enfatizando a importância da educação integral e sistêmica. |
| Material: quadro branco, notebook, aparelho de televisão ou data show, papel metro branco; lápis para desenho, lápis de cor, lápis de cera, marcador de quadro branco, marcador permanente, canetas, questionários impressos. |

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse produto educacional foi gerado a partir do trabalho de Final de Curso Os Ciclos de Milankovitch e as Mudanças Climáticas, requisito para a conclusão do Mestrado profissional em Astronomia da Universidade Estadual de Feira de Santana – Bahia. Em decorrência da crise sanitária gerada pela pandemia do Coronavírus que assola o planeta principalmente nos anos de 2020 e 2021, quando da realização desse trabalho, as aulas presenciais em toda a rede de ensino do país encontram-se suspensas, o que impossibilitou a aplicação das sequências didáticas aqui apresentadas. O formato interdisciplinar voltado à contextualização dos temas e das atividades a serem realizadas é destinado a professores da educação básica das disciplinas que abordam os temas de Astronomia, (ciências, geografia, história, biologia, química, física e filosofia), podendo fazer parcerias com outras disciplinas e deve proporcionar uma aprendizagem integral, livre do reducionismo e da fragmentação provocada pelo modelo tradicional da educação que impede o desenvolvimento da criatividade e da capacidade de resolução de problemas por parte do estudante. Nas sequências didáticas, além dos conteúdos e atividades práticas, também há a abordagem através da literatura, mais especificamente a literatura de cordel, uma forma leve que resgata a arte popular característica do Nordeste do Brasil e da cidade de Feira de Santana – Bahia.

Além das duas sequências didáticas e do Cordel dos Movimentos da Terra aqui apresentados, no apêndice, há mais dois cordéis, desenvolvidos em homenagem ao corpo docente do Mestrado profissional em Astronomia da UEFS - MPAstro e à 7ª turma.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, D. L. **O que é (e como faz) sequência didática?** Entrepalavras, Fortaleza - ano 3, v.3, n.1, p. 322-334, jan/jul 2013. Disponível em: <http://www.entrepalavras.ufc.br/revista/index.php/Revista/article/view/148/181>. Acesso em 15 nov, 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

_____. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEF.

OLIVEIRA, M. M. **Sequência Didática Interativa no processo de formação de Ciências**. Petrópolis: Vozes, 2013.

UGALDE, M. C. P. e ROWEDER, C. Sequência didática: uma proposta metodológica de ensino-aprendizagem. **Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, Manaus, Brasil, v. 6, n. ed. especial, p. e99220, 2020. <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/992>. Acesso em: 15 nov. 2021.

XAVIER, C. O. **O Cordel dos Movimentos da Terra**. Feira de Santana, 2020.

ZABALA, A. **A Prática Educativa: Como ensinar**. Tradução: Ernani F. da F. Rosa – Porto Alegre: Artmed, 1998.

APÊNDICE 1

O Cordel do MPAstro

Clailton de Oliveira Xavier



Estrofes 1 a 3

Cordel do MPAstro

De tudo o que há no Universo,
É impossível conhecer,
Mas a busca da ciência,
Jamais vai perecer.
Com pesquisadores dedicados,
Talentosos e qualificados,
Temos muito o que aprender.

Isso não se aprende à toa,
É preciso ter um lastro,
Entre as referências na Bahia,
A principal é o MPAstro.
O corpo docente é de doutores,
que da Astronomia são vetores,
É na ciência deixaram seus rastros.

O município de Feira de Santana,
De princesa é apelidado,
O Observatório Astronômico Antares,
Nele está localizado.
A UEFS se destaca na Bahia,
Com qualidade e simetria,
É a sede desse Mestrado.

Estrofes 4 a 6

Excelência e qualidade,
Esse programa tem de mais,
Estudo com seriedade,
E pesquisa aqui se faz.
O Mestrado Profissional em Astronomia,
Não permite dicotomia,
De outros não fica atrás.

A doutora Vera Martin,
É uma das fundadoras,
Tem uma didática apurada,
Sendo muito acolhedora.
Trabalha com muito carinho,
Sempre nos mostra o caminho,
É uma grande professora.

O professor Paulo Poppe,
É doutor em Astronomia,
Foi diretor do Antares,
Com muita maestria.
Estuda as galáxias peculiares,
Já observou às milhares,
Trabalha sempre com primazia.

Estrofes 7 a 9

Professor Marildo Garaldête,
Em Astrofísica ele é doutor,
Estuda evolução estelar,
E ensina com primor.
Dissemina a ciência,
Com muito afinco e paciência,
O Telescópio nas Escolas dirige com louvor.

Professora Ana Verena,
Com doutorado em educação,
A parte pedagógica do mestrado,
Passa sempre por sua mão.
Expert em didática,
Em currículo e formação é enfática,
Trabalha sempre com o coração.

Professor Eduardo Amôres,
Especialista no meio intergaláctico,
Pesquisador de renome,
Seus artigos versam sobre o espaço.
Tem pós doc no estrangeiro,
O que pra ele é corriqueiro,
Pois, já tem um calhamaço.

Estrofes 10 a 12

Professor Dagoberto Freitas,
É outro pesquisador graduado,
Estuda óptica quântica,
E a dinâmica de íons aprisionados.
Contribui com sua perícia,
Sem maldade, sem malícia,
E seu mano já foi soldado

Professor Germano Pinto Guedes,
É doutor em Física Nuclear,
Concentra seus estudos,
Na difusão e uso da Energia Solar.
É uma energia limpa e barata,
Que não suja, que não mata,
E a natureza ajuda a preservar.

O professor Mirco é da Itália,
É outro grande pesquisador,
Especialista em Física Atômica,
O que domina com louvor.
É mais um que olha para o Universo,
E assim como esse verso,
Tem a ciência a seu favor.

Estrofes 13 a 15

O professor Carlos Alberto,
Estuda fenômenos de alta energia,
No campo da Física,
Sempre atua com galhardia.
É mais um que engrandece,
Com ele o MPAstro cresce,
E alcança cada vez mais a primazia.

Doutor Antônio Delson,
Pesquisa os detritos espaciais,
Na Itália fez pós doc,
No Brasil tem atividades educacionais
No MPastro, com sua dedicação,
Leciona a gravitação,
E Tecnologias Aeroespaciais.

Professor Iranderly Fernandes,
Expert em imagens astronômicas,
Se interessa por automação de telescópio,
E suas partes eletrônicas.
Utiliza observatório virtual,
Como espaço intelectual,
Registrando em suas crônicas.

Estrofes 16 a 18

Professor Jean Paulo,
É matemático de formação,
Colabora com o mestrado,
Com a sua orientação.
Tem conhecimento apurado,
Em planetologia é versado,
E contribui com informação.

Doutor José Vieira,
É mais um que colabora,
Divulgar a ciência,
Para ele não tem hora.
Química é sua especialidade,
Que ensina com vontade,
E ao conhecimento não penhora

Professor Nazareno,
A sua ciência é a Física,
Faz estudo de termodinâmica,
Com ênfase em estatística.
Participa do programa,
Faz parte dessa trama,
Que compõe a casuística.

Estrofes 19 a 21

Professora Ana Carla Bittencurt,
É física de formação,
Buscou o doutorado na Itália,
Com muita consideração.
Hoje temos sua presença,
Sua contribuição e eloquência,
Na nossa pós graduação.

Esse corpo docente,
Nos mostrou outra dimensão,
Descortinou um mundo novo,
De tamanha extensão.
Mudou nossos conceitos,
Surtiu bastante efeito,
São a nossa constelação.

Adquirir conhecimentos,
Não tem preço,
Por isso não é à toa,
Que lhes temos tanto apreço.
Fomos os privilegiados,
Com tanta sabedoria agraciados,
E por todos que aqui passaram, nessa trova eu agradeço.

Estrofes 22

Agora que já vem chegando a hora
Venho através desse verso,
Mostrar toda a gratidão,
A Deus e ao Universo.
Por fazer parte dessa confraria,
Desejo paz e harmonia,
E com saudades me despeço.

Fim

Autor: Clailton de Oliveira Xavier.

Estrofes 1 a 3

A Sétima Turma do MPAstro

Agora vamos falar,
Do nosso corpo discente,
A razão de ser do mestrado,
É dedicado e competente.
Que vem para aprender,
Evoluir e crescer,
Bebendo direto da nascente.

São professores experientes,
Que buscam a desvendar,
Os mistérios do Universo,
Eles querem decifrar.
Querem levar para sala de aula,
Enriquecer a sua fala,
À Astronomia exaltar.

Não podemos esquecer,
Dessa turma tão marcante,
A sétima turma do mestrado,
É eclética e brilhante.
Tem um historiador e tem biólogos,
Físicos e geógrafos,
Não esqueça um só instante.

Estrofes 4 a 6

Raimundo Júnior é professor,
E historiador competente,
Pretende agora estudar,
As estrelas reluzentes.
Vai falar da corrida espacial,
De uma forma especial
E nos trazer esse presente.

Temos cinco biólogos,
Desses de carteirinha,
Tem Gleide, Munique, Márcia e Mara,
Que são da turma da Luluzinha.
Ainda temos o Ronaldo,
Que é bem desenrolado,
Trazendo as séries da telinha.

A Origem do Universo,
Munique vai abordar,
Na mitologia na religião,
O início vai explicar.
Com toda a sua competência,
Na filosofia e na ciência,
Busca o conhecimento semear.

Estrofes 7 a 9

Os satélites de Júpiter,
Márcia vai estudar,
Os fatores abióticos,
Com a Terra vai comparar.
Mara pesquisa a Biologia,
A Química e a Entropia,
Do nosso Sistema Solar.

Uma busca interessante,
Gleide pretende conduzir,
A Origem da Vida,
Ela pretende reconstruir.
Assim como suas melodias,
Conduz com harmonia,
Com louvor vai concluir.

Nesse grupo tem dois físicos,
Distintos e diferenciados,
Afonso e Patrick Luan,
Em Astrofísica são versados.
Afonso, a Galileu revisitou,
Patrick, ensina como um doutor,
Eles são bastante respeitados.

Estrofes 10 a 12

Os geógrafos da turma,
Também são preparados,
Henrique, Clailton e Eduardo,
Na UEFS foram iniciados.
Fabrício é da UFBA com louvor,
Pois lá não há temor,
Estão todos equiparados.

O ensino da Astronomia estelar,
Henrique veio propor,
Seu conhecimento é extenso,
Pois o domina com fervor.
Eduardo pesquisa a energia solar,
Desse assunto veio tratar,
Já parece um doutor.

Os movimentos da Terra,
Clailton está pesquisando,
São ciclos periódicos,
Que estão continuamente reiniciando.
Fabrício usa games para ensinar,
E Astronomia divulgar,
Ele está sempre inovando.

Estrofes 13 a 14

Esses versos foram feitos,
Em meio a uma pandemia,
Onde o normal não é,
Nada igual ao que antes se via.
Espero que saíamos ilesos,
Sem remorso e sem peso,
Como é a poesia.

Finalizo esse cordel,
Com muita crença e muita fé,
Da ciência Astronomia,
Só não gosta quem não quer.
Se uma dúvida te consome,
Saiba que o meu nome,
É Clailton de Oliveira Xavier.

Fim

Autor: Clailton de Oliveira Xavier.

APÊNDICE 2

Figura 5: Página 1 do questionário diagnóstico para as Sequências Didáticas.

| 1. IDENTIFICAÇÃO DO ALUNO | | | |
|---------------------------|-------------|-------|--|
| Nome | | | |
| TURNO: | DISCIPLINA: | Série | |
| Prof.: | | Data | |

Questionário Diagnóstico de Conhecimentos prévios de Astronomia – Sequência Didática 1

1) Quais são os dois principais movimentos da Terra?

a) Rotação e retrogradação; ()
 b) Revolução e circulação; ()
 c) Rotação e revolução; ()
 d) Nutação e precessão; ()
 e) Precessão e revolução. ()

2) Qual o maior astro do Sistema Solar?

a) A Terra; ()
 b) A Lua; ()
 c) Júpiter; ()
 d) O Sol; ()
 e) Saturno. ()

3) Qual movimento da Terra provoca a sucessão do dia e da noite?

a) Revolução; ()
 b) Precessão; ()
 c) Nutação; ()
 d) Inclinação; ()
 e) Rotação. ()

4) Qual movimento da Terra é completado em 365 dias?

a) Rotação; ()
 b) Revolução; ()
 c) Inclinação; ()
 d) Nutação; ()
 e) Precessão. ()

5) Qual fenômeno a inclinação do eixo da Terra produz ao longo de um ano?

a) O dia e a noite; ()
 b) A idade do gelo; ()
 c) As estações do ano; ()
 d) O ano bissexto; ()
 e) As mudanças no calendário. ()

6) Qual astro está mais próximo da Terra, o Sol ou a Lua?

a) O Sol; ()
 b) A Lua. ()

7) O único astro do sistema Solar que possui luz própria:

a) Júpiter; ()
 b) A Lua; ()
 c) O Sol; ()
 d) Saturno; ()
 e) Vênus. ()

8) As marés são provocadas pela força da gravidade. Qual ou quais astros são os maiores responsáveis pela variação das marés?

a) O Sol; ()
 b) A Lua; ()
 c) O Sol e a Lua; ()
 d) O Sol e Vênus; ()
 e) Júpiter e Saturno. ()

9) Qual astro gira em torno da Terra?

a) O Sol; ()
 b) As estrelas; ()
 c) Vênus; ()
 d) Júpiter; ()
 e) A Lua. ()

Figura 6: Página 2 do Questionário Diagnóstico para a Sequências Didáticas

10*) Quanto tempo a Terra demora para completar uma rotação?

- a) 365 dias; ()
- b) 30 dias; ()
- c) 7 dias; ()
- d) 1 dia; ()
- e) 1 hora. ()

11*) O movimento de Precessão se completa em qual período?

- a) 25.770 anos; ()
- b) 18.600 anos; ()
- c) 41.000 anos; ()
- d) 1.000 anos; ()
- e) 100.000 anos. ()

12*) A variação da excentricidade do eixo da Terra completa um ciclo em qual período?

- a) 25.770 anos; ()
- b) 18.600 anos; ()
- c) 41.000 anos; ()
- d) 1.000 anos; ()
- e) 100.000 anos. ()

13*) A variação na obliquidade da inclinação do eixo de rotação da Terra completa um ciclo em qual período?

- a) 25.770 anos; ()
- b) 18.600 anos; ()
- c) 41.000 anos; ()
- d) 1.000 anos; ()
- e) 100.000 anos. ()

14*) o movimento da nutação completa um ciclo em qual período?

- a) 25.770 anos; ()
- b) 18.600 anos; ()
- c) 41.000 anos; ()
- d) 1.000 anos; ()
- e) 100.000 anos. ()

15*) Qual a velocidade de rotação da Terra no Equador?

- a) 1.700 km/h; ()
- b) 170 km/h; ()
- c) 17 km/h; ()
- d) 1,7 km/h; ()
- e) 170.000 km/h. ()

16*) Qual a velocidade da Terra em sua órbita em torno do Sol?

- a) 107 km/h; ()
- b) 107.000 km/h; ()
- c) 10,7 km/h; ()
- d) 1,07 km/h; ()
- e) 0,107 km/h; ()

17*) Em que mês ocorre o periélio?

- a) Junho; ()
- b) Julho; ()
- c) Janeiro; ()
- d) Fevereiro; ()
- e) Março. ()

18*) Em que mês ocorre o afélio?

- a) Junho; ()
- b) Julho; ()
- c) Janeiro; ()
- d) Fevereiro; ()
- e) Março. ()

19*) Como se chama a máxima proximidade da Lua com a Terra?

- a) Periélio; ()
- b) Afélio; ()
- c) Apogeu; ()
- d) Périgeu; ()
- e) Periastro. ()

20*) Como se chama o máximo distanciamento da Lua em relação à Terra?

- a) Periélio; ()
- b) Afélio; ()
- c) Apogeu; ()
- d) Périgeu; ()
- e) Periastro. ()



TERMO DE VALIDAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

Atestamos para os devidos fins que os produtos educacionais intitulados O CORDEL DOS MOVIMENTOS DA TERRA e CICLOS DE MILANKOVITCH E MUDANÇAS CLIMÁTICAS são aplicáveis para estudantes das séries finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio.

Feira de Santana, 17 de dezembro de 2021

Presidente da Banca de Avaliação:
Prof. Dr. Dagoberto da Silva Freitas (DFIS-UEFS)

Membro Interno do Mestrado Profissional em Astronomia:
Prof. Dr. Marildo Geraldete Pereira (DFIS-UEFS)

Membro Externo – Convidado:
Prof. Dr. Diego Corrêa Maia (UNESP – Rio Claro-SP)