



Prefeitura de
Pindamonhangaba

USP

Curso: Metodologias Ativas no ensino de Ciências da Natureza

1ª edição

Autores

Fernanda Maria Godoy Ataíde Gonçalves

Prof. Dr. Durval Rodrigues Jr



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Gonçalves, Fernanda Maria Godoy Ataide

Curso : metodologias ativas no ensino de ciências da natureza [livro eletrônico] / Fernanda Maria Godoy Ataide Gonçalves, Durval Rodrigues Jr.. -- 1. ed. -- Guaratinguetá, SP : Ed. dos Autores, 2023.

PDF

Bibliografia.

ISBN 978-65-00-85716-0

1. Aprendizagem ativa 2. Astronomia - Estudo e ensino 3. BNCC - Base Nacional Comum Curricular 4. Ciências da natureza - Estudo e ensino 5. Ensino - Metodologia 6. Professores - Formação I. Rodrigues Junior, Durval. II. Título.

23-181295

CDD-507

Índices para catálogo sistemático:

1. Aprendizagem ativa : Ciências da natureza 507

Cibele Maria Dias - Bibliotecária - CRB-8/9427

ISBN: 978-65-00-85716-0



*Fernanda Maria Godoy Ataide
Gonçalves
Prof. Dr. Durval Rodrigues Jr*



Curso: Metodologias Ativas no ensino de Ciências da Natureza



1ª edição

*Lorena
EEL / USP
2023*

“Tudo aquilo que o homem ignora, não existe para ele. Por isso o universo de cada um, se resume no tamanho de seu saber.”

Albert Einstein



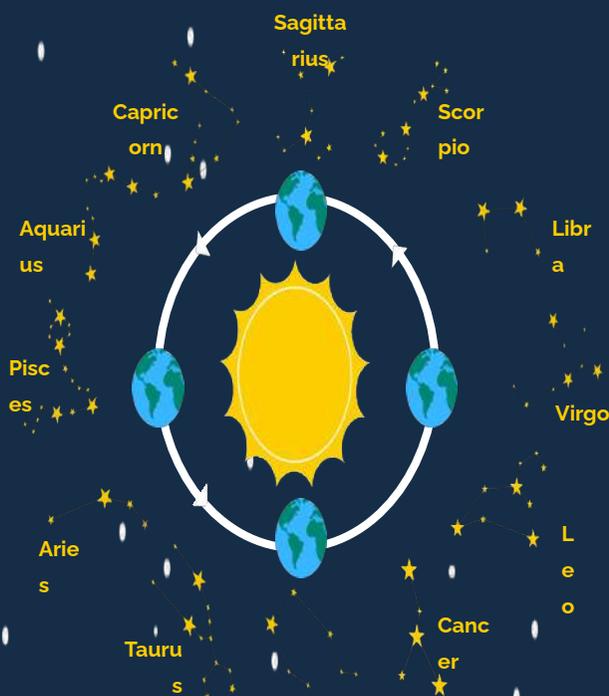
Apresentação

A partir dos objetos de conhecimentos e habilidades propostos pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017), dentro da unidade temática Terra e Universo, esta formação, busca apresentar metodologias ativas de ensino aprendizagem como a Aprendizagem por Times (TBL - Team Based Learning) e a Modelo de abordagem investigativa como estratégias para o ensino de Ciências da Natureza, desvelando as verdades e mitos através do encantamento pela Astronomia.



SUMÁRIO

01. ***Astronomia e BNCC*** (p.07)
02. ***TBL como estratégia de ensino*** (p.17)
03. ***Modelo de abordagem investigativa*** (p. 21)
04. ***Aspectos da Astronomia que causam encantamento*** (p.25)
05. ***Atividades de observação do céu noturno*** (p.26)





1º encontro: **Astronomia e BNCC**



Mas, afinal, o que é astronomia?

1. ciência que trata do universo sideral e dos corpos celestes, com o fim de situá-los no espaço e no tempo e explicar sua origem e seu movimento.

(dicionário Oxford)



Breve histórico

A trajetória da Astronomia nos primeiros anos de escolarização não seguiu uma trajetória linear.

Até 2017 as orientações para o ensino de Astronomia eram contraditórias.

Como foi sua experiência com a Astronomia durante sua formação?



Até 2017 o currículo escolar era definido por:

PCN

Livros didáticos

Propostas Curriculares

Avaliações externas

A BNCC organizou estes conteúdos em um documento maior e geral.



BNCC

OBJETIVOS

melhorar a
educação básica

promover e dar
suporte para um
currículo comum

“ A área de Ciências da Natureza, por meio de um olhar articulado de diversos campos do saber, precisa assegurar aos alunos do Ensino Fundamental o acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica.”

(BRASIL, 2017, p.321)

Competências específicas de Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental

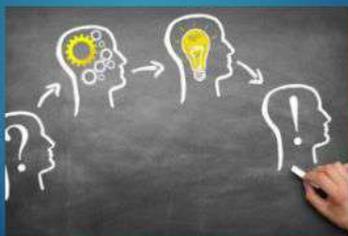
1. Compreender as **Ciências da Natureza** como **empreendimento humano**, e o conhecimento científico como provisório, cultural e histórico.



2. Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como **dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica**, de modo a sentir segurança no debate de **questões científicas**, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade **justa, democrática e inclusiva**.



3. Analisar, compreender e **explicar** características, **fenômenos e processos** relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as **relações** que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza.



4. **Avaliar aplicações e implicações políticas, socioambientais e culturais da ciência** e de suas tecnologias para propor alternativas aos desafios do mundo contemporâneo, incluindo aqueles relativos ao mundo do trabalho.



5. 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.



6. Utilizar **diferentes linguagens** e tecnologias digitais de informação e comunicação para se comunicar, acessar e **disseminar informações, produzir conhecimentos** e resolver problemas das Ciências da Natureza de forma crítica, significativa, reflexiva e ética.



7. Conhecer, apreciar e cuidar de si, do seu **corpo e bem-estar**, compreendendo-se na diversidade humana, fazendo-se respeitar e respeitando o outro, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza e às suas tecnologias.



8. Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, **responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação**, recorrendo aos **conhecimentos das Ciências** da Natureza para tomar decisões frente a questões científico-tecnológicas e socioambientais e a respeito da **saúde individual e coletiva**, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários.



Alfabetização e letramento científico na BNCC

[...] ao longo do Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a **capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico)**, mas também de **transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais da ciência**. Em outras palavras, apreender ciência não é a finalidade última do letramento, mas, sim, o **desenvolvimento da capacidade de atuação no e sobre o mundo**, importante ao exercício pleno da cidadania (BRASIL, 2017, p. 273, grifos originais da obra).



Tabela de OBJETOS DE CONHECIMENTO e HABILIDADES da unidade temática TERRA E UNIVERSO dispostas na área de CIÊNCIAS DA NATUREZA

Ano	Objeto de conhecimento	Habilidades
1º ano	Escalas de tempo	(EF01CI05) Identificar e nomear diferentes escalas de tempo: os períodos diários (manhã, tarde, noite) e a sucessão de dias, semanas, meses e anos. (EF01CI06) Selecionar exemplos de como a sucessão de dias e noites orienta o ritmo de atividades diárias de seres humanos e de outros seres vivos.
2º ano	Movimento aparente do Sol no céu O Sol como fonte de luz e calor	(EF02CI07) Descrever as posições do Sol em diversos horários do dia e associá-las ao tamanho da sombra projetada. (EF02CI08) Comparar o efeito da radiação solar (aquecimento e reflexão) em diferentes tipos de superfície (água, areia, solo, superfícies escura, clara e metálica etc.).
3º ano	Características da Terra Observação do céu Usos do solo	(EF03CI07) Identificar características da Terra (como seu formato esférico, a presença de água, solo etc.), com base na observação, manipulação e comparação de diferentes formas de representação do planeta (mapas, globos, fotografias etc.). (EF03CI08) Observar, identificar e registrar os períodos diários (dia e/ou noite) em que o Sol, demais estrelas, Lua e planetas estão visíveis no céu. (EF03CI09) Comparar diferentes amostras de solo do entorno da escola com base em características como cor, textura, cheiro, tamanho das partículas, permeabilidade etc. (EF03CI10) Identificar os diferentes usos do solo (plantação e extração de materiais, dentre outras possibilidades), reconhecendo a importância do solo para a agricultura e para a vida.

Ano	Objeto de conhecimento	Habilidades
4º ano	<p>Pontos cardeais</p> <p>Calendários, fenômenos cíclicos e cultura</p>	<p>(EF04CI09) Identificar os pontos cardeais, com base no registro de diferentes posições relativas do Sol e da sombra de uma vara (gnômon).</p> <p>(EF04CI10) Comparar as indicações dos pontos cardeais resultantes da observação das sombras de uma vara (gnômon) com aquelas obtidas por meio de uma bússola.</p> <p>(EF04CI11) Associar os movimentos cíclicos da Lua e da Terra a períodos de tempo regulares e ao uso desse conhecimento para a construção de calendários em diferentes culturas.</p>
5º ano	<p>Constelações e mapas celestes</p> <p>Movimento de rotação da Terra</p> <p>Periodicidade das fases da lua</p> <p>Instrumentos óticos</p>	<p>(EF05CI10) Identificar algumas constelações no céu, com o apoio de recursos (como mapas celestes e aplicativos digitais, entre outros), e os períodos do ano em que elas são visíveis no início da noite.</p> <p>(EF05CI11) Associar o movimento diário do Sol e das demais estrelas no céu ao movimento de rotação da Terra.</p> <p>(EF05CI12) Concluir sobre a periodicidade das fases da Lua, com base na observação e no registro das formas aparentes da Lua no céu ao longo de, pelo menos, dois meses.</p> <p>(EF05CI13) Projetar e construir dispositivos para observação à distância (luneta, periscópio etc.), para observação ampliada de objetos (lupas, microscópios) ou para registro de imagens (máquinas fotográficas) e discutir usos sociais desses dispositivos.</p>

Contribua com a pesquisa e teste seus conhecimentos através do link abaixo:

<https://forms.gle/B1sid5bbEULdujtB6>

2º encontro: TBL como estratégia de ensino



TBL

Team Based Learning - Aprendizagem por times

APRENDIZAGEM COLABORATIVA

processo estruturado para melhorar o envolvimento do aluno e a qualidade do aprendizado

LARRY MICHAELSEN

1970 - Universidade de Oklahoma,
Estados Unidos

HABILIDADES PARA O MERCADO DE TRABALHO

3
resolução de problemas, pensamento crítico, criatividade, gestão de pessoas, coordenação, inteligência emocional, julgamento e tomada de decisões, orientação, negociação e flexibilidade.



Passos da metodologia



1. **PREPARAÇÃO**

Acesse o e-book “Astronomia e BNCC” para apropriar-se dos temas e conteúdos que lhe assegurarão uma boa participação na próxima etapa desta metodologia.

2. **GARANTIA DE PREPARO**

2.1 **Garantia de Preparo Individual**

Responda ao questionário para avaliar seu empenho nesta etapa:

<https://forms.gle/CZog4ucJYAzMnWgt5>

2.2 Garantia de Preparo em Grupo

Em grupos, respondam às mesmas perguntas apresentadas no questionário anterior e assinalem a resposta correta na raspadinha (gabarito de respostas).



Prefeitura de Pindamonhangaba



Esta atividade integra o trabalho de formação continuada "Metodologias Ativas no ensino de Ciências da Natureza - Team Based Learning e Flipgrid Classroom como estratégia de ensino de Astronomia à luz da BNCC", sob orientação e supervisão de trabalho da professora Fátima de Souza.

GABARITO DE RESPOSTAS

GARANTIA DE PREPARO EM GRUPO

Questão	Resposta A	Resposta B	Resposta C	Resposta D
1	★	☹️	☹️	☹️
2	☹️	☹️	☹️	★
3	☹️	☹️	★	☹️
4	☹️	☹️	★	☹️
5	★	☹️	☹️	☹️
6	☹️	★	☹️	☹️
7	☹️	☹️	★	Tente outra vez.
8	Tente outra vez.	☹️	☹️	★
9	☹️	☹️	☹️	★
10	☹️	★	☹️	☹️

Nome dos integrantes do grupo: *Eliz Isabel Pinheiro*



Prefeitura de Pindamonhangaba



Esta atividade integra o trabalho de formação continuada "Metodologias Ativas no ensino de Ciências da Natureza - Team Based Learning e Flipgrid Classroom como estratégia de ensino de Astronomia à luz da BNCC", sob orientação e supervisão de trabalho da professora Fernanda Azeiteiro.

GABARITO DE RESPOSTAS

GARANTIA DE PREPARO EM GRUPO

Questão	Resposta A	Resposta B	Resposta C	Resposta D
1	★	☹️	☹️	Tente outra vez.
2	☹️	☹️	Tente outra vez.	★
3	☹️	Tente outra vez.	★	☹️
4	Tente outra vez.	☹️	★	☹️
5	★	Tente outra vez.	☹️	☹️
6	☹️	★	☹️	Tente outra vez.
7	☹️	☹️	★	Tente outra vez.
8	Tente outra vez.	☹️	☹️	★
9	☹️	Tente outra vez.	☹️	★
10	☹️	★	Tente outra vez.	☹️

Nome dos integrantes do grupo: _____

3. APLICAÇÃO DE CONCEITOS

Em grupos, respondam às situações problemas e compartilhem suas conclusões.

1. Durante o dia, nosso planeta é iluminado pela estrela Sol fornecendo luz e calor para a superfície terrestre. Como justificar o fato de o planeta ser iluminado pelo Sol apenas metade do dia?

2. Sabendo que a Lua é um astro iluminado, como se explica o fato de todas as noites ela ser o maior e mais brilhante objeto visto no céu.

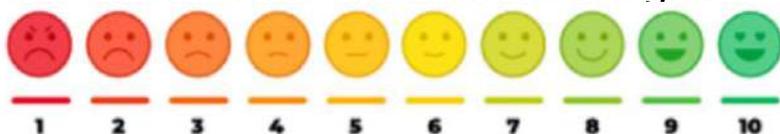
3. O morangueiro é muito sensível a variações climáticas, não suportando geadas, granizos e chuvas intensas. Além disso, temperaturas acima de 30°C irão inibir sua floração, inviabilizando a produção de morango, o que ocasiona atraso e redução de todo o cultivo.

Em situações normais, o plantio e todo o desenvolvimento vegetativo da planta deve ser realizado no outono e inverno, com a colheita do morango na primavera, evitando-se assim problemas advindos de excesso de temperatura e alta umidade do verão.

Como relacionar a posição da Terra em relação ao Sol no período de outono e inverno com as situações propícias para o plantio e cultivo da fruta em questão?

4. AVALIAÇÃO ENTRE PARES

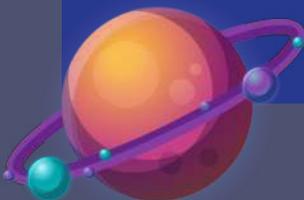
Momento para avaliar a participação de todos os envolvidos nesta metodologia.



nenhum empenho

empenho total

3º encontro: **Modelo de abordagem INVESTIGATIVA**

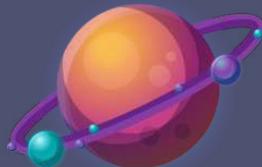


Modelo de abordagem INVESTIGATIVA

Massarani (2021) apresenta a abordagem investigativa como promotora de um **ensino mais interativo e dialógico** na qual os alunos buscam explicações além daquelas oferecidas pelo professor dentro da lógica de ensino de transmissão de conhecimentos descontextualizados e de forma reprodutiva.

Silva (2019) apresenta como objetivo desta metodologia de resolução de problemas com base na investigação que leve o aluno a **pensar, debater, justificar** suas ideias e **aplicar** seus conhecimentos em situações novas, usando os conhecimentos teóricos.

“refletir, discutir, explicar, relatar, construir suas hipóteses e as atividades devem fazer sentido para o aluno, para que ele compreenda o porquê está investigando determinado fenômeno” (JESUS, 2020).



“Levando em consideração e **permitindo que os alunos apresentem seus conhecimentos prévios e iniciem a construção de novos conhecimentos e saberes**, criem ideias próprias e assim discutam com seus colegas e com o professor”. (JESUS, 2020)

“**aproximando os conhecimentos científicos com os conhecimentos escolares**”. (SILVA, 2019)

Dessa forma, na sequência, são propostas 3 atividades contemplando os conteúdos presentes na BNCC, na Área de Ciências da Natureza, no eixo temático Terra e Universo, que serão desenvolvidas sob a óptica da abordagem por investigação.

1. Traçando as órbitas dos planetas

(EF05CI11) Associar o movimento diário do Sol e das demais estrelas no céu ao movimento de rotação da Terra.

(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).





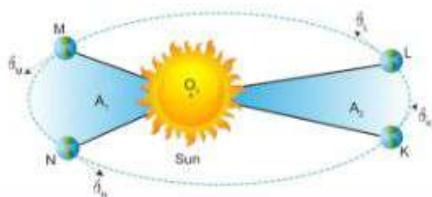
2. Movimentos do planeta Terra

(EF01CI05) Identificar e nomear diferentes escalas de tempo: os períodos diários (manhã, tarde, noite) e a sucessão de dias, semanas, meses e anos.

(EF03CI07) Identificar características da Terra (como seu formato esférico, a presença de água, solo etc.), com base na observação, manipulação e comparação de diferentes formas de representação do planeta (mapas, globos, fotografias etc.).

(EF03CI08) Observar, identificar e registrar os períodos diários (dia e/ou noite) em que o Sol, demais estrelas, Lua e planetas estão visíveis no céu.

(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.



- **rotação** (23 horas, 56 minutos e 4,1 segundos)

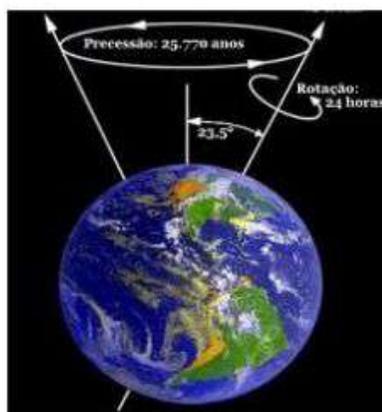
O movimento de **rotação** resulta na sucessão de dias e noites devido à diferença de iluminação nas diferentes áreas do planeta.

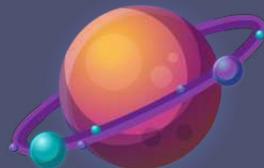
- **translação** (365 dias 5 horas, 45 minutos e 46 segundos)

O movimento de translação está associado à existência das estações do ano e a dinâmicas climáticas, além de eventos como os solstícios e os equinócios.

- **precessão** (25.780 anos para completar um ciclo)

As **consequências da precessão** dos equinócios não são muito relevantes sob o ponto de vista climático e da dinâmica dos elementos naturais da **Terra**. O seu principal efeito é a antecipação dos equinócios (período do ano em que a **Terra** possui dias e noites com a mesma duração), o que justifica a sua denominação.





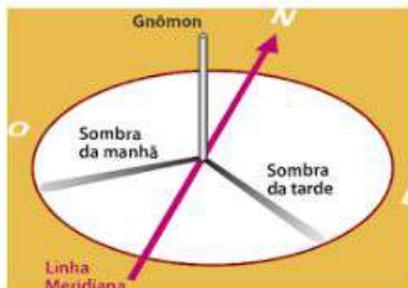
3. Utilização de gnômon

(EF01CI05) Identificar e nomear diferentes escalas de tempo: os períodos diários (manhã, tarde, noite) e a sucessão de dias, semanas, meses e anos.

(EF02CI07) Descrever as posições do Sol em diversos horários do dia e associá-las ao tamanho da sombra projetada.

(EF04CI09) Identificar os pontos cardeais, com base no registro de diferentes posições relativas do Sol e da sombra de uma vara (gnômon).

(EF04CI10) Comparar as indicações dos pontos cardeais resultantes da observação das sombras de uma vara (gnômon) com aquelas obtidas por meio de uma bússola.



https://www.youtube.com/watch?v=onDE_ZAdkkE

(5:40 - 10:25)

4º encontro:

Aspectos da Astronomia que causam encantamento

Passando pelo contexto da teoria do Big Bang ao surgimento do nosso planeta e as transformações pela qual passou, as palestras apresentou os principais movimentos realizados pela Terra, sua relação com as estações do ano e a presença do magnetismo existente que gera a aurora boreal. Em uma abordagem mais prática, relacionando com o conteúdo a prática e a possibilidade de iniciar uma alfabetização para leitura do céu.

Prof. Dr. Durval Rodrigues Jr

- Professor Titular e Vice-Diretor da Escola de Engenharia de Lorena EEL-USP.
- Trabalha no Departamento de Engenharia de Materiais (DEMAR).
- Coordenador do Laboratório de Microscopia Eletrônica do DEMAR-EEL-USP.
- Graduado e Doutorado em Física pela UNICAMP e Livre-Docência em Estrutura da Matéria (Física Quântica).



Prof. Felipe Machado Mathidios dos Santos

- Licenciado em Geografia pela UNESP.
- Professor na Rede Municipal de Ensino de Taubaté-SP.
- Autor do projeto "Astronomia no Sítio", em 2013, promovendo a Astronomia na Rede Municipal de Taubaté e municípios de forma geral.
- Planetarista, desde 2018.
- Astrônomo amador e astrofotógrafo.



5º encontro:

Observação do céu noturno



Ao focarmos na realidade astronômica, lembramos que o ato de voltar os olhos ao céu, desde os tempos primórdios, tem sido valorizado e não apenas por estudiosos e interessados nos movimentos cósmicos, mas também por poetas, artistas e enamorados, que sempre encontram na visão celeste fonte de inspiração e encantamento. Essa atração popular e milenar pelo céu mantém a Astronomia como fonte permanente de interesse no campo das Ciências, de estudantes a leigos. (Leão 2020, p. 116)

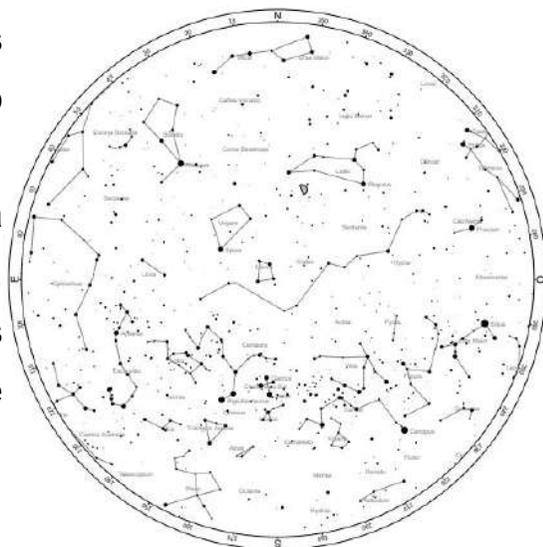
Esta é a proposta desenvolvida no 5º encontro, com a oportunidade de vivenciar atividades práticas de observação do céu noturno.



Visita ao Planetário da EEL / USP

Observação do céu noturno com a utilização de cartas celestes para a identificação de constelações.

Para que você possa realizar essa atividade, acesse o link e inclua as informações do local onde você está.



<https://cartascelestes.com/>

Localização: Plindamonhangaba, 22.9340°S, 45.4029°O
Hora: terça-feira, 7 de junho de 2022 19:00 (UTC -03:00)

Referências

BARTELMÉBS, Roberta C.; MORAES, Roque. Astronomia nos anos iniciais: possibilidades e reflexões. **Espaço Pedagógico**, Passo Fundo, v.19, n.2, p. 341-352, jul/dez.2012.

BRASIL. **Base nacional comum curricular**. Brasília, DF - MEC/SEB, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/> / Acesso em 15 mai. 2020.

CARDOSO, Milena Jansen Cutrim; SCARPA, Daniela Lopes. **Diagnóstico de Elementos do Ensino de Ciências por Investigação (DEEnCI): Uma ferramenta de análise de proposta de ensino investigativas**, Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, p. 1025 - 1058, dez.2018.

GONZATTI *et al.* Ensino de Astronomia: cenários da prática docente no ensino fundamental. **RELEA**, São Carlos, n.16, p.27-43, dez. 2013.

JESUS, Claudineide Santos de; SANTOS, Maria Auxiliadora. **A experimentação como facilitadora de ensino: pesquisa-ação em ensino de ciências no ensino fundamental**, Civiace, v.2, n.1, p. 1-17, 2020.

LANGHI, R.; NARDI, R. Formação de professores e seus saberes disciplinares em Astronomia essencial nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. **Ensaio**, Belo Horizonte, v.12, n.2, p. 205-224, maio/ago. 2010.

LEÃO, Renata Sá Carneiro; TEIXEIRA, Maria do Rocio Fontoura. **A Educação em Astronomia na era digital e a BNCC: convergências e articulações**. RELEA, São Carlos, n.30, p 115 – 131, 2021.

MONTANINI, Sílvia Matias Pereira; MIRANDA, Sabrina do Couto de; CARVALHO, Plauto Simão de. **O ensino de ciências por investigação: abordagens em publicações recentes**. Revista Sapiência: Sociedade, saberes e práticas educacionais, v.7, n.2, p. 288 - 304, jan/jul. 2018.

SILVA, Elizete Terezinha da. **Resolução de problemas no ensino de ciências baseada em uma abordagem investigativa**, Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2019.

WATTÉ, Bruno Henrique; SOUZA, Rafael Rodrigues de; FARIAS, Giovanni Ferreira de; SOUZA, Márcio Vieira de. Implementação da metodologia Team Based Learning (TBL) em uma estratégia de Blended Learning, no desenvolvimento da disciplina de Empreendedorismo. Researchgate.net. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Marcio-Vieira-De-Souza-2/publication/329630793/Implementacao-da-metodologia-Team-Based-Learning-TBL-em-uma-estrategia-de-Blended-Learning-no-desenvolvimento-da-disciplina-de-Empreendedorismo/links/5c753e4aa6fdcc47159e4c70/Implementacao-da-metodologia-Team-Based-Learning-TBL-em-uma-estrategia-de-Blended-Learning-no-desenvolvimento-da-disciplina-de-Empreendedorismo.pdf>. Acesso em 25 nov. 2021.