



Pós-Graduação em **Astronomia**  
MESTRADO PROFISSIONAL  
UEFS



## PRODUTO EDUCACIONAL



MARLI ALVES RODRIGUES  
CARLOS ALBERTO DE LIMA RIBEIRO

FEIRA DE SANTANA  
2023



Pós-Graduação em **Astronomia**  
MESTRADO PROFISSIONAL  
UEFS



## **PRODUTO EDUCACIONAL – SEQUÊNCIA DIDÁTICA (SD) O CÉU PROFUNDO**

Produto Educacional apresentado ao Curso de Pós-Graduação em Astronomia – Mestrado Profissional, Departamento de Física, Universidade Estadual de Feira de Santana, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Astronomia. Este produto educacional está vinculado à dissertação "Oficinas formacionais: uma proposta para divulgação e implementação dos conteúdos de Astronomia nas escolas estaduais em Ilhéus-Ba".

Orientador: Prof. Dr. Carlos Alberto de Lima Ribeiro.

**FEIRA DE SANTANA**

**2023**

Ficha Catalográfica - Biblioteca Central Julieta Carteado - UEFS

R619s Rodrigues, Marli Alves

Sequência didática: o céu profundo / Marli Alves Rodrigues, Carlos Alberto de Lima Ribeiro. – Feira de Santana: UEFS, 2023.

21f.: il.

Produto educacional apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Astronomia da Universidade Estadual de Feira de Santana, vinculado à dissertação “Oficinas formacionais: uma proposta para divulgação e implementação dos conteúdos de Astronomia nas escolas estaduais em Ilhéus-Ba.”

1. Astronomia. 2. Tecnologias digitais. 3. Atividade lúdica - Universo.  
I. Título. II. Ribeiro, Carlos Alberto de Lima. III. Universidade Estadual de Feira de Santana.

CDU 521/525

Daniela Machado Sampaio Costa - Bibliotecária - CRB-5/2077

## APRESENTAÇÃO

Trazendo um olhar sobre a Astronomia Contemporânea, esta SD apresenta uma série de atividades voltadas para a expansão do conhecimento sobre o Universo na óptica dos novos telescópios – o *Hubble* e o *James Webb* – agregando o uso das Novas Tecnologias Educacionais. O instrumento traz propostas para os alunos explorarem diversas Tecnologias Digitais numa perspectiva de Iniciação Científica e, assim, trilhar novas descobertas e adquirir autonomia na produção do seu próprio conhecimento, exercendo o protagonismo juvenil.

Aqui os alunos têm a oportunidade de conhecer os tipos e a classificação de Hubble para as galáxias e de buscar imagens públicas do céu profundo (nebulosas, aglomerados estelares e galáxias) ou pedir imagens através da plataforma disponibilizada ao público pelo Observatório *Las Cumbres*.

Trazendo a metodologia ativa, a SD cria oportunidades para que os alunos experimentem o novo, colhendo, tratando (coloração) e fazendo estudos das imagens a partir dos aplicativos computacionais como o *Stellarium*, *DS9* e *ALADIN*.

A SD também contempla dinâmicas interativas de aprendizagem, dentre estas, a prática de expansão do Universo com uso de balão de festa, pinturas de imagens do céu profundo e jogo.

## SUMÁRIO

<b>1.INTRODUÇÃO</b> .....	06
<b>2.FICHA PEDAGÓGICA</b> .....	09
<b>3.DESENVOLVIMENTO</b> .....	12
3.1 – 1ª ETAPA: AULA DIALOGADA .....	12
3.2 – 2ª ETAPA: CLASSIFICAÇÃO DAS GALÁXIAS.....	13
3.3 – 3ª ETAPA: SEDIMENTAÇÃO DOS CONHECIMENTOS.....	18
<b>4.AVALIAÇÃO</b> .....	19
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	19
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	19
<b>ANEXO – IMAGENS DA APLICAÇÃO DA SD</b> .....	20
<b>TERMO DE VALIDAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL</b> .....	22

## 1. INTRODUÇÃO

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), recomenda que os professores selecionem e apliquem metodologias e estratégias didático pedagógicas diversificadas, rompendo paradigmas tradicionais, de forma a promover o protagonismo e respeitar as diferenças e os ritmos dos alunos.

Assim, o Produto Educacional, aqui elaborado, consiste em um instrumento pedagógico que traz os conteúdos de Astronomia para serem desenvolvidos com os alunos, a partir de propostas que englobam as metodologias ativas, com foco nas dinâmicas de aprendizagem.

Além da importância do estudo da Astronomia, os conteúdos desta matéria, oportunizam, alunos e professores, para o desenvolvimento de práticas pedagógicas interdisciplinares, promovendo pontes entre diversos componentes curriculares como a Matemática, a Física, a Química e a Biologia, entre outras, tornando, assim, o aprendizado mais significativo, o que reverbera para a melhoria da qualidade educacional.

Neste sentido, da condução do aluno para a construção do seu próprio conhecimento, as metodologias ativas aplicadas aos conteúdos de Astronomia, atuam para o êxito do processo de ensino e aprendizagem.

As metodologias ativas consistem em meios ou caminhos, traçados pelos professores, para que os alunos exerçam o protagonismo na construção do seu próprio conhecimento. Tais práticas instigam os alunos a reflexões, a deduções lógicas e debates, entre outros, promovendo e melhorando as funções cognitivas, as relações interpessoais e a capacidade de pensar e agir.

Tais metodologias envolvem diferentes práticas que buscam contemplar os movimentos de aprendizagens individuais, grupais e orientados. Desta forma, a prática que o professor escolhe, dentro das metodologias ativas, deve respeitar o ritmo do processo de aprendizagem de cada um dos alunos envolvidos, promover ações interacionistas através do desenvolvimento de atividades em grupo e ter o acompanhamento do professor em todo o processo, o qual deve atuar como mediador das aprendizagens, orientando e conduzindo os alunos ao êxito.

Proporcionando o uso das metodologias ativas, o Produto Educacional aqui apresentado, promove uma participação interativa entre as partes envolvidas, com abertura para adequação de atividades em sala de aula, estimulação para o

desenvolvimento de projetos interdisciplinares e letramento científico e para outras propostas com um fazer pedagógico pautado na construção coletiva e troca interativa de experiênciação, ações estas, voltadas para a promoção de mudanças e intervenções nas práxis da sala de aula.

Pautada na interdisciplinaridade e no protagonismo juvenil, justifica-se aqui a elaboração deste Produto Educacional, visto que os currículos escolares e o fazer pedagógico começam a se sedimentarem nesta nova perspectiva, apoiados nos conteúdos de Astronomia introduzidos nos livros didáticos atuais e trazidos pelos alunos para a sala de aula. Com o olhar do Telescópio *Hubble* e mais recentemente do *James Webb*, a Astronomia e o desvendamento do Universo é uma constante nas mídias, o que tem provocado a curiosidade e interesse pela sociedade.

Este Produto Educacional elaborado, apresentando uma estética diferenciada, para além do aprendizado dos conteúdos de Astronomia, está voltado para a curiosidade do aprender, a partir de algo novo e atrativo em suas formas e cores; está voltado para as possibilidades criadas, visando tirar os alunos do sedentarismo e das zonas de conforto de suas carteiras tradicionais, levando-os a participar de uma dinâmica interacionista; está voltado para a solução de desafios com trocas de experiências aos pares ou em grupos maiores; está voltado para uma inovação e flexibilização no uso dos tempos e espaços escolares e ainda traz possibilidades para a inclusão escolar.

Assim, buscando implementar as políticas públicas de inclusão escolar, este produto elaborado contribui para dar visibilidade a esta população escolar que apresenta dificuldades para aprender ou têm deficiências, desde que sejam trabalhados e adequados de acordo com as especificidades apresentadas por estes alunos a serem incluídos no processo educacional.

Assim, esta Sequência Didática (SD) trazendo como tema “O céu profundo”, é um instrumento promotor da sedimentação dos conhecimentos apreendidos sobre a composição do Universo e que traz a atividade lúdica em uma perspectiva sociointeracionista, de forma a promover o diálogo entre os pares, valorizando a autonomia e a construção coletiva do conhecimento. Aqui, o professor deve interagir com os alunos atuando como orientador e facilitador na condução da atividade proposta pelo instrumento.

Desta forma, este Produto Educacional conduz os alunos a processos de aprendizagens segundo o modelo Vygotskyano, interagindo entre si, atuando como

protagonistas na construção do conhecimento, cabendo ao professor o papel de mediador. Neste sentido, se referindo ao modelo sociointeracionista de Vygotsky e seu pensamento sobre mediação, Bandeira e Correia (2020), ressalta:

Para Vygotsky, a aprendizagem é uma experiência social mediada pela interação do homem com a sociedade, que consiste em um intercâmbio de experiências cognitivas, afetivas e/ou comportamentais. É por meio dessa interação que ocorre o desenvolvimento. Partindo do pressuposto de mediação como troca de experiências entre quem ensina e quem aprende, Vygotsky e seus seguidores explicam que mediação implica em ajudar, o que por sua vez implica em um esforço por parte de quem media como também do mediado, que terá de aproveitar as oportunidades. Sendo assim, a mediação Vygotskyana parte de uma colaboração consciente entre ambas as partes. (BANDEIRA & CORREIA, 2020, p. 01 e 03).

Buscando validar o Produto Educacional, este foi inicialmente aplicado em sala de aula no Colégio da Polícia Militar Rômulo Galvão em Ilhéus-BA (CPMRG/Ilhéus) e posteriormente usado no desenvolvimento de Oficinas Formacionais com professores. Com olhares aguçados, não só sobre o Produto Educacional em si, mas também sobre os conteúdos aí abordados, alunos e professores se mostraram envolvidos de forma dinâmica em todo o processo, trazendo questionamentos, trocas de conhecimento e interação. O Produto também foi replicado e entregue às escolas que fizeram parte da pesquisa.

Espera-se, assim, que este Produto Educacional, disponibilizado, contribua para a divulgação científica e a qualificação da prática de ensino em Astronomia de forma a fortalecer as práxis pedagógicas.



## 2.FICHA PEDAGÓGICA

ÁREA DO CONHECIMENTO: Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

PÚBLICO ALVO: 9º ano do Ensino Fundamental, 1º e 2º ano do Novo Ensino Médio.

DURAÇÃO: 12 aulas de 50 minutos cada.

### OBJETIVO GERAL:

- Estimular o ensino-aprendizagem e a divulgação da Astronomia a partir de imagens do céu profundo.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Compreender o funcionamento do olho humano e das lentes artificiais como uma tecnologia humana promotora da conquista espacial;
- Reconhecer a matéria constituinte do Universo e seu processo de expansão;
- Distinguir a forma das galáxias (elípticas, lenticulares, espirais normais, espirais barradas e irregulares) e suas subclassificações, quando houver, de acordo com o Diagrama de Hubble;
- Reconhecer imagens do céu profundo: galáxias, nebulosas e aglomerados estelares.
- Reconhecer a importância e o objetivo do sistema proposto por Edwin Hubble, para a classificação morfológica das galáxias;
- Compreender o processo de armazenamento, processamento e arquivamento de dados astronômicos;
- Proporcionar o uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) na aprendizagem dos conteúdos de Ciências da Natureza a partir dos aplicativos computacionais ALADIN, DS9 e *Stellarium*.
- Realizar trabalho em grupo para a promoção da ética e da solidariedade nas relações interpessoais.

### COMPETÊNCIAS E HABILIDADES

#### COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS:

- Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento

e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.

- Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprias das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais. Ou seja, comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).
- 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.

#### HABILIDADES:

#### ENSINO FUNDAMENTAL:

EF09CI04 - Planejar e executar experimentos que evidenciem que todas as cores de luz podem ser formadas pela composição das três cores primárias da luz e que a cor de um objeto está relacionada também com a cor da luz que o ilumina.

EF09CI05 - Investigar os principais mecanismos envolvidos na transmissão e recepção de imagem e som, assim como a transmissão e recepção de dados da internet que revolucionaram o sistema de comunicação humana.

EF09CI06 - Classificar as radiações eletromagnéticas por suas frequências, fontes e aplicações, discutindo e avaliando as implicações de seu uso.

EF09CI14 - Descrever....a localização do Sistema Solar na nossa Galáxia (a Via Láctea) e dela no Universo (apenas uma galáxia dentre bilhões).

EF09CI15 - Relacionar diferentes leituras do céu e explicações sobre a origem da Terra, do Sol ou do Sistema Solar.

## ENSINO MÉDIO:

EM13CNT201 - Analisar e discutir modelos, teorias e Leis propostos em diferentes épocas e culturas para comparar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo com as teorias científicas aceitas atualmente.

EM13CNT204 - Elaborar explicações, previsões e cálculos a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no sistema Solar e no Universo com base na análise das interações gravitacionais, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

EM13CNT209 - Analisar a evolução estelar associando-a aos modelos de origem e distribuição dos elementos químicos no Universo, compreendendo suas relações com as condições necessárias ao surgimento de sistemas solares e planetários, suas estruturas e composições e as possibilidades de existência de vida, utilizando representações e simulações, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como *softwaeres* de simulação e de realidade virtual, entre outros).

EM13CNT301 - Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.

EM13CNT302 - Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.

## 5. CONTEÚDOS PROPOSTOS

### Factuais

- Compreensão da composição do Universo, da Via Láctea e do nosso pertencimento ao Cosmo.

### Conceituais

- Conceituação de esfera celeste e coordenadas celestes, ondas eletromagnéticas, lentes, a física do olho humano, instrumentos observacionais, telescópios robóticos, magnitude estelar, assinatura atmosférica, ordem de grandeza astronômica, evolução estelar e origem dos elementos químicos, elementos do céu profundo, Hubble e a expansão do Universo, Diagrama de Hubble para a classificação das galáxias.

### Procedimentais

- Uso de software para coleta de dados dos objetos do céu profundo.
- Execução de fotometria - imagens do céu profundo.
- Execução de experimentos - expansão do Universo;
- Participação em dinâmica interativa- imagens do céu profundo e ciclo estelar;
- Participação de gincana - origem dos elementos químicos
- Produção de mapa conceitual - Arquivando imagens
- Produção de artes visuais - mostra de Astronomia e Arte moderna.

### Atitudinais

- Valorização do pertencimento ao “milagre” da vida como ser integrante do Universo;
- Conscientização em prol do ativismo para o uso racional dos recursos naturais e preservação das espécies;
- Conscientização da necessidade do avanço das tecnologias na área da Astronomia como forma de explorar o espaço, promover melhorias na qualidade de vida e possível manutenção da vida, como a conhecemos, em um futuro remoto.

## **3.DESENVOLVIMENTO:**

### 3.1. – (1ª ETAPA) – INTRODUÇÃO COM AULA DIALOGADA:

- ▶ Leitura de texto sobre o olho humano e arquivamento da luz seguido de produção de mapas mentais;
- ▶ Leitura de texto sobre a composição do Universo e sua expansão seguido da realização de experimento;
- ▶ Estudo das galáxias, suas formas e a sequência de Hubble:

- ▶ As galáxias são formadas por estrelas, planetas e suas luas, cometas, asteroides, gás e poeira, apresentando formas e tamanhos variados. Estima-se que existam bilhões de galáxias no Universo.
- ▶ A Via Láctea é uma galáxia espiral barrada que abriga cerca de 250 bilhões de estrelas. Nosso Sol situa-se em um dos braços da Via Láctea há cerca de 30.000 anos – luz (al) de distância do seu centro.
- ▶ A Via Láctea não está isolada. Ela faz parte de um grupo de dezenas de galáxias, conhecido como grupo local. As Galáxias maiores deste Grupo Local, inclui a Via Láctea, a Galáxias de Andrômeda e as Nuvem de Magalhães.
- ▶ Na classificação proposta por Edwin *Hubbe*, usada até hoje, as galáxias podem ser:
  - Elípticas (representadas pela letra E, seguida de um número que vai de 0(zero) a 7(sete) de acordo com a elipticidade da galáxia.
  - Lenticulares (representada por S0)
  - Espirais não barradas ou normais (representada por Sa, Sb e Sc)
  - Espirais barradas (representadas por SBa, SBb e SBc)

\*Sendo as letras a, b, c, correspondente a diminuição do tamanho do bojo da galáxia e ao aumento da abertura dos braços espirais.
- ▶ A maioria das galáxias do Universo (em comprimento) são elípticas.
- ▶ Além destas, temos as galáxias irregulares e as peculiares que não são contempladas na sequência de Hubble.
- ▶ A sequência de Hubble é apenas um esquema gráfico de classificação morfológica e não corresponde a uma sequência de evolução das galáxias.

### 3.2. – (2ª ETAPA) – Classificação das galáxias.

ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS EM DUPLA OU TRIO.

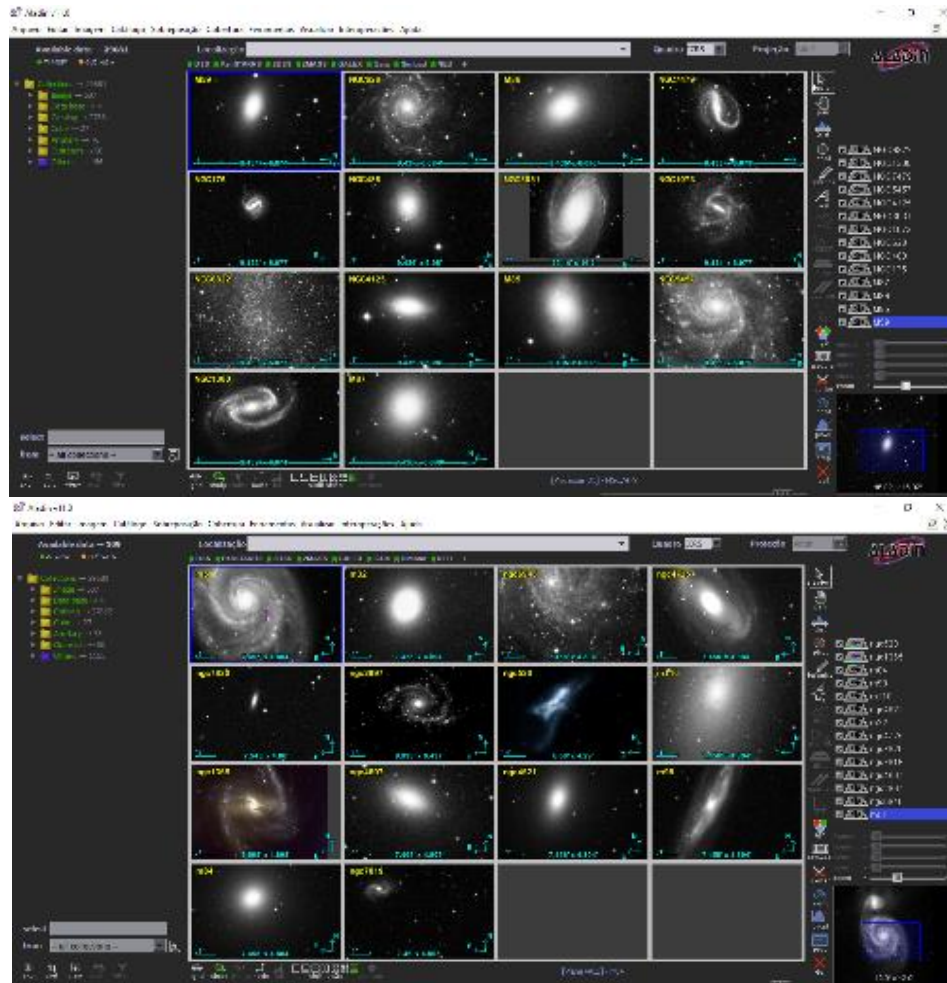
1º passo: (EURO VO)

- Abrir o site do Euro VO. [https://vo-for-education.oats.inaf.it/eng\\_download.html](https://vo-for-education.oats.inaf.it/eng_download.html)
- Fazer download dos 4 arquivos (zip) referente ao nº 3 - “A forma das galáxias”
- Extrair os pacotes de imagens de galáxias clicando em “extrair arquivos”; caminhos e opções de extrações e por fim clicar em ok.

## 2º passo (Aplicativo ALADIN)

- Baixar o aplicativo em <https://aladin.u-strasbg.fr/>
- Buscar os pacotes de imagens do EURO VO nos arquivos de downloads (Arquivo – abrir arquivo local – este computador – downloads) e por fim abrir as pastas do Hubble e selecionar os arquivos.

## Imagens do EURO VO



Imagens – Os arquivos apresentam 14 imagens de diferentes formas de galáxias e estão identificadas pelos códigos dos catálogos *Messier* (M) e *New General Catalogue* (NGC). Fonte: EURO VO. [https://vo-for-education.oats.inaf.it/eng\\_download.html](https://vo-for-education.oats.inaf.it/eng_download.html)

## 3º passo – (atividades):

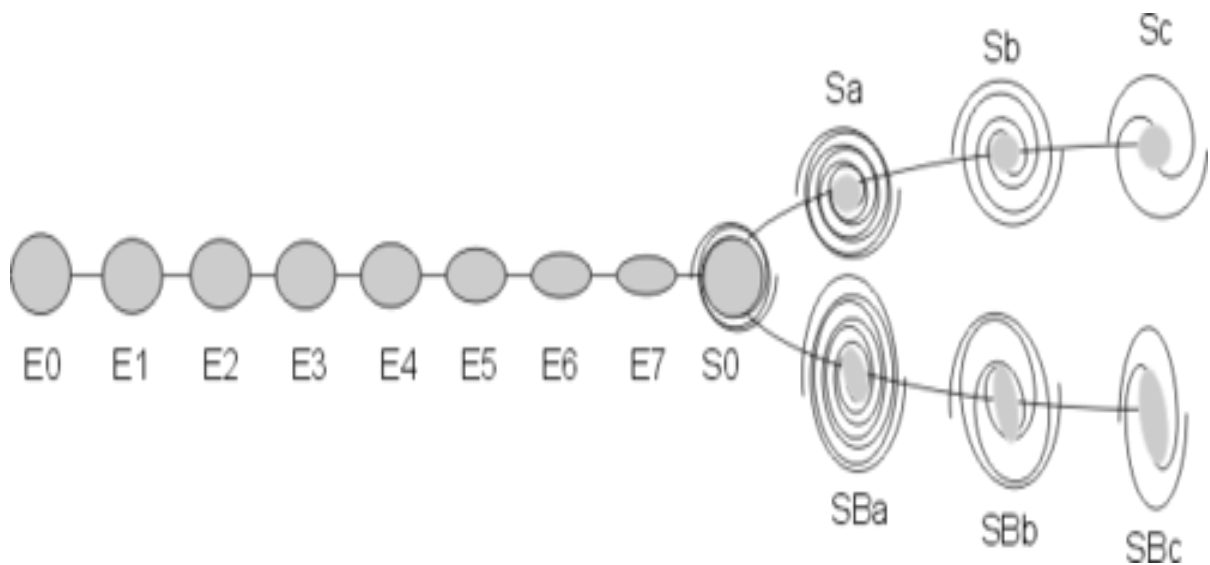
- Após mediação sobre as formas das galáxias e a sequência de Hubble, o grupo deverá escolher um dos pacotes contendo as 14 imagens e construir uma tabela identificando as morfologias das galáxias disponibilizadas;



c) A partir das imagens do aplicativo ALADIN, sub classificar as galáxias espirais normais e espirais barradas, colocando-as em uma tabela:

Espirais normais	Sa	Sb	Sc	Espirais barradas	SBa	SBb	SBc

d) Com base no Diagrama de Hubble, disponibilizado abaixo, os alunos deverão posicionar a identificação das galáxias do pacote de imagens escolhida, dentre aquelas que obedecem à sequência de Hubble, em seus respectivos lugares.



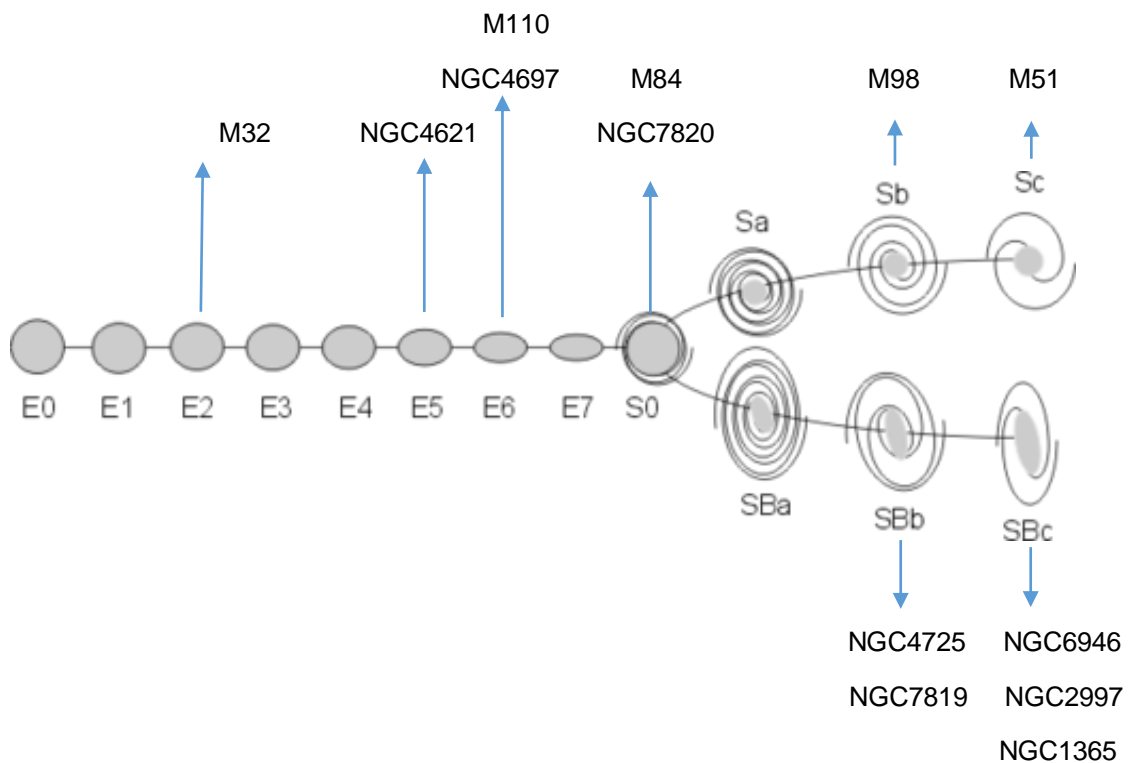




GABARITO – letra c)

Espirais normais	Sa	Sb	Sc	Espirais barradas	SBa	SBb	SBc
M51			X	NGC6946			X
M98		X		NGC2997			X
				NGC1365			X
				NGC4725		X	
				NGC7819		X	

GABARITO – letra d)



3.3 – (3ª ETAPA)- Sedimentação dos conhecimentos (Atividades sugeridas).

- Participação de dinâmica a partir dos Produtos Educacionais – Jogo dos monóculos

– *link:* [https://docs.google.com/document/d/1lle\\_ga8AK-nC8sSZ9ZgHnoqwNuo\\_lwxO/edit?usp=sharing&oid=106501459951870427842&rtpof=true&sd=true](https://docs.google.com/document/d/1lle_ga8AK-nC8sSZ9ZgHnoqwNuo_lwxO/edit?usp=sharing&oid=106501459951870427842&rtpof=true&sd=true)

e da Prancha Interativa – *link:*  
<https://docs.google.com/document/d/1UvI4jxkSskJyD61EYNgfGGA-t4dhBt2J/edit?usp=sharing&oid=106501459951870427842&rtpof=true&sd=true>

- Participação no Projeto Ciência Cidadã “Imagens do céu profundo” promovido pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (MCTI) e Observatório *Las Cumbres* (LCO). Link para inscrição:  
<https://br.search.yahoo.com/search?fr=mcafee&type=E211BR826G0&p=Imagens+do+ceu+profundo+MCTI>

- Produção e apresentação de artes visuais (releituras) e poesias descritivas -

*link:*<https://docs.google.com/document/d/168xvYZDFur7xJBjQygFrw4aHSWuWYeEf/edit?usp=sharing&oid=106501459951870427842&rtpof=true&sd=true>

#### 4. AVALIAÇÃO

Os alunos serão avaliados qualitativamente e quantitativamente, através das atividades desenvolvidas, sobre os aspectos abaixo:

- Nível de compreensão, interpretação e extrapolação do aluno em relação aos conteúdos trabalhados;
- Nível de participação e interesse;
- Nível de acertos e erros nas atividades propostas;
- Capacidade de selecionar e sistematizar os dados coletados e propor justificativas e intervenções para os resultados obtidos.
- Nível de desenvoltura e coparticipação nas atividades desenvolvidas em grupo levando-se em consideração a ética e solidariedade nas relações.

#### REFERÊNCIAS

BANDEIRA, Ana Paula da Silva; CORREIA, Eviny Sandiny Ulisses. **O processo de aprendizagem – Mediação e estilo de ensino: uma perspectiva sociointeracionista**. Conedu. VI Congresso Nacional de Educação. Ed. Realize. Maceió (2020). Disponível em:[https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2020/TRABALHO\\_EV140\\_MD1\\_SA20\\_ID4260\\_24082020174103.pdf](https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2020/TRABALHO_EV140_MD1_SA20_ID4260_24082020174103.pdf). Acesso em: 20 mar. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação; Secretaria de Educação Básica; Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão; Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Conselho Nacional de Educação; Câmara de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC; SEB; DICEI, 2017. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf). Acesso em: 10 dez. 2021.

#### BIBLIOGRAFIA

CARRIL, Maria da Graça Pimetel; NATÁRIO, Elisete Gomes.; ZOCCAL, Sirlei Ivo. **Considerações sobre aprendizagem significativa, a partir da visão de Freire e Ausubel – Uma reflexão teórica**. Rio de Janeiro: e-Mosaicos, 2017. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/e-mosaicos/article/view/30818>. Acesso em 20 dez. 2021.

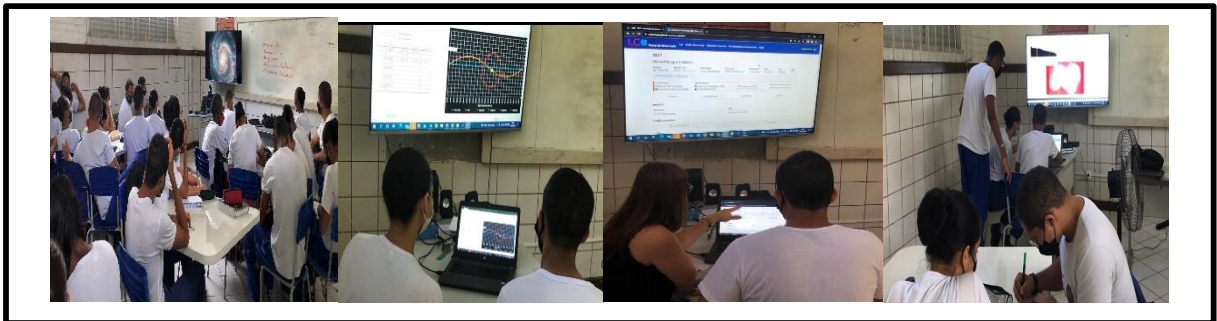
CARNEVALLE, Maria Rosa; **Araribá Mais Ciências**; 9º ano; Ed. Moderna; 1ª edição; São Paulo; 2018.

IAFRATE G; RAMMELA M; BOLOGNA V; **A sequência de Hubble**; *Astronomical Observatory of Trieste*; 2010. Disponível em: [https://vo-for-education.oats.inaf.it/eng\\_download.html](https://vo-for-education.oats.inaf.it/eng_download.html). Acesso em 25 jun. 2022.

MORTIMER, Eduardo ET AL; **Matéria, Energia e Vida, uma abordagem interdisciplinar – Origens: O Universo, a Terra e a Vida**; Ed. Scipione; 1ª edição; São paulo, 2020.

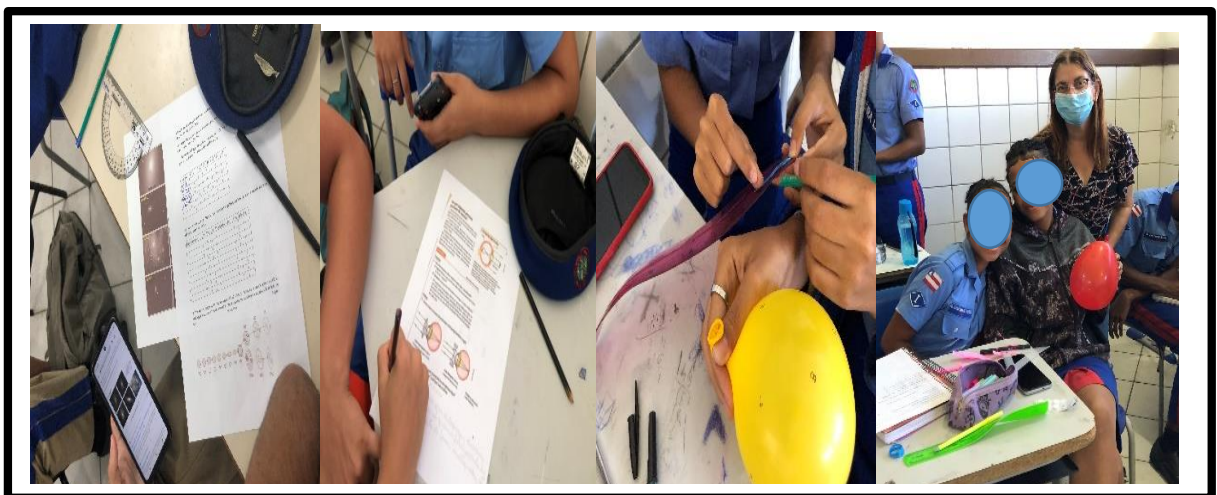
## ANEXO – IMAGENS DA APLICAÇÃO DA SD.

Imagem 01 - Astrofotometria com uso dos aplicativos computacionais (Projeto MCTI / LCO).



Fonte: a autora (2022).

Imagem 02 - Atividades: classificação de Hubble, lentes e expansão do Universo.



Fonte: a autora: (2022).

Imagem 03 – Mostra cultural (Astronomia e Arte: Atividades e educomunicação).



Fonte: a autora (2022).

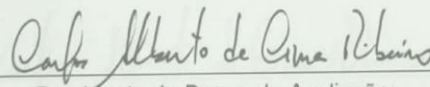


## TERMO DE VALIDAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

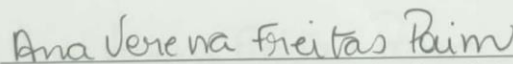
Atestamos para os devidos fins que os produtos educacionais abaixo especificados foram aplicados no Colégio da Polícia Militar Rômulo Galvão (CPMRG), em Ilhéus-BA, conforme segue:

- \* **Portfólio de Astronomia** – aplicado com 05 turmas de 6º ano do Ensino Fundamental (total de **140 estudantes**);
- \* **Prancha interativa - Evolução de uma estrela semelhante ao Sol** – aplicada com 04 turmas de 9º ano do Ensino Fundamental e 02 turmas de 1º e 2º ano do Novo Ensino Médio (total de **180 estudantes**);
- \* **Jogo dos monóculos - Varal de imagens do céu profundo** – aplicado com 02 turmas do 9º ano do Ensino Fundamental e 02 turmas de 1º e 2º ano do Novo Ensino Médio (total de **124 estudantes**);
- \* **Jogo da memória - O céu Tupi-Guarani** – aplicado com 02 turmas do 9º ano do Ensino Fundamental e 02 turmas de 1º e 2º ano do Novo Ensino Médio (total de **124 estudantes**);
- \* **Seqüência Didática - O céu profundo** – aplicado com 04 turmas do 1º e 2º ano do Novo Ensino Médio (total de **124 estudantes**).

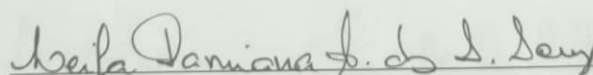
Feira de Santana, 14 de agosto de 2023



Presidente da Banca de Avaliação:  
Prof. Dr. Carlos Alberto de Lima Ribeiro (DFIS-UEFS)



Membro Interno do Mestrado Profissional em Astronomia:  
Profa. Dra. Ana Verena Freitas Paim (DEDU-UEFS)



Membro Externo - Convidado:  
Profa. Dra. Leila Damiana Almeida dos Santos Souza (UFRB)