

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
HUMANAS, SOCIAIS E DA NATUREZA – PPGEN**

PRODUTO EDUCACIONAL



CAROLINE REIS BUENO

Orientador: Prof. Dr. Alcides Goya

LONDRINA/PARANÁ

2022

CAROLINE REIS BUENO

SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM TEMAS FUNDAMENTAIS DE ASTRONOMIA

Produto educacional apresentado como requisito para obtenção do título de Mestre em Ensino, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências humanas, sociais e da Natureza da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Área de concentração: Ensino, Ciências e Novas Tecnologias.

Orientador: Prof. Dr. Alcides Goya

LONDRINA/PARANÁ

2022



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licença permite que outros remixem, adaptem e criem a partir do trabalho para fins não comerciais, desde que atribuam o devido crédito e que licenciem as novas criações sob termos idênticos.

Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	04
2	DESENVOLVIMENTO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	06
2.1	A TERRA É REDONDA – 1ª semana, aulas 1, 2 e 3.....	07
2.2	A INFLUÊNCIA DO SOL NO PLANETA TERRA – 2ª semana, aulas 4, 5 e 6	09
2.3	DINÂMICA CLIMÁTICA DO PLANETA TERRA – 3ª semana, aulas 7, 8 e 9	11
2.4	S DISTÂNCIAS DO SISTEMA SOLAR – 4ª semana, aulas 10, 11 e 12.....	14
2.5	AS ESTRELAS E A NOSSA GALÁXIA– 5ª semana, aulas 13, 14 e 15.....	16
2.6	AS ESTRELAS E A NOSSA GALÁXIA– 6ª semana, aulas 16, 17 e 18.....	18
	CONSIDERAÇÕES FINAIS	21
	REFERÊNCIAS.....	22

1. INTRODUÇÃO

A Astronomia é vista comumente, como uma área do conhecimento de difícil aprendizagem por parte dos alunos, e pelos professores que na maioria das vezes, não está preparado para abordar os conteúdos pertinentes à mesma, principalmente junto aos alunos das séries finais do ensino fundamental, sendo, por este motivo, a temática adotada para aplicação do produto educacional (PE) proposto. Além disso, conforme Brasil (1998), o ensino de Astronomia é essencial para o exercício da cidadania, para a formação de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento, na tomada de decisões, na aplicação e na resolução de problemas do cotidiano, contribuindo para a formação integral do aluno.

Conforme Oliveira (2010), muitos profissionais educadores ensinam Ciências buscando apenas atender as necessidades das instituições, assim como regras impostas pela sociedade, interesses comerciais ou para cumprir com o currículo, deixam de realizar atividades práticas e alternativas que permitem reforçar a aprendizagem seja por meio da compreensão prática ou pelo aumento do interesse/motivação do aluno.

Goya et al. (2008) ressalta que a motivação e interesse dos alunos é detectável por meio de comportamentos observáveis, dentre os quais inclui o fato do aluno iniciar prontamente uma tarefa, dedicar-se a ela com esforço razoável e persistir apesar das dificuldades. Assim como, a motivação promove melhoria na interação entre aluno e professor, bem como grande melhoria no processo de aprendizagem. Desta forma, pensando em aulas mais dinâmicas e que permitam despertar interesse dos alunos, frente às temáticas de Astronomia, estudos que envolvem diferentes didáticas, conforme cada série do Ensino Fundamental, tem sido realizado (SANTOS, 2013; TROGELLO, 2013; OLIVEIRA et al., 2018).

Diante deste contexto, o produto educacional proposto torna-se fundamental, uma vez que por meio dele o professor poderá analisar em quais assuntos os alunos encontram-se com maiores dificuldades, permitindo assim um melhor direcionamento do planejamento quanto aos conteúdos que deverão ser ministrados.

Para trazer maior interesse dos alunos, buscou-se elaborar uma SD que envolvesse ferramentas pedagógicas que inovadoras, tornando as aulas mais atrativas e dinâmicas, para tanto utilizou-se de tecnológicas de informação, vídeos relativamente curtos e com uma diversidade de imagens, disponibilizados de forma livre e gratuitos na internet, no sentido de enriquecer a prática pedagógica e melhoria do processo de ensino-aprendizagem. Para a construção da SD utilizou-se dos três momentos pedagógicos de Delizoicov et al. (2011), sendo eles:

- **Primeiro momento:** “problematização inicial”, momento se propões a apresentação de situações reais que os alunos vivenciam, nos quais podem ser aplicados os conhecimentos científicos que serão abordados;
- **Segundo momento:** “organização do conhecimento”, momento em que os alunos estudarão e obterão conhecimentos específicos sobre as temáticas bordadas, por meio de materiais selecionados, tais como vídeos e/ou textos; e
- **Terceiro momento:** “aplicação do conhecimento”, momento em que é abordado o conhecimento adquirido pelo aluno, é neste momento em que eles poderão articular a conceituação científica, seja por meio de aplicação de questionário ou debates/discussões.

2. DESENVOLVIMENTO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A sequência envolve uma série de atividades a serem desenvolvidas com os alunos, tendo, como recursos didáticos, o uso de apresentações do tipo Power Point, do quadro negro, vídeos disponíveis sobre os conteúdos de Astronomia, debates com os grupos de alunos. Sendo, inicialmente, em cada uma das aulas, por meio de apresentação em slides (Power Point) ou com uso do quadro negro, realizada uma apresentação ao assunto que será tratado na aula, neste momento ressalta-se o primeiro momento pedagógico de Delizoicov et al. (2011), pois neste ponto devem ser elencados aspectos práticos, de vivência dos alunos considerando o assunto que será abordado.

Os primeiros vinte minutos de cada aula serão destinados à aplicação de um questionário inicial, sobre os conhecimentos prévios dos alunos e o conteúdo em estudo, formado por 24 questões, cuja finalidade foi a de analisar as concepções e conceitos já adquiridos, ou que já deveriam estar consolidados na aprendizagem destes alunos, desta forma, para aplicação do PE foram utilizadas 18 aulas, as quais foram subdivididas conforme nove temas.

Assim sendo, nos Quadros 1 ao 6, tem-se a apresentação da Sequência Didática desse Produto Educacional, os quais encontram-se subdividido em seis grandes tópicos, cada um trabalhado em uma semana, sendo:

- 1) A Terra é redonda;
- 2) A influência do Sol no planeta Terra;
- 3) A dinâmica climática do planeta Terra;
- 4) As distâncias no Sistema Solar;
- 5) As Estrelas e a nossa Galáxia;
- 6) A evolução do Universo.

As respectivas questões estão apresentadas conforme tópico e descrição das atividades propostas para cada semana.

Conforme constatado nos Quadros 1 ao 6, cada três aulas correspondem a uma semana. Assim sendo, a seguir descreveu-se as atividades semanas desenvolvidas. Ressalta-se que a organização destas aulas se constituem dentro do segundo momento pedagógico descrito por Delizoicov et al. (2011), uma vez que compões as atividades pelas quais os alunos estudarão o assunto abordado. Assim como, por meio das questões direcionadores de debate, o

conhecimento adquirido poderá ser aplicado, compreendendo, finalmente, o terceiro e último momento pedagógico de Delizoicov et al. (2011).

2.1 A TERRA É REDONDA – 1ª SEMANA, AULAS 1, 2 e 3

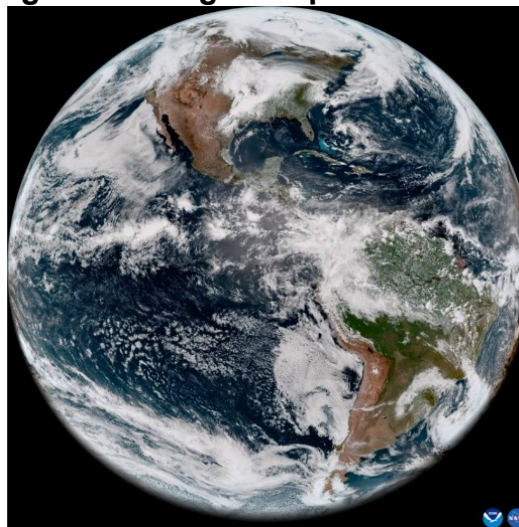
No Quadro 1 dispõe-se de um esquema das aulas 1, 2 e 3 a serem ministradas diante do tema “A Terra é redonda”, constatando-se a aplicação de três questões e seis atividades a serem desenvolvidas ao longo das três aulas destinadas a este tema.

Quadro 1 – A Terra é redonda: Questões trabalhadas e atividades desenvolvidas durante as aulas 1 a 3.

Aulas	Tema	Questões	Atividades
1, 2 e 3	A Terra é redonda	<p>1– Você acha que o Planeta Terra é redondo ou plano? Justifique a sua resposta:</p> <p>2– Se você estudante precisasse explicar para alguém que acredita que a Terra é plana quais argumentos você usaria para provar que ela é redonda?</p> <p>3– Dê pelo menos dois argumentos científicos simples que indicam que a Terra possui uma forma esférica.</p>	<p>1– Inicialmente os alunos responderão ao questionário diagnóstico individualmente.</p> <p>2– Distribuição das perguntas às equipes</p> <p>3– Levantamento de hipóteses e planos de trabalhos em equipes.</p> <p>4– A professora acompanha o trabalho das equipes, permitindo troca de ideias entre os grupos, escreve na lousa, incentiva os alunos e grava os comentários se possível.</p> <p>5– Apresentação dos vídeos 5 provas simples de que ela é redonda. (https://bit.ly/2BILG1u). E Terra (https://bit.ly/30Fv4dl).</p> <p>6– Apresentação dos resultados: cada grupo apresenta os resultados alcançados para os outros grupos</p>

Na Figura 1 está a fotografia da Terra, assim como, posteriormente, estão dispostas as informações sobre as aulas quanto: a) Conteúdo; b) Tempo estimado; c) Objetivos; d) Questões trabalhadas nas aulas 1, 2 e 3; e) Estratégias.

Figura 1– Imagem espacial da Terra.



Fonte: NASA, 2022.

a) Conteúdo:

- A forma do Planeta Terra e suas teorias;
- Formação da Terra.

b) Tempo estimado para a realização da atividade:

- 3 aulas de 50 minutos.

c) Objetivos:

- Aplicar questionário com 24 questões aos alunos, pedir que escrevam os conceitos que lembram;
- Após todos os alunos terem respondido o questionário, iniciar a Sequência didática (SD);
- Promover debate sobre as teorias existentes quanto esfericidade da Terra em contraponto às teorias que afirmam que a Terra é plana; e
- Relacionar diferentes leituras do céu e explicações sobre a origem da Terra, do Sol e/ou do Sistema Solar; e
- Trabalhar nestas aulas as questões específicas, relacionadas aos assuntos, pedindo que os alunos a respondam, agora com embasamento na aula já realizada, em seus cadernos, para que possam retomá-las ao final da SD.

d) Questões trabalhadas nas aulas 1, 2 e 3:

1. Você acha que o Planeta Terra é redondo ou plano? Justifique a sua resposta:
2. Se você estudante precisasse explicar para alguém que acredita que a Terra é plana quais argumentos você usaria para provar que ela é redonda?
3. Dê pelo menos dois argumentos científicos simples que indicam que a Terra possui uma forma esférica.

e) Estratégias:

Para iniciar a SD recomenda-se a apresentação dos seguintes vídeos:

- Vídeo 1– Terra Plana Não!: <https://bit.ly/2BILG1u>
- Vídeo 2– Terra vista do espaço: <https://youtu.be/aMwE5J9ImWY>
- Vídeo 3– Terra vista do espaço: <https://bit.ly/30Fv4dl>

Para tanto, o debate terá como base os assuntos e imagens verificadas nos vídeos, assim como, a Figura 1 também corrobora com a afirmativa de que a Terra é redonda, a qual pode ser utilizada para observação dos alunos e para iniciar o debate.

2.2 A INFLUÊNCIA DO SOL NO PLANETA TERRA – 2ª SEMANA, AULAS 4, 5 e 6

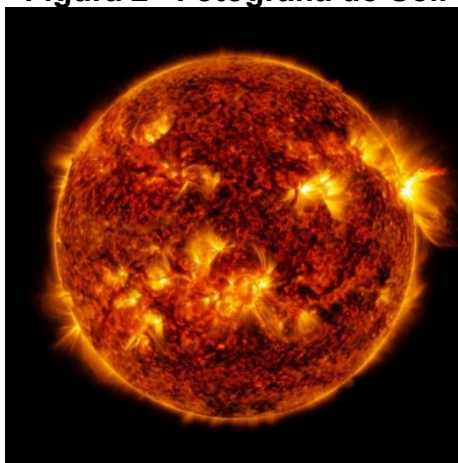
No Quadro 2 dispõe-se de um esquema das aulas 4, 5 e 6 a serem ministradas diante do tema “A Terra é redonda”, constatando-se a aplicação de três questões e seis atividades a serem desenvolvidas ao longo das três aulas destinadas a este tema. Na Figura 2 está a fotografia do Sol, assim como, posteriormente, estão dispostas as informações sobre as aulas quanto: a) Conteúdo; b) Tempo estimado; c) Objetivos; d) Questões trabalhadas nas aulas 4, 5 e 6; e) Estratégias.

Quadro 2 – A influência do Sol no Planeta Terra: Questões trabalhadas e atividades desenvolvidas durante as aulas 4 a 6.

Aulas	Tema	Questões	Atividades
4, 5 e 6	A influência do Sol no planeta Terra	<p>4– Cite algumas consequências da combinação do movimento de translação com a inclinação do eixo de rotação da Terra</p> <p>5– Por que o Sol emite tanta luz?</p> <p>6– Além da luz visível o que mais o Sol emite?</p> <p>7– Como se explica a existência de vida na Terra se o Sol emite energia invisível suficiente para matar todos os seres vivos?</p>	<p>1– Distribuição das perguntas às equipes.</p> <p>2– Hipótese e planos de trabalho por equipes.</p> <p>3– Acompanhar o trabalho das equipes, permitindo troca de ideias entre os grupos, escrever na lousa, anotar os comentários.</p> <p>4– Exibição dos vídeos: Vídeo 1- Estações do ano: https://bit.ly/3fUhFEX Vídeo 2- ABC da Astronomia- Sol: https://www.youtube.com/watch?v=8-_b9bRUKk</p> <p>5– Apresentação e socialização dos resultados entre as equipes.</p>

Na Figura 2 está a fotografia do Sol, assim como, posteriormente, estão dispostas as informações sobre as aulas quanto: a) Conteúdo; b) Tempo estimado; c) Objetivos; d) Questões trabalhadas nas aulas 4, 5 e 6; e) Estratégias.

Figura 2– Fotografia do Sol.



Fonte: NASA, 2022.

a) Conteúdo:

- Rotação, Translação e Inclinação da Terra e A influência do Sol; e
- Formação da Terra.

b) Tempo estimado para a realização da atividade:

- 3 aulas de 50 minutos.

c) Objetivos:

- Conhecer as teorias científicas sobre os movimentos da Terra e sua inclinação.
- Compreender a influência do Sol na Terra.

d) Questões trabalhadas nas aulas 4, 5 e 6:

4. Cite algumas consequências da combinação do movimento de translação com a inclinação do eixo de rotação da Terra.
5. Por que o Sol emite tanta luz?
6. Além da luz visível o que mais o Sol emite?
7. Como se explica a existência de vida na Terra se o Sol emite energia invisível suficiente para matar dos seres vivos?

e) Estratégias:

Projeção de vídeos sobre as temáticas, demonstração da Figura 2, que traz o Sol e suas características quanto explosões e emissão de luz, seguindo-se com debate e realização das questões no caderno.

- Vídeo 4– Estações do ano: <https://bit.ly/3fUhFEX>
- Vídeo 5– Sol: https://www.youtube.com/watch?v=8_-_b9bRUKk

2.3 DINÂMICA CLIMÁTICA DO PLANETA TERRA – 3ª SEMANA, AULAS 7, 8 e 9

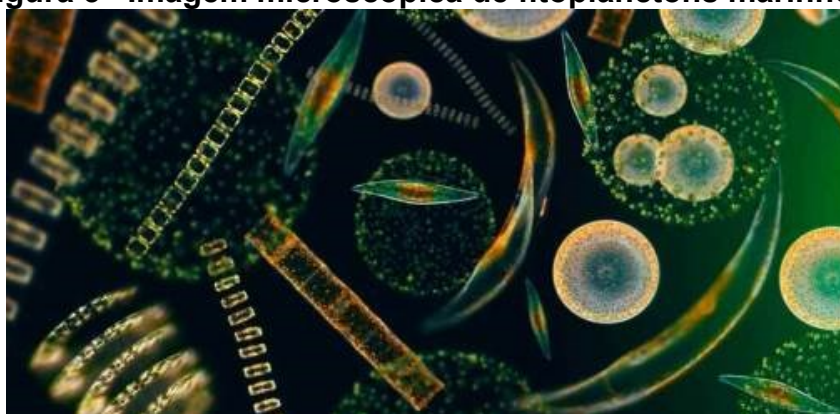
No Quadro 3 dispõe-se de um esquema das aulas 7, 8 e 9 a serem ministradas diante do tema “Dinâmica climática do Planeta Terra”, constatando-se a aplicação de três questões e seis atividades a serem desenvolvidas ao longo das três aulas destinadas a este tema.

Quadro 3– Dinâmica Climática do Planeta Terra: Questões trabalhadas e atividades desenvolvidas durante as aulas 7 a 9.

.	Tema	Questões	Atividades
7,8 e 9	Dinâmica climática do planeta Terra	<p>8– Além da Rotação e Translação que outros movimentos do planeta Terra são importantes no estudo do clima do planeta?</p> <p>9– Qual o papel do fitoplâncton na variação do clima da Terra?</p> <p>10– O aumento do CO₂ na atmosfera causa aumento da temperatura ou o aumento da temperatura é que causa o aumento do CO₂?</p> <p>11– O efeito estufa na atmosfera da Terra traz algum benefício ou só traz prejuízos para os seres vivos?</p>	<p>1– Distribuição das perguntas às equipes.</p> <p>2– Hipótese e planos de trabalho por equipes.</p> <p>3– A professora acompanha o trabalho das equipes, permitindo troca de ideias entre os grupos, escrever na lousa, gravar os comentários.</p> <p>4– Explicação prévia e apresentação do vídeo Ciclos de Milankovitch, Feedbacks Climáticos. (https://bit.ly/2ZReYyv).</p> <p>5– Exibição do vídeo Efeito Estufa. (https://bit.ly/32YPeIE)</p> <p>6– Apresentação dos resultados: cada grupo apresenta os resultados alcançados para os outros grupos</p>

Na Figura 3 está a imagem, em microscopia, de fitoplânctons, a qual pode ser utilizada para ilustrar as aulas, assim como, posteriormente, estão dispostas as informações sobre as aulas quanto: a) Conteúdo; b) Tempo estimado; c) Objetivos; d) Questões trabalhadas nas aulas 7, 8 e 9; e) Estratégias.

Figura 3– Imagem microscópica de fitoplânctons marinhos.



Fonte: UFBA, 2019.

a) Conteúdo:

- Excentricidade, Inclinação e Precessão;
- Glaciações e outras consequências;

- Influência do Sol; e
- Aquecimento global.

b) Tempo estimado para a realização da atividade:

- 3 aulas de 50 minutos.

c) Objetivos:

- Apresentar os movimentos da Terra em torno do Sol, além da Rotação e Translação;
- Trazer informações sobre a influência do sol, fitoplâncton, glaciação e efeito estufa; e
- Mostrar os efeitos do aquecimento global.

d) Questões trabalhadas nas aulas 7, 8 e 9:

8. Além da Rotação e Translação que outros movimentos do planeta Terra são importantes no estudo do clima do planeta?
9. Qual o papel do fitoplâncton na variação do clima da Terra?
10. O aumento do CO₂ na atmosfera causa aumento da temperatura ou o aumento da temperatura é que causa o aumento do CO₂?
11. O efeito estufa na atmosfera da Terra traz algum benefício ou só traz prejuízos para os seres vivos?

e) Estratégias:

Projeção de vídeos sobre as temáticas, utilizar a Figura 3 para ilustrar os fitoplânctons tratados na questão 9, seguindo-se com debate e realização das questões no caderno.

- Vídeo 6– Ciclos de Milankovitch, Feedbacks Climáticos: <https://bit.ly/2ZReYyv>
- Vídeo 7– Zonas térmicas: <https://bit.ly/331LeBa>

2.4 AS DISTÂNCIAS DO SISTEMA SOLAR – 4ª SEMANA, AULAS 10, 11 e 12

No Quadro 4 dispõe-se de um esquema das aulas 10, 11 e 12 a serem ministradas diante ao tema “Distâncias do Sistema Solar”, constatando-se a aplicação de três questões e seis atividades a serem desenvolvidas ao longo das três aulas destinadas a este tema.

Quadro 4– As distâncias do Sistema Solar: Questões trabalhadas e atividades desenvolvidas durante as aulas 10 a 12.

Aulas	Tema	Questões	Atividades
10,11 e 12	As distâncias do Sistema Solar	<p>12– O que é e quanto vale em quilômetros uma unidade astronômica (UA)?</p> <p>13– O que é e quanto vale em quilômetros um ano Luz?</p> <p>14– O que se entende por uma representação em escala, dê um exemplo?</p> <p>15– Por que a maioria dos livros didáticos não conseguem apresentar o sistema solar em sua verdadeira escala?</p>	<p>1– Distribuição das perguntas às equipes.</p> <p>2– Hipótese e planos de trabalho por equipes.</p> <p>3– Serão transmitidos os vídeos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Distância dos planetas: (https://bit.ly/3jVSBzZ); • O Sistema Solar em Escala (https://bit.ly/3hRfd2B); • ABC da Astronomia: Ano Luz. (https://bit.ly/3cy1CdP até 3:30 mim). <p>4– Apresentação dos resultados: cada grupo apresenta os resultados alcançados para os outros grupos.</p> <p>5– Serão feitos exercícios com regra de três e potência de dez.</p> <p>6– Apresentação dos resultados: cada grupo apresenta os resultados alcançados para os outros grupos.</p>

Na Figura 4 tem-se a fotografia da Saturno com vista para a Terra, assim como, posteriormente, estão dispostas as informações sobre as aulas quanto: a) Conteúdo; b) Tempo estimado; c) Objetivos; d) Questões trabalhadas nas aulas 10, 11 e 12; e e) Estratégias.

Figura 4– Imagem da Terra vista de Saturno.



Fonte: NASA, 2022.

a) Conteúdo:

- Sistema Solar; e
- Cálculos dos diâmetros e distâncias dos planetas.

b) Tempo estimado para a realização da atividade:

- 3 aulas de 50 minutos.

c) Objetivos:

- Identificar o Sistema Solar e quais astros fazem parte de sua formação;

d) Questões trabalhadas nas aulas 10, 11 e 12:

12. O que é e quanto vale em quilômetros uma unidade astronômica (UA)?
13. O que é e quanto vale em quilômetros um ano Luz?
14. O que se entende por uma representação em escala, dê um exemplo?
15. Por que a maioria dos livros didáticos não conseguem apresentar o sistema solar em sua verdadeira escala?

e) Estratégias:

Projeção de vídeos sobre as temáticas, mostrando que a escala de tamanho dos planetas limita suas representações com tamanhos reais, seguindo-se com debate e realização das questões no caderno.

- Vídeo 8– Distância dos planetas: <https://bit.ly/3jVSBzZ>
- Vídeo 9– O Sistema Solar em Escala: <https://bit.ly/3jVSBzZ>
- Vídeo 10– ABC da Astronomia: Ano Luz: <https://bit.ly/3cy1CdP> (até 3:30 mim).

2.5 AS ESTRELAS E A NOSSA GALÁXIA– 5ª SEMANA, AULAS 13, 14 e 15

No Quadro 5 dispõe-se de um esquema das aulas 13, 14 e 15 a serem ministradas frente ao tema “Estrelas e a nossa galáxia”, constatando-se a aplicação de três questões e seis atividades a serem desenvolvidas ao longo das três aulas destinadas a este tema.

Quadro 5– As Estrelas e a Nossa Galáxia: Questões trabalhadas e atividades desenvolvidas durante as aulas 13 a 15.

Aulas	Tema	Questões	Atividades
13, 14 e 15	As estrelas e a nossa galáxia	<p>16– O que são as estrelas? De onde vem tanta energia?</p> <p>17– Como e quando foram formados os átomos de hidrogênio, átomos mais observados no Universo?</p> <p>18– Como e onde foram formados os átomos essenciais a vida, como oxigênio e carbono?</p> <p>19– Como os cientistas explicam a formação de átomos mais pesados como o ouro e urânio?</p> <p>20– Descreva aproximadamente como são formadas as anãs brancas, as estrelas de nêutrons e os buracos negros estelares.</p>	<p>1– Distribuição das perguntas às equipes.</p> <p>2– Hipótese e planos de trabalho por equipes.</p> <p>3– Serão transmitidos os vídeos: ABC da Astronomia: Estrelas. (https://bit.ly/3jweaag);</p> <ul style="list-style-type: none"> • De poeira estelar a supernovas: O ciclo da vida das estrelas. (https://bit.ly/2WHhrtt – até 8:40 min); • ABC da Astronomia: Distâncias (https://bit.ly/2CDLZW7); • ABC da Astronomia: Universo (https://bit.ly/3hvFDHh); • ABC da Astronomia: Via Láctea (https://bit.ly/30BNyvQ) <p>4– Serão feitos exercícios com regra de três e potência de dez.</p> <p>5– Apresentação e socialização dos resultados.</p>

Na Figura 5 está a fotografia de uma nebulosa e estrelas, assim como, posteriormente, estão dispostas as informações sobre as aulas quanto: a) Conteúdo; b) Tempo estimado; c) Objetivos; d) Questões trabalhadas nas aulas 13, 14 e 15; e) Estratégias.

Figura 5– Fotografia de estrelas e nebulosa da nossa galáxia.



Fonte: NASA, 2022.

a) Conteúdo:

- Estrelas;
- Distância das estrelas; e
- Cálculos das distâncias das estrelas.

b) Tempo estimado para a realização da atividade:

- 3 aulas de 50 minutos.

c) Objetivos:

- Trazer conceito sobre o que são estrelas; e
- Mostrar os métodos para medir distâncias estelares.

d) Questões trabalhadas nas aulas 13, 14 e 15:

16. O que são as estrelas? De onde vem tanta energia?
17. Como e quando foram formados os átomos de hidrogênio, átomos mais observados no Universo?
18. Como e onde foram formados os átomos essenciais a vida, como oxigênio e carbono?

19. Como os cientistas explicam a formação de átomos mais pesados como o ouro e urânio?
20. Descreva aproximadamente como são formadas as anãs brancas, as estrelas de nêutrons e os buracos negros estelares.

e) Estratégias:

Projeção de vídeos sobre as temáticas, seguindo-se com debate e realização das questões no caderno.

- Vídeo 11– De poeira estelar a supernovas: O ciclo da vida das estrelas: <https://bit.ly/2WHhrtrt> (até 8:40 min)
- Vídeo 12– ABC da Astronomia: Distâncias: <https://bit.ly/2CDLZW7>
- Vídeo 13– ABC da Astronomia: Universo: <https://bit.ly/3hvFDHh>
- Vídeo 14– ABC da Astronomia: Via Láctea: <https://bit.ly/30BNyvQ>

2.6 A EVOLUÇÃO DO UNIVERSO– 6ª SEMANA, AULAS 16, 17 e 18

No Quadro 6 dispõe-se de um esquema das aulas 16, 17 e 18 a serem ministradas diante ao tema “A evolução do universo”, constatando-se a aplicação de três questões e seis atividades a serem desenvolvidas ao longo das três aulas destinadas a este tema.

Quadro 6 – A Evolução do Universo: Questões trabalhadas e atividades desenvolvidas durante as aulas 16 a 18.

Aulas	Tema	Questões	Atividades
16,17 e 18	A evolução do universo	<p>21– Como é possível saber o formato da galáxia sem nunca termos saído de dentro dela?</p> <p>22– Como e quanto tempo atrás surgiram o Universo e o nosso Sistema Solar?</p> <p>23– Cite pelo menos uma razão científica para se acreditar que existe um buraco negro no centro da nossa galáxia.</p> <p>24– Por que os cientistas falam da existência da matéria escura se eles não conseguem observar?</p>	<p>1– Distribuição das perguntas às equipes.</p> <p>2– Hipótese e planos de trabalho por equipes</p> <p>3– A professora acompanha o trabalho das equipes, permitindo troca de ideias entre os grupos, escrever na lousa, gravar os comentários.</p> <p>4– Apresentação do vídeo do canal ABC da Astronomia, Big Bang: (https://www.youtube.com/watch?v=7GkJycrb-64)</p> <p>5– Apresentação dos resultados: cada grupo apresenta os resultados</p>

			alcançados para os outros grupos. 6–Repetição da aplicação do questionário da primeira aula, para verificar a evolução do conhecimento dos alunos.
--	--	--	---

Na Figura 6 está o Hubble Ultra-Deep Field, ou HUDF, que é uma imagem de uma pequena região do espaço, na constelação de Fornax assim. Posteriormente à imagem, estão dispostas as informações sobre as aulas quanto: a) Conteúdo; b) Tempo estimado; c) Objetivos; d) Questões trabalhadas nas aulas 16, 17 e 18; e e) Estratégias.

Figura 6– Imagem espacial “Deep Field”



Fonte: NASA, 2022.

a) Conteúdo:

- Cosmologia

b) Tempo estimado para a realização da atividade:

- 3 aulas de 50 minutos.

c) Objetivos:

- Conceituar o termo Cosmologia.
- Aplicar novamente questionário de avaliação da aprendizagem.

d) Questões trabalhadas nas aulas 16, 17 e 18:

21. Como é possível saber o formato da galáxia sem nunca termos saído de dentro dela?
22. Como e quanto tempo atrás surgiram o Universo e o nosso Sistema Solar?
23. Cite pelo menos uma razão científica para se acreditar que existe um buraco negro no centro da nossa galáxia.
24. Por que os cientistas falam da existência da matéria escura se eles não conseguem observar?

e) Estratégias:

Projeção de vídeo sobre as temáticas, o qual permitirá, de maneira mais dinâmica que os alunos detenham conceitos referentes a cosmologia, seguindo-se com debate e realização das questões no caderno.

- Vídeo 15– Big Bang: <https://www.youtube.com/watch?v=7GkJycrb-64>

Assim como, ao fim da SD o professor poderá aplicar novamente o questionário que foi aplicado na primeira semana de aula, isso permitirá analisar como ocorreu a evolução no processo de construção de aprendizagem conceitual referente aos assuntos tratados, em particular, para esse PE, Astronomia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Produto Educacional (PE), que é uma Sequência Didática (SD), proporciona maior interesse por parte dos alunos diante as temáticas abordadas, portanto, uma vez que os alunos são dispostos a participarem das aulas e das atividades propostas, tem-se a contribuição para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem. A utilização de vídeos e imagens proporciona melhor interação entre alunos e professor, permitindo aplicação satisfatória das atividades propostas em cada aula. Sendo a utilização dos três momentos pedagógicos de Delizoicov et al. (2011) uma ótima ferramenta para organização do conteúdo a ser trabalhado, bem como a sua aplicação.

No primeiro momento foi possível mostrar aos alunos como e onde o conteúdo tratado seria aplicado em seus cotidianos, permitindo familiarização, por parte dos alunos, diante ao conteúdo. O segundo momento compreendeu-se pela utilização de todo conteúdo científico selecionado (vídeos, material escrito e imagens), de modo a direcionar o processo de construção da SD. E quanto ao último momento pedagógico teve-se que os alunos, no momento de realização dos debates, que foram direcionados por questões aplicadas em cada aula, puderam aplicar e demonstrar o conhecimento científico que foi desenvolvido após aplicação da SD. As questões aplicadas em cada Tema, permitem verificar o desempenho dos alunos frente a SD aplicada, assim como, possibilitam ao professor, observar se seus alunos estão conseguindo atingir os objetivos de ensino.

A SD subdividida em temas, permite também melhor direcionamento das aulas, bem como melhor organização e facilidade de seleção tanto de vídeos quanto de imagens pertinentes. Verifica-se também que a replicabilidade desta SD é de fácil execução, visto que os objetos de estratégia (vídeos e imagens) se encontram dispostos gratuitamente para uso, sendo passíveis de adaptações. Diante disto, ressalta-se que o PE proposto contempla uma ferramenta pedagógica, voltado à melhoria do processo de ensino e de aprendizagem para alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, considerando as diferentes temáticas relacionadas à Astronomia.

REFERÊNCIAS

ABC DA ASTRONOMIA: Ano Luz. Disponível em: < <https://bit.ly/3cy1CdP><. Acesso em: 14 de nov. 2022.

ABC da Astronomia: Distâncias. Disponível em: < <https://bit.ly/2CDLZW7><. Acesso em: 14 de nov. 2022.

ABC DA ASTRONOMIA: Universo. Disponível em: < <https://bit.ly/3hvFDHh> <. Acesso em: 14 de nov. 2022.

ABC DA ASTRONOMIA: Via Láctea. Disponível em: < <https://bit.ly/30BNyvQ><. Acesso em: 14 de nov. 2022.

ADADAN, E.; TRUNDLE, K. C.; IRVING, K. E. Exploring Grade 11 Students' Conceptual Pathways of the Particulate Nature of Matter in the Context of Multirepresentational Instruction. **Journal of Research in Science Teaching**. v. 47, n. 8, p. 1004–1035. 2010.

BIG BANG. Disponível em: < <https://www.youtube.com/watch?v=7GkJycrb-64><. Acesso em: 14 de nov. 2022.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais – séries iniciais / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1998.

CICLOS DE MILANKOVITCH. Feedbacks Climáticos. Disponível em: < <https://bit.ly/2ZReYyv><. Acesso em: 14 de nov. 2022.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

DE POEIRA ESTELAR A SUPERNOVAS. Disponível em: < O ciclo da vida das estrelas. <https://bit.ly/2WHhrtt> <. Acesso em: 14 de nov. 2022.

DISTÂNCIA DOS PLANETAS. Disponível em: < <https://bit.ly/3jVSBzZ><. Acesso em: 14 de nov. 2022.

ESTAÇÕES DO ANO. Disponível em: < <https://bit.ly/3fUhfEX><. Acesso em: 14 de nov. 2022.

GOYA, A.; BZUNECK, J. A.; GUIMARÃES, S. E. R. Crenças de eficácia de professores e motivação de adolescentes para aprender Física. **Revista Semestral da associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional (ABRAPEE)**. V. 12, N. 2, p. 51-67.2008.

NASA. Fotografia do sol. Disponível em: <<https://blogs.nasa.gov/solarcycle25/><. Acesso em: 14 de nov. 2022.

NASA. Fotografia de estrelas e nebulosa da nossa galáxia. Disponível em: <https://www.nasa.gov/mission_pages/chandra/images/black-holes-raise-thousands-of-stars-to-fuel-growth.html<. Acesso em: 14 de nov. 2022.

NASA. Imagem espacial da Terra. Disponível em: <<https://www.nasa.gov/topics/earth/images/index.html>>. Acesso em: 14 de nov. 2022.

NASA. IMAGEM DA TERRA VISTA DE SATURNO. Disponível em: <<https://www.terra.com.br/byte/ciencia/espaco/nasa-divulga-foto-rara-da-terra-tirada-perto-de-saturno,6292c494f7200410VgnCLD2000000dc6eb0aRCRD.html>>. Acesso em: 14 de nov. 2022.

NASA. Imagem espacial “Deep Field”. Disponível em: <https://www.nasa.gov/mission_pages/hubble/science/xdf.html>. Acesso em: 14 de nov. 2022.

O SISTEMA SOLAR EM ESCALA. Disponível em: <<https://bit.ly/3jVSBzZ>>. Acesso em: 14 de nov. 2022.

OLIVEIRA, F. R. G. **Vídeo e ensino de ciências [manuscrito]**: um olhar CTS sobre a produção dos alunos. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática), Centro de Ciências e Tecnologias, Universidade Estadual da Paraíba, 2010.

OLIVEIRA, R. F. de.; TEZANI, T. C. R.; LANGHI, R. Ensino de Astronomia com objetos de aprendizagem nos anos iniciais do Ensino Fundamental. **V Simpósio Nacional de Educação em Astronomia** – V SNEA – Londrina, PR. 2018.

SANTOS, L. C. **Sequência didática para o ensino de astronomia utilizando a internet como ferramenta metodológica através de site sobre Astronomia**: Fenômenos astronômicos terrestres presentes no nosso dia a dia. Versão On-line ISBN 978-85-8015-076-6. Cadernos PDE. 2013.

SOL. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=8_-_b9bRUKk>. Acesso em: 14 de nov. 2022.

TERRA PLANA NÃO!. Disponível em: <<https://bit.ly/2BILG1u>>. Acesso em: 14 de nov. 2022.

TERRA VISTA DO ESPAÇO. Disponível em: <<https://youtu.be/aMwE5J9ImWY>>. Acesso em: 14 de nov. 2022.

TERRA VISTA DO ESPAÇO. Disponível em: <<https://bit.ly/30Fv4dl>>. Acesso em: 14 de nov. 2022.

TROGELLO, A. G. Objetos de aprendizagem: uma sequência didática para o ensino de Astronomia. **Dissertação** apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Tecnologia, do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Tecnologia, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR – Campus de Ponta Grossa). 2013.

UFBA. Imagem microscópica de fitoplânctons marinhos. Disponível em: <<https://ufbaconquista.wordpress.com/2019/10/31/46-o-fitoplancton-marinho-e-sua-importancia-para-o-planeta/>>. Acesso em: 14 de nov. 2022.

ZONAS TÉRMICAS. Disponível em:< <https://bit.ly/331LeBa><. Acesso em: 14 de nov. 2022.