

## **Proposta Pedagógica: Luciana da Cruz Barros**

**Título: Contribuições da ESPEM na Abordagem de Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente na Educação Básica, Através de uma Sequência Didática sobre o Acelerador de Partículas Sirius, em Consonância com a BNCC**

**Categoria:** Física

**Público Alvo:** 9º ano ensino fundamental e 3º ano ensino médio

**Objeto de Conhecimento (conteúdo):** Radiações e suas aplicações na saúde

### **Competências e Habilidades:**

- Classificar as radiações eletromagnéticas por suas frequências, fontes e aplicações, discutindo e avaliando as implicações de seu uso em controle remoto, telefone celular, raio X, forno de micro-ondas, fotocélulas etc;
- Discutir o papel do avanço tecnológico na aplicação das radiações na medicina diagnóstica (raio X, ultrassom, ressonância nuclear magnética) e no tratamento de doenças (radioterapia, cirurgia ótica a laser, infravermelho, ultravioleta etc.).

### **Resumo:**

Pontua-se que seja inegável os avanços científicos e tecnológicos presentes em todo o mundo. Nesta direção vale ressaltar a importância de trabalhar-se sobre esses avanços dentro do ambiente sala de aula. Para demonstrar aos estudantes a importância de se conhecer os conceitos, mas também assimilar que tais conceitos são empregados fora do contexto sala de aula. Desse modo, nesta proposta pedagógica buscou-se ressaltar questões relevantes a respeito do acelerador brasileiro de partículas Sirius, que é a maior e mais complexa infraestrutura científica já construída e em funcionamento no Brasil, objetivando também abordar questões de Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente no ambiente da sala de aula na educação básica a partir de contribuições da Escola Sirius Para Professores do Ensino Médio. Na perspectiva de romper paradigmas de ensinar tópicos de Física. Está proposta didática tem por objetivo geral propor e aplicar uma Sequência Didática que envolva tópicos de Física: radiações e suas aplicações na saúde para estudantes da educação básica do 9º ano e 3º ano, sob uma perspectiva da metodologia dos três momentos pedagógicos de Delizoicov, em junção das teorias de Aprendizagem Significativa de Ausubel e a Aprendizagem Crítica de Moreira.

**Palavras-chave:** Ensino e Aprendizagem de Física de Radiação Síncroton; Acelerador Sirius; Teorias de aprendizagem significativa e crítica e metodologia ativa três momentos pedagógicos.

**Natureza do problema e Justificativa:** Discorrer sobre os temas ligados ao acelerador de partículas Sirius, como a radiação eletromagnética síncroton empregada para investigar a estrutura molecular, atômica e eletrônica da matéria; a partícula que interage com essa radiação; as áreas de conhecimento da ciência da natureza que são estudadas no Sirius, os programas de pesquisa como: saúde, materiais renováveis, energias renováveis, agroambiental e tecnologias quânticas nos quatro laboratórios nacionais objetivando assim a inserção e a importância da temática Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) para estudantes da educação básica. No sentido de ressaltar que os assuntos trabalhados em sala de aula vão além de conceitos estudados. Assim demonstrar para os estudantes que no Brasil possui muitas pesquisas científica que caminha para o desenvolvimento sustentável e consciente para todos da sociedade.

## Objetivos:

### Geral

Inserir conceitos iniciais interligados ao acelerador de partículas Sirius, para os processos de ensino e aprendizagem das temáticas envolvendo o mesmo, através de uma sequência didática construída a partir dos três momentos pedagógicos junto as teorias de aprendizagem significativa de Ausubel e a teoria de aprendizagem significativa crítica de Moreira, para estudantes do 9º ano ensino fundamental e 3º ano ensino médio na educação básica.

### Específicos

- Abordar os conteúdos de interação da radiação com a matéria e a aplicabilidade de tais tecnologias no cotidiano dos estudantes;
- Ressaltar a importância desses conceitos quando abordados na teoria e na prática;
- Inserir estratégias de ensino que envolva técnicas apoiadas na estrutura cognitiva dos estudantes, como: o uso de mapas conceituais e mentais nos processos de ensino e aprendizagem dos estudantes.

### Procedimento: Metodologia

#### Resumo da implementação da sequência didática

Momentos Pedagógicos	Atividades
<b>1º Momento Pedagógico:</b> 1 aula de 45 minutos	<ul style="list-style-type: none"><li>- Questionário objetivo prévio com 10 questões<sup>1</sup>;</li><li>- Caça palavras<sup>2</sup>;</li><li>- Diálogo entre os alunos e professor sobre o tema, buscando uma problematização e geração de questionamentos;</li><li>- Apresentação de vídeos curtos que exploram conceitos e aplicações, ligados com a temática abordada.</li><li>- links de alguns sites para ajudar nas pesquisas.</li></ul>
<b>2º Momento Pedagógico:</b> 2 aulas de 45 minutos cada	<b>Aula expositiva sobre o tema:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Slides</i>;</li><li>- Explorar a maquete construída a partir da participação da ESPEM 2021;</li><li>- Questionário exploratório misto (discursivo e objetivo) com 10<sup>3</sup> perguntas sobre os seguintes eixos:<ul style="list-style-type: none"><li>* Conceitos Iniciais;</li><li>* Áreas de conhecimento da ciência da natureza que as pesquisas são desenvolvidas no Sirius;</li><li>* Aplicabilidades e a importância das pesquisas desenvolvidas no acelerador de partículas Sirius no cotidiano dos estudantes.</li></ul></li><li>- Resolução das 10 perguntas do questionário prévio;</li><li>- Orientar a divisão dos alunos em três grupos para a construção mentais com materiais de baixo custo no último encontro.</li></ul>
<b>3º Momento Pedagógico:</b> 1 aulas de 45 minutos	<ul style="list-style-type: none"><li>- Cruzadinha<sup>4</sup>;</li><li>- Preenchimento dos mapas conceitual<sup>5</sup> produzido pelo professor (a) pelos estudantes;</li></ul>

<sup>1</sup> Disponível em: [https://drive.google.com/file/d/1OLW8U4D2eBgv2ezUQkE\\_4xGkiYtz1Rsn/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1OLW8U4D2eBgv2ezUQkE_4xGkiYtz1Rsn/view?usp=sharing)

<sup>2</sup> Disponível em: [https://drive.google.com/file/d/1hc6KMPsd0RARl9sBnlBbSYfcUhybi\\_TI/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1hc6KMPsd0RARl9sBnlBbSYfcUhybi_TI/view?usp=sharing)

<sup>3</sup> Em construção

<sup>4</sup> Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1k9x3rZJ-A0tCRwsCwAAxGeSPsGk3V-aM/view?usp=sharing>

<sup>5</sup> Disponível em: [https://drive.google.com/file/d/1A65-fSZnwaKSq\\_I2zk9GKzm2YQVBNBxP/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1A65-fSZnwaKSq_I2zk9GKzm2YQVBNBxP/view?usp=sharing)

- Confecção do Mapa Mental <sup>6</sup> pelos estudantes em horário de aula com materiais de baixo custo.
---

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

### Possíveis Resultados:

Abaixo são apresentados alguns resultados preliminares da sequência didática que está sendo posta primeiramente com 3 turmas de 9º ano, com um público de 80 estudantes, para logo em seguida ser posta em prática com 2 duas turmas de 3ºano. Os resultados foram colocados conforme cada momento pedagógico. O primeiro momento pedagógico foi colocado em prática, já o segundo momento e terceiro momento serão colocados em práticas nas próximas semanas.

### 1º Momento Pedagógico:

Perguntas	Respostas
1) Se os estudantes conheciam o acelerador:	100% dos estudantes não sabiam sobre o acelerador de partículas Sirius
2) O funcionamento do acelerador:	100% dos estudantes não conhecem o Sirius
3) Tipo de pesquisa desenvolvida no acelerador:	100% não sabiam
4) Qual o nome da partícula responsável pelos processos que ocorrem no acelerador:	75% dos estudantes responderam é o elétron
5) A questão tratava sobre a radiação produzida no acelerador de partícula Sirius	43,75% dos estudantes marcaram a opção correta, letra c
6) A tratava sobre o Brasil pode ser uma grande potência em pesquisas científicas devido ter o Sirius	100% dos estudantes consideraram que o Brasil pode ser uma grande potência em pesquisas científicas
7) Se existência do acelerador de partículas Sirius no Brasil seria um ponto positivo ou negativo	100% dos estudantes optaram pela opção positivo
8) A questão tratava sobre as áreas da ciência da natureza	15 alunos citaram os nomes de algumas das seguintes disciplinas física, química e biologia
9) Se eles sabiam o significado da sigla CTSA	100% não sabiam
10) Se eles sabiam do que se tratava CTSA	100% não sabiam

Fonte: Elaborado pela autora

Já o caça palavras foi preenchido sem muitos relatos de dificuldades.

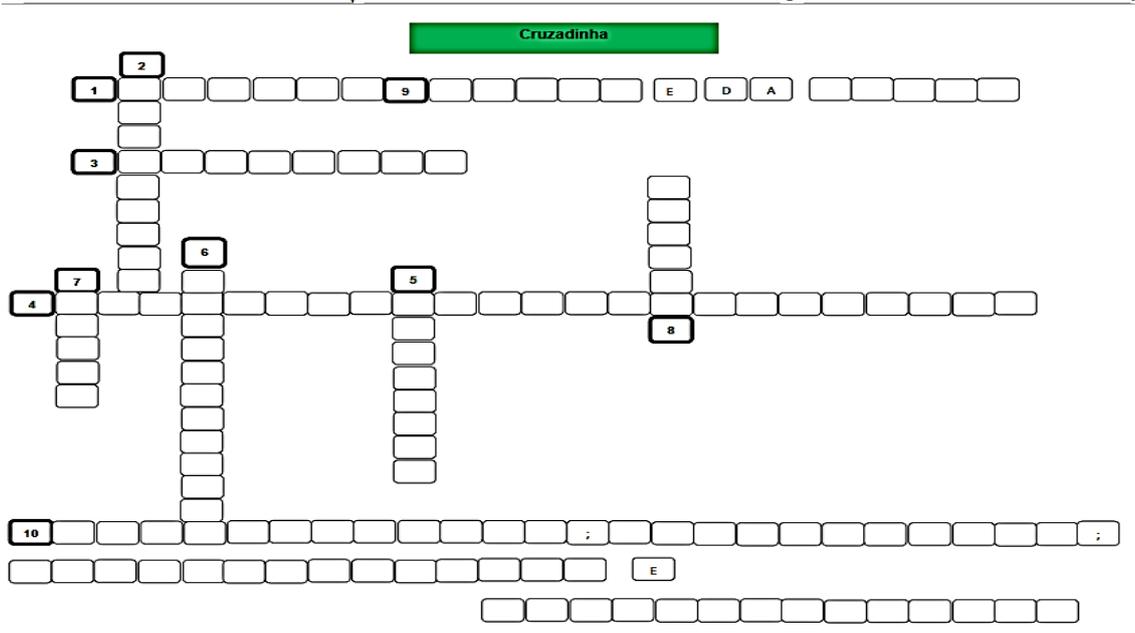
---

<sup>6</sup> Em construção



Complete a Cruzadinha:

- 1- Acelerador de partículas brasileiro \_\_\_\_\_;
- 2- Sirius é uma fonte de fonte de \_\_\_\_\_;
- 3- É a linha de luz mais longa da Sirius \_\_\_\_\_;
- 4- A luz síncrotron é um tipo de \_\_\_\_\_, extremamente brilhante;
- 5- Qual partícula atômica é empregada nos processos que ocorrem no acelerador de partículas Sirius \_\_\_\_\_;
- 6- O Sirius funciona como um grande \_\_\_\_\_ que estuda a estrutura da molecular, atômica e estrutural dos mais diversos materiais.
- 7- A radiação síncrotron estende-se no espectro de radiação do infravermelho ao \_\_\_\_\_;
- 8- Nome da primeira linha de pesquisa em funcionamento que contribuiu para investigar a proteína do Sarcov-19 \_\_\_\_\_;
- 9- As linhas de produção recebem os nomes de representantes da \_\_\_\_\_ e da \_\_\_\_\_ brasileira;
- 10- Nomes dos 4 laboratórios nacionais de pesquisa do acelerador de partículas Sirius \_\_\_\_\_;



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

## Cronograma

Atividades	Meses			
	A	S	O	N
Selecionar os objetos de conhecimentos (conteúdos) de várias referencias	X			
Produção dos questionários com questões objetivas e subjetivas	X			
Confeccionar o mapa conceitual	X	X		
Confeccionar os mapas mentais	X	X		
Confeccionar o caça palavra e a cruzadinha				
Aplicação dos três momentos pedagógicos	X	X		
Análise dos resultados			X	X
Construção de um artigo		X	X	X

Fonte: Elaborado pela autora (2022)