

BLOCO VII – AS FAMÍLIAS DAS PARTÍCULAS

Depois de ter visto e discutido novos conceitos e novas partículas, chegamos ao fechamento do curso, mostrando que as partículas se agrupam em “famílias”, sendo possível destacar características comuns para essa classificação. Chegando enfim, ao Modelo Padrão atual.

1. Objetivos gerais:

- ✓ Entender as propriedades das partículas;
- ✓ Compreender como é feito o agrupamento das partículas;
- ✓ Conhecer e entender o Modelo Padrão.

2. Conteúdo Físico

- ✓ Massa e a relação com a energia;
- ✓ Spin;
- ✓ Carga elétrica

3. Leitura complementar

As leituras indicadas servem para um conhecimento mais profundo e detalhado dos conceitos tratados neste bloco. Assim, caso seja possível, leia algumas dessas referências antes de iniciar as aulas.

- ✓ Grupo de Física de Partículas charm. **A física do charm**. Revista do CBPF, site: www.cbpf.br
- ✓ Grupo de bárions charmosos. **Os bárions charmosos**. Revista do CBPF, site: www.cbpf.br

4. Quadro Sintético

ATIVIDADE	MOMENTOS	COMENTÁRIOS	TEMPO
1. Estudo sobre a quantização dos campos.	Atividade 11 – categorias das bolinhas.		2 aulas
	Sistematização da atividade e extrapolação para as partículas	“Propriedades das partículas”.	
	Leitura e respostas das questões do texto: “Propriedades das Partículas.”		
	Discussão e correção das questões do texto.		
	Sistematização final		
2. Estudo sobre as representações das interações	Atividade 12 – Montagem do mapa conceitual.		2 aulas
	Discussão sobre a atividade	“As famílias das partículas”.	
	Leitura e sistematização do texto: “As Famílias das Partículas”		
	Discussão sobre o texto.		
	Discussão Final do curso com a proposta do Modelo Padrão.	Quadro sistematizando o Modelo Padrão.	

5. Descrição aula-a-aula

Aula 39

Tema: Propriedades das Partículas

Objetivo: Enfatizar a maneira como a Física faz para classificar as partículas em grupos, mostrando um padrão nesse grupo.

Conteúdo Físico: Relação massa-energia; spin e carga elétrica.

Recursos Instrucionais

- Roteiro da atividade 11
- Texto de apoio: **“As propriedades das partículas”**.

Motivação: Entender as propriedades principais das partículas, necessária para classificá-las.

Momentos

1º Momento	Proposta da atividade 11 – categorias das bolinhas.
	Tempo: ± 10 min

2º Momento	Sistematização e discussão da atividade Extrapolção para as partículas.
	Tempo: ± 15 min

3º Momento	Leitura e respostas das questões do texto: “ <i>As propriedades das partículas</i> ”.
	Tempo: ± 25 min

Sugestão: Ao iniciar a atividade, deixe bem claro que não há resposta certa ou errada, mas que eles devem usar uma lógica para agrupar as bolinhas.

Dinâmica da aula

Inicie a aula colocando a seguinte questão: Será que existem propriedades nas partículas que podem ser usadas para agrupá-las! Em seguida faça atividade 11, separando os alunos em grupos, de no máximo 5 alunos, pedindo para eles separarem as bolinhas segundo as características dela.

Em seguida, faça uma tabela na lousa, colocando as características de agrupamento das bolinhas em cada grupo. Faça uma ligação com as partículas, retomando a pergunta inicial. Assim poderá começar a responder a questão proposta no início da aula.

Depois entregue o texto para que possam ler e responder as questões (isso pode ser feito também em grupo).

Atividade 11 – Categorias das bolinhas

Objetivo:

Elaborar critérios que possam servir para categorizar bolinhas (partículas).

As partículas são separadas em alguns grupos, através de algumas características. Nesta atividade, buscaremos trabalhar uma maneira de fazer essa categorização através de uma analogia com bolinhas.

Material

Diversas bolinhas

Procedimento:

Com as bolinhas em mãos, tente identificar algum tipo de características nas bolinhas que possam servir para separá-las em grupos.

Característica 1:

Característica 2:

Característica 3:

Característica 4:

Aula 40

Tema: Propriedades das Partículas

Objetivo: Enfatizar a maneira como a Física faz para classificar as partículas em grupos, mostrando um padrão nesse grupo.

Conteúdo Físico: Relação massa-energia; spin e carga elétrica.

Recursos Instrucionais

- Discussão entre professor e aluno.
- Aula expositiva.
- Texto de apoio: **“As propriedades das partículas”**.

Motivação: Entender as propriedades principais das partículas, necessária para classificá-las.

Momentos

1º Momento	Retomar a atividade da bolinha, mostrando algumas características apontadas por eles.
	Tempo: ± 10 min
2º Momento	Discussão e correção das questões propostas no texto: <i>“Propriedades das partículas”</i>
	Tempo: ± 20 min
3º Momento	Sistematização final
	Tempo: ± 20 min

Sugestão: A sistematização final pode ser feita através da apresentação de uma tabela, em Power Point, com as propriedades das partículas estudadas até aqui.

Dinâmica da aula

Inicie a aula retomando a sistematização da atividade 11, colocando as principais características apontadas por eles na aula anterior. Em seguida, inicie a discussão e a correção das questões propostas no texto. Finalize fazendo a sistematização final que pode ser feita através de uma tabela.

Aula 41

Tema: Famílias das Partículas

Objetivo: Identificar os grupos de partículas, bem como as propriedades que servem de categorização.

Conteúdo Físico: Interações forte, fraca e eletromagnética; Spin; carga elétrica e carga cor.

Recursos Instrucionais

- Roteiro da atividade 12
- Texto de apoio: **“As famílias das partículas”**.
- Aulas expositivas.

Motivação: Conhecer as famílias das partículas.

Momentos

1º Momento	<p>Atividade 12 – Montagem do mapa conceitual.</p> <p style="text-align: right;">Tempo: ± 15 min</p>
2º Momento	<p>Discussão sobre a atividade.</p> <p style="text-align: right;">Tempo: ± 15 min</p>
3º Momento	<p>Leitura e sistematização do texto: “As Famílias das Partículas”</p> <p style="text-align: right;">Tempo: ± 20 min</p>

Dinâmica da aula

Inicie a aula lembrando que foram vistos vários nomes e partículas novas, como quarks, léptons, bósons e hádrons. Em seguida, peça aos alunos formarem grupos para que possam realizar a última atividade do curso, a atividade 12. Entregue o roteiro para eles juntamente com uma tesoura para recortarem os quadrados do roteiro e possam montar o seu mapa das partículas. Depois deles terem montando seus mapas faça uma discussão sobre a atividade, mostrando com os conceitos estão ligados. Para isso, o professor pode olhar o esquema no final. Finalize a aula fazendo a leitura do texto.

Atividade 12 – Montagem do mapa conceitual

Objetivo:

Tentar ligar os conceitos estudados durante todo o curso, mostrando que eles podem se entendidos como uma grande estrutura.

Essa é a atividade que encerra nosso passeio pelo mundo da Física de Partículas. Nela, tentaremos sistematizar algumas idéias que podem ter ficado soltas ao longo do caminho.

Por isso tentaremos montar esse mapa conceitual, que irá auxiliar na compreensão dos conceitos estudados.

Material:

Vários quadrados de papel com os conceitos mais importantes da Física de Partículas, como: força forte, fraca, eletromagnética e gravitacional, glúons, quarks, léptons entre outros.

Procedimento:

Recorte os quadrados abaixo.

De posse desses quadrados, tente conectá-los de uma forma coerente com o que foi estudado.

Lembre-se da classificação das partículas.

BÓSONS	FÓTON	QUARKS		e^+	p^+
W^\pm, Z^0	HÁDRONS	down		p	n_e
GLÚONS	BÁRIONS	up	W^+	n	K^0
FÉRMIONS	MÉSONS	g	D^-	m^-	top
GRÁVITON	LÉPTONS	e^-	S^+	h^0	t^-

Aula 42

Tema: Famílias das Partículas

Objetivo: Identificar os grupos de partículas, bem como as propriedades que servem de categorização.

Conteúdo Físico: Interações forte, fraca e eletromagnética; Spin; carga elétrica e carga cor.

Recursos Instrucionais

- Texto de apoio: **“As famílias das partículas”**.
- Aulas expositivas.

Motivação: Conhecer as famílias das partículas.

Momentos

1º Momento	Discussão final sobre a classificação das partículas
	Tempo: ± 15 min

2º Momento	Discussão Final do curso com a proposta do Modelo Padrão.
	Tempo: ± 20 min

3º Momento	Devolva aos alunos o questionário inicial para que eles possam avaliar o seu desenvolvimento durante o curso.
	Tempo: ± 15 min

Sugestão: Para fazer a discussão final da classificação das partículas utilize o quadro no final deste bloco. Há também um quadro mostrando o modelo padrão atual, utilize-o para fazer a discussão sobre o modelo padrão.

Dinâmica da aula

Inicie a aula retomando a discussão sobre a classificação das partículas. Em seguida discuta o modelo padrão vigente para finalizar a discussão sobre as partículas. Ao final devolva o questionário inicial para eles próprios corrigirem, discutindo algumas questões que ainda ficaram para trás.