

ESCOLA: _____	DATA: ____/____/____
PROFESSOR(A): _____	TURMA: 3o Ano _____
ESTUDANTE: _____	

Lista 07 (Vol.1/2/3) - 3o Ano: Homem-Formiga e o Modelo Padrao

3o Ano EM - A Física e os Super-Herois - Quarks e Modelo Padrao

■ APLIQUE SEUS CONHECIMENTOS (FÁCEIS)

1. Quando o Homem-Formiga encolhe além do nível atômico, ele descobre que a matéria não termina nos prótons e nêutrons. Quais são as partículas ainda mais fundamentais que compõem o núcleo atômico?

- A) Quarks.
- B) Elétrons e fótons.
- C) Átomos de hidrogênio.
- D) Moléculas orgânicas.
- E) Células quânticas.

2. No Modelo Padrão, o elétron é classificado como uma partícula que não possui divisões internas conhecidas. Como essa partícula é chamada?

- A) Bóson.
- B) Quark Up.
- C) Nêutron primário.
- D) Lépton.
- E) Próton isolado.

3. De acordo com o guia, se pudéssemos abrir um próton como o Homem-Formiga, o que veríamos em seu interior?

- A) Apenas vácuo total.
- B) Uma bolinha sólida e maciça.
- C) Três quarks unidos por bósons.
- D) Um sistema solar em miniatura.
- E) Milhares de elétrons em órbita.

4. A estrutura do átomo é frequentemente comparada a um estádio de futebol. Se o núcleo fosse uma formiga no centro do campo, os elétrons estariam:

- A) Encostados na formiga.
- B) No meio do campo de jogo.
- C) Fora do estádio, em outra cidade.
- D) Distantes, como formiguinhas na arquibancada.
- E) Invisíveis devido à velocidade da luz.

5. Qual é o nome dado ao limite mínimo de tamanho para o espaço-tempo, abaixo do qual as leis da física que conhecemos deixam de fazer sentido?

- A) Escala Atômica.
- B) Horizonte de Eventos.
- C) Nível Nanoscópico.
- D) Escala de Planck.
- E) Ponto de Singularidade.

6. Os prótons e nêutrons são formados por dois tipos específicos de quarks citados no livro. Quais são eles?

- A) Up e Down.
- B) Top e Bottom.
- C) Charm e Strange.
- D) Norte e Sul.
- E) Positivo e Negativo.

7. Na analogia musical utilizada pelo especialista, uma partícula subatômica é comparada a:

- A) Um rádio sintonizado.
- B) O silêncio absoluto do vácuo.
- C) Um disco de vinil girando.
- D) Uma batida de tambor constante.
- E) Uma nota musical emitida por uma corda invisível.

8. O que compõe a maior parte do volume de um átomo explorado pelo Homem-Formiga?

- A) Massa sólida.
- B) Ar comprimido.
- C) Energia térmica pura.
- D) Água microscópica.
- E) Espaço vazio preenchido por campos de força.

9. Partículas como o elétron e os quarks são chamadas de fundamentais porque:

- A) São as maiores do universo.
- B) São as únicas que possuem cor.
- C) Podem ser divididas infinitamente pelo herói.
- D) Não possuem estrutura interna conhecida até o momento.
- E) São feitas de ferro e níquel.

10. Qual é a função dos bósons de medida (como os glúons) dentro do núcleo atômico?

- A) Criar massa para o átomo.
- B) Expulsar os elétrons para longe.
- C) Transformar prótons em nêutrons.
- D) Mediar as forças que unem as partículas de matéria.
- E) Gerar luz visível no Reino Quântico.

■ TESTE SEUS CONHECIMENTOS (MÉDIAS)

11. Um próton é composto por dois quarks up e um quark down. Já um nêutron é formado por:

- A) Três quarks up.
- B) Dois quarks down e um quark up.
- C) Três quarks down.
- D) Um quark up, um down e um elétron.
- E) Apenas bósons de luz.

12. Fenomenologicamente, por que o Homem-Formiga não consegue encontrar um quark sozinho (isolado) na natureza?

- A) Porque eles são rápidos demais para serem vistos.
- B) Porque eles evaporam no vácuo.
- C) Devido ao confinamento gerado pela Força Nuclear Forte.
- D) Porque eles só existem quando Scott Lang encolhe.
- E) Porque eles se repelem magneticamente.

13. A afirmação de que toda a humanidade caberia no volume de uma maçã se retirássemos o vazio atômico demonstra que:

- A) Os seres humanos são muito pequenos.
- B) A densidade das pessoas é igual à da água.
- C) O Homem-Formiga pode criar maçãs gigantes.
- D) O oxigênio ocupa todo o espaço do corpo.
- E) A matéria sólida é, em grande parte, uma ilusão dos nossos sentidos.

14. Se o átomo é quase todo vazio, o que impede o Homem-Formiga (e todos nós) de atravessar paredes ou afundar no chão?

- A) A repulsão eletromagnética entre as nuvens de elétrons.
- B) A força da gravidade terrestre.
- C) O magnetismo dos núcleos.
- D) A densidade dos quarks up.
- E) O tamanho dos bósons de medida.

15. Ao encolher para o Reino Quântico, a aparência das partículas muda. Segundo o especialista, elas deixam de parecer bolinhas e passam a se comportar como:

- A) Cubos perfeitos de energia.
- B) Nuvens de probabilidade e vibrações.
- C) Pontos estáticos no espaço.
- D) Pequenos planetas com anéis.
- E) Raios de luz contínuos.

16. O Comprimento de Planck ($1,6 \cdot 10^{-35}$ m) representa para o Homem-Formiga:

- A) O limite da estrutura contínua do espaço-tempo.
- B) O tamanho médio de um elétron.
- C) A distância entre o núcleo e a eletrosfera.
- D) O comprimento de sua antena de comunicação.
- E) A espessura de um quark down.

17. No simulador PhET Construa um Átomo, prótons e nêutrons são adicionados ao centro. Se pudéssemos usar o poder do herói para abrir essas partículas no simulador, o que encontraríamos?

- A) Uma estrutura interna vibrante composta por quarks.
- B) Outros átomos menores.
- C) Apenas eletricidade estática.
- D) O Reino Quântico em cores.
- E) Partículas de poeira estelar.

18. A analogia do pão com ingredientes para descrever o próton serve para explicar que:

- A) O próton é comestível.
- B) Ele pode crescer como uma massa de pão.
- C) Ele possui constituintes internos (quarks) que lhe dão identidade.
- D) Ele é a parte externa do átomo.
- E) Ele é feito de carboidratos biológicos.

19. Léptons, como o elétron, diferem dos quarks porque:

- A) São muito mais pesados.
- B) Ficam sempre dentro do núcleo.
- C) Não interagem com campos elétricos.
- D) São feitos de luz sólida.
- E) Até onde a ciência sabe, não possuem divisões internas.

20. O estudo das partículas fundamentais (Modelo Padrão) é essencial para a tecnologia moderna de miniaturização porque permite:

- A) Criar formigas gigantes.
- B) Eliminar o vácuo dos celulares para que pesem menos.
- C) Controlar o comportamento de elétrons em escala nanoscópica nos processadores.
- D) Transformar quarks em ouro.
- E) Viajar no tempo através de circuitos integrados.

■ DESAFIE SEUS CONHECIMENTOS (DIFÍCEIS)

21. A Força Nuclear Forte, que une os quarks, é comparada a um elástico. Fenomenologicamente, isso significa que:

- A) Ela se quebra facilmente se o herói puxar.
- B) Ela fica mais fraca quando os quarks se afastam.
- C) Ela fica mais forte conforme se tenta afastar os quarks, impedindo sua individualização.
- D) Ela serve para fazer o átomo pular.
- E) Ela é feita de material polímero flexível.

22. (BNCC) Se o Homem-Formiga encolhesse abaixo da Escala de Planck, o debate científico sugere que ele:

- A) Se tornaria o ser mais denso do universo.
- B) Encontraria um universo idêntico ao nosso, mas de cor diferente.
- C) Perderia sua massa, mas manteria sua forma humana.
- D) Veria os átomos como galáxias gigantes.
- E) Deixaria de ser um conjunto de células para se tornar parte das flutuações quânticas do tecido universal.

23. O conceito de Teoria das Cordas, mencionado como o limite da jornada do herói, propõe que as partículas fundamentais são, na verdade:

- A) Fios de metal minúsculos.
- B) Diferentes modos de vibração de cordas unidimensionais.
- C) Partículas de som congelado.
- D) Cabelos microscópicos do espaço-tempo.
- E) Circuitos elétricos que nunca desligam.

24. Por que a solidez de uma parede é considerada uma ilusão física no contexto da aula?

- A) Porque a parede é feita de luz.
- B) Porque a sensação de toque é, na verdade, a repulsão entre campos de força elétricos, e não o contato entre massas sólidas.
- C) Porque o Homem-Formiga pode atravessá-la usando magia.
- D) Porque os átomos estão sempre derretendo.
- E) Porque a gravidade anula a massa da parede.

25. (ENEM) O Modelo Padrão descreve o universo como uma interação entre matéria e bósons de medida. Sem os bósons, o que aconteceria com os quarks do Homem-Formiga?

- A) Eles ficariam maiores que elétrons.
- B) Eles se transformariam em luz verde.
- C) Eles cairiam para o centro da Terra por gravidade.
- D) Eles seriam destruídos pelo vácuo atômico.
- E) Eles não teriam como interagir ou se unir para formar prótons e nêutrons.

26. A miniaturização tecnológica (como nos processadores de celulares) aproxima-se da ficção do herói ao utilizar o conhecimento de que:

- A) Podemos remover o núcleo dos átomos para economizar espaço.
- B) O controle de partículas em escalas ínfimas exige entender as leis da física quântica e do Modelo Padrão.
- C) O plástico pode ser encolhido com eletricidade.
- D) Os quarks podem ser usados como baterias infinitas.
- E) O vazio atômico pode ser preenchido com dados digitais.

28. Se o herói retirasse todo o vazio atômico de seu próprio corpo para ficar mais denso, ele se comportaria como:

- A) Um balão de hélio.
- B) Um objeto com massa humana, mas volume quase invisível e pressão extrema sobre o solo.
- C) Uma nuvem de fumaça.
- D) Um ser feito de luz pura.
- E) Um ímã gigante que atrai apenas ferro.

29. Abaixo da Escala de Planck, o próprio conceito de distância e tempo pode deixar de existir de forma contínua. Isso significa que a realidade se tornaria:

- A) Uma linha reta infinita.
- B) Descontínua ou granulada, composta por informações fundamentais.
- C) Totalmente sólida e imóvel.
- D) Um vácuo sem nenhuma energia.
- E) Uma esfera perfeita de cristal.

30. A cor dos quarks (propriedade da carga de cor) não tem relação com as cores que vemos. Ela é uma forma de explicar:

- A) Por que o Homem-Formiga usa vermelho.
- B) Como a Força Forte organiza os quarks em grupos neutros (como prótons).
- C) A temperatura interna do núcleo atômico.
- D) Como os elétrons brilham no escuro.
- E) A velocidade com que a matéria vibra.

1. **A** — Prótons e nêutrons são formados por quarks.
2. **D** — Elétron pertence à família dos léptons.
3. **C** — No interior do próton existem quarks e bósons (glúons) que os unem.
4. **D** — Núcleo é minúsculo em relação ao tamanho total do átomo.
5. **D** — Escala de Planck é limite inferior da física conhecida.
6. **A** — Quarks Up e Down formam matéria comum.
7. **E** — Analogia musical para vibrações das partículas/cordas.
8. **E** — Átomo é majoritariamente vazio entre núcleo e eletrosfera.
9. **D** — Partículas fundamentais não possuem subestruturas conhecidas.
10. **D** — Bósons transmitem forças fundamentais da natureza.
11. **B** — Nêutron = 2 down + 1 up.
12. **C** — Confinamento de cor impede quarks isolados.
13. **E** — Vazio atômico é maior parte da estrutura da matéria.
14. **A** — Repulsão elétrica entre eletrosferas gera sensação de solidez.
15. **B** — No nível quântico, matéria é probabilística e vibracional.
16. **A** — Limite onde espaço-tempo deixa de ser contínuo.
17. **A** — Partículas nucleares têm estrutura interna complexa de quarks.
18. **C** — Quarks dão propriedades (carga, massa) ao próton.
19. **E** — Léptons são elementares e indivisíveis até onde se sabe.
20. **C** — Tecnologia depende do controle de partículas em nanoescala.
21. **C** — Força forte aumenta com distância entre quarks.
22. **E** — Abaixo de Planck, estrutura biológica se dissolve em flutuações quânticas.
23. **B** — Teoria que propõe vibrações como origem das partículas.
24. **B** — Toque é interação de campos elétricos repulsivos.
25. **E** — Sem mediadores de força, matéria não teria coesão.
26. **B** — Engenharia de processadores usa leis da física de partículas.
28. **B** — Espaço-tempo pode ser quantizado ou granulado nessa escala.
29. **C** — Carga de cor é propriedade que rege interação forte.
30. **D** — Física moderna redefine matéria como campos e energia.