



## PROPOSTA PEDAGÓGICA CURRICULAR DE FÍSICA

### 1. APRESENTAÇÃO DA DISCIPLINA

A Física tem como **objeto de estudo** os fenômenos físicos no universo, sua evolução, as transformações e interações de matéria e energia que nele ocorrem. Relevando a importância de se considerar o conhecimento científico como construção humana com significado histórico e social.

A ciência se desenvolve na tentativa humana de decifrar o universo físico, de acordo com necessidades humanas de resolver problemas práticos e necessidades materiais em determinada época, por isso é histórica, refletindo uma concepção de realidade.

Os avanços científicos e tecnológicos da sociedade intensificaram-se pela incorporação da ciência aos meios de produção. Sem deixar de lembrar que a produção capitalista usou do conhecimento científico, com fins mercadológicos, estabelecendo as desigualdades sociais, porém são frutos do trabalho humano.

A construção do conhecimento científico é social visto que o cientista ou pesquisador é um ser humano que vive num determinado espaço, o qual, por sua vez, é determinado por um contexto econômico, político, social e cultural. Por isso é imprescindível considerar, também, onde a ciência foi produzida, quem a apoia e sustenta.

O caráter histórico, fundamental no ensino da Física, deve considerar que, segundo Martins (2005) “a evolução da ciência é um trabalho coletivo e gradual, não é individual e instantâneo”. Deve considerar, também, a evolução das ideias e conceitos em Física, não de forma linear ou neutra. A História da Ciência contribui para o professor elevar sua competência científica e didática e ter uma concepção de ciência como construção humana, lembrando e entendendo seu caráter provisório, de modelos científicos.

O ensino de Física no Ensino Médio deve levar os alunos a:

- observar os fenômenos da natureza com espírito crítico que os possibilitem questionar, refletir e entender o mundo real;
- compreender as leis e teorias científicas, que os possibilitem o conhecimento da Física como Ciência, e entendendo, social e historicamente, como as leis naturais foram descobertas e sistematizadas, como serviram e servem para auxiliar o modo de produzir a existência humana, e o domínio do ser humano pelo ser humano;
- entender a relação Ciência-Tecnologia, habilitando-o a julgar o papel da Ciência e da tecnologia, na prática social.
- aplicar os princípios fundamentais da Física na solução de problemas inerentes ao seu cotidiano;
- interessar-se pelos estudos mais avançados nas áreas profissionais ligados à Física, dando-lhe condições de prosseguir seus estudos nessas áreas.

Em conformidade à Legislação vigente, Secretaria de Estado da Educação, Departamento de Políticas e Programas Educacionais, bem como a

Coordenação de Desafios Educacionais Contemporâneos e através das Diretrizes Curriculares da Educação Básica e Projeto Político Pedagógico faz-se necessário o desenvolvimento da temática Educação Ambiental – Lei 9795/99, Dec.4201/02 sob a forma de transversalidade aos conteúdos programáticos da respectiva disciplina.

## **2. CONTEÚDOS ESTRUTURANTES / BÁSICOS DA DISCIPLINA**

### **MOVIMENTO – TERMODINÂMICA - ELETROMAGNETISMO**

#### **CONTEÚDOS BÁSICOS**

Momentum e inércia

Conservação de quantidade de movimento (momentum)

Variação da quantidade de movimento = Impulso

2ª Lei de Newton

3ª Lei de Newton e condições de equilíbrio

Energia e o Princípio da Conservação da energia

Gravitação

Leis da Termodinâmica:

Lei zero da Termodinâmica

1ª Lei da Termodinâmica

2ª Lei da Termodinâmica

Carga, corrente elétrica, campo e ondas eletromagnéticas

Força eletromagnética

Equações de Maxwell: Lei de Gauss para eletrostática/Lei de Coulomb, Lei de Ampère, Lei de Gauss magnética, Lei de Faraday)

A natureza da luz e suas propriedades

#### **CONTEÚDOS ESPECÍFICOS**

##### **1º ANO**

###### **1.1 - Primeiro Bimestre.**

1.1.1- Grandezas e unidades de medida.

1.1.2 - Sistema internacional de unidades.

1.1.3 - Notação científica.

1.1.4 - Ordem de grandeza.

1.1.5 - Algarismos significativos.

1.1.6 - Deslocamento escalar e distância percorrida.

1.1.7 - Velocidade escalar.

1.1.8 - Movimento uniforme.

1.1.9 - Movimento uniformemente variado.

###### **1.2 - Segundo Bimestre.**

1.2.1 - Vetores.

1.2.1 - Lançamento de projéteis.

1.2.3 - Movimento circular.

1.2.4 - Noção de força.

1.2.5 - Princípio da inércia.

- 1.2.6 - Princípio fundamental da dinâmica.
- 1.2.7 - Princípio da ação e reação.

### **1.3 - Terceiro Bimestre.**

- 1.3.1 - Trabalho de uma força constante.
- 1.3.2 - Trabalho de uma força variável.
- 1.3.4 - Energia cinética
- 1.3.5 - Energia mecânica.
- 1.3.6 - Potência.

### **1.4 - Quarto Bimestre.**

- 1.4.1 - Quantidade de movimento
- 1.4.2 - Impulso de uma força.
- 1.4.3 - Colisões.
- 1.4.4 - Gravitação.
- 1.4.5 - Teoria geocêntrica.
- 1.4.6 - Teoria heliocêntrica.
- 1.4.7 - Leis de Kepler.
- 1.4.8 - Lei da gravitação universal.
- 1.4.9 - Estática dos corpos sólidos.
- 1.4.10 - Equilíbrio de um ponto material.
- 1.4.11 - Equilíbrio de um corpo extenso.

## **2º ANO**

### **2.1 - Primeiro Bimestre.**

- 2.1.1 - Pressão hidrostática.
- 2.1.2 - Teorema de Stevin e princípio de Pascal.
- 2.1.3 - O empuxo e o teorema de Arquimedes.
- 2.1.4 - Vazão e equação da continuidade.
- 2.1.5 - Equação de Bernoulli.
- 2.1.6 - Equação de Torricelli.

### **2.2 - Segundo Bimestre.**

- 2.2.1 - Temperatura e calor.
- 2.2.1 - Termômetros e equações termométricas.
- 2.2.3 - Comparação entre escalas termométricas.
- 2.2.4 - Dilatação térmica.
- 2.2.5 - Quantidade de calor.
- 2.2.6 - Princípio das trocas de calor.
- 2.2.7 - Mudança de estado de agregação.
- 2.2.8 - Transmissão de calor.

### **2.3 - Terceiro Bimestre.**

- 2.3.1 - Comportamento térmico dos gases.
- 2.3.2 - Transformações gasosas.
- 2.3.4 - Lei geral dos gases.
- 2.3.5 - Equação de Clapeyron.
- 2.3.6 - Teoria cinética dos gases.
- 2.3.7 - Trabalho numa transformação gasosa.
- 2.3.8 - Energia interna de um gás perfeito.
- 2.3.9 - Primeira lei da Termodinâmica.

- 2.3.10 - Máquinas térmicas.
- 2.3.11 - Segunda lei da Termodinâmica.

#### **2.4 - Quarto Bimestre.**

- 2.4.1 - Introdução ao estudo da Óptica.
- 2.4.2 - Elementos de óptica geométrica.
- 2.4.3 - Fenômenos ópticos.
- 2.4.4 - Reflexão da luz.
- 2.4.5 - Leis da reflexão.
- 2.4.6 - Espelhos planos.
- 2.4.7 - Espelhos esféricos.
- 2.4.8 - Equação de Gauss.
- 2.4.9 - Equação do aumento linear.
- 2.4.10 - Refração da luz.
- 2.4.11 - Lentes esféricas.

### **3º ANO**

#### **3.1 - Primeiro Bimestre.**

- 3.1.1- Introdução à eletrostática.
- 3.1.2 - Carga elétrica.
- 3.1.3 - Condutores e isolantes.
- 3.1.4 - Processos de eletrização.
- 3.1.5 - Lei de Coulomb para força elétrica.
- 3.1.6 - Campo elétrico.
- 3.1.7 - Vetor campo elétrico.

#### **3.2 - Segundo Bimestre.**

- 3.2.1 - Energia potencial elétrica.
- 3.2.1 - Potencial elétrico.
- 3.2.3 - Diferença de potencial elétrico.
- 3.2.4 - Condutores em equilíbrio.
- 3.2.5 - Propriedades dos condutores.
- 3.2.6 - Capacidade eletrostática.
- 3.2.7 - Aplicação de capacitores.

#### **3.3 - Terceiro Bimestre.**

- 3.3.1 - Intensidade de corrente elétrica.
- 3.3.2 - Lei de Ohm.
- 3.3.4 - Associação de resistores.
- 3.3.5 - Potência elétrica e rendimento.
- 3.3.6 - Equação geral dos geradores.

#### **3.4 - Quarto Bimestre.**

- 3.4.1 - Introdução ao magnetismo.
- 3.4.2 - Ímãs e campo magnético.
- 3.4.3 - Campo magnético e corrente elétrica.
- 3.4.4 - Força Magnética.
- 3.4.5 - Indução eletromagnética.
- 3.4.6 - Introdução à ondulatória.
- 3.4.7 - Movimento harmônico simples.

- 3.4.8 - Movimento ondulatório.
- 3.4.9 - Classificação das ondas.
- 3.4.10 - Propagação de um pulso.
- 3.4.11 - Fenômenos ondulatórios.
- 3.4.12 - Acústica.
- 3.4.13 - Ondas eletromagnéticas.
- 3.4.14 - Teoria da relatividade.
- 3.4.15 - Física quântica.
- 3.4.16 - Física nuclear.

### **3. ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO**

Ao ensinar Física no Ensino Médio, o professor deve dar condições aos alunos de um melhor entendimento dos fenômenos da natureza, do universo, sua evolução, as transformações e interações de matéria e energia que nele ocorrem, da relação ciência-tecnologia, e, ao mesmo tempo, não apresentá-la de uma forma acabada, como verdade absoluta, à margem dos conflitos e contradições próprios das sociedades humanas.

Como encaminhamento metodológico, o professor deve estimular, perguntar, relacionar os conteúdos trabalhados com a realidade concreta da humanidade. Para superação do senso comum e chegar à fronteira da informação, com uma consciência filosófica, é preciso a mediação, não aleatória, do professor, pelo seu conhecimento físico, num processo organizado e sistematizado.

O professor deve organizar também, as atividades experimentais, pois elas são uma forma de explicitar as ideias sobre os fenômenos estudados, melhor entendê-lo e até modificar os seus modelos distorcidos sobre determinada teoria científica. O aluno vai entender melhor uma lei física se esta puder ser obtida ou confirmada através da realização de uma atividade prática. Os exercícios devem, de preferência, estar ligados a situações reais do mundo, embora possam exigir tratamentos em diferentes níveis de abstração.

Devem-se dosar bem os conteúdos teóricos para que o essencial não se perca em meio aos detalhes. Para buscar a motivação dos alunos, questões sobre a História da Ciência e da Física devem ser incorporadas aos conteúdos de Física, isto para que se entenda melhor a elaboração do conhecimento científico, e possa se situar no tempo e no espaço em que o conhecimento foi produzido, sistematizado e com que intenções, aparentes ou não.

O tratamento dos conteúdos básicos adotará uma abordagem pedagógica que considere:

- o contexto histórico-social, discutindo a construção científica como um produto da cultura humana, sujeita ao contexto de cada época;
- a Epistemologia, a História e a Filosofia da Ciência – uma forma de trabalhar é a utilização de textos originais traduzidos para o português ou não, pois se entende que eles contribuem para aproximar estudantes e professores da produção científica, a compreensão dos conceitos formulados pelos cientistas e os obstáculos epistemológicos encontrados;
- o reconhecimento da Física como um campo teórico, ou seja, consideram-se prioritários os conceitos fundamentais que dão sustentação à teoria dos movimentos, pois se entende que, para ensinar uma teoria científica, é necessário o domínio e a utilização de linguagem própria da ciência,

indispensável e inseparável do pensar ciência. Portanto, é fundamental o domínio das ideias, das leis, dos conceitos e definições presentes na teoria e sua linguagem científica;

- as relações da Física com a Física e com outros campos do conhecimento;
- o contexto social dos estudantes, seu cotidiano e os jogos e brincadeiras que fazem parte deste cotidiano;
- as concepções dos estudantes e a História da evolução dos conceitos e ideias em Física como possíveis pontos de partida para problematizações;
- que a ciência dos movimentos não se esgota em Newton e seus sucessores. Propõe-se uma discussão em conjunto com o quadro teórico da Física no final do século XIX, em especial as dúvidas que inquietavam os cientistas a respeito de algumas questões que envolviam o eletromagnetismo, as tentativas de adaptar o eletromagnetismo à mecânica, o surgimento do Princípio da Incerteza e as consequências para a física clássica;
- textos de divulgação científica, literários, etc.;
- o campo teórico da Física no qual a energia tem um lugar fundamental, pois se entende que para ensinar uma teoria científica é necessário o domínio e a utilização de linguagem própria da ciência, indispensável e inseparável do pensar ciência. Portanto, é fundamental o domínio das ideias, das leis, dos conceitos e definições presentes na teoria e sua linguagem científica;
- as relações da Física com a Física e com outros campos do conhecimento;
- o cotidiano, o contexto social, as concepções dos estudantes e a história da evolução dos conceitos e ideias em Física como possíveis pontos de partida para problematizações;
- o cotidiano, as concepções dos estudantes e a história da evolução dos conceitos e ideias em Física como possíveis pontos de partida para problematizações;
- o modelo científico presente na gravitação newtoniana a contemporaneidade da gravitação através da Teoria da Relatividade Geral;
- o reconhecimento da Física como um campo teórico, ou seja, considera-se prioritário os conceitos e ideias fundamentais que dão sustentação ao corpo teórico da termodinâmica, pois se entende que para ensinar uma teoria científica é necessário o domínio e a utilização de linguagem própria da ciência, indispensável e inseparável do pensar ciência. Portanto, é fundamental o domínio das ideias, das leis, dos conceitos e definições presentes na teoria e sua linguagem científica;
- as relações da Física com a Física e com outros campos do conhecimento;
- utilização de experimentação para formulação e discussão de conceitos e ideias;
- o reconhecimento da Física como um campo teórico com conceitos fundamentais que dão sustentação ao eletromagnetismo, bem como o domínio das ideias, das leis, dos conceitos e definições presentes na teoria e sua linguagem científica;
- o contexto social dos estudantes, suas concepções, seu cotidiano, possíveis pontos de partida para problematizações;
- experimentação para discussão das ideias e conceitos do eletromagnetismo;
- que o estudo da ondulatória deve se iniciar pelas ondas mecânicas, pois são mais “visíveis” ou perceptíveis no cotidiano. No entanto, as ondas eletromagnéticas, entre elas a luz visível, também estão presentes no dia-a-dia, porém o modelo matemático para ondas não encontra uma correspondência

direta com este fenômeno, sendo ótimo para mostrar a diferença entre modelo e fenômeno, diferenciando real do abstrato;

### **Possíveis Desdobramentos para o desenvolvimento dos conteúdos específicos / pontuais:**

- Procedimentos para medir, ordem de grandeza, Algarismos significativos, grandezas escalares e vetoriais, o sistema internacional de unidades: sua história e importância, grandezas escalares e vetoriais;
- Os sistemas de referência, Movimento retilíneo uniforme, Movimento retilíneo uniformemente Variado, Queda Livre, os movimentos circulares;
- Galileu Galilei, a importância dos gráficos, o trânsito de nossa cidade os veículos e os sistemas de segurança;
- As Leis de Newton, Tipos de forças, gravitação;
- Trabalho e energia, potência, conservação da energia, momento linear, impulso, colisões de trânsito e suas consequências, Gravitação universal, equilíbrio dos corpos sólidos;
- Pressão, Variação da pressão com a profundidade, princípios de Arquimedes; Pressão sanguínea, consequências da variação de pressão para saúde;
- Propagação das ondas, elementos de uma onda, ondas eletromagnéticas e luz, utilidade do laser, proteção da pele, som, fontes sonoras, equações sonoras e música;
- Temperatura, escalas termométricas, dilatação, a importância do termômetro no desenvolvimento tecnológico e científico, a influência da dilatação anômala na vida aquática, comportamento dos gases, calorimetria, Mudanças de estado da matéria, propagação do calor, efeito estufa, a termodinâmica e a revolução industrial;
- Sombras, eclipses, sistemas ópticos, Reflexão da luz, a visão, refração da luz, as cores e as artes,
- Lei de Coulomb, campo elétrico, as quatro forças naturais, potencial elétrico, descargas atmosféricas, equilíbrio eletrostático, capacitância, pólo magnético e pólo geográfico, corrente elétrica, efeitos da corrente elétrica, condução elétrica, resistência elétrica, potência e energia elétrica, Geradores e receptores, circuitos elétricos, consumo elétrico residencial e a ecologia, Campo magnético x corrente elétrica, indução magnética, corrente alternada, potencia PMPO e RMS.

Com relação à abordagem da temática Educação Ambiental contemplada como Desafios Educacionais Contemporâneos deve ser desenvolvida através da dialogicidade e prática em sala de aula, bem como em outros espaços da escola e fora dela.

## **4. AVALIAÇÃO**

A avaliação deve ser coerente com o enfoque dado aos princípios básicos da disciplina. Se encararmos a Física sob um ponto de vista dinâmico, que leva em conta os percalços do seu desenvolvimento, então teremos que adotar, diante da avaliação, uma postura que considere os caminhos percorridos pelo aluno, as suas tentativas de solucionar os problemas que lhe são propostos e, a partir do diagnóstico de suas deficiências, procurar ampliar a sua visão, o seu saber sobre o conteúdo em estudo.

O professor deve explorar questões que envolvam conceitos e algoritmos, de forma a permitir o questionamento e alargamento das idéias, ainda limitadas, oportunizando a fixação e a automação de elementos já dominados.

Com isso já temos uma primeira indicação: se o professor busca uma nova metodologia de ensino de Física e o faz de modo que essa metodologia esteja imersa em uma concepção, em uma filosofia da Ciência Física, então, ele o fará, de modo a superar práticas tradicionais de avaliação.

O resultado não é o único elemento a ser contemplado na avaliação. É necessário observar o processo de apropriação do conhecimento e para isso a avaliação deverá ser diagnóstica.

Os erros não devem apenas ser constatados. Havendo uma diagnose, é necessário que haja um tratamento adequado. Deve-se trabalhar os caminhos trilhados pelos alunos e explorar as possibilidades advindas destes erros, que resultam de uma visão parcial que o aluno possui do conteúdo.

A avaliação não pode ser fundamentada apenas de uma maneira, mas deve ocorrer ao longo do processo de aprendizagem, em vários momentos, propiciando ao aluno possibilidades de expressar e aprofundar a sua visão do conteúdo trabalhado.

Apesar dessa diferenciação não se pode perder de vista que há um conhecimento cuja apropriação pelo aluno é fundamental. É esse conhecimento, sintetizado em um currículo básico, que irá dar o critério final para a avaliação.

Do ponto de vista clássico, o conceito de momentum implica na concepção de intervalo de tempo, deslocamento, referencial e o conceito de velocidade.

A participação dos estudantes através de questionamentos, proposições, sugestões, opiniões, relato de casos ou ocorrências são requisitos básicos para que a temática Educação Ambiental associadas aos Desafios Educacionais Contemporâneos atinjam seus objetivos, tendo em vista a importância das mesmas no desenvolvimento crítico, conscientização e formação pessoal dos estudantes.

## **CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO**

Ao se avaliar o estudante espera-se que ele:

- perceba a ideia de conservação de energia como uma construção humana, originalmente concebida no contexto da Termodinâmica, como um dos princípios fundamentais da Física e, a amplitude do Princípio da Conservação da Energia, aplicado a todos os campos de estudo da Física, bem como outros campos externos à Física;
- conceba a energia como uma entidade física que pode se manifestar de diversas formas e, no caso da energia mecânica, em energias cinética, potencial elástica e potencial gravitacional;
- perceba o trabalho como uma grandeza física relacionada à transformação/variação de energia;
- compreenda a potência como uma medida de eficiência de um sistema físico.



Ou seja, é importante entender com que rapidez no tempo ocorre às transformações de energia, indicada pela grandeza física potência;

- formule uma visão geral da ciência (Física), presente no final do século XIX e compreenda a visão de mundo dela decorrente;

- compreenda a limitação do modelo clássico no estudo dos movimentos de partículas subatômicas, a qual exige outros modelos físicos e outros princípios (entre eles o da Incerteza);

- perceba (do ponto de vista relativístico e quântico) a necessidade de redefinir o conceito de massa inercial, espaço e tempo e, como consequência, um conceito básico da mecânica clássica: trajetória;

- compreenda o conceito de massa (nas translações) como uma construção científica ligada à concepção de força, entendendo-a (do ponto de vista clássico) como uma resistência à variação do movimento, ou seja, uma constante de movimento e o momentum como uma medida dessa resistência (translação);

- compreenda o conceito de momento de inércia (nas rotações) como a dificuldade apresentada pelo objeto ao giro, relacionando este conceito à massa do objeto e à distribuição dessa massa em relação ao eixo de rotação. Ou seja, que a diminuição do momento de inércia implica num aumento de velocidade de giro e vice-versa;

- associe força à variação da quantidade de movimento de um objeto ou de um sistema (impulso), à variação da velocidade de um objeto (aceleração ou desaceleração) e à concepção de massa e inércia;

- entenda as medidas das grandezas (velocidade, quantidade de movimento, etc.) como dependentes do referencial e de natureza vetorial;

- perceba, em seu cotidiano, movimentos simples que acontecem devido à conservação de uma grandeza ou quantidade, neste caso a conservação da quantidade de movimento translacional ou linear;

- compreenda, além disso, a conservação da quantidade de movimento para os movimentos rotacionais;

- perceba que os movimentos acontecem sempre uns acoplados aos outros, tanto os translacionais como os rotacionais;

- perceba a influência da dimensão de um corpo no seu comportamento perante a aplicação de uma força em pontos diferentes deste corpo;

- aproprie-se da noção de condições de equilíbrio estático, identificado na 1ª lei de Newton e as noções de equilíbrio estável e instável;

- reconheça e represente as forças de ação e reação nas mais diferentes situações;

- compreenda a Lei da Gravitação Universal como uma construção científica importante, pois unificou a compreensão dos fenômenos celestes e terrestres, cujo resultado sintetiza uma concepção de espaço, matéria e movimento, desde os primeiros estudos sobre a natureza até Newton;

- associe a gravitação com as leis de Kepler;

- identifique a massa gravitacional diferenciando-a da massa inercial, do ponto de vista clássico;

- compreenda o contexto e os limites do modelo newtoniano tendo em vista a Teoria da Relatividade Geral;

- Tem-se como expectativa que o estudante compreenda o quadro teórico da termodinâmica, composto por ideias expressas nas suas leis e em seus conceitos fundamentais: temperatura, calor e entropia.

- compreenda a Teoria Cinética dos Gases como um modelo construído e válido para o contexto dos sistemas gasosos com comportamento definido

como ideal e fundamental para o desenvolvimento das ideias na termodinâmica;

- formule o conceito de pressão de um fluido, seja ele um líquido ou um gás, e extrapole o conceito a outras aplicações físicas;
- entenda o conceito de temperatura como um modelo baseado nas propriedades de um material, não uma medida, de fato, do grau de agitação molecular em um sistema;
- diferencie e conceitue calor e temperatura, entendendo o calor como uma das formas de energia, o que é fundamental para a compreensão do quadro teórico da termodinâmica;
- compreenda a primeira lei como a manifestação do Princípio da Conservação de Energia, bem como a sua construção no contexto da termodinâmica e a sua importância para a Revolução Industrial a partir do entendimento do calor como forma de energia;
- associe a primeira lei à ideia de produzir trabalho a partir de um fluxo de calor;
- compreenda os conceitos de capacidade calorífica e calor específico como propriedade de um material identificável no processo de transferência de calor. Da mesma forma, o conceito de calor latente;
- identifique dois processos físicos: a) os reversíveis e b) os irreversíveis, que vêm acompanhados de uma degradação de energia enunciada pela segunda lei. Esse princípio físico deve ser compreendido como tão universal quanto o de conservação de energia e sugere um estudo da entropia;
- compreenda a entropia, uma grandeza que pode variar em processos espontâneos e artificiais, como uma medida de desordem e probabilidade;
- compreenda a teoria eletromagnética, suas ideias, definições, leis e conceitos que a fundamentam;
- compreenda a carga elétrica como um conceito central no eletromagnetismo, pois todos os efeitos eletromagnéticos estão ligados a alguma propriedade da carga;
- compreenda que a carga tanto cria quanto sente o campo de outra carga, mas o campo de uma carga não se altera na presença de outra carga. Assim, a ideia de campo deve ser entendida como um ente que é inseparável da carga. Deseja-se que o estudante entenda essa ideia de campo como uma entidade teórica criada no eletromagnetismo, pois ele é básico para a teoria e mediador da interação entre cargas;
- compreenda as leis de Maxwell como um conjunto de leis que fornecem a base para a explicação dos fenômenos eletromagnéticos;
- entenda o campo como uma entidade física dotado de energia;
- apreenda o modelo teórico utilizado para explicar a carga e o seu movimento (a corrente elétrica), a partir das propriedades elétricas dos materiais;
- associe a carga elétrica elementar à quantização da carga elétrica;
- conheça as propriedades elétricas dos materiais, como por exemplo, a resistividade e a condutividade;
- conheça as propriedades magnéticas dos materiais;
- entenda corrente elétrica e força como entes físicos que aparecem associados ao campo;
- reconheça as interações elétricas como as responsáveis pela coesão dos sólidos, pelas propriedades apresentadas pelos líquidos (viscosidade, tensão superficial) e propriedades dos gases;

- compreenda a força magnética como o resultado da ação do campo magnético sobre a corrente elétrica;
- entenda o funcionamento de um circuito elétrico, identificando os seus elementos constituintes;
- conceba a energia potencial elétrica como uma das muitas formas de manifestação de energia, como a nuclear e a eólica;
- compreenda a potência elétrica como uma medida de eficiência de um sistema elétrico;
- perceba o trabalho elétrico como uma grandeza física relacionada à transformação/ variação de energia elétrica;

A partir da formulação das equações de Maxwell e a comprovação experimental de Hertz, a luz passou a ser entendida como uma entidade eletromagnética. No entanto, estudos realizados no final do século XIX e início do século XX levaram ao estabelecimento da natureza corpuscular da luz (os quanta). Isso contribui para a apresentação da Física como uma ciência construída e em construção. Dessa forma, ao se avaliar o estudante espera-se que ele:

- entenda o propósito do estudo da luz no contexto do eletromagnetismo;
- conceba a luz como parte da radiação eletromagnética, localizada entre as radiações de alta e baixa energia, que manifesta dois comportamentos, o ondulatório e o de partícula, dependendo do tipo de interação com a matéria;
- entenda os processos de desvio da luz, a refração que pode ocorrer tanto com a mudança do meio quanto com a alteração da densidade do meio, além do processo de reflexão, no qual a luz é desviada sem mudança de meio;
- entenda os fenômenos luminosos como os de reflexão total, reflexão difusa, dispersão e absorção da luz, dentre outros importantes para a compreensão de fenômenos cotidianos que ocorrem simultaneamente na natureza, porém, às vezes um ou outro se sobressai;
- associe fenômenos cotidianos relacionados à luz como, por exemplo: a formação do arco-íris, a percepção das cores, a cor do céu dentre outros, aos fenômenos luminosos estudados;
- compreenda a luz como energia quantizada que, ao interagir com a matéria, apresenta alguns comportamentos que são típicos de partículas (por exemplo, o efeito fotoelétrico) e outros de ondas (por exemplo, a interferência luminosa), ou seja, entenda a luz a partir do comportamento dual;
- extrapole o conhecimento da dualidade onda-partícula à matéria, como, por exemplo, ao elétron.

## 5. REFERÊNCIAS

GRF - Grupo de Reelaboração do Ensino de Física. **Coleção do Professor**. São Paulo: Edusp, 1991.

MARTINS, R. **Física e História: o papel da teoria da relatividade**. In: Ciência e Cultura 57 (3): 25-29, jul./set., 2005.

MÁXIMO, Antônio - **Física: Volume único**. Antônio Máximo, Beatriz Alvarenga. São Paulo: Scipione, 1997.

LUZ, Antônio Máximo Ribeiro da e ÁLVARES, Beatriz Alvarenga. **FÍSICA: Volume Único**. São Paulo: Scipione, 2003 (Coleção DE OLHO NO MUNDO DO TRABALHO)

HALLIDAY, David e RESNICK, Robert. **Física básica**. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 1991.

PARANÁ, Djalma Nunes da Silva. **Física** - Série Novo Ensino Médio - Edição Compacta, São Paulo: Ática, 2005.

PARANÁ, SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO. **Curso de diretrizes pedagógicas e administrativas para a educação básica**. Curitiba: SEED, 2005

PARANÁ, SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO. **Diretrizes Curriculares para a Educação Básica**. Versão Preliminar. Curitiba: SEED, Julho de 2006.

PARANÁ, SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO. **Diretrizes Curriculares para o Ensino Médio – FÍSICA**. Versão Preliminar. Curitiba: SEED, Julho de 2006.

PARANÁ, SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO. Caderno Temático. **Cultura e Sociedade – Prevenção ao uso indevido de drogas nas escolas**. Curitiba: SEED, 2010.

PARANÁ, SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO. Caderno Temático. **Educação ambiental**. Curitiba:SEED, 2008.

PARANÁ, SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO. Caderno Temático. **Educação ambiental na escola**. Curitiba: SEED, 2010.

PARANÁ, SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO. Caderno Temático. **Educando para as relações étnico-raciais II**. Curitiba: SEED, 2008

PARANÁ, SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO. Caderno Temático. **Enfrentamento à violência, vol. 1**. Curitiba: SEED, 2010

PARANÁ, SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO. Caderno Temático. **Enfrentamento à violência na escola, vol. 2**. Curitiba: SEED, 2008

PARANÁ, SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO. Caderno Temático. **Prevenção ao uso indevido de drogas**. Curitiba: SEED, 2008.

PARANÁ, SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO. Caderno Temático. **Sexualidade**. Curitiba: SEED, 2009

RAMOS, Clinton Márcio et all. **Física: história e cotidiano**. São Paulo: FTD, 2005.

## LEGISLAÇÃO

História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena (Lei 11.645/08)

Prevenção ao uso indevido de drogas

Educação Ambiental (L.F. 9795/99, Dec.4201/02)

Educação Fiscal/ Educação Tributária (Dec. 1143/99, Portaria 413/02)

Enfrentamento à Violência Contra a Criança e o Adolescente (L.F. 11.525/07)

Gênero e Diversidade Sexual