

SECRETARIA DE
EDUCAÇÃO



ORIENTAÇÕES CURRICULARES PARA O ENSINO MÉDIO

CADERNO DE FÍSICA

2018

Maranhão. Governo do Estado. Secretaria de Estado da Educação.

Orientações curriculares para o ensino médio: caderno de física / Coordenação Albelita Lourdes Monteiro Cardoso, Nádyá Christina Guimarães Dutra, Silvana Maria Machado Bastos. — São Luís, 2018.

62 p.

1. Currículo – Ensino médio. 2. Física – Currículo. 3. Ação pedagógica. 4. Recurso didático. I. Cardoso, Albelita Lourdes Monteiro. II. Dutra, Nádyá Christina Guimarães. III. Bastos, Silvana Maria Machado. IV. Título.

CDD 373.253 0
CDU 373.5.016:53

GOVERNADOR DO ESTADO
FLÁVIO DINO DE CASTRO E COSTA

SECRETÁRIO DE ESTADO DA EDUCAÇÃO
FELIPE COSTA CAMARÃO

SUBSECRETÁRIO DE ESTADO DA EDUCAÇÃO
DANILO MOREIRA DA SILVA

SECRETÁRIA ADJUNTA DE ENSINO
NÁDYA CHRISTINA GUIMARÃES DUTRA

SUPERINTENDÊNCIA DE EDUCAÇÃO BÁSICA
SILVANA MARIA MACHADO BASTOS

SUPERVISÃO DE ENSINO MÉDIO
LUDMILLA FURTADO MORAIS

SUPERVISÃO DE CURRÍCULO
ALBELITA LOURDES MONTEIRO CARDOSO

SUPERVISÃO DE AVALIAÇÃO
PEDRO DE ALCANTARA LIMA FILHO

SUPERVISÃO DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS
AKEMI DAMASCENO WADA

EQUIPE DE ELABORAÇÃO/ORGANIZAÇÃO - FICHA TÉCNICA

COORDENAÇÃO GERAL

ALBELITA LOURDES MONTEIRO CARDOSO
NÁDYA CHRISTINA GUIMARÃES DUTRA
SILVANA MARIA MACHADO BASTOS

TEXTOS INTRODUTÓRIOS

ALEXANDRINA COLINS MARTINS
FRANCISCA DAS CHAGAS PASSOS SILVA
KENNYA TERESA BRITO CASTRO
MELANIE CHRISTINE N. P. F. RABELO
NÁDYA CHRISTINA GUIMARÃES DUTRA
PATRÍCIA MARIA DE MESQUITA SOUZA
PATRICIA SANTOS MENDONÇA BRANT
SILVANA MARIA MACHADO BASTOS

PROFESSORES ESPECIALISTAS DE FÍSICA

ANTONIO MORAIS DE ARAÚJO FILHO
CARLOS EUGÊNIO E S. MENDES
CLEOMAR DA COSTA LIMA
EDSON LOPES DA SILVA
FRANCISCO SANTOS
GERCELANO PEREIRA DOS PASSOS
GILDECY DE SOUSA ALVES
GUTEMBERG MENTOR DE A.SILVA
ISAC LIMA TORRES
JOSÉ DE RIBAMAR SANTOS SILVA FILHO
JOSÉ WESLEY DOS SANTOS SILVA
JUCIMAR ALVES DE OLIVEIRA
MANOEL MACHADO AMORIM
MARCOS ANTONIO S. REIS
PAULO CÉSAR SILVA FURTADO
RAIMUNDO NONATO FERREIRA MELO

REVISÃO TEXTUAL

ELIÚDE COSTA PEREIRA
ROSANGELA DINIZ SOARES

EDIÇÃO

ISRAEL ARAÚJO SILVA
RITA IRIS PEREIRA SILVA

“Ninguém caminha sem aprender a caminhar, sem aprender a fazer o caminho caminhando, refazendo e retocando o sonho pelo qual se pôs a caminhar”.

Paulo Freire

CARTA AOS EDUCADORES MARANHENSES

Caros/as professores/as, gestores/as e supervisores/as,

A gestão do governo do estado apresenta como nosso maior compromisso fazer do Maranhão uma terra com justiça e com igualdade social, eliminando situações inaceitáveis de sofrimento do nosso povo. Nosso governo tem como orientação propor mudanças e virar a página, começando um novo capítulo da nossa história. Neste processo, a educação se apresenta como um instrumento que contribui não somente para a superação das metas estabelecidas, mas se constitui como elemento fundamental na perspectiva de melhoria da qualidade de vida da população maranhense.

Assim, as orientações constituídas neste caderno pedagógico têm como finalidade subsidiar os profissionais da educação em relação ao constante planejar e replanejar das ações escolares. O que apresentamos traduz-se por um esforço desta gestão para orientar as escolas legalmente, a fim de que cumpram seu papel social de desenvolver as aprendizagens discentes em todo o território maranhense em prol de uma educação pública de qualidade social, que respeite a diversidade, que trabalhe na perspectiva da inclusão social e encaminhe o Maranhão para o futuro.

Apresentamos um projeto educativo que tem como foco a aprendizagem dos estudantes, a expansão de oferta educacional, a valorização dos profissionais da educação, a formação integral, que prioriza os seres humanos em seu valor único e coletivo, enfim, um projeto que transforma nossa educação numa educação digna para o povo maranhense diante do país e do mundo.

Portanto, acreditamos que, apesar das dificuldades conjunturais, somente com um esforço coletivo, conseguiremos mudar a face da educação no estado. É dando voz e vez para quem de fato constitui a escola pública no Maranhão – seus professores, profissionais, familiares, estudantes, comunidade local – que conseguiremos alcançar esses objetivos.

Felipe Costa Camarão

Secretário de Estado da Educação

SUMÁRIO

1. POR UMA ESCOLA DIGNA	8
2. PROGRAMA DE FORTALECIMENTO DO ENSINO MÉDIO	9
2.1. Princípios norteadores	11
2.1.1. Educação Integral	11
2.1.2. Protagonismo Juvenil	12
2.1.3. Projeto de Vida - Mundo do Trabalho / Opção Acadêmica	13
2.1.4. Iniciação Científica e Tecnológica.....	14
2.1.5. Inclusão, Diversidades e Modalidades	15
2.1.6. Escola democrática como centro do fazer pedagógico	17
3. ORGANIZAÇÃO DA AÇÃO PEDAGÓGICA	18
3.1. Etapas da organização do trabalho pedagógico na escola	23
3.1.1. Tudo começa com Planejamento	24
3.2. Reflexão e avaliação no Ensino Médio.....	26
3.2.1. Observação Investigativa	29
3.2.2. Registro /fichas.....	30
3.2.3. Prova Objetiva	30
3.2.4. Prova Subjetiva (ou dissertativa).....	31
3.2.5. Seminário.....	32
3.2.6. Trabalho em grupo	33
3.2.7. Debate	34
3.2.8. Relatório ou Produções	35
3.2.9. Autoavaliação	35
3.2.10. Conselho de Classe	36
4. RECURSOS DIDÁTICOS	37
5. FÍSICA COMO COMPONENTE CURRICULAR	37
5.1 Pedagogia da Física	38
5.2 Usando a metodologia de resolução de problemas.....	41
7. MATRIZ CURRICULAR - ENSINO MÉDIO	44
8. SUGESTÕES DE RECURSOS DIDÁTICOS.....	53
8.1 Filmes.....	53

8.2 Livros.....	54
8.2.1 Formação	54
8.2.2 Para trabalhar com estudantes	54
8.3 Aplicativos (Apps)	55
8.4 Sites pedagógicos à disposição dos educadores e estudantes–portais educacionais	55
9. SUGESTÃO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA	57
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	60

1. POR UMA ESCOLA DIGNA

A educação formal escolarizada é um direito coletivo que precisa ser universalizado com qualidade social. Os indicadores de qualidade educacional apontam desafios significativos que se acirram, no decorrer do tempo, para toda a nação e principalmente para o Maranhão, que é um dos estados com cenário merecedor de atenção.

Não obstante ações já implementadas e que têm apresentado resultados significativos, no que se refere à melhoria na qualidade da educação ofertada ao povo maranhense, faz-se necessário continuar avançando, por meio da oferta de uma educação voltada para clareza e discernimento do ser humano, protagonizando um adulto formador de opiniões, em uma

O Governo do Estado do Maranhão instituiu o Programa Escola Digna, que se apresenta como política educacional que visa a institucionalizar as ações da Secretaria de Educação(...)

sociedade carente de saberes, índices de qualidade e desenvolvimento.

Nesse sentido, o Governo do Estado do Maranhão instituiu o Programa Escola Digna, que se apresenta como política educacional que visa a institucionalizar as ações da Secretaria de Educação em eixos estruturantes (Ensino Médio Integrado em

Tempo Integral, Formação Continuada dos Profissionais da Educação, Regime de Colaboração com os Municípios, Gestão Educacional e Avaliação Institucional e da Aprendizagem), dando unidade, em termos de concepção teórica e metodológica, para o desenvolvimento das práticas pedagógicas, para além da estruturação física das escolas.

A Escola Digna contempla, portanto, as ações educacionais a partir dos eixos, de acordo com a estrutura abaixo:



Em conformidade com essa estrutura, a Escola Digna tem como objetivos:

-  *Implementar, coordenar e avaliar ações voltadas para o desenvolvimento de uma política curricular, visando envolver técnicos e equipes escolares na implementação de mudanças no Ensino Médio, que possibilitem garantir a todos os estudantes aprendizagem de qualidade, na perspectiva integral;*
-  *Propor, acompanhar e avaliar ações de formação continuada dos profissionais da rede estadual e das secretarias municipais, fortalecendo o regime de colaboração entre estado e municípios;*
-  *Propor ações de formação, de apoio pedagógico e de assessoria, para elaboração de orientações curriculares, tendo em vista garantir o fortalecimento da qualidade da educação pública do estado do Maranhão;*
-  *Orientar, propor ações, acompanhar e avaliar o processo de institucionalização da escolha de gestores das unidades escolares;*
-  *Propor, orientar e acompanhar o processo de avaliação institucional e de aprendizagem, tendo em vista a melhoria da qualidade de aprendizagem dos estudantes;*
-  *Propor ações pedagógicas que orientem um novo olhar para o ensino e aprendizagem por meio das mediações tecnológicas, a fim de apresentar a pesquisa como princípio metodológico das práticas pedagógicas.*

A política Escola Digna adotada no Estado do Maranhão tem como um dos princípios o fortalecimento da gestão democrática, de acordo com as bases legais para essa democratização, com a consolidação do exercício cidadão de toda a comunidade escolar, principalmente na tomada de decisões para o alcance de uma efetiva educação de qualidade.

2. PROGRAMA DE FORTALECIMENTO DO ENSINO MÉDIO

De acordo com a história da educação em nosso país, o Ensino Médio foi marcado por atendimento exclusivo de preparação de uma pequena elite para os estudos universitários e, somente a partir do final do século XX, surgiram as primeiras iniciativas de universalização dessa etapa como foco das políticas educacionais de diferentes países, dentre eles o Brasil. A problemática que envolve a ampliação do acesso ao Ensino Médio é um fenômeno

relativamente novo que tem recebido, ao longo dos anos, menos atenção que as duas primeiras etapas da Educação Básica, que, segundo o artigo 22 da LDB, tem por finalidades “desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores” (BRASIL, 1996).

Segundo o artigo 22 da LDB, a Educação Básica tem por finalidades “desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores”.

Embora os problemas do Ensino Médio estejam relacionados, em parte, à má qualidade do Ensino Fundamental, que o antecede, várias questões - formação integral do estudante, transição para o mundo do trabalho, desigualdade de oportunidades e conteúdo voltado para esse nível de ensino - ampliam as discussões e debates dos diversos profissionais que atuam em educação, todos em busca de estratégias diferenciadas para o alcance de melhorias.

Nesse sentido, o Ensino Médio, como última etapa da Educação Básica, propõe a preparação para o trabalho e a cidadania do educando como ações a serem desenvolvidas por um currículo diversificado, planejado em consonância com as características sociais, culturais e cognitivas dos adolescentes, jovens, adultos e idosos, possibilitando o desenvolvimento pleno de suas potencialidades.

Atendendo a essa expectativa e, visando cumprir gradativamente também o proposto pelo Plano Nacional de Educação, em sua meta 3, que busca a universalização do Ensino Médio para jovens entre 15 a 17 anos, como um grande desafio no âmbito das políticas públicas em educação, justifica-se o presente documento como eixo orientador das ações propostas para o Ensino Médio, na rede estadual de ensino, buscando, por meio de sugestões de alinhamento curricular, integrar as ações formativas desenvolvidas por professores dessa etapa.

E, para subsidiar as ações, buscam-se os princípios norteadores do fazer pedagógico em prol do processo de ensino e aprendizagem dos estudantes.

2.1. PRINCÍPIOS NORTEADORES

As escolas da Rede Estadual de Ensino desenvolvem ações com progressivos graus de autonomia pedagógica, financeira e administrativa, exercidas principalmente por meio da participação em planejamento, mecanismos colegiados, projetos, dentre outros. Esses protagonistas escolares atuam focados na aprendizagem, que se efetiva a partir dos seguintes princípios orientadores da prática pedagógica:



2.1.1. Educação Integral

A Educação Integral é um princípio geral para toda a Educação Básica, uma concepção que compreende a educação como forma de garantir o desenvolvimento dos sujeitos em todas as suas dimensões: intelectual, física, emocional e cultural, ética, estética e espiritual.

Realizar uma educação integral não é apenas estabelecer maior quantidade de tempo e espaço aos estudantes na escola, e sim ressignificar o espaço educativo com práticas escolares qualitativamente diferentes e integralizadas que proporcionem aos educandos o reconhecimento de si, do outro e do universo em que vivem, atuando como sujeitos e protagonistas das transformações sociais.

Nesse sentido, a rede de ensino do Estado do Maranhão defende e prioriza a educação integral nos seguintes pontos:

✚ *é uma proposta contemporânea, alinhada às demandas do século XXI, e tem como foco a formação de sujeitos críticos, autônomos e responsáveis consigo mesmos, com o outro e com o mundo;*

- + *é inclusiva, porque reconhece a singularidade dos sujeitos, suas múltiplas identidades e se sustenta na construção da pertinência do projeto educativo para todos;*
- + *é uma proposta alinhada com a noção de sustentabilidade, porque se compromete com processos educativos contextualizados e com a interação permanente entre o que se aprende e o que se pratica;*
- + *promove a equidade ao reconhecer o direito de todos a aprender e acessar oportunidades educativas diferenciadas e diversificadas, a partir da interação com múltiplas linguagens, culturas, recursos, espaços, saberes e agentes, condição fundamental para o enfrentamento das desigualdades educacionais.*

2.1.2. Protagonismo Juvenil

Pensar em uma escola digna é também estimular, incentivar, a partir do currículo escolar, o protagonismo juvenil como princípio estruturante no desenvolvimento da formação de lideranças e participação social. Assim, o Protagonismo Juvenil que propomos para a educação maranhense tem como

objetivo possibilitar aos nossos estudantes situar-se, intervir e adaptar-se às constantes mudanças que ocorrem em ritmo acelerado na dinâmica social, nos âmbitos tecnológico, econômico, social e cultural, de forma crítica e consciente de seus direitos e deveres como cidadão.

Pensar em uma escola digna é também estimular, incentivar, a partir do currículo escolar, o protagonismo juvenil como princípio estruturante no desenvolvimento da formação de lideranças e participação social.

De acordo com Costa (2000, p. 90),

“Protagonismo juvenil é a participação do adolescente em atividades que extrapolam os âmbitos de seus interesses individuais e familiares e que podem ter como espaço a escola, os diversos âmbitos da vida comunitária; igrejas, clubes, associações e até mesmo a sociedade em sentido mais amplo, através de campanhas, movimentos e outras formas de mobilização que transcendem os limites de seu entorno sociocomunitário”.

O desenvolvimento da autonomia deve ser o eixo central do Protagonismo Juvenil e este deve ultrapassar os limites da individualidade, ampliando-se para o coletivo. Ao mesmo tempo, os espaços educacionais devem ser compreendidos como múltiplos, ultrapassando os muros das escolas e atingindo outros espaços de referência, como organizações sociais,

movimentos sociais etc. O jovem deve ser estimulado a participar dos diferentes grupos sociais, assim como envolver-se em diversas ações que exijam desse estudante várias capacidades para atuar nos contextos de forma dinâmica e criativa.

A escola, como instituição social formadora e com um currículo amplo, tem papel determinante na articulação e desenvolvimento de ações pedagógicas que estimulem o protagonismo dos estudantes. A formação desse protagonismo deve ser vinculada ao currículo escolar, por meio das diferentes áreas do conhecimento, traduzidas em práticas e

(...) compreende-se que o professor possui papel fundamental como articulador das relações do estudante consigo mesmo, com seus pares e com as situações por ele vividas.

vivências que enriqueçam sua preparação para a vida, para o mundo do trabalho e para a construção de valores éticos, morais, de respeito e de responsabilidade social.

Nesse sentido, compreende-se que o professor possui papel fundamental como articulador das relações do estudante consigo mesmo, com seus pares e com as situações por

ele vividas. Portanto, o protagonismo juvenil enseja a participação ativa do jovem dentro de todo o projeto educativo, desde o planejamento até a sua execução, com a mediação de seus educadores.

Desse modo, pensar o Ensino Médio de qualidade demanda compreender o protagonismo como catalisador do empoderamento dos múltiplos sujeitos da comunidade escolar, no processo de construção e produção de conhecimento, com vistas à transformação da realidade social, por intermédio da escola como espaço democrático e participativo.

2.1.3. Projeto de Vida - Mundo do Trabalho / Opção Acadêmica

Como etapa final da Educação Básica, o Ensino Médio tem, dentre suas finalidades, a preparação básica para o trabalho e cidadania do educando, a fim de continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar, com flexibilidade, às novas condições de ocupação ou aperfeiçoamentos posteriores.

A partir dessas aprendizagens, o estudante de Ensino Médio tem elementos para elaborar um projeto de vida que inclua vários aspectos funcionais: prosseguimento nos estudos no nível superior, inserção no mundo do trabalho, preparação técnica para

Dessa forma, competências básicas deverão ser construídas, dentre elas: aprender a ser, a fazer, a conhecer e a conviver com os outros; ser solidário e construir um futuro mais igualitário.

aprimoramento profissional, e o que mais ousar sonhar para sua vida. Dessa forma, competências básicas deverão ser construídas, dentre elas: aprender a ser, a fazer, a conhecer e a conviver com os outros; a ser solidário e construir um futuro mais igualitário.

Assim, o Ensino Médio precisa considerar o passado, refletir sobre o presente, visando à projeção de um futuro cada vez melhor, pois tudo que temos de produção humana vem do trabalho e resulta no trabalho enquanto produto da vida social. Segundo Konder (2000, p. 112): “Não há sociedade sem trabalho e sem educação”. São categorias históricas indissociáveis.

2.1.4. Iniciação Científica e Tecnológica

A pesquisa científica torna-se hoje indispensável para a vida, pois a sobrevivência numa sociedade da informação requer habilidades de busca orientada e tratamento dos insumos da comunicação midiática e científica. O uso das Tecnologias da Comunicação e Informação deve fazer parte dessa realidade de construção acadêmica do aprendiz, como ferramenta educacional e aplicada no seu dia a dia, no sentido de incluí-lo no mundo dos saberes.

O uso das Tecnologias da Comunicação e Informação deve fazer parte dessa realidade de construção acadêmica do aprendiz, como ferramenta educacional e aplicada no seu dia a dia, no sentido de incluí-lo no mundo dos saberes.

Assim, para atuar no mundo moderno, há necessidade de o aprendiz desenvolver diversas habilidades, entre elas: capacidade de pensar e aprender com tecnologias; pesquisar, coletar informações, analisá-las, selecioná-las; criar, formular e

produzir novos conhecimentos. Dessa forma, é imprescindível que o professor esteja atento às constantes exposições dos alunos às informações, percebendo que a aprendizagem não acontece somente por meio do livro didático, mas também pela convergência de tecnologias e mídias. Além do impacto positivo sobre a aprendizagem, podemos destacar que o estudante envolvido com iniciação científica adquire conquistas imensuráveis, dentre elas:

- + *Aproximação com professores e disciplinas com que tem maior simpatia e aptidão, concretizando a flexibilidade curricular, pois o currículo não se apresenta como estrutura rígida e intransponível;*
- + *Apropriação de bibliografias, de forma crítica e analítica, o que desenvolve as capacidades de leitura e escolhas de posicionamentos teóricos;*
- + *Aprendizagem com maior autonomia, sabendo tomar decisões quando surgirem dificuldades;*
- + *Desenvolvimento da capacidade de criar o “novo” e aplicar conhecimentos de forma colaborativa e com autoria;*
- + *Seleção de informações relevantes em fontes digitais e bibliográficas.*

A pesquisa se transforma em um princípio pedagógico, ganhando mais sentido de ser diante de uma situação de aprendizagem problematizadora e investigativa. Em conformidade com as Diretrizes Curriculares para o Ensino Médio, Resolução CNE/CEB Nº 2/2012 (BRASIL, 2012, p. 197), as unidades escolares devem orientar a definição de toda proposição curricular fundamentada *“na pesquisa como princípio pedagógico, possibilitando que o estudante possa ser protagonista na investigação e na busca de respostas em um processo autônomo de (re)construção de conhecimentos”*.

2.1.5. Inclusão, Diversidades e Modalidades

O movimento mundial em direção aos sistemas educacionais inclusivos indica uma relação escolar plural e unitária, voltada para a construção da cidadania, dos direitos fundamentais, do respeito à pluralidade e à diversidade étnica, de gênero, de classe social, de cultura, linguística, cognitiva, de crença religiosa e de orientação política. Ao compreender a escola nessa perspectiva, resgata-se seu caráter democrático por meio da adoção do compromisso legal com a oferta da educação de qualidade para todos, em que a diversidade deve ser entendida e valorizada como elemento enriquecedor da aprendizagem e dinamizador do desenvolvimento pessoal e social.

O conceito de diversidade é inerente à educação inclusiva e evidencia que cada educando possui uma maneira própria e específica de absorver experiências e construir conhecimentos. Nesse contexto, novos conhecimentos teóricos se fazem necessários, uma vez que se defendem estrutura e funcionamento escolar articulados a práticas pedagógicas que favoreçam condições de aprendizagens a todos, considerando: gênero; raça/etnia; condição social, econômica; ritmos de aprendizagens; condições cognitivas ou quaisquer outras situações.

O movimento mundial em direção aos sistemas educacionais inclusivos indica uma relação escolar plural e unitária, voltada para a construção da cidadania, dos direitos fundamentais, do respeito à pluralidade e à diversidade étnica, de gênero, de classe social, de cultura, linguística, cognitiva, de crença religiosa e de orientação política.

Conforme Sacristán (2002, p. 32),

Pensar do ponto de vista da diversidade implica em enfrentar o desafio de aprender a respeitar as diferenças, de exercitar o diálogo, ultrapassar as barreiras, vencer os preconceitos e construir uma sociedade mais justa e solidária. Está relacionado com as aspirações dos povos e das pessoas à liberdade para exercer sua autodeterminação. Está ligado ainda à aspiração de democracia e à necessidade de administrar coletivamente realidades sociais que são plurais e de respeitar as liberdades básicas. A diversidade é também vista como uma estratégia para adaptar o ensino aos estudantes.

Propor um Ensino Médio de qualidade que atenda às Modalidades e Diversidades significa romper com o paradigma linear do currículo que, independente da obrigatoriedade do atendimento comum expressa na Base Nacional, Diretrizes e Matrizes, importa pensar e garantir um Ensino Médio que contemple, inclua e considere os diferentes estudantes que compõem o espaço de sala de aula em cada território do Estado do Maranhão.

(...) importa pensar e garantir um Ensino Médio que contemple, inclua e considere os diferentes estudantes que compõem o espaço de sala de aula em cada território do Estado do Maranhão.

Dessa forma, o currículo não deve ser pensado para atender a uma parcela dos estudantes, mas principalmente para respeitar a diversidade existente no espaço escolar, promovendo atividades de acessibilidade curricular pautadas nas metodologias da contextualização e transversalidade, retratando um currículo integrado.

Assim, a Rede Estadual de Ensino propõe a construção de uma escola que defenda a equidade e vislumbre mudança conceitual na área da educação, com vistas à defesa e promoção do exercício do direito à educação, à participação e à igualdade de oportunidades a todos os adolescentes, jovens, adultos e idosos.

2.1.6. Escola democrática como centro do fazer pedagógico

A escola precisa ter como eixo de trabalho central o processo de aprender e de ensinar, com uma atuação mediadora, cujo ponto de partida e de chegada é a prática social dos estudantes, de acordo com as Diretrizes Curriculares do Estado do Maranhão – DCEs

(...) é importante que todos os sujeitos integrantes da equipe escolar desenvolvam uma postura crítica, reflexiva e participativa, atuando em função da aprendizagem integral de todos os estudantes.

(MARANHÃO, 2014).

Nesse sentido, é importante que todos os sujeitos integrantes da equipe escolar desenvolvam uma postura crítica, reflexiva e participativa, atuando em função da aprendizagem integral de todos os estudantes.

A Gestão Escolar é um processo pedagógico por excelência, sustentado pelo conhecimento da legislação educacional brasileira, pelo diagnóstico da realidade da escola para a definição dos objetivos e metas que compõem o planejamento escolar. Assim, colabora para o fortalecimento das ações de participação da comunidade escolar e local nas decisões, buscando soluções e alternativas que viabilizem a melhoria do funcionamento da instituição de ensino para cumprir sua função, que é promover o desenvolvimento das aprendizagens.

Conceber a escola democrática como foco é entender a importância dos sujeitos na construção de conhecimentos, da localidade como ponto de partida, da cultura socialmente produzida, que fazem com que a escola não tenha “muros”, mas seja “ponte” entre o que se vive e o que é reconhecido como o conhecimento formal.

Conceber a escola democrática como foco é entender a importância dos sujeitos na construção de conhecimentos, da localidade como ponto de partida, da cultura socialmente produzida, que fazem com que a escola não tenha “muros”, mas seja “ponte” entre o que se vive e o que é reconhecido como o conhecimento formal.

O trabalho pedagógico deve partir da escola para o mundo, numa relação dialética, em que o mundo é construído por cada sujeito nele inserido, na perspectiva da transformação social. Nessa perspectiva, estudos que envolvam o empreendedorismo, iniciativas inusitadas, capacidade de idealizar, coordenar e realizar projetos, serviços, negócios e relações interpessoais são importantes no cotidiano escolar, referente ao trato curricular.

3. ORGANIZAÇÃO DA AÇÃO PEDAGÓGICA

Tendo como referência a Base Nacional Comum Curricular - BNCC, que para o Ensino Médio define cada área de conhecimento, objetivos gerais de formação, todos relacionados aos eixos de formação da etapa, todo professor deve fazer opção por um tipo de organização pedagógica que contemple os saberes e as necessidades dos estudantes. Nesse sentido, será indispensável atrelarmos às expectativas pedagógicas o entendimento de como as aprendizagens acontecem, os recursos e estratégias necessárias para o êxito do processo de ensino e aprendizagem.

Ainda nessa perspectiva, torna-se importante definir qual método didático orientará os trabalhos de produção do conhecimento. De acordo com as DCEs (MARANHÃO, 2014), torna-se clara a definição de um método de inspiração dialética, como fio condutor das práticas pedagógicas das escolas, estruturado nas etapas de problematização,

instrumentalização, aprendizagem (catarse) e síntese, tendo a prática social (conhecimento prévio, o contexto social, experiências do cotidiano) como ponto de partida e de chegada do processo de ensino, fundamentado no entendimento histórico-crítico da realidade.

De acordo com as Diretrizes Curriculares Estaduais (DCEs), torna-se clara a definição de um método de inspiração dialética como fio condutor das práticas pedagógicas das escolas (...)

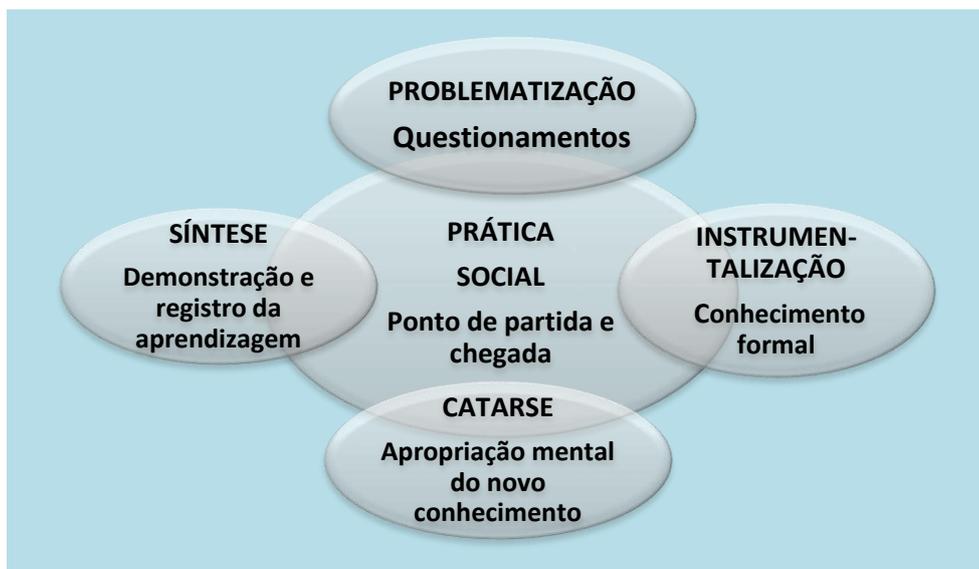
Os atributos da aprendizagem dos alunos estão diretamente vinculados ao tipo de método utilizado no processo de ensino. Como preconizam as DCEs (MARANHÃO, 2014, p. 21):

Enquanto os conteúdos dizem respeito a “o quê” aprender, o método se reporta ao “como” aprender, sendo que a mesma lógica se aplica ao ensinar. Em síntese, o método didático diz respeito à forma de fazer o ensino acontecer para que a aprendizagem se efetive do modo esperado.

Considerando tal premissa, é possível afirmar que o método didático perpassa por todas as etapas da ação pedagógica, estando intimamente vinculado às expectativas educacionais, à compreensão do papel social e específico da escola e à concepção de aprendizagem. O método, então, “explicita o movimento do conhecimento como passagem do empírico ao concreto, pela mediação do abstrato. Ou a passagem da síntese à análise, pela mediação da análise” (SAVIANI, 2008, p. 142).

Isso significa dizer que o professor, como mediador do processo de ensino e aprendizagem, deve levar em consideração os conhecimentos que os estudantes já trazem para a sala de aula, o que possibilitará realizar uma problematização como ponto inicial da organização pedagógica. Logo, a sala de aula passa a ser um ambiente de diálogo investigativo.

O método didático, na perspectiva dialética, estrutura-se segundo o infográfico:



❖ Prática social – conexão com a vida dos estudantes

A prática social é o eixo do trabalho pedagógico em torno do qual a aprendizagem e o ensino se movimentam. Nesse sentido, é possível dizer que a prática social é o ponto de partida e de chegada do processo de ensino, considerando que o trabalho pedagógico tem como finalidade ampliar a compreensão sobre elementos, nexos, inter-relações, contradições e fundamentos que constituem a realidade social.

❖ Problematização - questionamento e investigação científica

Para que um conhecimento seja aprendido e recriado, necessariamente, deve haver um processo de mobilização de conhecimentos prévios em torno daquilo que interessa ao estudante, que será evidenciado pelo professor de forma intencional, tendo em vista o desenvolvimento das competências relativas às disciplinas do currículo obrigatório. O papel do professor será, então, o de motivador, desafiando o estudante a buscar respostas para além do senso comum.

O papel do professor será o de motivador, desafiando o estudante a buscar respostas para além do senso comum.

A problematização é um processo de sensibilização, sendo essa etapa fundamental para o estreitamento entre os conhecimentos da prática social e o currículo que se pretende desenvolver. De acordo com Gasparin (2013, p.35), “a problematização tem como finalidade

selecionar as principais interrogações levantadas na prática social a respeito de determinado conteúdo”.

Essa etapa do método visa despertar a imaginação, fertilizando-a por meio de perguntas instigadoras a respeito de opiniões ou crenças sobre o tema em discussão. Desse modo, as atividades que envolvem vivências, cenários, personagens, notícias, informações, imagens, sons e dinâmicas em torno de um tema, dentre outros, são procedimentos adequados na referida etapa. De acordo com as DCEs (MARANHÃO, 2014, p. 25):

A problematização permite ir além do sentido comum e aparente das coisas, assim como colocar em questão a multiplicidade e variação das opiniões dos alunos. Destaca-se, então, o papel do professor, que deve estimular o aparecimento do maior número de perguntas. Sua intervenção se faz necessária melhorando o sentido das perguntas, explicitando melhor as que não foram bem formuladas, agrupando-as quanto aos aspectos comuns ou divergentes.

Nessa perspectiva, a problematização é uma etapa que exige de docentes e discentes um novo olhar, de preferência investigativo e crítico, diante do que está posto, estruturado e concebido como verdade absoluta, ou até mesmo verdade desconhecida ou conhecida superficialmente.

❖ **Instrumentalização – acesso ao conhecimento curricular**

Após a problematização, temos um momento propício para o acesso aos conhecimentos formais do currículo escolar, com vistas à elucidação das hipóteses e dúvidas levantadas pelos estudantes e professores. O objetivo é transformar e aprimorar aqueles conhecimentos espontâneos da prática social, em confronto permanente com os conhecimentos científicos construídos pelo conjunto da humanidade.

Assim, compete ao educador buscar os instrumentos didaticamente necessários para que o jovem obtenha respostas acerca de suas indagações e inquietações.

Para tanto, o professor deve organizar principalmente os conteúdos científicos das disciplinas, além dos conteúdos dos temas sociais, que culminará em um processo de mediação daquilo que o aluno ainda não sabe fazer ou conceber sozinho, para um nível mais elevado de autonomia intelectual. (MARANHÃO, 2014, p. 26)

A instrumentalização é um processo em que o estudante necessitará da orientação e direcionamento didático do educador, assumindo seu papel como facilitador e mediador, interagindo ainda com os outros estudantes, estabelecendo parcerias no ambiente heterogêneo da sala de aula. A pesquisa nesse processo é de fundamental importância para que se encontrem os conhecimentos científicos necessários à elucidação das situações-problema.

O educador, então, deve planejar boas situações de aprendizagem, que sejam interessantes e organizadas didaticamente, além de propor pesquisas, leituras, estudos, consultas e trocas de experiências e saberes que respondam aos novos desafios da estruturação de conceitos científicos.

O educador, então, deve planejar boas situações de aprendizagem, que sejam interessantes e organizadas didaticamente, além de propor pesquisas, leituras, estudos, consultas e trocas de experiências e saberes que respondam aos novos desafios da estruturação de

conceitos científicos.

❖ **Catarse – apropriação mental do novo conhecimento**

A partir da busca pelo conhecimento para explicação racional e coerente da situação problema, vai acontecendo a aprendizagem, na medida em que o estudante toma consciência, redireciona e desenvolve novos significados; e formula conceitos. Nesse momento, o professor deve acompanhar as aprendizagens que se expressam nos argumentos, nos registros dos estudantes sobre o conteúdo, por meio da explicação teórica de fatos naturais, culturais, econômicos e históricos.

Na catarse, o aluno está confortável para expressar seus pensamentos e ideias, decorrentes das etapas anteriores. Nessa etapa, o aluno expressa uma nova maneira de ver os conteúdos e a prática social. Confirmada a ocorrência da síntese mental, será realizada a última etapa. Caso contrário, faz-se necessário rever as etapas anteriores. (MARANHÃO, 2014, p. 27)

❖ **Síntese - demonstração e registro da aprendizagem**

O ciclo de aprendizagem que se origina na prática social do estudante passa por problematizações, perpassa pela proposição de atividades pedagógicas que incentivam a

pesquisa e a apreensão de conceitos científicos oriundos dos conteúdos, culminando na constituição de significados que são, de alguma forma, registrados e expressos.

No ato de sintetizar, observam-se os conteúdos e conceitos aprendidos pelos estudantes como forma de intervenção na própria prática social. Afinal, o que aprendemos tem uma função social a cumprir, a transformação da própria existência humana e de seus problemas sociais.

É um momento de triunfo, de chegada, de sentir-se socialmente atuante, seguro e mais independente em relação à dependência de ter um mediador, porque consegue externar os conhecimentos internalizados que respondem aos problemas relativos à prática social, a qual inicialmente é uma e, no final, pode-se dizer que é e não é a mesma. (SAVIANI, 2008, p. 58).

A prática social não se apresenta fragmentada. Logo, o método proposto já reitera uma organização curricular articulada e interdisciplinar. Assim, esta rede de ensino propõe a superação de um trabalho com os conhecimentos desenvolvidos de forma isolada e orienta a organização e integração dos diversos conteúdos em áreas de conhecimento.

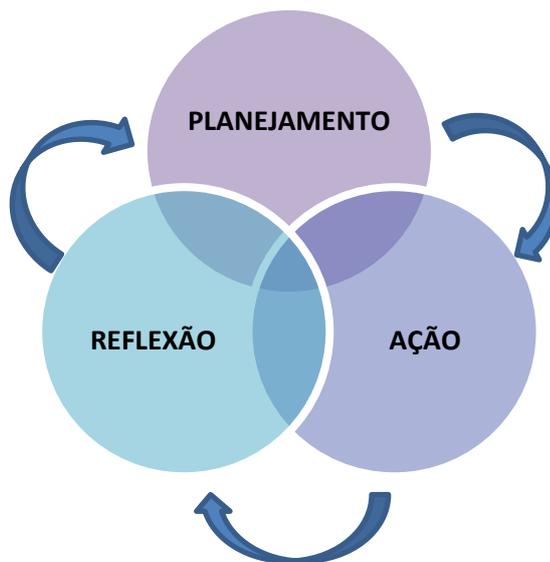
Na etapa da síntese, é indispensável a realização de atividades escritas, com registros

Na etapa da síntese, é indispensável a realização de atividades escritas, com registros das aprendizagens durante o processo.

das aprendizagens durante o processo. Assim, o estudante estará preparado para a elaboração de conceitos, desenvolvimento de atitudes e procedimentos, que possibilitem ao professor avaliar a passagem do pensamento do senso comum para o científico, condição essencial para que a escola cumpra a sua função social.

3.1. Etapas da organização do trabalho pedagógico na escola

Podemos definir três etapas na organização de qualquer ação pedagógica na escola: planejamento, ação e reflexão. Discorreremos agora sobre essas etapas, de forma didática, entendendo que não são subsequentes, mas que ocorrem, por vezes, de forma simultânea e integrada.



3.1.1. Tudo começa com Planejamento

Por compreender a importância do planejamento, ressalta-se a necessária realização deste, no ambiente escolar, estabelecendo mediações entre o conhecimento científico e o conhecimento oriundo da prática social entre as áreas de conhecimentos, disciplinas e temas integradores.

Nesse entendimento, o trabalho docente é definido pelo método didático na perspectiva dialética, que é fundamental na organização das práticas pedagógicas da escola, pois, além de definir a forma de organização e de abordagem dos conteúdos escolares, evidencia os direitos de aprendizagens.

Considerando uma boa organização pedagógica, o planejamento docente é indispensável e obrigatório, envolvendo, minimamente, dois momentos de construção de planos: o Plano Anual

(...) o trabalho docente é definido pelo método didático na perspectiva dialética, que é fundamental na organização das práticas pedagógicas da escola, pois, além de definir a forma de organização e de abordagem dos conteúdos escolares, evidencia os direitos de aprendizagens.

de Ensino, construído no início do ano letivo, e o Plano de Atividade Docente (plano de aula), que pode ser quinzenal ou mensal, de acordo com a definição da escola.

Plano Anual de Ensino - O plano de ensino deve ser organizado por área de conhecimento e realizado no âmbito escolar, devendo conter os elementos essenciais à

organização do processo de aprendizagem e de ensino, em cada período do ano letivo, bem como as aprendizagens esperadas, os conteúdos a serem trabalhados, as metodologias de ensino, as formas e os instrumentos de avaliação.

Plano de Atividade Docente (Plano de Aula) - O plano de atividade docente deve orientar o professor na prática pedagógica diária, ressaltando, no método de ensino, a aprendizagem esperada, a problematização inerente à prática social dos alunos, a instrumentalização que compreende o conteúdo, procedimentos metodológicos e recursos necessários ao desenvolvimento da aula e, ainda, a avaliação da aprendizagem no que tange à forma e instrumentos avaliativos.

É necessário que o Plano Anual de Ensino e, conseqüentemente, o Plano de Aula sejam elaborados por área de conhecimento e realizados no ambiente escolar. Isso demanda uma reorganização escolar com definições acordadas em reuniões de planejamento.

❖ **Planejamento na escola – o que fazer, professor?**

- ✚ *Elaborar o planejamento anual por série;*
- ✚ *Elaborar o planejamento bimestral e/ou mensal e seus desdobramentos para o cotidiano de sala de aula;*
- ✚ *Identificar as interfaces do trabalho com as demais séries (o que pode ser trabalhado de forma integrada);*
- ✚ *Elaborar rotinas de trabalho - plano de aula;*
- ✚ *Avaliar permanentemente o que foi planejado, o que foi desenvolvido e as aprendizagens alcançadas pelos estudantes;*
- ✚ *Identificar os estudantes que apresentam dificuldades de aprendizagem e, coletivamente com a equipe escolar, planejar o apoio pedagógico necessário;*
- ✚ *Ajustar o ensino às possibilidades de aprendizagem dos estudantes, considerando o trabalho integrado das séries na seleção de conteúdos e definição do tratamento metodológico que poderá ser desenvolvido;*
- ✚ *Participar dos encontros de formação continuada, contribuindo para a reflexão sobre os problemas e desafios apresentados pelo grupo, compartilhando suas experiências e dúvidas, contribuindo, assim, para o fortalecimento do trabalho coletivo na escola.*

❖ Ação – reflexão – ação

A ação reflexiva no processo de ensino e aprendizagem é claramente notada quando se identificam os desafios que surgem na prática em relação ao que foi planejado. Isso é absolutamente natural, o que é planejado nem sempre se concretiza, surgem novidades e imprevistos, que mudam os caminhos e provocam novos encaminhamentos. Logo, a reflexão deve estar presente em todo o processo pedagógico.

As respostas a esses desafios fazem parte do dia a dia, culminando num vasto repertório curricular e de práticas avaliativas que sintetizam explicações sobre o que realmente aconteceu no processo e no resultado da ação que seria a aprendizagem discente.

Como educadores, nosso “lugar” na sociedade facilita o trabalho reflexivo, e, ainda, nossa posição nos constrange à reflexão, sob pena de perpetuarmos o que já existe indefinitivamente. O que nos difere dos demais é justamente a possibilidade de pensar novas lógicas, estabelecer coerências sistemáticas, relacionar o que vivemos com a própria história do pensamento e transformar tudo isso em “ação-reflexão-ação”. (BASTOS, 2015, p. 89).

Identificar os desafios pressupõe a definição de estratégias inusitadas, superação de limites, conquistas pessoais, relação entre conhecimentos, autonomia investigativa, pesquisa científica investigativa e uma infinidade de aprendizagens que atendem bem às expectativas da atualidade.

A prática reflexiva, que envolve o currículo escolar e, conseqüentemente, a avaliação da aprendizagem, não pode perder de vista a ação educativa mais global que se reflete no cotidiano escolar e retorna ao contexto, como uma versão mais elaborada cientificamente. Avaliar é sempre demarcar referências num processo mais amplo de formação humana. Nesse sentido, avaliar assume um caráter informativo e formativo, que traduz seu aspecto qualitativo.

3.2. Reflexão e avaliação no Ensino Médio

O currículo e a avaliação precisam ser concebidos numa dimensão indissociável, pois as competências e habilidades a serem ensinadas são as que devem ser avaliadas. Numa primeira abordagem, a avaliação seria mediadora do processo de ensino e aprendizagem e teria como papel fundamental saber em que medida os direitos de aprendizagem estão sendo alcançados.

Além disso, avaliar aprendizagens e o desenvolvimento de competências e habilidades como direitos dos estudantes no Ensino Médio exige a desconstrução de práticas históricas de avaliação que ainda são centradas na prova como principal e único instrumento, ou seja, avaliações pontuais. Práticas equivocadas focadas em medir, com ênfase na recuperação da nota e não na aprendizagem, ações em que o ensinar e o avaliar são concebidos de forma dicotômica, cujas funções são classificar, comparar e selecionar estudantes.

(...) avaliar aprendizagens e o desenvolvimento de competências e habilidades como direitos dos estudantes no Ensino Médio exige a desconstrução de práticas históricas de avaliação que ainda são centradas na prova como principal e único instrumento, ou seja, avaliações pontuais.

Nossas considerações têm, entre outras referências, o conceito de avaliação de Mujika e Etxebarría (2009), para os quais avaliação é o processo de identificação, coleta e análise de informações relevantes – que podem ser quantitativas ou qualitativas - de modo sistemático,

rigoroso, planejado, dirigido, objetivo, fidedigno e válido para emitir juízos de valor, com base em critérios e referências preestabelecidos, para determinar o valor e o mérito do objeto educacional em questão, a fim de tomar decisões que ajudem a aperfeiçoar o objeto mencionado, ou seja, a avaliação tem como referência fundamental a tomada de decisão com foco na aprendizagem.

(...) a prática avaliativa exige um olhar reflexivo e investigativo do professor, como postura permanente ao longo desse processo sobre as aprendizagens, em diferentes momentos, com referência sempre na necessidade de reajustamento metodológico, tendo em vista a aprendizagem do estudante.

Com efeito, a prática avaliativa exige um olhar reflexivo e investigativo do professor, como postura permanente ao longo desse processo sobre as aprendizagens, em diferentes momentos, com referência sempre na necessidade de reajustamento metodológico, tendo em vista a aprendizagem do estudante.

No Ensino Médio, os processos de ensino e avaliação devem instigar no estudante a reflexão, o pensamento, o raciocínio, permanentemente, em situações desafiadoras que não apenas proporcionarão elementos de análise ao professor, mas também ensinarão o aluno a refletir sobre seu próprio desempenho, pela vivência constante, em que suas capacidades sejam testadas e desenvolvidas. Assim, a apresentação de um seminário, a resolução de um teste de múltipla escolha, por exemplo, podem se configurar tanto num processo de ensino como de avaliação, pois o olhar investigativo do professor analisará capacidades e conhecimentos manifestados nestas situações.

Nesse aspecto, entende-se que o uso de apenas um instrumento para a avaliação ou a predominância de um deles é demasiado insuficiente para avaliar a complexidade das capacidades e aprendizagens requeridas nos diversos componentes curriculares. Portanto, é certo afirmar que, quanto maior a diversificação dos instrumentos para a avaliação, melhores condições o professor terá para verificar diferentes aprendizagens e aptidões dos estudantes.

A utilização das estratégias e instrumentos deve estar sempre condicionada e adequada ao contexto, aos objetivos e aos critérios de avaliação do componente curricular e às competências que o professor deseja avaliar, pois alguns instrumentos avaliam melhor determinadas capacidades que outros. O professor pode se instrumentalizar de pré-testes, provas escritas e orais, trabalhos, pesquisas em duplas ou grupos, relatórios ou trabalhos escritos individuais ou em grupos, seminários, questionários para grupos, estudos de caso, portfólio individual ou coletivo, *webquests* e autoavaliação, tendo como postura máxima a observação investigativa.

Cabe ao professor do componente curricular definir os instrumentos que serão utilizados para melhor acompanhar o processo de aprendizagem de seus alunos.

Cabe ao professor do componente curricular definir os instrumentos que serão utilizados para melhor acompanhar o processo de aprendizagem de seus alunos.

Não existem instrumentos específicos de avaliação capazes de detectar a totalidade do desenvolvimento e aprendizagem dos alunos. É diante da limitação de cada instrumento de avaliação que se faz necessário pensar em instrumentos diversos e mais adequados para que, juntos, cumpram com a complexidade do processo de aprender.

Abaixo, podem-se resumir algumas das principais estratégias e instrumentos avaliativos com algumas definições e orientações para o seu desenvolvimento.

3.2.1. Observação Investigativa

Essa estratégia visa à análise do desempenho do aluno com base em fatos do cotidiano escolar ou em situações planejadas que possibilitem seguir o desenvolvimento do aluno e obter informações sobre as áreas afetiva, cognitiva e psicomotora, o que auxilia o professor a perceber como o aluno constrói o conhecimento, seguindo de perto todos os passos desse processo em construção.

(...) é importante que o professor considere dados fundamentais no processo de aprendizagem, utilize registros/fichas e faça anotações periodicamente, no momento em que ocorrem os fatos, evitando generalizações e julgamentos subjetivos.

Para evitar que a observação aconteça sem critérios ou se confunda com mera atribuição de nota, com base em uma observação pontual, é importante que o professor considere dados fundamentais no processo de aprendizagem e se utilize de registros/fichas e faça anotações

periodicamente, no momento em que ocorrem os fatos, evitando generalizações e julgamentos subjetivos.

Outro aspecto importante é a atenção devida à participação em sala de aula. Trata-se de analisar o desempenho do aluno em fatos do cotidiano da sala de aula ou em situações planejadas.

Essa ação permite que o professor perceba como o aluno constrói o conhecimento, já que é possível acompanhar de perto todos os passos desse processo. Reforça-se a necessidade de o professor fazer anotações no momento em que os fatos ocorrerem, ou logo em seguida, para que sejam evitadas generalizações e julgamentos com critérios subjetivos. Tudo isso habilita o professor a elaborar intervenções específicas para cada caso e desencadear novas ações sempre que julgar necessário.

A observação investigativa exige do professor:

- + *Elencar o objeto de sua observação (um aluno, uma dupla, um grupo etc.);*
- + *Elaborar objetivos claros (descobrir dúvidas, avanços etc.);*
- + *Identificar contextos e momentos específicos para análise (durante a aula, no recreio etc.);*
- + *Estabelecer formas de registros apropriados (vídeos, anotações etc.).*

3.2.2. Registro /fichas

As fichas ou registros em geral têm como função acompanhar o processo educativo vivido por alunos e professores. Por intermédio desse registro, tornar-se-á possível realizar uma análise crítica e reflexiva do processo de aprendizagem. Esse instrumento pode auxiliar o professor a comparar as anotações do início do ano com os dados mais recentes, para perceber o que o aluno já realiza com autonomia e o que ainda precisa de acompanhamento.

Os instrumentos de registro, em geral, servem como uma lupa sobre o processo de desenvolvimento do aluno e permitem a elaboração de intervenções específicas para cada caso. Ainda, contribuem para que os dados significativos da prática de trabalho não se percam e permitam aos educadores perceberem e analisarem ações e acontecimentos, muitas vezes despercebidos no cotidiano escolar.

Alguns recursos podem ser utilizados, dentre eles:

- + *Caderno de campo do professor: registro de aulas expositivas, anotações em sala de aula, projetos, relatos, debates, etc. Pode conter anotações para cada grupo de alunos: anotações periódicas sobre acontecimentos significativos do cotidiano escolar;*
- + *Diário de classe - SIAEP: registro de caráter obrigatório que professores fazem para fins pedagógicos e legais;*
- + *Arquivo de atividades: coleta de exercícios e produções dos alunos, datadas e com algumas observações rápidas do professor. Esse arquivo serve como referência histórica do desenvolvimento do grupo.*

3.2.3. Prova Objetiva

A prova objetiva caracteriza-se por ser uma série de perguntas diretas, com respostas curtas e apenas uma resposta possível. Esta prova possibilita avaliar quanto o aluno apreendeu sobre dados singulares e específicos do conteúdo.

É uma estratégia utilizada com frequência pelos professores e poderá abordar grande parte do que o professor trabalhou em sala de aula. No entanto, requer atenção, pois pode ser respondida ao acaso ou de memória e sua análise não permite por si só constatar quanto o aluno adquiriu de conhecimento.

Nesse sentido, é importante que o professor selecione os conteúdos e capacidades que quer avaliar para elaborar as questões e faça as chaves de correção, elaborando as instruções sobre a maneira adequada de responder às perguntas. Para isso, é indispensável que o professor liste os conteúdos que os alunos precisam estudar, ensine estratégias que

(...) é importante que o professor selecione os conteúdos e capacidades que quer avaliar para elaborar as questões e faça as chaves de correção, elaborando as instruções sobre a maneira adequada de responder às perguntas.

facilitem associações, como listas agrupadas por ideias, relações com elementos gráficos e ligações com conteúdos já assimilados, tendo como foco as capacidades que deseja avaliar ou desenvolver.

Circunstancialmente, o professor pode submeter os estudantes a testes orais, pois, dessa forma, eles expõem individualmente seus pontos de vista sobre tópicos do conteúdo ou resolvem problemas em contato direto com o professor, o que é bastante útil para desenvolver a oralidade e a habilidade de argumentação.

3.2.4. Prova Subjetiva (ou dissertativa)

Caracteriza-se por apresentar uma série de perguntas (ou problemas, ou temas, no caso da redação), que exijam capacidade de estabelecer relações, de resumir, analisar e julgar. Avalia a capacidade de analisar um problema central, abstrair fatos, formular ideias e redigi-las; permite que o aluno exponha seus pensamentos, mostrando habilidades de organização, interpretação e expressão.

O professor precisa definir o valor de cada pergunta, atribuir pesos referentes à clareza das ideias, à capacidade de argumentação e conclusão. Se o desempenho não for satisfatório, o professor deve instigar situações que propiciem ao aluno chegar à formação dos conceitos mais importantes.

O professor precisa definir o valor de cada pergunta, atribuir pesos referentes à clareza das ideias, à capacidade de argumentação e conclusão.

Eventualmente, o professor pode possibilitar a prova com consulta, podendo recorrer a livros ou apontamentos para responder às questões. Se bem elaborada, a prova com consulta pode permitir que o aluno demonstre não apenas o seu conhecimento sobre o conteúdo objeto da avaliação, mas ainda a sua capacidade de pesquisa, de buscar a resposta correta e relevante, além de sua sistematização.

3.2.5. Seminário

O seminário caracteriza-se pela exposição oral, utilizando a fala e materiais de apoio adequados ao assunto. Trata-se de uma estratégia de ensino e avaliação vantajosa, por possibilitar a transmissão verbal das informações pesquisadas de forma eficaz e contribuir para a aprendizagem do ouvinte e do expositor. O seminário sempre se associa a outras estratégias, pois exige pesquisa, planejamento, registros, debate, organização das informações e visa a desenvolver a oralidade em público.

Para realização dessa estratégia, é importante conhecer as características pessoais de cada aluno, na análise das apresentações, para evitar comparações entre o aluno tímido e aquele desinibido.

(...) é importante conhecer as características pessoais de cada aluno na análise das apresentações, para evitar comparações entre um aluno tímido e aquele desinibido.

O professor deve: ajudar na delimitação do tema; fornecer bibliografia e fontes de pesquisa; esclarecer os procedimentos apropriados de apresentação; definir a duração e a data dessa apresentação; solicitar relatório individual e registros de todos os alunos.

É tecnicamente viável que o professor atribua pesos à abertura do seminário, ao desenvolvimento do tema, aos materiais utilizados e à conclusão do trabalho, estimulando a classe a fazer perguntas, emitir opiniões, de modo que as informações circulem, ampliando, assim, o conhecimento do grupo.

Quando as apresentações não forem satisfatórias, o professor deve planejar atividades específicas que possam auxiliar no desenvolvimento dos objetivos não atingidos.

3.2.6. Trabalho em grupo

É todo tipo de produção realizada em parceria pelos alunos, sempre com orientação do professor, envolvendo atividades de natureza diversa (escrita, oral, gráfica, corporal etc.).

Essa estratégia estimula os alunos à cooperação e realização de ações conjuntas, propicia um espaço para compartilhar, confrontar e negociar ideias. É necessário que haja uma dinâmica

Essa estratégia estimula os alunos à cooperação e realização de ações conjuntas, propicia um espaço para compartilhar, confrontar e negociar ideias.

interna das relações sociais, mediada pelo conhecimento, potencializada por uma situação problematizadora, que leve o grupo a colher informações, explicar suas ideias, saber expressar seus argumentos. Além disso, permite um conhecimento maior sobre as possibilidades de verbalização e ação dos alunos em relação às atividades propostas.

É necessário, ainda, considerar as condições de produção de tais atividades: o tempo de realização, o nível de envolvimento e de compromisso dos alunos, os tipos de orientações dadas, as fontes de informação e recursos materiais utilizados.

O trabalho em grupo favorece o desenvolvimento do espírito colaborativo e a socialização, possibilitando o trabalho organizado em classes numerosas e a abrangência de diversos conteúdos.

É importante ressaltar que propor o trabalho em grupo para os alunos não é deixá-los desassistidos ou sem apoio, mas sim aplicar uma série de atividades relacionadas ao conteúdo a ser trabalhado, sem esquecer-se de indicar as fontes de pesquisa e os procedimentos necessários para o alcance dos objetivos.

Em caso de problemas de socialização, é recomendada a organização de jogos e atividades em que a colaboração seja o elemento principal.

O professor deve observar, ainda, a participação de todos e a colaboração entre os colegas, atribuindo valores às diversas etapas do processo e ao produto final. Em caso de problemas de socialização, é recomendada a

organização de jogos e atividades em que a colaboração seja o elemento principal.

3.2.7. Debate

Os debates são uma ótima alternativa de discussão em que os alunos expõem seus pontos de vista a respeito de assuntos polêmicos.

A ideia é que o estudante aprenda a defender uma opinião fundamentando-a em argumentos convincentes, desenvolva a habilidade de argumentação e a oralidade e aprenda a escutar opiniões diversas com um propósito. Para esse fim, é importante que, na condição de mediador, o professor:

-  Defina o tema, oriente a pesquisa prévia, combine com os alunos o tempo, as regras e os procedimentos;
-  Apresente exemplos de bons debates;
-  Ofereça oportunidades de participação a todos e não aponte vencedores, pois, em um debate, deve-se priorizar o fluxo de informações entre as pessoas;
-  Estabeleça pesos para a pertinência da intervenção, a adequação do momento de uso da palavra e a obediência às regras combinadas;
-  Solicite, ao final, relatórios ou produções que contendam os pontos discutidos;
-  Filme a discussão para análise posterior.

3.2.8. Relatório ou Produções

Textos produzidos pelos alunos, individual e coletivamente, depois de atividades práticas ou projetos temáticos, são fundamentais como tarefa avaliativa, pois possibilitam averiguar se os alunos adquiriram conhecimentos e se conhecem as estruturas textuais.

Os relatórios possibilitam avaliar o real nível de apreensão de conteúdos depois de atividades coletivas ou individuais, como pesquisa, seminário e debates, por exemplo.

No entanto, o professor deve evitar julgar a opinião do aluno. O mais importante é que seja definido o tema e que a turma seja orientada sobre a estrutura apropriada (introdução, desenvolvimento, conclusão e outros itens que julgar necessários, dependendo da extensão do trabalho), o melhor modo de apresentação e o tamanho aproximado.

O professor deve estabelecer pesos para cada item que for avaliado (estrutura do texto, gramática, apresentação), bem como orientar os alunos sobre os critérios adotados para distribuição de pontos.

Caso algum aluno apresente dificuldade em itens essenciais, o professor deve elaborar atividades específicas, indicar bons livros e solicitar mais trabalhos escritos.

3.2.9. Autoavaliação

Autoavaliação é uma análise realizada oralmente ou por escrito, em formato livre ou direcionado, que o aluno faz do próprio processo de aprendizagem. É importante porque auxilia o aluno a desenvolver a capacidade de analisar suas aptidões e atitudes, pontos fortes e pontos fracos.

Contudo, a autoavaliação não deve ser entendida como uma mera valoração do próprio desempenho pelos estudantes. O aluno só se

O aluno só se expressará livremente se sentir que há um clima de confiança entre o grupo e o professor e se essa estratégia for utilizada com critérios para ajudá-lo a aprender.

expressará livremente se sentir que há um clima de confiança entre o grupo e o professor e se essa estratégia for utilizada com critérios para ajudá-lo a aprender.

Assim, o professor deve fornecer ao aluno um roteiro de autoavaliação, definindo as áreas sobre as quais gostaria que ele discorresse, listando habilidades e comportamentos e pedindo para que ele indique aquelas em que se considera apto e aquelas em que precisa de reforço.

O professor deve utilizar esse documento ou depoimento como uma das principais fontes para o planejamento dos próximos conteúdos. Ao tomar conhecimento das necessidades do aluno, deve sugerir atividades individuais ou em grupo para ajudá-lo a superar as dificuldades.

3.2.10. Conselho de Classe

Ouvir os professores das demais áreas sobre o desempenho dos estudantes é de suma importância para que o processo de ensino e aprendizagem se efetive. Assim, o conselho de classe auxilia professores a compartilhar informações sobre a classe e sobre cada aluno, para embasar a tomada de decisões; favorece a integração entre professores; permite a análise do currículo e a eficácia dos métodos utilizados; e facilita a compreensão de fatos por meio da exposição de diversos pontos de vista.

Ouvir os professores das demais áreas sobre o desempenho dos estudantes é de suma importância para que o processo de ensino e aprendizagem se efetive.

Os professores devem fazer sempre observações concretas, sem rotular o aluno, cuidando para que a reunião não se torne apenas uma confirmação de aprovação ou de reprovação.

Conhecendo a pauta de discussão, e de posse de seus registros, todos os participantes devem ter direito à palavra, para enriquecer o diagnóstico dos problemas, por meio da identificação das causas, o que facilita a apresentação de soluções.

O resultado final deve levar a um consenso da equipe em relação às intervenções necessárias ao processo de ensino-aprendizagem, considerando as áreas afetiva, cognitiva e psicomotora dos alunos.

É importante que o professor use essas reuniões como ferramentas de autoanálise e, a partir disso, estabeleça mudanças tanto na prática diária como no currículo e na dinâmica escolar.

4. RECURSOS DIDÁTICOS

Os recursos didáticos devem ser pensados como ferramentas utilizadas em sala de aula pelos professores para melhorar o processo de ensino e de aprendizagem dos alunos. A função desses recursos é aumentar e melhorar o entendimento dos alunos em relação aos assuntos

A função desses recursos é aumentar e melhorar o entendimento dos alunos em relação aos assuntos trabalhados, para que estes se tornem mais atraentes e fascinantes no processo.

trabalhados, para que se tornem mais atraentes e fascinantes no processo. O espaço escolar deve ser visto como um ambiente de constantes mudanças, em que o aluno possa, de forma

participativa, atuar como protagonista do processo, interagindo positivamente na construção do conhecimento. Segundo parecer de Demo (1998, p. 45): *“A finalidade específica de todo material didático é abrir a cabeça, provocar a criatividade, mostrar pistas em termos de argumentação e raciocínio, instigar ao questionamento e à reconstrução”*.

5. FÍSICA COMO COMPONENTE CURRICULAR

A clientela das escolas de ensino médio vem mudando seu perfil e suas características, exigindo que se repense o papel e os objetivos da educação que essas escolas têm por primícias promover.

Com a apresentação das diretrizes apresentadas nos PCN, o conhecimento de Física passa a ter um novo sentido dentro das escolas. Procura-se, a partir de então, visualizar a Física voltada para a formação de um cidadão moderno, ativo e solidário, detentor de ferramentas que o possibilitem compreender, intervir e participar da realidade que o cerca, ou seja, mesmo que após a conclusão do ensino médio o jovem não tenha um contato direto com a Física, seja acadêmica ou profissionalmente, ele ainda terá conhecimento necessário para intervir no mundo em que vive.

Percebe-se que a Física se apresenta, portanto, como um conjunto de competências específicas que permitem perceber e lidar com os fenômenos naturais e tecnológicos, presentes tanto no cotidiano mais imediato como na compreensão do

Percebe-se que a Física se apresenta, portanto, como um conjunto de competências específicas que permitem perceber e lidar com os fenômenos naturais e tecnológicos, presentes tanto no cotidiano mais imediato como na compreensão do universo distante, a partir de princípios, leis e modelos por ela construídos.

universo distante, a partir de princípios, leis e modelos por ela construídos. Por conta desses fenômenos, faz-se necessária a introdução de uma linguagem própria da Física, em que sejam usados conceitos e terminologia bem definidos, além de suas formas de expressão que envolvem, muitas vezes, tabelas, gráficos e/ou relações matemáticas. Ao mesmo tempo, a Física deve ser reconhecida como um processo, cuja construção ocorreu ao longo da história da humanidade e que, impregnado de contribuições culturais, econômicas e sociais que têm como resultado o desenvolvimento de diferentes tecnologias, é, por sua vez, por elas impulsionado.

Em conformidade com a rede estadual de ensino, que trabalha o currículo segundo a teoria histórico-crítica, o ensino de física deve apropriar-se da realidade do aluno, de sua vida; portanto deve ser histórico. Deve, ainda, envolver mudança; por isso deve ser crítico, reforçando o entendimento de que a transformação é fundamental para o processo educativo.

Nesse entendimento, todas as competências usadas para lidar com o mundo físico não têm significado se forem trabalhadas de forma isolada, uma vez que as competências em Física, e necessárias à vida, são construídas em conjunto e de forma contextualizada com as competências das outras áreas, que trazem outras competências também necessárias a mudanças na realidade dos jovens estudantes.

5.1 Pedagogia da Física

Segundo Nascimento (2010, p. 6),

“O atual ensino da Física nas escolas não é o que se deseja, nem na forma de ensinar nem no conteúdo. A forma é inadequada porque passa a ilusão do conhecimento absoluto e eternamente estabelecido, não procurando mostrar a relatividade dos fatos e a correlação entre eles. É inadequado o conteúdo porque se gasta muito tempo com assuntos de pouco interesse. A capacidade criativa e o espírito crítico são pouquíssimos incentivados. Podemos até dizer que, na realidade, são bloqueados. Baseado na visão "moderna" da Educação deve-se levar em consideração fatores e ações que facilitem ou mesmo permitam uma aprendizagem real”.

Apesar do pessimismo de tal declaração, percebe-se que boa parte do que foi dito é verdade. Porém, estratégias vêm sendo planejadas e traçadas pelo MEC e pela Secretaria de Estado de Educação do Maranhão, contando, é claro, com o apoio e a orientação de educadores e instituições nacionais e internacionais, preocupadas com o baixo rendimento educacional de várias nações, o que impacta, sobremaneira, o desenvolvimento social destas últimas. Basta assistir aos jornais para constatar-se que a violência extrema e a pobreza vêm aumentando na razão inversa de uma boa educação para a população brasileira.

Encontrar uma “fórmula” que resolva em um estalar de dedos os problemas da educação do Maranhão e do Brasil é uma clara utopia. Porém, pode e deve-se atacar e buscar de forma sistemática resolver esses problemas, sejam eles estruturais, políticos ou metodológicos.

Como toda disciplina proposta no currículo do ensino médio, a Física tem a função de preparar o jovem para interagir com as pessoas a sua volta e com as tecnologias que se colocam à sua frente. É vital, portanto, que se busque a reformulação, e por que não dizer a adequação, do ensino da Física enquanto ciência questionadora e inclusiva que é, para que se consiga alcançar o fim desejado: preparar o jovem do

Como toda disciplina proposta no currículo do ensino médio, a Física tem a função de preparar o jovem para interagir com as pessoas a sua volta e com as tecnologias que se colocam à sua frente. É vital, portanto, que se busque a reformulação, e por que não dizer a adequação, do ensino da Física enquanto ciência questionadora e inclusiva que é, para que se consiga alcançar o fim desejado: preparar o jovem do ensino médio para o mundo que o cerca.

ensino médio para o mundo que o cerca.

Uma iniciativa fundamental para a obtenção desse objetivo é a busca do Governo do Estado do Maranhão em equipar e manter as escolas da rede pública estadual com laboratórios de Ciências e Matemática voltados para o ensino médio, o que não resolverá de imediato o problema do ensino de Ciências, mas, certamente, será o primeiro passo para isso.

Cabe ressaltar que somente a compra de equipamentos modernos e a construção de espaços físicos específicos para laboratórios não serão suficientes garantir o resultado esperado, por isso a Secretaria de Estado de Educação também desenvolve projetos de capacitação e atualização para professores, tanto em tecnologias de informação como no aspecto didático-pedagógico.

Busca-se também a utilização de ferramentas virtuais, como aplicativos de celular, programas de computador disponibilizados gratuitamente em sites especializados e treinamentos por meio de ambientes virtuais (o que garante um maior número de participantes), para que, desse modo, a didática do professor de Física não se pautar unicamente em um monólogo dentro de sala de aula, mas que seja fortalecida e ratificada com experimentos práticos e simulações computacionais.

De acordo com Ricardo (2004, p. 2),

“Em um momento histórico em que a humanidade parece contemplar um aumento das desigualdades sociais, da miséria, dos conflitos, do desemprego, fica mais difícil supor que há modelos alternativos de sociedade. Some-se a isso o que J. Habermas¹ chamou de crise do Estado Social e do esgotamento das energias utópicas. A impressão que se tem é que só resta adaptar-se. Seria isso o que vem se chamando de nova ordem mundial? Haveria outras saídas? Se a resposta a essa pergunta for negativa, estamos diante de uma crise maior: uma crise humana. O homem terá perdido a aposta que fez na modernidade. Todavia, se a resposta for afirmativa e se é verdade que a escola tem papel fundamental na constituição da sociedade, então essa escola terá que deixar de ser mero cenário burocrático na vida dos alunos e passar a ser um ambiente de formação para a autonomia, para se buscar saídas, e não para formatá-los de acordo com o mercado”.

¹HABERMAS, Juergen. **A Nova Intransparência**: a crise do estado de bem-estar social e o esgotamento das energias utópicas. *Novos Estudos* n. 18, setembro de 1987.

Percebe-se claramente que essas são questões em que todos os professores de Física devem envolver-se, pois, como educadores que colaboram para a formação subjetiva dos jovens estudantes, é pertinente que se façam perguntas como: Que sujeitos queremos formar? Para que sociedade? De que forma a Física pode colaborar para essa formação?

Percebe-se claramente que essas são questões em que todos os professores de Física devem envolver-se, pois, como educadores que colaboram para a formação subjetiva dos jovens estudantes, é pertinente que se façam perguntas como: Que sujeitos queremos formar? Para que sociedade? De que forma a Física pode colaborar para essa formação?

Nessa perspectiva, deve-se duvidar de que o simples acúmulo de informações e pré-requisitos contribuam para a formação da autonomia do aluno, que deverá integrar

tudo o que aprendeu até aquele momento e usar para compreender e intervir na realidade ao seu redor.

5.2 Usando a metodologia de resolução de problemas

Numa proposta que toma como perspectiva metodológica a Resolução de Problemas, que articula suas ações e conteúdos em torno de temas estruturadores e prevê que tão importantes quanto os conteúdos são as competências que os alunos devem desenvolver, ganham importância o cuidado com a obtenção de informações, a avaliação em diferentes contextos, o registro e a análise das informações obtidas.

Numa proposta que toma como perspectiva metodológica a Resolução de Problemas, que articula suas ações e conteúdos em torno de temas estruturadores e prevê que tão importantes quanto os conteúdos são as competências que os alunos devem desenvolver, ganham importância o cuidado com a obtenção de informações, a avaliação em diferentes contextos, o registro e a análise das informações obtidas.

Ao professor, são oferecidas incessantemente muitas oportunidades

de observação e avaliação no desenrolar de seu trabalho com os alunos, por isso procedimentos como pontuar, registrar e relatar são comuns numa avaliação que se integra ao ensino.

Da mesma forma, é fundamental que, durante todo o processo de ensino-aprendizagem da Física, o professor observe e analise a escolha dos registros, identificando os dados relevantes nas informações

(...) é fundamental que, durante todo o processo de ensino-aprendizagem da Física, o professor observe e analise a escolha dos registros, identificando os dados relevantes nas informações obtidas, assim como os objetivos a serem alcançados pelos os alunos.

obtidas, assim como os objetivos a serem alcançados pelos os alunos. Entre esses objetivos estão:

- Identificar diferentes formas de quantificar dados numéricos;
- Selecionar diferentes formas para representar um dado ou conjunto de dados e informações, reconhecendo as vantagens e limites de cada uma delas;
 - Traduzir uma situação dada em determinada linguagem em outra;
 - Ler e compreender diferentes tipos de textos com informações em linguagem matemática e física;
- Ler e interpretar dados ou informações apresentadas em tabelas, gráficos, esquemas, diagramas, árvores de possibilidades, fórmulas, equações ou representações geométricas;
 - Identificar as relações entre os dados obtidos e as suas regularidades;
 - Extrair e sistematizar as principais conclusões e identificar problemas a serem enfrentados;
- Elaborar possíveis estratégias para enfrentar os problemas levantados, buscando, se necessário, novas informações e conhecimentos.

Apesar de considerarmos que a observação e os registros são as formas mais adequadas para avaliar o caminhar do ensino e da aprendizagem, outros instrumentos podem se aliar a esse trabalho, inclusive a tradicional prova; mas, para isso, é importante que o professor saiba das limitações desse instrumento e da importância de sua elaboração. Em

Física, assim como em outras disciplinas das áreas exatas, a prova tem, em geral, a forma de questões ou problemas bem formulados e relacionados a conjuntos de temas do conteúdo específico.

A despeito das limitações que esse instrumento de avaliação possui, é possível pensar a forma de utilizar a prova de modo a ampliar seu alcance, transformando-a também em momento de aprendizagem, especialmente em relação ao desenvolvimento das competências de leitura, interpretação e produção de textos pelos alunos, ou ainda da argumentação e posicionamento crítico frente às produções de seus colegas.

Enfim, a Física assume um papel fundamental para o pleno acesso dos sujeitos à cidadania; pois, em uma sociedade cada vez mais baseada no desenvolvimento tecnológico, os conhecimentos físicos tornam-se imprescindíveis para as diversas ações humanas, das mais simples às mais complexas, tais como compreensão de fenômenos naturais, realização de experimentos e percepção do espaço que nos cerca, dentre outras.

6. COMPETÊNCIAS DA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E OBJETIVOS GERAIS DE FÍSICA

De acordo com as DCE (2014, p. 35), são competências da área de conhecimento das Ciências da Natureza:

COMPETÊNCIAS GERAIS DA ÁREA DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA – ENSINO MÉDIO
Compreender as ciências naturais e as tecnologias a elas associadas como construções humanas, percebendo seus papéis nos processos de produção e no desenvolvimento econômico e social da humanidade.
Associar intervenções que resultam em degradação ou conservação ambiental a processos produtivos e sociais e a instrumentos ou ações científico-tecnológicos, reconhecendo benefícios, limitações e aspectos éticos da biotecnologia, considerando estruturas e processos biológicos envolvidos em produtos biotecnológicos.
Compreender interações entre organismos e ambiente, em particular aquelas relacionadas à saúde humana, relacionando conhecimentos científicos, aspectos culturais e características individuais.
Apropriar-se de conhecimentos da Física, Química e Biologia para, em situações-problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas.

OBJETIVOS DO COMPONENTE CURRICULAR FÍSICA
Estabelecer conexões entre os eixos da Física e outras áreas do saber.

Resolver problemas, criando estratégias próprias para sua resolução, usando a imaginação e a criatividade.

Raciocinar, fazer abstrações com base em situações concretas, generalizar, organizar e representar.

Comunicar-se, utilizando as diversas formas de linguagem empregadas em Matemática e Física.

Utilizar a argumentação física apoiada em vários tipos de raciocínio.

7. MATRIZ CURRICULAR - ENSINO MÉDIO

1ª SÉRIE

MOVIMENTOS DE OBJETOS E SISTEMAS - OBJETIVOS

- ✓ Questionar como os movimentos são produzidos, mantidos e alterados;
- ✓ Questionar como forças se relacionam com movimentos e equilíbrios, em situações práticas e como formulação abstrata;
- ✓ Discutir a definição de espaço, tempo e sua interdependência;
- ✓ Apresentar princípios universais que têm valor para interações com qualquer tipo de força, em qualquer fenômeno ou processo;

ENERGIAS E SUAS TRANSFORMAÇÕES - OBJETIVOS

- ✓ Estudar a energia em todas as suas manifestações, mostrando que ela sempre se conserva; mas, inevitavelmente, se degrada;
- ✓ Verificar que a termodinâmica, surgida há séculos na sistematização de máquinas, configura e interpreta propriedades térmicas, conceitua calor e trabalho em trocas de energia;
- ✓ Analisar os processos naturais e tecnológicos, questionando os desequilíbrios ambientais provocados pela crescente exploração de recursos naturais.

MATRIZ

EIXOS TEMÁTICOS:

- MECÂNICA, A CIÊNCIA DOS MOVIMENTOS E DAS ENERGIAS;

- MOVIMENTO DE OBJETOS E SISTEMAS: OS MOVIMENTOS DA NATUREZA E OS PRODUZIDOS PELO HOMEM;
- MOVIMENTO DE OBJETOS E SISTEMAS: AS LEIS DO MOVIMENTO;
- ENERGIA E SUAS TRANSFORMAÇÕES: ENERGIA, SEMPRE MUDANDO DE FORMA;
- SÓLIDOS E FLÚIDOS EM EQUILÍBRIO ESTÁTICO;
- MECÂNICA DOS FLÚIDOS E HIDRODINÂMICA.

PER	OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM	CONTEÚDOS BÁSICOS
1º	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Compreender as ciências como construção da humanidade, relacionando a história da física com o desenvolvimento científico e a transformação da sociedade. ▪ Proporcionar discussão acerca dos movimentos na natureza e dos inventados pelo homem, de modo a levar à percepção da sua grande abrangência. ▪ Observar e descrever como movimentos são produzidos, mantidos e alterados, relacionando força com movimento em situações práticas. ▪ Estabelecer condições para o equilíbrio estático e dinâmico em estruturas rígidas no ar ou na água. ▪ Identificar variáveis relevantes e selecionar os procedimentos necessários para produção, análise e interpretação de resultados de processos ou experimentos científicos e tecnológicos. ▪ Identificar as características do movimento uniforme e suas implicações com os demais campos do conhecimento. ▪ Identificar as características e a dinâmica dos corpos em movimento uniformemente variado e suas implicações com os demais campos do conhecimento. 	<ul style="list-style-type: none"> • História e evolução da Física. • Sistema internacional de unidades. • Movimento uniforme. • Movimento uniformemente variado. • Queda dos corpos. • Lançamento vertical. • Vetores. • Lançamento bidimensional. • Elementos, causas e descrição dos movimentos. • 1ª lei de Newton. • Movimentos com Velocidade constante. • 2º Lei de Newton • Movimentos com velocidade variável. • 3º Lei de Newton e aplicações. • Sólidos e fluidos em equilíbrio. • Estática do ponto material e do corpo extenso. • Hidrostática: densidade, pressão e empuxo.
2º	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Analisar a lei de conservação da quantidade de movimento, a partir da observação, análise e experimentação de situações; discutir a lei da variação da quantidade de movimento e fazer a mesma análise com enfoque na formulação tradicional das três leis de Newton, comparando as leis das rotações e das translações. ▪ Relacionar força, tempo de aplicação e variação da velocidade de objetos para interpretar situações. ▪ Prever ou avaliar movimentos em sistemas planetários. ▪ Apresentar e discutir a gravitação universal, mostrando que a força gravitacional existe e 	<ul style="list-style-type: none"> • Princípio da conservação da quantidade de movimento. • Conservação da quantidade de movimento linear. • Conservação da quantidade de movimento e impulso. • Conservação da quantidade de movimento angular. • Leis de Kepler. • Gravitação universal.

	<p>é justamente ela que permite aos objetos permanecerem em órbita, ao redor da Terra.</p>	
3º	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Analisar processos naturais e tecnológicos, questionando desequilíbrios ambientais pela crescente exploração de recursos naturais para a geração de energia. ▪ Discutir as leis naturais relacionadas às diversas manifestações de energia, em especial a mecânica, a térmica e a elétrica, a fim de explicar o funcionamento básico de máquinas e aparelhos de uso cotidiano, como os motores térmicos e elétricos; de atividades físicas e esportivas; e de processos naturais como os ciclos da água e do ar. ▪ Caracterizar energia mecânica de objeto ou sistemas, como soma da energia cinética, que é função das velocidades; como a energia potencial, que é função das posições; observando a conservação de energia mecânica em situações ideais como quedas livres. 	<ul style="list-style-type: none"> • Transformação de energia em processos naturais e tecnológicos. • Trabalho e energia mecânica. • Trabalho, potência e energia cinética. • Energia potencial. • Transformação de energia mecânica. • Energia mecânica e energia térmica. • Leis de conservação e degradação da energia.
4º	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Interpretar propriedades térmicas, conceituando calor, temperatura, e trabalho em trocas de energia. ▪ Identificar processos de trocas térmicas e mudanças de temperatura em ciclos naturais e equipamentos, representando esses processos em diagramas e modelos cinéticos. ▪ Utilizar propriedades térmicas das substâncias na análise de fenômenos térmicos e explicar essas propriedades por meio de modelos cinético-moleculares. ▪ Analisar situações cotidianas e fenômenos naturais em que ocorram processos de propagação de calor (condução, convecção ou radiação), identificando os processos envolvidos em cada uma dessas situações. ▪ Identificar situações nas quais aquecimentos/resfriamentos provocam mudanças no estado físico de um corpo. ▪ Considerar os princípios da termodinâmica, de conservação e degradação da energia, para explicar o funcionamento de máquinas térmicas com sua limitação na conversão calor-trabalho, descrevendo suas etapas de operação e sua eficiência ou rendimento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Calor e temperatura. • Temperatura, calor e sua propagação. • Termômetro: grandezas e equações de conversão. • Dilatação de sólidos e líquidos. • Quantificação de trocas de calor e mudança de estado. • Gases e termodinâmica. • Estudo dos gases e a Equação de um gás ideal. • Primeira e segunda leis da Termodinâmica. • Rendimento em máquinas térmicas reais.

2ª SÉRIE

PROCESSOS DE COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO - OBJETIVOS

- ✓ Analisar sistemas e processos de comunicação, informação e de registro; e processamento de informações como parte da cultura, desde papiros e telégrafos a CDs e internet;
- ✓ Promover a compreensão desses sistemas, em seus aspectos acústicos e óticos básicos, na produção e modulação de ondas em faixas de frequência e sua emissão de diferentes formas;
- ✓ Discutir aspectos sociais e culturais da evolução dessas práticas.

ELETROMAGNETISMO – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS - OBJETIVOS

- ✓ Analisar a eletricidade, a partir de sua constituição básica e seu uso em baterias, geradores, motores, lâmpadas, sistemas de comunicação e de informação, relacionando características, circunstâncias e potências envolvidas;
- ✓ Ambientar conceitos e leis do eletromagnetismo ao se lidar com geração elétrica, sua utilização mecânica e na transmissão e recepção de sinais;
- ✓ Promover uma investigação analítica dos equipamentos clássicos e de suas versões contemporâneas, que usam dispositivos quânticos, como semicondutores e lasers.

MATRIZ

EIXOS TEMÁTICOS:

- PROCESSOS DE COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO: PRODUÇÃO, PROCESSAMENTO, PROPAGAÇÃO E ARMAZENAMENTO DE INFORMAÇÃO, LUZ, IMAGEM;
- ELETROMAGNETISMO: MATERIAIS E EQUIPAMENTOS;
- ELETROMAGNETISMO: CAMPOS ELÉTRICOS E MAGNÉTICOS;
- ENERGIA E SUAS TRANSFORMAÇÕES: MÁQUINAS E PROCESSOS TÉRMICOS.

PER	OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM	CONTEÚDOS BÁSICOS
1º	<ul style="list-style-type: none"> • Estudar o desenvolvimento histórico dos diversos processos de coleta, armazenamento, processamento e transmissão de informações realizados pelo homem, desde os primórdios da humanidade aos dias atuais. • Reconhecer o modelo do oscilador massa-mola como modelo adequado para simular fenômenos oscilatórios. • Relacionar o movimento harmônico simples e o movimento circular uniforme. • Identificar o movimento do pêndulo simples como uma aproximação do movimento harmônico simples para pequenos ângulos de deslocamento. • Descrever e explicar fenômenos acústicos como eco, ressonância, efeito Doppler e as características dos instrumentos musicais a partir de propriedades ondulatórias. 	<ul style="list-style-type: none"> • Evolução dos processos de produção e de registro das informações na cultura humana. • Oscilações e ondas. • Movimento harmônico simples. • Fenômenos ondulatórios. • Fenômenos sonoros: a música e o efeito Doppler.
2º	<ul style="list-style-type: none"> • Descrever características de feixes de luz policromáticos, monocromáticos e coerentes e sua utilização no transporte de informações. • Identificar o modelo de raio de luz característico da óptica geométrica e descrever corretamente como se dá a visão dos objetos. • Analisar equipamentos óticos, que formam imagens e que utilizam como componentes lentes e espelhos, identificando a formação de imagens e caracterizando os fenômenos luminosos envolvidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Princípio da óptica geométrica e reflexão da luz. • Princípios da propagação da luz. • Reflexão da luz. • Espelhos esféricos. • Refração da luz. • Sistemas refratores; e dispersão da luz. • Lentes esféricas, instrumentos ópticos e visão. • Lentes esféricas: formação de imagens. • Lentes esféricas: estudo analítico. • Instrumentos ópticos e óptica da visão.
3º	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Apresentar a quantificação da intensidade da corrente elétrica, determinando o tempo e a carga elétrica como variáveis relevantes e identificando a carga elementar. ▪ Entender como se relacionam a tensão, a corrente, a resistência e a potência elétrica em cada um dos elementos e no conjunto deles, quando essas variáveis são introduzidas em diferentes configurações de associação. ▪ Compreender e explicar o funcionamento de circuitos elétricos simples de equipamentos e sistemas do cotidiano, tais como chuveiros, aquecedores, lâmpadas, eletroímãs, motores, geradores, transformadores, microfones e alto-falantes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Eletrização; força e campo elétrico; trabalho e potencial elétrico. • Processos de eletrização. • Força entre cargas elétricas: lei de Coulomb. • Campo elétrico. • Potencial elétrico. • Circuitos elétricos: • Tensão e corrente elétrica. • Resistência elétrica: leis de Ohm. • Potência elétrica. • Associação de resistores. • Geradores e receptores. • Capacitores.

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificar a função dos elementos de um circuito elétrico e o comportamento dos componentes, especificamente em relação à sua influência na corrente elétrica e na diferença de potencial desses circuitos. 	
4º	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Descrever e explicar materiais/dispositivos condutores, isolantes e semicondutores, em termos dos princípios físicos que presidem sua operação; e revelar suas propriedades funcionais para uso em equipamentos e sistemas. ▪ Compreender e utilizar adequadamente o Princípio de Indução Eletromagnética em contextos experimentais e no entendimento de equipamentos (como geradores e transformadores). ▪ Analisar diagramas e representações de variáveis e dispositivos envolvendo fenômeno de indução eletromagnética. 	<ul style="list-style-type: none"> • Magnetismo. • Fenômenos magnéticos. • Campo magnético gerado por corrente elétrica. • Força Magnética. • Indução e ondas eletromagnéticas. • Força eletromotriz induzida e energia mecânica. • Ondas eletromagnéticas e seu espectro.

3ª SÉRIE

MATÉRIAS E RADIAÇÕES – CONSTITUIÇÃO E INTERAÇÕES - OBJETIVOS

- ✓ Investigar a constituição submicroscópica da matéria, a partir da sistematização das radiações eletromagnéticas como gama, ou corpusculares como alfa, beta e gama, cuja análise revela a estrutura do núcleo atômico, com atenção também para a sucessão histórica de modelos para a composição infinitesimal das substâncias;
- ✓ Entender que o emprego das radiações em aplicações diagnósticas e terapêuticas, na produção de energia ou em artefatos bélicos, serve de contexto para se compreender fissão e fusão nucleares.

TERRA E UNIVERSO – FORMAÇÃO E EVOLUÇÃO - OBJETIVOS

- ✓ Compreender que a gravitação universal é que coordena a dança dos corpos celestes, incluindo-se as hipóteses sobre os primeiros momentos do surgimento das forças e da nucleossíntese primitiva;
- ✓ Estudar a visão contemporânea do Universo, das galáxias e estrelas, comparando-a com a herança cosmológica de outras épocas;
- ✓ Compreender que o estudo do funcionamento da evolução das estrelas possibilita que se compreenda a formação do nosso Sistema Solar e, ainda, que se investigue as condições para o surgimento de vida em outras partes do Universo.

MATRIZ

EIXOS TEMÁTICOS:

- FÍSICA MODERNA E A TEORIA DA RELATIVIDADE RESTRITA;
- AS RADIAÇÕES: MATÉRIA E O ÁTOMO QUÂNTICO;
- AS RADIAÇÕES: O NÚCLEO ATÔMICO E SUAS PARTÍCULAS;
- ESTRUTURA DA MATÉRIA E PROPRIEDADE DOS MATERIAIS;
- TERRA E UNIVERSO – FORMAÇÃO E EVOLUÇÃO: VISÕES DO CÉU E O SISTEMA SOLAR;
- TERRA E UNIVERSO – FORMAÇÃO E EVOLUÇÃO: A VIA-LÁCTEA E A EVOLUÇÃO DO UNIVERSO.

PER	OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM	CONTEÚDOS BÁSICOS
1º	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Perceber e investigar a presença das radiações em contexto amplo, tanto no cotidiano, como na medicina, na indústria, na guerra, na ciência, e em sua própria história pessoal. ▪ Descrever espectro eletromagnético como: ondas de rádio, micro-ondas, infravermelho, luz visível, ultravioleta, raio X e gama, encontrados no cotidiano individual, na indústria e nos serviços. ▪ Contextualizar histórica e socialmente o uso e estudo das radiações eletromagnéticas e da radioatividade. ▪ Distinguir os equipamentos utilizados na medicina diagnóstica nos diferentes espectros de energia. ▪ Apresentar noção do quantum de energia e do quantum de luz, associado a cada radiação eletromagnética, e de como o valor desse quantum está relacionado à capacidade de produzir o efeito fotoelétrico em um determinado material. ▪ Descrever como o átomo quântico foi sendo idealizado, tendo como resultado uma nova visão de mundo, baseada na natureza dual da matéria e das radiações, no princípio da incerteza e na existência dos estados quânticos. 	<ul style="list-style-type: none"> • As radiações nucleares e a constituição do núcleo: número atômico, número de massa, massa atômica, isótopos, radioatividade, famílias radioativas naturais, decaimento alfa, beta e gama, interação nuclear forte e fraca, neutrino, antineutrino, equivalência massa-energia e meia vida. • Bombas e usinas nucleares: Fissão nuclear, fusão nuclear, reação em cadeia, bomba atômica, bomba de hidrogênio, massa crítica, usina nuclear de fissão, processo de enriquecimento de urânio. • Modelo padrão, partículas elementares (quarks e léptons), partículas mensageiras (fótons, glúons, partículas W e Z, grávitons), hádrons (mésons e bárions), forças fundamentais, matéria e antimatéria, aceleradores de partículas.

<p>2º</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Discutir os fenômenos que são explicados pelo comportamento quântico do elétron. ▪ Apresentar as características da eletrosfera e discutir o interior do núcleo atômico. ▪ Apresentar a radioatividade natural e a constituição nuclear; descrever as características das partículas alfa, beta e gama e das famílias radiativas naturais. ▪ Descrever os processos de datação de fósseis e outros objetos por carbono 14. ▪ Investigar fenômenos e conceitos básicos de domínio nuclear, tais como fissão e fusão nucleares; e explicar o funcionamento de bombas e usinas nucleares. ▪ Compreender os potenciais energéticos das reações nucleares e o aproveitamento dessas reações para a geração de energia elétrica. ▪ Discutir as características das quatro forças fundamentais e apresentar o modelo padrão das partículas elementares responsáveis por essas interações. 	<ul style="list-style-type: none"> • Gases, líquidos, sólidos e a relação entre suas propriedades físicas. • Propriedades físicas de gases, líquidos e sólidos (estados físicos e temperatura, transparência à luz, condutividade elétrica) e relação entre fenômenos ópticos e eletromagnéticos. • Materiais semicondutores e dispositivos microeletrônicos: condutores, isolantes e semicondutores elétricos, bandas de energia, diodo, LED, transistor, chip, bandas de valência e de condução, dopagens P e N. • As moléculas da vida e as radiações: contador Geiger Muller; unidades de doses radioativas; radiografia e fotografia; terapias e diagnósticos radioativos; utilidade e perigo das radiações; radiações e a origem da vida. • As radiações e a matéria em geral. • Decaimento e meia vida.
<p>3º</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estudar as propriedades físicas de gases, líquidos e sólidos, em especial a íntima relação existente entre transparência às radiações e a condutibilidade elétrica, com destaque para os materiais semicondutores; e apresentar o modelo de banda de energia que permite explicar o funcionamento de diodos e transistores. ▪ Analisar aspectos da matéria e as teorias que regem o mundo do muito pequeno para explicar algumas propriedades de materiais do cotidiano. ▪ Compreender as duas dimensões características de um semicondutor: a configuração espacial de sua rede cristalina e o modelo de bandas de energia. ▪ Entender o funcionamento de diodos e transistores, assim como a relação estreita entre transparência à luz e condução elétrica, além de outros aspectos como as cores que caracterizam os materiais semicondutores e as radiações que os fazem conduzir corrente elétrica. ▪ Discutir e refletir sobre o provável papel fundamental que as radiações tiveram na formação da vida terrestre e na sua capacidade de causar modificações celulares, que tanto podem curar como prejudicar; e até mesmo serem letais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Visões do céu. • Astronomia: da pré-história à antiguidade - modelo de universo de Ptolomeu e de Copérnico. • O céu hoje. • Esfera celeste: movimento diurno das estrelas, polos celestes, constelações, movimentos dos planetas no céu. • Lua, Sol, fases, Eclipses e estações: movimentos da Lua no céu, fases da Lua, eclipse da Lua, eclipse do sol, movimento diário e anual do sol no céu. • Visão moderna do Sistema Solar. • Ptolomeu, Copérnico, TychoBrahe, Kepler, Galileu, Newton... Leis de Newton, lei de Kepler, gravitação universal, força gravitacional, marés, satélites artificiais geoestacionários. • Características de cada planeta. • Formação do Sistema Solar, componentes e suas características; planetas, planetas anões, satélites, asteroides meteoroides, cometas e planetas extra-solares.

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Entender o efeito da incidência das radiações nos organismos, por meio de leituras sobre as doses radiativas máximas anuais recomendadas a trabalhadores que utilizam aparelhos radiológicos; ou por meio de atividades reflexivas sobre a origem da vida na Terra e sobre a composição química e estrutura física de tecidos como osso, carne e pele. 	
<p>4º</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificar os eventos associados à exploração do cosmo, relacionando-os a contextos históricos, políticos e socioculturais, como a corrida espacial, a Guerra Fria e a disputa política e econômica entre nações. ▪ Comparar modelos explicativos da origem e da constituição do Universo, segundo diferentes épocas e culturas, tais como a cosmologia de povos primitivos: a do mundo grego, do geocentrismo ao heliocentrismo. ▪ Apresentar o movimento das estrelas pelo céu e como esse movimento é visto em diversas localidades na Terra, isto é, em diferentes latitudes. ▪ Compreender o movimento dos astros do sistema Sol-Terra-Lua, os fenômenos naturais a eles relacionados, tais como: as fases da Lua e os eclipses solares e lunares. ▪ Apresentar a mudança do sistema geocêntrico para o heliocêntrico e os fatos que contribuíram para essa mudança, enfatizando o contexto histórico em que ocorreu, e os problemas enfrentados por seus agentes a exemplo de, Galileu Galilei. ▪ Apresentar a gravitação universal a partir das Leis de Newton e de Kepler, chegando à expressão da força gravitacional. ▪ Explicar o fenômeno das marés, com enfoque na atração gravitacional entre a Terra e a Lua. ▪ Estudar os diversos objetos que compõem o Sistema Solar e suas características; conhecer e comparar a grandeza das dimensões dos planetas e de suas órbitas, e das enormes distâncias. 	<ul style="list-style-type: none"> • Via láctea: nascimento, vida e morte das estrelas. • Galáxias, Via láctea, Ano-luz, Medida de distância por paralaxe, Estrela, Fóton, Energia do fóton, Espectro atômico, Diagrama H-R, Estrelas gigantes vermelhas e anãs brancas. • O combustível das estrelas – a formação dos elementos. • Energia potencial gravitacional, Fusão nuclear, Evolução estelar, Supernova, Formação dos elementos químicos, Radioatividade, Meia-vida. • Evolução do Universo. • Estrelas variáveis cefeidas, Medidas de distâncias extragalácticas, Relação entre as distâncias das galáxias e as observações do passado. • Expansão do Universo, Lei de Hubble, Efeito Doppler, Matéria escura, Energia escura, Teoria do Big Bang.

8. SUGESTÕES DE RECURSOS DIDÁTICOS

8.1 Filmes

TÍTULO	PROPOSTA DE TEMÁTICAS A SEREM TRABALHADAS
Tropas Estelares	Conservação do movimento linear.
Aeon Flux	Condições de equilíbrio estático e dinâmico; Centro de gravidade.
Gravidade	Movimentos no espaço; Efeitos da gravidade zero sobre o corpo humano; Aurora Polar.
Interestelar	Teoria da relatividade; Buraco negro; Buraco de minhoca (<i>Wormhole</i>) – Ponte de Einstein-Rosen; Dilatação temporal.
De volta para o futuro	Equipamentos elétricos e comunicações; Som, imagem e informação.
O Núcleo	Campo magnético da terra; Formação do núcleo terrestre; Movimentação de cargas gerando um campo magnético.
Madagascar	Conservação do movimento angular.
Contato	Tecnologia; Comunicação espacial; Possibilidade de Viagens espaciais utilizando buracos de verme; Possibilidade de vida extraterrestre.
O óleo de Lorenzo	Etapas do método científico; A pesquisa científica.
Impacto profundo	Gravitação Universal; Leis de Newton; Cometas e suas propriedades; Viagens espaciais; Satélites.

Cabe lembrar que estas são apenas sugestões, os professores podem e devem buscar outros filmes que caibam no contexto da aula, desde que fique bem claro para os alunos que temas deverão ser trabalhados no filme.

8.2 Livros

8.2.1 Formação

TÍTULOS	AUTORES
Uma Breve História do Tempo	Stephen Hawking
Cosmos	Carl Sagan
O Universo em uma casca de noz	Stephen Hawking
A Estrutura das Revoluções Científicas	Thomas Kuhn
Uma breve história de quase tudo	Bill Bryson
Sete Breves Lições de Física	Carlo Rovelli
Física para o Brasil	Sociedade Brasileira de Física
Supercondutividade	Fernanda Ostermann

8.2.2 Para trabalhar com estudantes

TÍTULOS	AUTORES
Aprendendo Física	Marcos Chiquetto
Física na Escola Atual	Miguel Augusto Arruda
Caminhos da Ciência	Walmir Thomazi
A Física do dia a dia	Rômulo de Carvalho
A Evolução da Física	Albert Einstein e Leopold Infeld
O que é uma Lei Física	Richard Feynman
As Aventuras do Senhor Tompkins	George Gamow
Caos	James Gleick

8.3 Aplicativos (APPS)

DISCIPLINA	MÍDIA	LOCAL	DESCRIÇÃO
Matemática e Física	Internet (app)	Experimentos de Física Jogos (educ8s.com)	Aplicativo que trabalha conceitos de Física, em forma de jogos.
Matemática, Biologia, Física e Química	Internet (app)	Experiências científicas (Trucos de magia Karaokê)	Aplicativo que desenvolve experimentos virtuais.
Matemática, Biologia, Física e Química	Internet (app)	Projeto de Feira de Ciências (Gameiva)	Aplicativo que desenvolve práticas mais conhecidas em feiras de Ciências.
TODAS	Internet (app)	Brainly – estude com a gente	Aplicativo que apresenta várias questões resolvidas e tira-dúvidas.
TODAS	Internet (app)	ENEM 2016 (PapyrusApps Brasil)	Aplicativo de simulados.
TODAS	Internet (app)	Descomplica: Foco no ENEM 2016	Aplicativos com videoaulas de todas as disciplinas.
Física	Internet (app)	SimPhysics (http://www.aplicativoseducativos.com.br/category/sem-categoria/fisica/)	O SimPhysics é um app para aprender física, uma coleção de 50 jogos com mais de 350 níveis para ajudar os alunos a se envolverem profundamente com a física.
Física	Internet (app)	Status Bar Tachometer (https://play.google.com/store/apps/details?id=ch.rmy.android.statusbar_tacho)	App que permite a leitura da velocidade atual, por meio de GPS.

8.4 Sites pedagógicos à disposição dos educadores e estudantes – portais educacionais

TV ESCOLA

<http://tvescola.mec.gov.br/tve/home>

KIT DVD ESCOLA (LOCALIZADO NA PRÓPRIA ESCOLA)

DVDESCOLA V01 –

<http://cdnbi.tvescola.org.br/resources/VMSResources/contents/document/publications/1436540773375.pdf>

DVDESCOLA V02-

<http://cdnbi.tvescola.org.br/resources/VMSResources/contents/document/publications/1436540337564.pdf>

DVDESCOLA V05-

<http://cdnbi.tvescola.org.br/resources/VMSResources/contents/document/publications/1436539551810.pdf>

BANCO INTERNACIONAL DE OBJETOS EDUCACIONAIS
<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/>

PORTAL EDUCACIONAL DO MEC
<http://webeduc.mec.gov.br/>

TECA CONTEÚDO LIVRE
<http://teca.cecierj.edu.br/>

DOMÍNIO PÚBLICO
<http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/PesquisaObraForm.jsp>

PREPARATÓRIO ENEM
<https://geekiegames.geekie.com.br/>

PORTAL PEDAGÓGICO DAS EDITORAS
<http://novo.portalpedagogico.com.br/>

PORTAL DO PROFESSOR
<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/index.html>

FÍSICA NA ESCOLA
WWW.sbfisica.org.br

FÍSICA INTERATIVA
www.fisicainterativa.com

EDUMATEC
<http://www2.mat.ufrgs.br/edumatec/index.php>
<http://webeduc.mec.gov.br/portaldoprofessor/matematica/condigital1/>
<http://webeduc.mec.gov.br/portaldoprofessor/matematica/condigital2/>
<http://webeduc.mec.gov.br/portaldoprofessor/matematica/condigital3/>

MAIS RECURSOS NA MATEMÁTICA
http://www.mais.mat.br/wiki/P%C3%A1gina_principal

MATEMATIQUES
<http://www.matematiques.com.br/>

MÍDIAS DIGITAIS PARA MATEMÁTICA

<http://mdmat.mat.ufrgs.br/>

OBMEP

<http://www.obmep.org.br/>

PORTAL DA MATEMÁTICA

<http://matematica.obmep.org.br/>

SIMULAÇÃO INTERATIVA PHET

http://phet.colorado.edu/pt_BR/

ÁLGEBRA INTERATIVA

<http://www.vdl.ufc.br/ativa/index.htm>

TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO

<http://webeduc.mec.gov.br/portaldoprofessor/matematica/condigital3/index.html>

CONTEÚDO DIGITAL MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA

<http://www.uff.br/cdme/>

KHANA ACADEMY

<https://pt.khanacademy.org/>

GEOGEBRA ON LINE

https://www.geogebra.org/cms/pt_BR

CADERNO BRASILEIRO DE ENSINO DE FÍSICA

<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/>

9. SUGESTÃO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA

- I. Temas: A atmosfera terrestre que nos envolve e seu efeito;
Pressão da coluna de líquidos e seus efeitos.
- II. Nível escolar: 1ª série
- III. Duração: 2 aulas
- IV. Objetivos:
 - Entender que atmosfera terrestre tem efeito sobre a terra e pode ser mensurada a partir do nível do mar;
 - Entender que a pressão atmosférica varia de acordo com a altitude; e como esse fenômeno atinge o ser humano nas cidades localizadas em grandes altitudes;

- Analisar como é mantida a pressão em cabines de aviões que voam em grandes altitudes;
- Verificar aplicação e efeito da coluna de um líquido, alterando o valor de pressão de acordo com a altura e densidade do líquido;
- Entender o efeito da pressão do líquido em mergulhadores, conhecida como a embolia pulmonar, e como minimizar o seu efeito.

V. Conteúdos

- Pressão atmosférica;
- Lei de Steven.

VI. Recursos Utilizados:

- Garrafa Pet de 2 L com tampa;
- Água;
- Pregos de 1 ½”;
- Fita gomada ou durex;
- Balde com água;
- Isqueiro.

VII. Desenvolvimento

1ª ETAPA

Iniciar a aula com questionamentos aos estudantes, por exemplo:

1. A atmosfera terrestre é real?
2. Ela é capaz de influenciar nossa vida cotidiana?
3. A altura da coluna de um líquido altera a pressão?

Em seguida, oportunizar aos alunos expressarem suas opiniões e levantarem hipóteses, justificando suas premissas.

2ª ETAPA

Após a participação oral dos estudantes, e a fim de ampliar a discussão e confirmar ou refutar as hipóteses levantadas, orientá-los na realização de uma experiência, que consiste em:

- a) Aquecer a ponta do prego com o isqueiro e fazer dois furos na garrafa Pet, com alturas diferentes e no mesmo alinhamento;
- b) Vedar os furos da garrafa com pedaços da fita;
- c) Colocar água na garrafa pet, enchendo-a até acima dos dois furos;

- d) Retirar as fitas dos furos e verificar as distâncias dos jatos de água provenientes desses furos;
- e) Colocar a tampa na garrafa e apertar até o final;
- f) Tapar com o dedo um dos furos, verificando que a água não sairá no outro furo;
- g) Abrir levemente a tampa e verificar que a água sairá pelo furo livremente; fechá-la novamente e constatar que a água não sairá.

3ª ETAPA

Nesta etapa, os estudantes farão a socialização dos resultados da experiência realizada, ocasião em que o professor procederá à avaliação das atividades.

VIII. Avaliação

Os estudantes deverão fazer um relatório da atividade realizada em que constem explicações e exemplos de (o) (s):

- como a pressão da atmosfera terrestre atua ao nosso redor;
- fenômenos naturais que eles acreditem estarem relacionados com a pressão atmosférica;
- efeitos da pressão da coluna de líquidos no homem em mergulho;
- como deve ser a pressão em aviões de cruzeiro, se positiva ou negativa;
- funcionamento de um submarino em profundidade e os efeitos da pressão na região abissal.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

AZEVEDO, José C., SANTOS, Edmilson S. (Orgs.) **Identidade Social e a construção do conhecimento**. Porto Alegre: SMED/RS, 1997.

BAKUNIN, M. **Estadismo e Anarquia**. São Paulo. No Sul Imaginário 2003, p. 78.

BARCELLOS, Marcília Elis. **Conhecimento e currículo: problematizando a licenciatura em física**. 2013. 257 f. Tese (Doutorado) - Curso de Física, Instituto de Física, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013. Disponível em: <www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81131/tde.../Marcilia_Elis_Barcelos.pdf>. Acesso em: 03 jun. 2017.

BICUDO, M. A. V. (Org.). **Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: Editora UNESP, 1999.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. **Resolução CNE/CEB 2/2012**. Diário Oficial [da] União, Brasília, DF, Seção 1, p.10, 24/01/2012. Resolução nº 02, de 30 de janeiro de 2012.

BRASIL. **Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias** / Secretaria de Educação Básica. – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. 135 p. (Orientações curriculares para o ensino médio; volume 2).

BRIANT, Maria Emília Pires and OLIVER, Fátima Corrêa. **Inclusão de crianças com deficiência na escola regular numa região do município de São Paulo**: conhecendo estratégias e ações. Revista brasileira de educação especial[online]. 2012, vol.18, n.1, p. 141-154. ISSN 1413-6538.

CERTEAU, M. L'opération historiographique. In: LE GOFF, J; NORA, P. **Faire de l'histoire**. Paris: L'Éditions Gallimard, 1974.

COSTA, Marisa Vorraber. Currículo e política cultural. In: _____ (Org.) **O currículo nos limiares do contemporâneo**. 3 Ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2001.

COSTA, Marisa Vorraber. Ensinando a dividir o mundo; as perversas lições de um programa de televisão. **Revista Brasileira de Educação**, n. 20, Maio/Jun/Jul/Ago 2002.

GIROUX, Henry. O filme KIDS e a política de demonização da juventude. **Educação & Realidade**, v. 21, n. 1, jan./jun., 1996.

MAIA, Eny Marisa. (Org.). **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em: 04 jun. 2017.

MARANHÃO. Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes curriculares estaduais**. 3. ed. São Luís, 2014.

MARTINS, Maria Inês. **A pedagogia da autonomia no ensino: aprendizagem de física em ambientes virtuais**. Disponível em: <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/iv-enpec/Arquivos/Painel/PNL033.pdf>>. Acesso em: 04 jun. 2017.

MEES, Alberto Antônio. **Implicações das teorias de aprendizagem para o ensino de física**. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/cref/amees/teorias.htm>>. Acesso em: 04 jun. 2017.

MERCADANTE, Aloizio. **Base nacional comum curricular**. 2016. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-construcao-da-base>>. Acesso em: 04 jun. 2017.

NASCIMENTO, Tiago Lessa do. **Repensando o ensino da física no ensino médio**. 2010. Disponível em: <http://www.uece.br/fisica/index.php/arquivos/doc_download/75>. Acesso em: 04 jun. 2017.

NININ, Maria Otilia Guimarães. Pesquisa na escola: que espaço é esse? O do conteúdo ou o do pensamento crítico? In: **Educação em revista**, n. 48. Belo Horizonte, Dez. 2008.

RICARDO, Elio Carlos. **Física**. 2004. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/08Fisica.pdf>>. Acesso em: 04 jun. 2017.

SAVIANI, D. **História das ideias pedagógicas no Brasil**. 4. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2013.

WACHOWICZ, Lilian A. **O Método dialético em Didática**. Curitiba, 1988, p.14. Tese (Professor Titular) - DMTE- Setor de Educação- Universidade Federal do Paraná.

<<http://www.icebrasil.org.br/wordpress/index.php/programas/educacao-de-qualidade/escolas-em-tempo-integral/preparacao-para-a-vida/>>. Acessado em Junho de 2016.

ZIMMERMANN, Erika. **Modelos de pedagogia de professores de Física: características e desenvolvimento.** 2000. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6771>>. Acesso em: 04 jun. 2017.

WACHOWICZ, Lilian A. **O Método dialético em Didática.** Curitiba, 1988, p.14. Tese (Professor Titular) - DMTE- Setor de Educação - Universidade Federal do Paraná.