

ORIENTAÇÕES CURRICULARES PARA O ENSINO MÉDIO



CIÊNCIAS DA NATUREZA



SECRETARIA DA
EDUCAÇÃO



**ORIENTAÇÕES CURRICULARES
PARA O ENSINO MÉDIO
ÁREA: CIÊNCIAS DA NATUREZA**

Novembro - 2015

SECRETARIA DA EDUCAÇÃO DO ESTADO DA BAHIA

SUPERINTENDÊNCIA DE POLÍTICAS PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA

Rui Costa

GOVERNADOR DO ESTADO DA BAHIA

João Leão

VICE-GOVERNADOR DO ESTADO DA BAHIA

Oswaldo Barreto Filho

SECRETÁRIO DA EDUCAÇÃO DO ESTADO DA BAHIA

Aderbal de Castro Meira Filho

SUBSECRETÁRIO

Eliezer Santos Silva

SUPERINTENDENTE DE POLÍTICAS PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA

Valdirene Oliveira Souza

DIRETORA DE CURRÍCULO E INOVAÇÕES PEDAGÓGICAS

Edileuza Nunes Simões Neris

DIRETORA DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Elisete Santana da Cruz França

DIRETORA DE EDUCAÇÃO E SUAS MODALIDADES

Anny Carneiro Santos

COORDENADORA DE DESENVOLVIMENTO CURRICULAR E APRENDIZAGEM

Tereza Santos Farias

COORDENADORA DO ENSINO MÉDIO

Equipe de Elaboração

Consultores(as) da Área

Jeová Lacerda Calhau

Física

Maria das Graças dos Santos

Química

Roseli Oliveira Andrade Cruz

Coord. de Ciências da Natureza

Soélia Cabral Rebouças Caldeira da Costa

Biologia

Coordenação Geral da Consultoria

Luiza Olivia Lacerda Ramos (1ª Fase)

Rosilda Arruda Ferreira (2ª Fase)

Apoio Logístico

Jorge Eduardo Ferreira Braga SUDEB/CEI/CEM

Técnico Administrativo

Editoração Gráfica e Diagramação

Empresa Gráfica da Bahia

PROPOSTA CURRICULAR
ÁREA: CIÊNCIAS DA NATUREZA



AOS(ÀS) EDUCADORES(AS) BAIANOS(AS) DO ENSINO MÉDIO

É com satisfação que apresentamos as **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**, fruto de ampla discussão entre professores da rede estadual. Submetidas à consulta pública, validadas por profissionais da Educação, elas expressam um desafio: transformar-se em referencial à construção de atividades a serem desenvolvidas nos espaços de aprendizagem. Essas Orientações contemplam as áreas do conhecimento articuladas entre si, valorizam o trabalho, a ciência, a tecnologia e a cultura, possibilitando a formação cidadã dos nossos estudantes.

Acreditando que a escola é ambiente privilegiado de construção e vivência do conhecimento, as OCEM visam possibilitar um currículo vivo, fundado na legitimidade dos sujeitos, fortalecendo identidades individuais e coletivas dos seres humanos envolvidos no processo educacional.

Essa é mais uma ação que se insere no **Programa Educar para Transformar**, que tem como um dos objetivos assegurar o direito de aprender aos estudantes do Estado da Bahia. Assim, a Secretaria da Educação investe em políticas educacionais que promovem o bom desempenho dos nossos educandos.

Um forte abraço,

Oswaldo Barreto
Secretário da Educação

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO DA ÁREA.....	11
2. COMPETÊNCIAS E HABILIDADES DOS COMPONENTES DA ÁREA	15
2.1 Biologia	15
2.2 Química	25
2.3 Física	36
3. POSSIBILIDADES METODOLÓGICAS DA ÁREA.....	47
REFERÊNCIAS.....	61

APRESENTAÇÃO DA ÁREA

Os conhecimentos que hoje compõem a Área das Ciências da Natureza podem ser visualizados e vivenciados nas mais diversas situações do nosso cotidiano, tais como: na observação dos fenômenos naturais, na compreensão sobre o funcionamento dos organismos e suas interações, no desenvolvimento de tecnologias nas indústrias, nos lançamentos de foguetes, na investigação sobre a base genética da vida, nos estudos que nos trazem reflexão sobre a evolução das espécies, entre outras inúmeras descrições. Esse fato nos leva a buscar trabalhar os componentes da área de forma interdisciplinar e contextualizada articulando-os, tornando-os elementos explicativos e complementares de uma mesma situação.

Integram a área Ciências da Natureza os componentes curriculares Química, Física e Biologia os quais devem, além de contemplar conhecimentos científicos, preocupar-se com a formação do(a) cidadão(ã) de maneira que ele(a) se apresente como um ser pensante e atuante na realidade em que vive.

A construção de conhecimentos desses componentes, segundo Moreira, (2011), deve ter relação histórico-social, como preconiza Vigotsky, e a aprendizagem deve ser significativa, como defende Ausubel. Os aspectos históricos não devem estar isolados dos conteúdos, ao contrário, quando se fala sobre as leis de Newton, a estrutura do DNA descrita por Francis Crick e James Watson, a estrutura atômica de Dalton a Rutherford/Bohr, tem-se a ideia de que é uma construção única destes cientistas, quando na realidade sabemos que essa construção não ocorreu de forma tão simples e rápida. Antes deles anunciarem para o mundo científico suas descobertas, outros cientistas já vinham trabalhando por muitos anos com estes temas, em estreita relação com as condições sociais e econômicas daquela época.

Segundo Lilian Martins,

a História da Ciência mostra, através de episódios históricos, que ocorreu um processo lento de desenvolvimento de conceitos até se chegar às concepções aceitas atualmente [...] [e] o educando irá perceber que a aceitação e o ataque a alguma proposta não dependem apenas de seu valor intrínseco, de sua fundamentação, mas que também nesse processo estão envolvidas outras forças tais como as sociais, políticas, filosóficas e religiosas (MARTINS, L., 1998, p. 18).

Dessa forma, observa-se a importância de trabalhar com a História das Ciências desde a Educação Básica de maneira a trazer um ponto de partida e também a correlação entre o que hoje é visto e estudado e o que ocorreu ao longo da história para que tais construções pudessem ter ocorrido.

Simões (1994) considera que a História das Ciências permite entender os problemas que deram origem aos conceitos das Ciências Naturais, como nasceram e evoluíram, dando, assim, significado a eles(as).

Justificando essa importância, Matthews (1995) apresenta várias razões para a inserção da História da Ciência no ensino das Ciências Naturais, tais como:

[...] (1) motiva e atrai os alunos; (2) humaniza a matéria; (3) promove uma compreensão melhor dos conceitos científicos por traçar seu desenvolvimento e aperfeiçoamento; (4) há um valor intrínseco em se compreender certos episódios fundamentais na história da ciência – a Revolução Científica, o darwinismo, etc.; (5) demonstra que a ciência é mutável e instável e que, por isso, o pensamento científico atual está sujeito a transformações que (6) se opõem à ideologia científicista; e, finalmente, (7) a história permite uma compreensão mais profícua do método científico e apresenta os padrões de mudança na metodologia vigente [...] (MATTHEWS, 1995, p. 172).

Em relação ao ensino dos componentes curriculares da área, o uso da História das Ciências tem sido uma alternativa significativa para garantir que os conteúdos sejam trabalhados de forma criativa, explorando a vivência cotidiana e a tradição, de modo a promover mudanças nas perspectivas de mundo dos(as) estudantes e tornar a aprendizagem significativa atendendo a orientação dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM). Explorar a História das Ciências pode motivar e seduzir os(as) estudantes, tornando as aulas mais interessantes, estimulantes e humanizando a visão da Ciência, pois a mostra como um processo e não como um produto acabado e colabora com a problematização, etapa essencial à construção dos conhecimentos das ciências.

As Ciências da Natureza devem se preocupar, portanto, com a compreensão dos conceitos e a aplicação dos mesmos em situações concretas evitando assim a memorização de fórmulas e a elaboração de listas intermináveis e repetitivas de exercícios que muitas vezes são artificiais e sem utilidade prática. É imprescindível que se promova uma articulação entre o que se propõe trabalhar e aquilo que de fato terá influência na qualidade de vida dos(as) estudantes.

É baseando-se nessa perspectiva que hoje se deve buscar na escola o trabalho com temas que estejam ligados à vivência dos(as) estudantes. Não há mais lugar para tratarmos em sala de aula dos temas próprios das Ciências da Natureza de forma desarticulada entre seus componentes, bem como negar essa articulação também entre os componentes curriculares das outras áreas.

A proposta a seguir apresenta-se em quatro eixos que são comuns a todos os componentes da área e em três eixos específicos para cada componente curricular, atendendo às suas especificidades. Os eixos comuns foram denominados Eixo 1, Eixo 2, Eixo 3 e Eixo 4.

Em todos os eixos são apontadas as competências e as habilidades que poderão ser desenvolvidas e em que momento do Ensino Médio deverão ser Inicialmente Trabalhadas **(I)**, Trabalhadas Sistematicamente **(TS)** e Consolidadas **(C)**.

Importa ressaltar que a presente organização da proposta não pretende esgotar ou até mesmo impedir que no momento do planejamento sejam visualizadas e/ou construídas novas propostas de temas e de formas de articulações entre os componentes curriculares de uma forma geral. Ao contrário, o maior objetivo dessa proposta é o de que é possível desenvolver um trabalho interdisciplinar sem que as características próprias a cada região sejam esgotadas. O documento pretende tornar evidente essa possibilidade, bem como ser utilizado como ponto de partida, se não para todas, mas para a maior parte

das necessidades e particularidades do processo ensino aprendizagem que existe em cada uma das unidades escolares que compõem o estado da Bahia.

O Eixo 1, **Tecnologia e desenvolvimento sustentável**, propõe o trabalho pedagógico sobre um tema que permeia o cotidiano de forma intensa: a relação entre a tecnologia e a sustentabilidade. Neste eixo, o trabalho precisa deixar claro para os(as) estudantes que o desenvolvimento e a utilização da tecnologia devem estar em perfeita sincronia com as questões ambientais. Tal discussão possibilitará que os(as) estudantes adotem ações que contribuam para a preservação, conservação e revitalização do ambiente no seu entorno. A proposta deve considerar que esses(as) estudantes, ao final do Ensino Médio, estejam preparados(as) para intervir de maneira mais intensa frente a situações de impactos ambientais que se deparem a partir desse momento de formação.

No Eixo 2, **Cuidar da terra é alimentar vidas**, a proposta é evidenciar que a produção científica, tecnológica e cultural está diretamente vinculada às questões ambientais e que é fundamental que se discuta sobre a importância da busca constante do equilíbrio entre essas produções e a preservação ambiental. O(A) estudante precisa intensificar o desenvolvimento de competências e habilidades que lhe proporcionem compreender que é possível o ser humano viver utilizando os recursos naturais sem que os esgote. A sinalização da necessidade de equilíbrio entre o que se produz para garantir a sobrevivência humana e a conservação ambiental precisa ser alvo de uma discussão constante e articulada entre os componentes curriculares da área de Ciências da Natureza ao longo de todo o Ensino Médio.

O trabalho com a História das Ciências foi priorizado no Eixo 3, **Conhecimentos Antigos: Alicerce das Ciências Naturais**. É fundamental que o(a) estudante perceba a importância de cada momento da história da humanidade para o desenvolvimento das Ciências da Natureza articulando-o à condição atual das sociedades. Para isso, é necessário que se promova uma conexão entre esses fatos, trazendo os primeiros dados que se tem conhecimento sobre as descobertas e criações próprias das Ciências da Natureza até os dias atuais. Nesse contexto, é imprescindível que os grandes nomes responsáveis pelo desenvolvimento das ciências e seus respectivos feitos sejam apresentados numa perspectiva de aproximação e reconhecimento das contribuições (positiva e/ou negativa) construídos ao longo da história da humanidade, mostrando a relação entre o passado e presente, além da evolução ao longo do tempo. Ressalta-se aqui ainda a estreita relação entre o momento histórico, político e econômico e o desenvolvimento das ciências. A tríade CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade é trabalhada neste eixo, de forma a deixar evidente que as transformações e avanços próprios da Ciência são frutos da sociedade que sinaliza suas necessidades, apontando, assim, o rumo que deve ser tomado pela Tecnologia, o que influenciará intensamente a Ciência e vice-versa.

No Eixo 4, **As diversas faces das Ciências da Natureza gerando conhecimento para a humanidade**, os componentes curriculares discutem sobre a influência do desenvolvimento das Ciências da Natureza nos diferentes aspectos que compõem e interferem na vida dos(as) estudantes. A relação existente entre o conhecimento científico e a qualidade de vida dos indivíduos precisa ser explicitada, assim como a não neutralidade das

Ciências. A discussão sobre os aspectos positivos e os negativos próprios da construção científica deve ser o alvo dos trabalhos desenvolvidos nesse eixo. Construída essa compreensão, torna-se imprescindível e urgente trazer à tona, por exemplo, uma análise melhor fundamentada sobre os diversos aparelhos eletrônicos que são utilizados cotidianamente e que o(a) estudante do Ensino Médio tão bem conhece. É ímpar a importância de ser promovido o encontro do conhecimento científico com o conhecimento prévio do(a) estudante, pois este certamente será o início da construção de outros conhecimentos de forma crítica e significativa.

2. COMPETÊNCIAS E HABILIDADES DOS COMPONENTES DA ÁREA

2.1 Biologia

EIXO 1 TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL			
COMPETÊNCIAS	1ª	2ª	3ª
Compreender interações bióticas e abióticas como resultado de processos interdependentes	I	TS	C
H Identificar os seres vivos autótrofos como responsáveis pela fixação e transformação da energia luminosa proveniente do Sol, em energia química armazenada nas moléculas orgânicas. A Reconhecer que a fotossíntese é um processo que garante o fornecimento dos alimentos para quase todos os seres vivos bem como sua implicação do aspecto econômico do processo fotossíntese como fonte alternativa de energia limpa na produção de biocombustíveis. B Associar os fatores abióticos com a diversidade biológica característica de um determinado bioma brasileiro. I Compreender a importância da atividade fotossintética dos produtores marinhos para os ecossistemas. L Analisar as relações de interdependência entre os componentes de um dado ecossistema: níveis tróficos, fluxo de energia, ciclo da matéria e outras relações ecológicas entre os seres vivos. I Identificar e compreender as relações ecológicas entre os seres vivos. D Interpretar gráficos e tabelas que contenham dados sobre variação e densidade de uma dada população. A Relacionar a influência da disponibilidade de alimentos, da competição com outras espécies, do tamanho e da densidade populacional sobre o equilíbrio e a variação de uma dada população. D Propor alternativas de produção que minimizem os danos ao ambiente provocados por atividades potencialmente poluidoras. E Avaliar a importância dos recursos hídricos para a vida dos seres vivos. S Reconhecer que os materiais constituintes dos seres vivos retornam ao ambiente pelo processo de decomposição e voltam a fazer parte dos mesmos através dos processos de fotossíntese e respiração.			
Identificar a presença e aplicar as tecnologias associadas às Ciências Naturais em diferentes contextos em sincronia com a sustentabilidade	I/TS	TS	C
H Relacionar o conhecimento das Ciências Naturais com as pesquisas realizadas na área. A Reconhecer que a descoberta de novas tecnologias pode facilitar o desenvolvimento da sociedade. B Avaliar os riscos e benefícios do uso das tecnologias associadas às Ciências Naturais. I Identificar as possibilidades de inter-relações positivas entre a tecnologia associada às ciências naturais e a sustentabilidade. L Relacionar atividades humanas – agropecuárias, industrialização, mineração, urbanização – com as principais alterações nos ecossistemas brasileiros. I Analisar as modificações da cobertura vegetal no Brasil decorrentes das atividades humanas e relacioná-las ao contexto socioeconômico e as atividades industriais em diferentes épocas. D A D E S			

COMPETÊNCIAS		1ª	2ª	3ª
Associar intervenções que resultam em degradação ou conservação ambiental a processos produtivos e sociais e a instrumentos ou ações científico-tecnológicos		I	TS	C
H A B I L I D A D E S	<p>Identificar etapas em processos de obtenção, transformação, utilização ou reciclagem de recursos naturais, energéticos ou matérias-primas, considerando processos biológicos, químicos ou físicos neles envolvidos.</p> <p>Compreender a importância dos ciclos biogeoquímicos ou do fluxo de energia para a vida, ou da ação de agentes ou fenômenos que podem causar alterações nesses processos.</p> <p>Reconhecer benefícios, limitações e aspectos bioéticos da biotecnologia, considerando estruturas e processos biológicos envolvidos nesses produtos.</p> <p>Avaliar impactos em ambientes naturais decorrentes de atividades sociais e/ou econômicas, considerando interesses contraditórios.</p> <p>Comparar ambientes conservados com ambientes degradados sugerindo e estabelecendo políticas de preservação.</p>			
Entender métodos e procedimentos próprios da Biologia e aplicá-los em diferentes contextos		I	TS	C
H A B I L I D A D E S	<p>Relacionar informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas nas ciências biológicas, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica.</p> <p>Argumentar sobre as propriedades biológicas de produtos, sistemas e procedimentos tecnológicos associando-as às finalidades a que se destinam.</p> <p>Avaliar métodos, processos ou procedimentos das ciências naturais que contribuam para diagnosticar e solucionar problemas de ordem social, econômica e ambiental.</p> <p>Analisar perturbações ambientais, identificando fontes, transporte e/ou destino dos poluentes ou prevendo efeitos em sistemas naturais, produtivos ou sociais.</p> <p>Relacionar os processos aeróbicos e anaeróbicos como atuantes na degradação da matéria orgânica para a obtenção de energia.</p>			
Associar processos e ações antrópicas e naturais à qualidade de vida e à saúde humana		I/TS	TS	C
H A B I L I D A D E S	<p>Interpretar experimentos ou técnicas que utilizam seres vivos, analisando implicações para o ambiente, a saúde, a produção de alimentos, matérias-primas ou produtos industriais.</p> <p>Avaliar propostas de alcance individual ou coletivo, identificando aquelas que visam à preservação e à implementação da saúde individual, coletiva e ambiental.</p>			

EIXO 2 CUIDAR DA TERRA É ALIMENTAR VIDAS				
COMPETÊNCIAS		1^a	2^a	3^a
Relacionar o conhecimento científico, tecnológico e condições de vida, através de sua evolução histórica		I	TS	C
H A B I L I D A D E S	<p>Correlacionar as interações entre todas as formas de vida e o meio ambiente.</p> <p>Resolver diversas situações-problema usadas nas ciências físicas, químicas e biológicas.</p> <p>Selecionar as situações-problema que contribuem para diagnosticar e/ou solucionar problemas de seu cotidiano.</p> <p>Associar a qualidade de vida, em diferentes situações de localização geográfica e faixa etária das pessoas envolvidas, aos diversos fatores que possam contribuir para a referida qualidade bem como enfatizar os efeitos negativos ocasionados pela sua ausência.</p> <p>Avaliar métodos, processos ou procedimentos relacionados à construção do conhecimento científico, tecnológico e condições de vida, que contribuam para diagnosticar e/ou solucionar problemas de ordem social, de saúde, econômica e ambiental.</p>			
Valorizar o uso da tecnologia associada aos cuidados com o ambiente como meio harmônico para suprir as necessidades humanas		I	TS	C
H A B I L I D A D E S	<p>Perceber como essenciais as relações entre todas as formas de vida e o ambiente e entre estes e os conhecimentos científicos, tecnológicos e humanos.</p> <p>Reconhecer como responsáveis pelo desenvolvimento do planeta Terra todas as formas de vida e de interações entre elas e o ambiente.</p> <p>Debater sobre os papéis do ser humano nas transformações intencionais por ele produzidas no seu ambiente.</p> <p>Analisar perturbações ambientais, identificando fontes, transporte e/ou destino dos poluentes ou prevendo efeitos em sistemas naturais, produtivos ou sociais.</p>			
Utilizar os conhecimentos da Biologia para estimular o desenvolvimento sustentável no cotidiano		I	TS	C
H A B I L I D A D E S	<p>Reconhecer que os recursos naturais são finitos.</p> <p>Caracterizar o desenvolvimento sustentável evidenciando suas possibilidades de exploração econômica.</p> <p>Relacionar o desenvolvimento sustentável com o processo de ocupação do solo: especulação imobiliária, criação de animais e agricultura, crescimento desordenado e ordenado.</p> <p>Reconhecer que a utilização de materiais recicláveis é essencial para o desenvolvimento sustentável e manutenção equilibrada dos recursos exploráveis.</p> <p>Analisar criticamente as ações de preservação do ambiente propostas pela comunidade onde mora.</p>			

COMPETÊNCIAS		1ª	2ª	3ª
Entender as interações dos sistemas que formam o corpo humano como provenientes de um processo multifuncional relacionado-as com os hábitos de vida		I	TS	C
H A B I L I D A D E S	<p>Compreender a morfofisiologia das estruturas dos seres humanos.</p> <p>Reconhecer a integridade do corpo com seus diversos sistemas funcionais com a preservação do equilíbrio dinâmico que caracteriza o estado de saúde.</p> <p>Interpretar as funções desempenhadas pelos órgãos e sistemas envolvidos no processo de transformação, distribuição e liberação de matéria e energia para as células.</p> <p>Identificar a importância dos diferentes grupos de nutrientes na saúde do ser humano.</p> <p>Interpretar uma pirâmide nutricional relacionando-a à saúde humana.</p>			
Considerar os recursos naturais que tem em mãos como possibilidades de maneiras sustentáveis para garantir sua subsistência		I	TS	C
H A B I L I D A D E S	<p>Valorizar a importância de uso racional dos recursos naturais que estão disponíveis em seu cotidiano.</p> <p>Utilizar os recursos naturais que estão disponíveis em sua comunidade ou região como fontes importantes para o fornecimento de alimentos, moradia e conseqüentemente melhorias na qualidade de vida local.</p> <p>Reconhecer que o cuidado com os recursos naturais favorece uma melhor condição de vida aos seres vivos.</p> <p>Compreender que toda matéria ou energia que a natureza coloca à nossa disposição são oriundas dos recursos naturais.</p>			

EIXO GERAL 3				
CONHECIMENTOS ANTIGOS: ALICERCE DAS CIÊNCIAS NATURAIS				
COMPETÊNCIAS		1^a	2^a	3^a
Compreender o processo histórico que caracteriza a Biologia		I/TS	TS	TS/C
H A B I L I D A D E S	<p>Introduzir o método científico ao trabalhar conceitos e fenômenos biológicos a partir da construção de aulas que abordem cada etapa do método científico a partir do conhecimento prévio dos estudantes e até mesmo do senso comum da temática estudada.</p> <p>Confrontar interpretações científicas com interpretações baseadas no senso comum, ao longo do tempo ou em diferentes culturas.</p> <p>Relacionar a importância das construções científicas no passado como base fundamental para o contínuo desenvolvimento da Biologia no presente.</p> <p>Avaliar as controvérsias conceituais da Biologia que ocorreram ao longo da história da humanidade, como elementos necessários ao progresso das ciências da natureza e as contribuições científicas dessa construção para estabelecimento de conceitos e fenômenos científicos.</p>			
Compreender interações entre organismos e ambiente, em particular aquelas relacionadas à evolução da vida		I/TS	TS	C
H A B I L I D A D E S	<p>Descrever a Teoria Sintética da Evolução mediante as contribuições científicas de Charles Darwin incorporadas aos conhecimentos da genética moderna.</p> <p>Identificar as teorias da evolução propostas ao longo da história evolutiva, bem como a importância dos pioneiros estudiosos e de suas contribuições para o estabelecimento da Teoria Moderna da Evolução, diferenciando-as.</p> <p>Comparar evolutivamente a bioquímica com suas descrições e outras representações, antigas e modernas, empíricas e experimentais, de estruturas, fenômenos ou processos biológicos.</p> <p>Identificar as evidências bioquímicas, paleontológicas e anatômicas da evolução dos seres vivos.</p> <p>Reconhecer que o processo evolutivo humano resulta da interação de mecanismos biológicos, ambientais e culturais.</p> <p>Compreender que as populações partilham de um patrimônio genético comum.</p> <p>Reconhecer as evidências evolutivas que consolidaram a Teoria Sintética da evolução.</p> <p>Identificar os mecanismos que levam ao processo de especiação.</p> <p>Identificar as semelhanças e as diferenças entre as teorias evolucionistas.</p> <p>Conceituar e exemplificar mutação genética e recombinação gênica.</p> <p>Reconhecer que as transformações das espécies ao longo de gerações são resultantes dos mecanismos de mutação, recombinação gênica e seleção natural e que esses são os principais fatores evolutivos responsáveis pela variabilidade genética dos seres vivos, sobre o qual atua a seleção natural.</p> <p>Reconhecer mecanismos de transmissão da vida, prevendo ou explicando a manifestação de características dos seres vivos.</p> <p>Compreender o papel da evolução na produção de características adaptativas mediante as condições impostas pelo ambiente e pela organização taxonômica dos seres vivos.</p> <p>Explicar a adaptação dos seres vivos pela ação da Seleção Natural, exemplificando com a camuflagem, coloração de aviso e o mimetismo.</p> <p>Associar características adaptativas dos organismos com seu modo de vida ou com seus limites de distribuição em diferentes ambientes, em especial em ambientes brasileiros.</p>			

COMPETÊNCIAS		1ª	2ª	3ª
Valorizar o processo de rupturas que ocorre na transição de um velho conhecimento para um novo conhecimento		I/TS	TS	TS/C
H A B I L I D A D E S	<p>Reconhecer que o progresso científico se dá através de contribuições da ciência que complementam ou se contrapõem ao longo de várias etapas, de vários processos que favorecem as grandes descobertas.</p> <p>Identificar as condições históricas, sociais, econômicas e políticas que caracterizaram cada momento de ruptura do conhecimento empírico com o conhecimento científico.</p> <p>Relacionar as rupturas científicas ao longo da história com o paralelo desenvolvimento da Tecnologia e da Sociedade.</p> <p>Justificar que a evolução do conhecimento não acontece de maneira instantânea, mas é construído mediante as etapas do método científico: observação, formulação de hipóteses e experimentação.</p> <p>Associar os elementos integradores entre a tríade: Ciência, Tecnologia e Sociedade.</p> <p>Interpretar modelos e experimentos para explicar fenômenos ou processos biológicos em qualquer nível de organização dos sistemas biológicos.</p>			
Entender os estudos realizados acerca da origem da vida na Terra, respeitando o contexto histórico e cultural das hipóteses sugeridas.		I/TS	TS	C
H A B I L I D A D E S	<p>Identificar os fenômenos relacionados com a origem do Universo, o surgimento da vida e as condições ambientais da Terra primitiva.</p> <p>Analisar as diversas hipóteses sobre a origem da vida no planeta Terra.</p> <p>Desenvolver o pensamento crítico frente às diversas hipóteses sobre a origem da vida buscando compreender os processos de construção das mesmas expostos pelos cientistas que as defendem.</p>			

EIXO 4 AS DIVERSAS FACES DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA GERANDO CONHECIMENTO PARA A HUMANIDADE				
COMPETÊNCIAS		1ª	2ª	3ª
Conhecer os avanços mais recentes nos mais variados campos da Biologia		I/TS	TS	TS/C
H A B I L I D A D E S	<p>Inventariar as contribuições científicas na área da Biologia.</p> <p>Empregar em seu cotidiano conhecimentos científicos que tragam benefícios a si e à sua comunidade, isto é aplicabilidade funcional na prática dos conceitos biológicos para manutenção.</p> <p>Relacionar os avanços científicos da Biologia à melhoria nas condições de saúde, qualidade de vida e educação das populações no planeta Terra.</p> <p>Associar a solução de problemas de saúde com o correspondente desenvolvimento científico e tecnológico.</p> <p>Reconhecer os aspectos relevantes do conhecimento biológico e suas tecnologias nas interações existentes entre o ser humano e o ambiente.</p>			
Reconhecer a importância do conhecimento científico nos aspectos político, econômico e social dos indivíduos		I	TS	TS/C
H A B I L I D A D E S	<p>Conhecer as contribuições das Ciências da Natureza nas diversas áreas do conhecimento.</p> <p>Associar o conhecimento construído ao conhecimento prévio a partir da sua vivência.</p> <p>Relacionar a construção do conhecimento científico às diferentes condições de vida das populações.</p> <p>Produzir conhecimento para aquisição de autonomia acerca de situações cotidianas que envolvam o uso de produtos originados a partir do desenvolvimento científico e tecnológico.</p> <p>Priorizar o uso das contribuições científicas em seu cotidiano que beneficiam a saúde humana trazendo o mínimo de impactos quer sejam de ordem ambiental ou social.</p>			
Apropriar-se do conhecimento científico para avaliar as suas contribuições, enquanto Ciências para a Humanidade		I/TS	TS	TS/C
H A B I L I D A D E S	<p>Identificar os conhecimentos das ciências que permitam ao ser humano compreender o mundo e seu contexto de inserção como ser vivente.</p> <p>Analisar as contribuições que o progresso científico trouxe para a preservação do planeta Terra.</p> <p>Diferenciar as contribuições do progresso científico enfatizando seus aspectos positivos e abordando os aspectos negativos a partir de informações registradas na história das ciências.</p> <p>Valorizar as contribuições positivas que as ciências da natureza proporcionam para a humanidade.</p> <p>Relacionar informações para compreender manuais de instalação ou utilização de aparelhos ou sistemas tecnológicos de uso comum.</p>			

COMPETÊNCIAS		1ª	2ª	3ª
Compreender o processo saúde-doença do ser humano, relacionando seus aspectos a fatores de ordem social, cultural, econômico e ambiental		I	TS	C
H A B I L I D A D E S	<p>Caracterizar estado de Saúde.</p> <p>Relacionar as ações cotidianas, de todos os tipos, que influenciam no estado de saúde dos indivíduos do seu bairro.</p> <p>Interpretar tabelas e gráficos comparativos de indicadores de saúde da população de diversas regiões brasileiras caracterizando doenças endêmicas ou epidêmicas e sua ocorrência.</p> <p>Identificar seres vivos patogênicos, bem como os mecanismos de prevenção de doenças a eles relacionadas.</p> <p>Identificar características das doenças mais frequentes no Brasil e os procedimentos para a sua prevenção.</p> <p>Identificar as drogas que alteram o sistema nervoso e as consequências de seu uso na saúde e no convívio social a partir da compreensão de que o ser humano é um ser biopsicossocial em sua totalidade.</p> <p>Caracterizar as principais doenças que afetam a população brasileira destacando, entre elas, as degenerativas, as ocupacionais, as provocadas por toxinas ambientais e as relacionadas à ocupação desordenada dos espaços urbanos e degradação ambiental.</p> <p>Identificar as causas externas como causa de morte da população brasileira.</p> <p>Identificar aspectos básicos da etiologia, formas de transmissão/contaminação e ação dos organismos causadores de doenças infecciosas e parasitárias mais comuns no Brasil.</p>			

EIXO 5				
A ORGANIZAÇÃO DA VIDA EM DIFERENTES NÍVEIS				
COMPETÊNCIAS		1^a	2^a	3^a
Entender o padrão de organização das moléculas, células, organismos que definem as características dos seres vivos		I/TS	TS	C
H A B I L I D A D E S	<p>Identificar os níveis de organização biológica dos seres vivos.</p> <p>Identificar a presença de moléculas orgânicas e inorgânicas na composição bioquímica dos seres vivos.</p> <p>Compreender o papel biológico das substâncias, além da sua estrutura química, adquirindo uma noção das moléculas que formam o ser vivo.</p> <p>Compreender a relação e a importância existente entre as diferentes substâncias que compõem os seres vivos a saber, proteína, carboidratos (glicídeos) e lipídeos.</p> <p>Identificar a célula como unidade morfofisiológica da vida (exceto para os vírus), bem como relacionar suas estruturas com o seu metabolismo.</p> <p>Reconhecer os tipos de transportes realizados pela membrana plasmática relacionando-os com as necessidades exigidas pelo metabolismo intracelular.</p> <p>Compreender os processos que envolvem transformação bioenergética realizados pelos seres vivos.</p> <p>Compreender a importância do material genético na fisiologia celular, na hereditariedade e na variação.</p> <p>Associar a divisão mitótica à reprodução assexuada dos seres vivos e ao crescimento e regeneração dos tecidos dos seres multicelulares bem como ao desenvolvimento embrionário e câncer.</p> <p>Compreender a meiose como o processo de divisão celular reducional que garante a manutenção, nas células gaméticas, do genoma da espécie, viabilizando a reprodução sexuada e promovendo a variabilidade genética nas espécies.</p> <p>Reconhecer que o processo meiótico contribui para a variabilidade genética das espécies.</p>			
COMPETÊNCIAS		1^a	2^a	3^a
Apropriar-se de conhecimentos da Biologia para, em situações-problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas		I/TS	TS	C
H A B I L I D A D E S	<p>Reconhecer que as divisões mitóticas descontroladas por alterações funcionais de ordem química, biológica ou genética podem causar danos à saúde humana, relacionando este fenômeno com o desenvolvimento de câncer.</p> <p>Reconhecer a importância do uso de moléculas de DNA na identificação de indivíduos.</p> <p>Reconhecer as técnicas da biologia molecular: DNA recombinante, PCR, OGM e engenharia genética.</p>			

EIXO 6				
BIODIVERSIDADE E IDENTIDADE DOS SERES VIVOS				
COMPETÊNCIAS		1ª	2ª	3ª
Compreender os critérios utilizados para a classificação dos diferentes grupos de seres vivos relacionando-os com os processos que determinam e que atuam na diversidade da vida		I	TS	C
H	<p>Identificar os grupos de seres vivos em seus domínios e reinos, quanto às características morfofisiológicas e evolutivas.</p> <p>Identificar as características dos grupos de seres vivos quanto à estrutura morfofisiológica, aos aspectos nutritivos, ao hábitat, à reprodução e à importância ecológica e econômica.</p> <p>Utilizar os códigos e nomenclatura da Biologia para descrever estruturas e processos dos seres vivos que determinam seus critérios de classificação.</p>			
A				
B				
I				
L				
I				
D				
A				
D				
E				
S				
Compreender a expressão do mundo natural pelo estudo da hereditariedade, bem como as possibilidades desvendadas pela tecnologia considerando os aspectos da Bioética na sua aplicação		I/TS	TS	C
H	<p>Identificar o material genético como o componente responsável pela hereditariedade.</p> <p>Aplicar as Leis de Mendel para explicar a transmissão e prever a manifestação de características dos seres vivos.</p> <p>Reconhecer que os fatores mendelianos (genes) localizam-se nos cromossomos.</p> <p>Relacionar os experimentos de Gregor Mendel com as descobertas da genética moderna.</p> <p>Solucionar problemas do cotidiano relacionados à genética mendeliana.</p> <p>Interpretar textos e esquemas referentes aos fenômenos relacionados à hereditariedade e à biotecnologia.</p> <p>Reconhecer os fatores genéticos associados ao processo de evolução dos seres vivos.</p>			
A				
B				
I				
L				
I				
D				
A				
D				
E				
S				

2.2 Química

EIXO 1 TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL				
COMPETÊNCIAS		1^a	2^a	3^a
Identificar o processo tecnológico de produção que melhor se incorpora no desenvolvimento sustentável de um sistema em estudo		I/TS	TS	C
H A B I L I D A D E S	<p>Relacionar os efeitos das diferentes ações antrópicas sobre o modelo de desenvolvimento sustentável de um sistema.</p> <p>Analisar o impacto das tecnologias utilizadas na identificação, caracterização e produção de novos materiais.</p> <p>Associar processos de produção com o desenvolvimento econômico e social da humanidade.</p> <p>Interpretar os códigos e símbolos utilizados pela Ciência Química na representação dos recursos naturais.</p>			
Identificar as tecnologias associadas aos processos químicos nos diversos aspectos do desenvolvimento humano		I/TS	TS	C
H A B I L I D A D E S	<p>Reconhecer os conhecimentos da Ciência Química nos processos tecnológicos aplicados ao desenvolvimento da humanidade.</p> <p>Compreender testes de controle e critérios utilizados na caracterização dos materiais utilizados no cotidiano.</p>			

COMPETÊNCIAS		1ª	2ª	3ª
Correlacionar aspectos do processo tecnológico de produção aos componentes do Desenvolvimento Sustentável		I	TS	C
H A B I L I D A D E S	<p>Utilizar, de modo consciente, os recursos do planeta para a manutenção da vida.</p> <p>Avaliar métodos, processos ou procedimentos da Ciência Química que contribuem para o desenvolvimento tecnológico e sustentável.</p> <p>Reconhecer características do desenvolvimento tecnológico que atendem às necessidades do desenvolvimento sustentável.</p> <p>Avaliar implicações sociais, ambientais e/ou econômicas na produção e consumo de recursos energéticos.</p>			
Analisar métodos e procedimentos da Ciência Química		I	TS	C
H A B I L I D A D E S	<p>Relacionar as diferentes formas de linguagem e representação usadas na Ciência Química, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica.</p> <p>Identificar e solucionar problemas de ordem social, econômica e/ou ambiental utilizando métodos, processos ou procedimentos da Ciência Química.</p> <p>Associar o recurso natural ao processo tecnológico mais adequado para sua aplicação.</p> <p>Compreender o desequilíbrio que o ser humano provoca na natureza ao produzir e utilizar novos recursos.</p>			

EIXO 2 CUIDAR DA TERRA É ALIMENTAR VIDAS				
COMPETÊNCIAS		1ª	2ª	3ª
Reconhecer a importância das ações humanas na conservação do planeta		I/TS	TS	C
H A B I L I D A D E S	<p>Identificar os avanços tecnológicos da Química que apresentam menor impacto ambiental.</p> <p>Reconhecer a importância de produzir o mínimo de resíduos não recicláveis.</p> <p>Utilizar de forma responsável as energias disponíveis no planeta associadas às necessidades humanas.</p>			
Identificar os processos de utilização dos recursos naturais com menor impacto para o planeta		I/TS	TS	C
H A B I L I D A D E S	<p>Identificar processos químicos que utilizam matéria-prima proveniente de fontes renováveis.</p> <p>Identificar processos cujos produtos de degradação sejam inócuos.</p> <p>Reconhecer os problemas gerados pelo uso de materiais tóxicos e/ou inflamáveis nos processos químicos.</p>			
Desenvolver ações sustentáveis para conservação do planeta		I/TS	TS	C
H A B I L I D A D E S	<p>Identificar métodos e operações necessárias para o tratamento de resíduos.</p> <p>Identificar processos de produção de energia limpa.</p> <p>Reconhecer e aplicar os princípios da Química Verde.</p> <p>Entender como a Química pode contribuir para mitigar a fome e aumentar a qualidade de vida da população.</p>			

COMPETÊNCIAS		1ª	2ª	3ª
Implementar ações que garantam o desenvolvimento humano a partir do uso sustentável do planeta		I/TS	TS	C
H A B I L I D A D E S	Utilizar de maneira sustentável os recursos naturais disponíveis no cotidiano. Identificar processos químicos sustentáveis para o desenvolvimento humano.			

EIXO 3				
CONHECIMENTOS ANTIGOS: ALICERCE DAS CIÊNCIAS NATURAIS				
COMPETÊNCIAS		1ª	2ª	3ª
Reconhecer que modernos processos químicos de produção podem ser inspirados em conhecimentos antigos		I/TS	TS	TS/C
H A B I L I D A D E S	<p>Relatar os processos de descoberta dos elementos químicos.</p> <p>Reconhecer a importância dos processos históricos na evolução da Ciência Química.</p> <p>Identificar a evolução dos conhecimentos relacionados aos principais processos da Química.</p>			
Utilizar os saberes antigos para identificar, caracterizar e transformar a matéria		I/TS	TS	C
H A B I L I D A D E S	<p>Relacionar a evolução da Química com o fim da Alquimia e ruptura de paradigmas.</p> <p>Confrontar características da matéria identificadas no período da Alquimia com características identificadas na Química Moderna.</p>			

EIXO 4				
AS DIVERSAS FACES DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA: CONSTRUÇÃO E EVOLUÇÃO				
COMPETÊNCIAS		1ª	2ª	3ª
Reconhecer a importância do conhecimento químico no desenvolvimento da humanidade		I/TS	TS	C
H A B I L I D A D E S	<p>Compreender como os conhecimentos químicos influenciam na vida humana.</p> <p>Explicar a importância do conhecimento químico para o desenvolvimento da humanidade.</p> <p>Identificar os conhecimentos químicos envolvidos no desenvolvimento da humanidade.</p>			
Apropriar-se do conhecimento químico para transformar o meio ambiente melhorando a qualidade de vida		I/TS	TS	C
H A B I L I D A D E S	<p>Identificar a importância dos processos químicos na transformação do meio ambiente.</p> <p>Reconhecer a participação dos processos químicos na formação de ambientes harmônicos.</p>			
Identificar os avanços da Química reconhecendo a participação dessa Ciência no desenvolvimento do planeta		I/TS	TS	C
H A B I L I D A D E S	<p>Compreender como os avanços da Química atuam e influenciam no desenvolvimento do planeta.</p> <p>Avaliar as consequências dos avanços tecnológicos no processo de desenvolvimento do planeta.</p>			

COMPETÊNCIAS		1ª	2ª	3ª
Identificar os objetos de estudo das subdivisões da Química associando aos processos naturais e industriais		I/TS	TS	C
H A B I L I D A D E S	Utilizar os conhecimentos das diversas áreas da Química para identificar a composição dos materiais. Diferenciar, caracterizar e nomear compostos inorgânicos de compostos orgânicos. Identificar as propriedades dos materiais extraídos de processos naturais ou obtidos por processos industriais. Utilizar os conhecimentos das diversas áreas da Química para identificar os processos químicos realizados pelos organismos.			

EIXO 5 TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS E ENERGIA				
COMPETÊNCIAS		1^a	2^a	3^a
Compreender as energias associadas aos processos químicos		I	TS	C
H A B I L I D A D E S	<p>Compreender as formas de energia envolvida na estrutura atômica. Associar energia aos processos de ligação atômica e interação intermolecular. Utilizar as leis da Química para avaliar a possibilidade de geração ou transformação da energia associada aos processos.</p>			
Identificar as energias associadas às transformações químicas destacando a sua influência na caracterização final do processo		I	TS	C
H A B I L I D A D E S	<p>Identificar as diversas formas de energia envolvidas nos fenômenos de transformações. Caracterizar os fenômenos de acordo com as energias envolvidas nesses processos. Reconhecer as energias geradas em um processo, dimensionando sua viabilidade econômica.</p>			
Entender as transformações energéticas envolvidas nos fenômenos para planejar e avaliar as intervenções humanas no meio ambiente		I	TS	C
H A B I L I D A D E S	<p>Analisar e compreender os processos de extração, separação e utilização dos recursos naturais como fonte de energia, bem como seu impacto ambiental e sua importância econômica. Utilizar códigos e nomenclaturas da Química para identificar etapas de transformação energética e rendimento em processos.</p>			

COMPETÊNCIAS		1ª	2ª	3ª
Apropriar-se dos conhecimentos químicos avaliando o impacto do uso dos diversos tipos de energias no meio ambiente		I	TS	C
H A B I L I D A D E S	Identificar os diversos fenômenos para produção e aplicação de energia. Reconhecer os aspectos relevantes da aplicação das diversas fontes de energia e as consequências para a interação individual e coletiva do ser humano com o ambiente. Associar as energias envolvidas nos fenômenos aos diversos impactos ambientais. Aplicar os conhecimentos químicos para propor intervenções no meio ambiente.			

EIXO 6				
A QUÍMICA DOS MATERIAIS E SUAS PROPRIEDADES				
COMPETÊNCIAS		1ª	2ª	3ª
Entender as tecnologias associadas à obtenção dos materiais		I/TS	TS	C
H A B I L I D A D E S	<p>Analisar e compreender os processos de extração ou produção dos materiais.</p> <p>Reconhecer as principais propriedades dos materiais no cotidiano.</p> <p>Identificar os mais importantes processos de produção dos materiais nas indústrias de transformação.</p> <p>Relacionar as aplicações dos materiais aos processos tecnológicos do cotidiano.</p>			
Associar os materiais e suas propriedades aos processos de produção de bens de consumo		I	TS	C
H A B I L I D A D E S	<p>Identificar e escolher os bens que melhor atendem às necessidades de um mundo ecologicamente correto.</p> <p>Compreender características, vantagens e desvantagens dos materiais mais importantes para os seres humanos.</p>			
Identificar a ação dos materiais no meio ambiente em diferentes contextos		I	TS	C
H A B I L I D A D E S	<p>Identificar os materiais como fontes emissoras de poluentes e analisar como afetam o equilíbrio do ecossistema.</p> <p>Reconhecer o desequilíbrio que o ser humano pode provocar na natureza ao produzir e utilizar indiscriminadamente novos materiais.</p> <p>Relacionar processos de degradação do meio ambiente ao descarte dos diferentes tipos de materiais.</p>			

EIXO 7 REPRESENTAÇÃO DOS FENÔMENOS			
COMPETÊNCIAS	1^a	2^a	3^a
Apropriar-se do conhecimento da Química para representar os fenômenos em diferentes contextos	I	TS	C
H A B I L I D A D E S	Reconhecer os processos históricos que antecedem a representação atual dos fenômenos. Identificar a linguagem simbólica da Ciência Química compreendendo seu significado em termos microscópicos. Representar as transformações químicas a partir dos códigos, símbolos e expressões próprias da Ciência Química.		
Compreender como os fenômenos estão associados às mudanças ocorridas no sociedade	I	TS	C
H A B I L I D A D E S	Associar os fenômenos às mudanças ambientais e sociais que ocorrem na sociedade. Identificar os fenômenos que possibilitam a extração de recursos para o desenvolvimento da sociedade.		
Apropriar-se do conhecimento da Química para interpretar, avaliar e planejar intervenções nos fenômenos	I	TS	C
H A B I L I D A D E S	Dimensionar e identificar padrões em fenômenos cotidianos. Utilizar os conhecimentos da Ciência Química para interpretar os fenômenos que ocorrem na natureza. Criar estratégias para usufruir dos benefícios proporcionados pelos fenômenos naturais.		

COMPETÊNCIAS		1ª	2ª	3ª
Associar os fenômenos aos processos de degradação e conservação ambientais		I	TS	C
H A B I L I D A D E S	<p>Reconhecer e avaliar os impactos provocados pelos fenômenos no meio ambiente e sociedade.</p> <p>Selecionar técnicas para avaliar perturbações ambientais prevendo efeitos em sistemas naturais e processos.</p> <p>Relacionar e confrontar informações apresentadas em diferentes linguagens para interpretar os fenômenos.</p>			

2.3 Física

EIXO 1 TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL				
COMPETÊNCIAS		1ª	2ª	3ª
Compreender diferentes tecnologias que permitam as transformações de materiais e de energias necessárias ao desenvolvimento das atividades humanas		I	TS	C
H A B I L I D A D E S	<p>Analisar o processo de geração de energia elétrica através dos diversos tipos de geradoras</p> <p>Identificar os geradores de fontes limpas de energia.</p> <p>Identificar o que é um isolante, um condutor, um semicondutor e um supercondutor e suas aplicações na indústria.</p>			

COMPETÊNCIAS		1ª	2ª	3ª
Identificar a presença e aplicar as tecnologias associadas às Ciências Naturais em diferentes contextos em sincronia com a sustentabilidade		I	TS	C
H A B I L I D A D E S	<p>Relacionar o conhecimento da Física com as pesquisas realizadas e o desenvolvimento de novas tecnologias.</p> <p>Reconhecer que a descoberta de novas tecnologias pode facilitar o desenvolvimento da sociedade.</p> <p>Avaliar os riscos e benefícios do uso das tecnologias associadas às pesquisas físicas, compreendendo a responsabilidade social decorrente da aquisição de conhecimento.</p> <p>Destacar o estudo da microeletrônica no desenvolvimento tecnológico.</p>			
Associar processos e ações científicas tecnológicas e naturais à conservação ou degradação ambiental		I	TS	C
H A B I L I D A D E S	<p>Demonstrar de que modo ações cotidianas contribuem para a conservação ou degradação do meio ambiente.</p> <p>Relacionar o avanço tecnológico com a degradação ambiental como o descarte incorreto de materiais radioativos.</p> <p>Relacionar o efeito estufa com ações humanas.</p>			
Compreender métodos e procedimentos próprios da Física e aplicá-los em diferentes contextos		I	TS	C
H A B I L I D A D E S	<p>Entender a Física como parte integrante da cultura contemporânea identificando sua presença em diferentes manifestações sociais.</p> <p>Relacionar informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas na Física como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica.</p> <p>Entender a Física como parte integrante do avanço tecnológico contemporâneo, através da comunicação dos diversos tipos de tvs, microcomputadores, tablets, pendrive, cd, dvds, celulares, etc.</p> <p>Avaliar métodos, processos e procedimentos da Física que contribuam para diagnosticar ou solucionar problemas de ordem social, econômica ou ambiental.</p>			

EIXO 2				
CUIDAR DA TERRA É ALIMENTAR VIDAS				
COMPETÊNCIAS		1ª	2ª	3ª
Relacionar o conhecimento científico, tecnológico e condições de vida, através de sua evolução histórica		I	TS	C
H A B I L I D A D E S	<p>Correlacionar as interações físicas entre todas as formas de vida e o meio ambiente.</p> <p>Resolver diversas situações-problema utilizadas na Física.</p> <p>Associar a qualidade de vida, em diferentes situações de localização geográfica de acordo com a posição do Planeta em relação ao Sol (inclinação e posição que o Planeta ocupa no seu movimento de translação).</p> <p>Avaliar métodos, processos ou procedimentos relacionados à construção do conhecimento científico, tecnológico e condições de vida, que contribuam para diagnosticar e/ou solucionar problemas de ordem social, de saúde, econômica ou ambiental.</p> <p>Associar a evolução tecnológica das máquinas no desenvolvimento agrícola tanto em quantidade quanto em qualidade.</p>			
Valorizar o uso da tecnologia associada aos cuidados com o ambiente como meio harmônico para garantir a sobrevivência humana		I	TS	C
H A B I L I D A D E S	<p>Reconhecer a importância do desenvolvimento da tecnologia de novos materiais com o intuito de reduzir a extração de recursos naturais.</p> <p>Perceber como essenciais as relações entre todas as formas de vida e o ambiente e entre estes e os conhecimentos científicos, tecnológicos e humanos.</p> <p>Reconhecer como responsáveis pelo desenvolvimento do planeta Terra todas as formas de vida e de interações entre elas e o ambiente.</p> <p>Debater sobre os papéis do ser humano nas transformações intencionais por ele produzidas no seu ambiente.</p> <p>Analisar perturbações ambientais, identificando fontes, transporte e/ou destino dos poluentes ou prevendo efeitos em sistemas naturais, produtivos ou sociais.</p>			
Utilizar os conhecimentos da Física para o desenvolvimento sustentável		I	TS	C
H A B I L I D A D E S	<p>Reconhecer que os recursos naturais são finitos.</p> <p>Reconhecer a importância de reduzir o consumo desnecessário.</p> <p>Diferenciar desenvolvimento sustentável de desenvolvimento econômico.</p> <p>Relacionar o desenvolvimento sustentável com o processo de utilização do solo.</p> <p>Reconhecer que a utilização de materiais recicláveis e reutilizáveis são essenciais para o desenvolvimento sustentável.</p> <p>Analisar criticamente as ações de preservação do ambiente propostas pela comunidade onde mora.</p>			

COMPETÊNCIAS		1ª	2ª	3ª
Considerar os recursos naturais que tem em mãos como possibilidades de maneiras sustentáveis para garantir sua subsistência		I	TS	C
H A B I L I D A D E S	<p>Valorizar a importância de uso racional dos recursos naturais que estão disponíveis em seu cotidiano.</p> <p>Utilizar os recursos naturais que estão disponíveis em sua comunidade ou região como fontes importantes para fornecer alimentos, moradia e conseqüentemente melhorias na qualidade de vida local.</p> <p>Reconhecer que o cuidado com os recursos naturais favorece uma melhor condição de vida.</p> <p>Deduzir que toda matéria ou energia que a natureza coloca à nossa disposição são oriundas dos recursos naturais e muitos não são renováveis.</p>			

EIXO 3				
CONHECIMENTOS ANTIGOS: ALICERCE DAS CIÊNCIAS NATURAIS				
COMPETÊNCIAS		1^a	2^a	3^a
Compreender o processo histórico que caracteriza a Física		I	TS	TS/C
H A B I L I D A D E S	<p>Entender a transição do mundo clássico da ciência para o mundo quântico.</p> <p>Confrontar interpretações científicas com interpretações baseadas no senso comum, ao longo do tempo ou em diferentes culturas culminando com o método científico de Galileu.</p> <p>Investigar a progressão dos conhecimentos construídos desde o mundo fechado de Aristóteles, passando por Galileu, Kepler até o mundo infinito de Isaac Newton.</p> <p>Relacionar a importância das construções científicas no passado como base fundamental para o contínuo desenvolvimento da Física no presente.</p> <p>Avaliar as controvérsias conceituais que ocorreram ao longo da história da humanidade, como elementos necessários ao progresso da Física.</p>			
Expressar de forma consistente a visão cosmológica das ciências tendo na lei da gravitação universal um suporte para o estudo das conquistas espaciais pela humanidade		I	TS	C
H A B I L I D A D E S	<p>Conhecer as relações entre os movimentos da Terra em relação aos outros planetas do sistema solar.</p> <p>Conhecer fenômenos como estações do ano, fases da lua, eclipses lunar e solar através da relação entre o movimento da Terra, da Lua e do Sol.</p> <p>Saber calcular a velocidade de escape e a velocidade orbital de um corpo lançado de um planeta.</p> <p>Compreender a relação de proporcionalidade da força de interação dos corpos celestes com suas variáveis.</p> <p>Conhecer as teorias e modelos propostos para a origem, evolução e constituição do Universo.</p> <p>Compreender aspectos da evolução dos modelos da ciência para explicar a constituição do Universo. (matéria, radiação e interações), através dos tempos identificando especificidades do modelo atual.</p> <p>Aplicar ordem de grandeza das medidas astronômicas nos cálculos e situações-problema.</p>			
Analisar as leis de Kepler dos movimentos dos planetas tomando o Sol como referencial		I	TS	C
H A B I L I D A D E S	<p>Descrever a lei que determina a órbita de um planeta.</p> <p>Calcular o período de revolução de um planeta utilizando o raio médio do mesmo.</p> <p>Definir periélio e afélio utilizando a lei das áreas.</p>			

EIXO 4				
AS DIVERSAS FACES DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA GERANDO CONHECIMENTO PARA A HUMANIDADE				
COMPETÊNCIAS		1ª	2ª	3ª
Reconhecer a importância do conhecimento científico nos aspectos político, econômico e social dos indivíduos		I	TS	TS/C
H A B I L I D A D E S	<p>Conhecer as contribuições da Física nas diversas áreas do conhecimento.</p> <p>Associar o conhecimento construído ao conhecimento que já traz da sua vivência.</p> <p>Relacionar a construção do conhecimento científico às diferentes condições de vida das populações.</p> <p>Desenvolver poder de decisão acerca de situações cotidianas que envolvam o uso de produtos originados a partir do desenvolvimento científico e tecnológico.</p> <p>Priorizar o uso em seu cotidiano das contribuições científicas que beneficiam trazendo o mínimo de impactos ambientais e sociais.</p> <p>Associar o desenvolvimento do conhecimento científico com a melhoria da eficiência, minimizando o desperdício energético e a redução da emissão de poluentes no sistema produtivo.</p>			
Compreender a importância dos novos equipamentos e processos utilizados no desenvolvimento tecnológico contemporâneo		I	TS	TS/C
H A B I L I D A D E S	<p>Identificar os conhecimentos das leis físicas que permitam ao ser humano compreender o mundo em que vive.</p> <p>Utilizar os modelos atômicos propostos e suas ligações para a constituição da matéria para explicar diferentes propriedades dos materiais.</p> <p>Relacionar os modelos de organização dos átomos e moléculas na constituição da matéria às características macroscópicas observáveis em cristais, cristais líquidos, polímeros, novos materiais, etc.</p> <p>Compreender a constituição e organização da matéria viva e suas especificidades, relacionando-as aos modelos físicos estudados.</p>			
Avaliar os riscos e benefícios decorrentes da utilização das diferentes radiações		I	TS	TS/C
H A B I L I D A D E S	<p>Associar a solução de problemas de saúde com o correspondente desenvolvimento científico e tecnológico.</p> <p>Identificar diferentes tipos de radiações presentes na vida cotidiana reconhecendo sua sistematização no espectro eletromagnético (das ondas de rádio aos raios gama) e sua utilização através das tecnologias a elas associadas (radar, rádio, forno de micro-onda, tomografia, etc.).</p> <p>Compreender os processos de interação das radiações com meios materiais para explicar os fenômenos envolvidos em radiografias, fotocélulas, emissão e transmissão de luz, etc.</p> <p>Compreender o diagnóstico por imagem baseada nas radiações eletromagnéticas (Radiografia, Tomografia, Ressonância, etc.).</p> <p>Identificar que a radiação nuclear de forma descontrolada que gera o câncer pode ser utilizada de forma controlada (Radioterapia) para o tratamento do mesmo.</p>			

EIXO 5				
MOVIMENTOS: CAUSAS E CONSERVAÇÕES				
COMPETÊNCIAS		1ª	2ª	2ª
Selecionar e utilizar instrumentos de medição, utilizar escalas, fazer estimativas e interpretar resultados		I/TS	TS	C
H A B I L I D A D E S	<p>Utilizar símbolos e relacioná-los com situações do dia a dia.</p> <p>Saber operar com Algarismos Significativos utilizando a notação científica.</p> <p>Diferenciar grandezas escalares das vetoriais.</p> <p>Compreender a historicidade da física no conteúdo estudado.</p> <p>Identificar os diversos tipos de medidas e fazer as transformações entre elas.</p> <p>Reconhecer a generalidade de uma unidade de grandeza e o seu significado específico para cada ciência.</p>			
Analisar diferentes tipos de movimentos que acontecem no dia a dia e a grandeza relevante para a sua observação buscando suas características para sistematizá-los (posição, distância, tempo, velocidade, aceleração, etc.)		I/TS	TS	C
H A B I L I D A D E S	<p>Identificar os diversos tipos de movimentos.</p> <p>Entender o desenvolvimento da Física como um processo e não como resultado de algo pronto, percebendo a sua evolução ao longo do tempo.</p> <p>Caracterizar os lançamentos e a queda de corpos.</p> <p>Construir tabelas e gráficos dos movimentos estudados.</p>			
Apropriar-se de conhecimentos da Física para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas		I	TS	C
H A B I L I D A D E S	<p>Identificar os diversos tipos de forças presentes no contexto do estudante.</p> <p>Utilizar a formulação newtoniana no estudo dos movimentos.</p> <p>Relacionar força, trabalho, potência e energia.</p> <p>Discutir as forças fundamentais da natureza.</p> <p>Identificar formas de conservações e transformações de energia identificando quando possível o trabalho realizado.</p> <p>Relacionar as grandezas impulso e quantidade de movimento.</p> <p>Analisar a conservação da quantidade de movimento em situações do cotidiano.</p> <p>Identificar a presença de fenômenos físicos com relação à biomecânica humana.</p>			

EIXO 6				
ENERGIA E SUAS TRANSFORMAÇÕES. CALOR E MEIO AMBIENTE				
COMPETÊNCIAS		1ª	2ª	3ª
Analisar fenômenos, fontes e sistemas que envolvem calor na explicação da participação do calor em processos naturais ou tecnológicos		I	TS	C
H A B I L I D A D E S	<p>Conceituar temperatura e calor.</p> <p>Diferenciar temperatura de calor.</p> <p>Realizar transformações entre as escalas termométricas.</p> <p>Identificar os diversos tipos de dilatação térmica.</p> <p>Descrever as propriedades térmicas dos materiais e os diferentes processos de trocas de calor, reconhecendo a importância da condução convecção e irradiação em sistemas naturais e tecnológicos.</p> <p>Descrever o modelo cinético das moléculas para explicar as propriedades térmicas das substâncias, associando-o ao conceito de temperatura à sua escala absoluta.</p>			
Compreender o papel do calor na origem e manutenção da vida		I	TS	C
H A B I L I D A D E S	<p>Identificar e avaliar os aparelhos que propiciam conforto térmico em sala de aula, quarto, cozinha e em outros cômodos, especificando a maneira de instalações para os mesmos.</p> <p>Acompanhar a evolução da produção, do uso social e do consumo de energia, relacionando-os ao desenvolvimento econômico, tecnológico e à qualidade de vida.</p> <p>Descrever e analisar as três leis da termodinâmica em situações-problema.</p> <p>Conceituar entropia.</p>			

EIXO 7				
ELETROMAGNETISMO E A UTILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS ELETROMAGNÉTICOS				
COMPETÊNCIAS/HABILIDADES		1ª	2ª	3ª
Compreender o conhecimento científico e o tecnológico com resultados de uma construção humana inseridos em um processo histórico e social		I	TS	TS/C
H A B I L I D A D E S	<p>Compreender a construção do conhecimento físico como um processo histórico, em estreita relação com as condições sociais, políticas e econômicas de uma determinada época.</p> <p>Compreender a função de um para-raios e de um condensador.</p> <p>Identificar as características fornecidas pelos fabricantes para os aparelhos elétricos residenciais (potência, voltagem, frequência, etc.).</p> <p>Compreender o significado das tensões 110V e 220V, calibre de fios disjuntores e fios terra para conhecer procedimentos adequados para a sua instalação, utilizando precaução em seu uso.</p> <p>Interpretar a leitura do consumo de energia em uma residência propondo alternativas para se economizar energia.</p>			
Analisar as leis que regem a corrente induzida, a força eletromotriz induzida e as inúmeras aplicações práticas da indução eletromagnética		I	TS	C
H A B I L I D A D E S	<p>Diferenciar um motor elétrico de um gerador elétrico.</p> <p>Reconhecer a relação entre fenômenos magnéticos e elétricos para explicar o funcionamento de um motor elétrico.</p> <p>Compreender o funcionamento de diferentes geradores elétricos para explicar a geração da energia elétrica.</p> <p>Compreender o funcionamento de circuitos oscilantes e o papel das antenas para explicar modulação, emissão e recepção de ondas portadoras, como no radar rádio, televisão ou telefonia celular.</p>			

EIXO 8				
IMAGEM E SOM, COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÕES				
COMPETÊNCIAS		1^a	2^a	3^a
Identificar e analisar objetos sistemas e fenômenos que produzem sons, imagens para reconhecer as características que os diferenciam		I	TS	C
H A B I L I D A D E S	Identificar os diversos fenômenos luminosos diferenciando fontes luminosas, objetos iluminados e imagens, permitindo a compreensão da natureza da luz e a construção de instrumentos ópticos. Identificar e compreender os fenômenos da óptica geométrica. Relacionar informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas em Física como texto discursivo, gráficos, tabelas relações matemáticas ou linguagem simbólica. Relacionar os instrumentos de sopro com o estudo dos tubos sonoros.			
Entender métodos e processos próprios da Física para, em situações-problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas		I	TS	C
H A B I L I D A D E S	Compreender características ou propriedades das ondas sonoras. Reconhecer características ou propriedades de fenômenos ondulatórios ou oscilatórios, relacionando-os a seus usos em diferentes contextos. Reconhecer os efeitos da ressonância e problemas estruturais que podem causar nas construções.			
Analisar sites de simulações computacionais onde constem experimentos ou sequências didáticas como aprimoramento da aprendizagem		I	TS	C
H A B I L I D A D E S	Identificar sites de comprovada eficácia para utilizar simuladores experimentais no estudo da óptica e das ondas. Verificar sequências didáticas em artigos de revistas científicas ou em sites confiáveis, como um reforço na aprendizagem.			

COMPETÊNCIAS		1ª	2ª	3ª
Entender métodos e procedimentos próprios da Física e aplicá-los em diferentes contextos		I	TS	C
H A B I L I D A D E S	<p>Relacionar informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas nas ciências físicas, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica.</p> <p>Argumentar sobre as propriedades físicas, de sistemas ou procedimentos tecnológicos associando-as às finalidades a que se destinam.</p> <p>Avaliar métodos, processos ou procedimentos da Física que contribuam para diagnosticar ou solucionar problemas de ordem social, econômica ou ambiental.</p>			

3. POSSIBILIDADES METODOLÓGICAS DA ÁREA

Diante do contexto atual da nossa sociedade, é importante que o(a) estudante seja exposto(a) a atividades que contribuam para sua autonomia, permitindo que o conhecimento seja construído e reconstruído diante das suas expectativas, fortalecendo o seu desenvolvimento integral.

O conhecimento construído nas Ciências da Natureza deve envolver situações-problema, posicionamento crítico, atuação em relação à realidade, ampliação das diferentes maneiras de pensar e a constante revisão de crenças e valores.

Podemos utilizar várias estratégias e recursos que favoreçam o desenvolvimento da proposta curricular, lembrando que é fundamental reconhecer os saberes e interesses dos(das) estudantes para que o desenvolvimento se aproxime da realidade, considerando as especificidades regionais e as características de aprendizagem de cada um(a).

Levando em conta que a aprendizagem não é um puro acúmulo de conhecimentos considerados relevantes, mas sim múltiplas interações destes conhecimentos com as diferentes abordagens já trazidas, modificadas e construídas pelos(as) envolvidos(as), (estudantes e professores(as)), este processo consiste num percurso orientado e alicerçado em critérios que busquem conferir sentidos dentro da realidade proposta. Dessa forma, esta proposta metodológica traz experiências que podem ser sustentadas por várias estratégias dentro mesmo de um único tema.

A área de Ciências da Natureza abre um leque de metodologias que vão desde os procedimentos de experiências já desenvolvidas ao longo da história, e que servem de apoio para a constatação conceitual, até as grandes possibilidades de interferência em processos que foram testados considerando variáveis discutidas pelos(as) estudantes para uma futura interferência nas questões ambientais e sociais.

É importante ressaltar que as diferentes abordagens metodológicas nas Ciências da Natureza devem ser tratadas dentro de uma linha de descobertas e construção do conhecimento que foram sendo elaboradas ao longo do tempo. As interferências naturais e antrópicas seguem uma criteriosa teia de ação e reação em diferentes aspectos, sempre considerando que tais transformações causam impacto na qualidade de vida humana e na distribuição da biodiversidade na Terra.

Cada hipótese, cada descoberta, cada teoria elaborada tem uma relação com os conhecimentos da sua época, com a situação política, com as questões religiosas, assim, é importante que os conteúdos e temas trabalhados na escola venham permeados por uma evolução histórica e crítica.

Essas reflexões se inserem no novo panorama educacional que vem passando por constantes transformações principalmente no que se refere às metodologias e às práticas do ensino aprendizagem nas salas de aula, momento em que o debate sobre o diálogo interdisciplinar e a contextualização do conhecimento vem ganhando força.

Segundo Vidal e Melo (2013), a interdisciplinaridade associada à contextualização promove a expansão do conhecimento e da aprendizagem. Ensinar dentro dessa possibilidade é vincular eventos do cotidiano ao conhecimento científico de forma a facilitar a aprendizagem e reflexão do estudante sobre o assunto em debate. Os conteúdos dos componentes curriculares interagem entre si, explicando, refutando, validando ou não fenômenos biológicos, físicos, químicos, históricos, etc., permitindo à escola usar diferentes ações didáticas, pedagógicas e sociais para a formação do currículo.

Os eixos integradores propostos nesse documento, para essa área do conhecimento, permitem articulação com os componentes da área, Química, Física e Biologia, bem como com os demais componentes curriculares de outras áreas do conhecimento, dando a possibilidade aos(as) professores(as) de desenvolverem diferentes estratégias de ensino que estejam articuladas às suas possibilidades de recursos de pessoal e também material sempre buscando contextualizar.

EIXO 1

TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Harmonizar desenvolvimento tecnológico e conservação ambiental é uma nova forma de vida que deve ser ensinada nas escolas. É a escola a responsável por essa nova forma de pensar. Conteúdos trabalhados nessa perspectiva possibilitarão ao(a) estudante desenvolver atitudes e ações capazes de satisfazer as necessidades de hoje em equilíbrio com as necessidades das futuras gerações. O estudo desse eixo abre uma gama de possibilidades metodológicas: projetos interdisciplinares e multidisciplinares, pesquisas de campo, aulas práticas, estudo de casos, dentre tantas outras possibilidades que o(a) professor(a) é capaz de propor e orientar os(as) estudantes.

Projetos para tratar o tema Exploração Mineral na perspectiva de uma ação sustentável seria um bom exemplo para favorecer a interdisciplinaridade e garantir a articulação entre os componentes curriculares. A exploração mineral permite à Química, associada à Biologia e à Física, compreender os processos de extração, produção e aplicação dos metais em diferentes segmentos da sociedade, associando desenvolvimento econômico e sustentabilidade.

O quadro abaixo apresenta uma sugestão de proposta interdisciplinar para um trabalho com competências comuns aos componentes curriculares da área de Ciências da Natureza.

COMPONENTE CURRICULAR	COMPETÊNCIA	HABILIDADES
<p>Biologia</p>	<p>Entender métodos e procedimentos próprios da Biologia e aplicá-los em diferentes contextos.</p>	<p>Relacionar o conhecimento das Ciências Naturais com as pesquisas realizadas na área.</p> <p>Reconhecer que a descoberta de novas tecnologias pode facilitar o desenvolvimento da sociedade.</p> <p>Avaliar os riscos e benefícios do uso das tecnologias associadas às Ciências Naturais.</p> <p>Identificar as possibilidades de inter-relações positivas entre a tecnologia associada às ciências naturais e à sustentabilidade.</p> <p>Relacionar atividades humanas – agropecuárias, industrialização, mineração, urbanização – com as principais alterações nos ecossistemas brasileiros.</p> <p>Analisar as modificações da cobertura vegetal no Brasil decorrentes das atividades humanas e relacioná-las ao contexto socioeconômico e às atividades industriais em diferentes épocas.</p>
<p>Química</p>	<p>Analisar e aplicar métodos e procedimentos da Ciência Química.</p>	<p>Relacionar as diferentes formas de linguagem e representação usadas na Ciência Química, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica.</p> <p>Identificar e solucionar problemas de ordem social, econômica ou ambiental utilizando métodos, processos ou procedimentos da Ciência Química.</p> <p>Associar o recurso natural ao processo tecnológico mais adequado para sua aplicação.</p> <p>Compreender o desequilíbrio que o ser humano provoca na natureza ao produzir e utilizar novos recursos.</p>

COMPONENTE CURRICULAR	COMPETÊNCIA	HABILIDADES
Física	Compreender métodos e procedimentos próprios da Física e aplicá-los em diferentes contextos.	<p>Entender a Física como parte integrante da cultura contemporânea identificando sua presença em diferentes manifestações sociais.</p> <p>Relacionar informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas na Física como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica.</p> <p>Entender a Física como parte integrante do avanço tecnológico contemporâneo, através da comunicação dos diversos tipos de tvs, microcomputadores, tablets, pendrive, cd, dvds, celulares, etc.</p> <p>Avaliar métodos, processos e procedimentos da Física que contribuam para diagnosticar ou solucionar problemas de ordem social, econômica ou ambiental.</p>

Sugestões Didáticas

Pesquisa bibliográfica, e, a depender da região, uma visita a uma indústria siderúrgica, por exemplo, poderá ajudar na compreensão dos(as) estudantes sobre a transformação do minério de ferro em ferro metálico e a sua relação com o processo no qual elétrons são transferidos entre as substâncias envolvidas.

Discutir em pequenos grupos a respeito das transformações dos materiais envolvendo estudo mais aprofundado sobre composição, propriedades, ligações metálicas, potenciais de redução e reações químicas e bioquímicas, temas muito bem explorados pela química.

Realizar entrevistas com um nutricionista para levantar dados sobre alimentação saudável e discutir as funções do ferro em nosso organismo. Quando falamos no ferro, lembramos a recomendação que ouvimos regularmente “alimentos ricos em ferro podem ajudar no combate à anemia”. Seguimos naturalmente tal recomendação, sem saber como essa substância atua em nosso organismo. Será que esse ferro “bom para anemia” é o mesmo ferro metálico que constitui pregos e parafusos? A importância biológica do ferro reside na variedade de funções que seus compostos desempenham, por exemplo, no transporte de elétrons em plantas e animais (citocromos e ferredoxinas), no transporte de oxigênio no sangue de mamíferos (hemoglobina), no armazenamento de oxigênio (mioglobina), no armazenamento e absorção do ferro (ferritina e transferrina) e como componente da nitrogenase (a enzima fixadora de nitrogênio das bactérias).

Visita técnica a uma indústria da região – para isso, inicialmente é necessário que se realize uma pesquisa sobre as indústrias existentes na região ou em regiões mais próximas, caso onde o estudante resida não exista. Após o levantamento dessas informações, agendar uma visita técnica para que conheçam as instalações e acompanhem o processo de produção é fundamental. Entretanto, é essencial que o(a) professor(a) faça todo o trajeto antes para garantir que a discussão e apresentação serão suficientes para sanar as dúvidas que aparecerem sobre o processo.

Entrevistar as pessoas mais antigas da comunidade sobre os produtos da região que colaboravam para o sustento das famílias. Saber quais eram as funções que os(as) entrevistados(as) desempenhavam nessa época, de que forma esses produtos eram comercializados e para onde. Levantar dados históricos inclusive com resgate de fotos, recortes de jornais da época e outros meios de comunicação que expressem as características daquela época e a atual aproveitando para explorar as modificações ambientais observáveis e as estimadas em função dessas atividades desenvolvidas na região. Com essas ações são possíveis o resgate do conhecimento e a valorização de uma série de características próprias da região bem como da comunidade à qual o(a) estudante pertence. Tais conhecimentos, ao serem descobertos, podem proporcionar um aprofundamento sobre a cultura local de forma a garantir sua preservação, respeito e continuidade junto às novas gerações.

Apresentar os dados levantados durante a execução dos projetos, das visitas técnicas, pesquisas, entrevistas e das discussões, através de banners, blogs, seminários para as outras turmas na escola. No caso de haver associação de moradores, sugere-se que a escola promova contato para que também possa se fazer essas apresentações para a comunidade local.

Investigar princípio da transmissão de calor do ponto de vista termodinâmico, condução, convecção, radiação, campos eletromagnéticos, escala de temperatura, estudo do núcleo da terra, metalurgia física ou metalografia são temas que podem ser explorados simultaneamente pela física ao mesmo tempo em que as outras etapas do projeto são desenvolvidas. É preciso deixar clara a possibilidade de ver todos os aspectos das situações estudadas: biológicos, químicos e físicos.

EIXO GERAL 2

CUIDAR DA TERRA É ALIMENTAR VIDAS

O planeta Terra que se tem hoje é produto de inúmeras transformações coevolutivas com uma participação significativa de ações humanas. Tais ações em processos naturais e antrópicos moldaram e continuam moldando o ambiente no qual se vive. É de fundamental importância o estudo dos ecossistemas pelas Ciências da Natureza para que se possa entender a dinâmica da vida e permitir a utilização de seus recursos de maneira eficiente, considerando que a exploração devida parte da interpretação de que se deve aproveitar e preservar suas riquezas num sistema equilibrado.

O estudo da área de Ciências da Natureza se torna prazeroso e significativo quando se trabalha com elementos próximos à realidade. Considerando, por exemplo, um projeto que proponha o estudo sobre os biomas próprios da região e as suas características, deve-se dispor de várias propostas metodológicas que acolham e façam interagir vários componentes curriculares da área e inclusive de outras áreas, o que amplia ainda mais a interdisciplinaridade proposta neste documento.

Conhecer o ambiente em que se vive, suas interações bióticas e abióticas poderá ser o caminho mais seguro para que se possa garantir a sobrevivência do planeta. Nesse contexto, é no Ensino Médio que se deve assegurar que seja proposta uma variedade de estratégias que permitam ao(a) estudante desenvolver as competências citadas no quadro abaixo:

COMPONENTE CURRICULAR	COMPETÊNCIA	HABILIDADES
Biologia	Considerar os recursos naturais que tem em mãos como possibilidades de maneiras sustentáveis para garantir sua subsistência.	<p>Valorizar a importância de uso racional dos recursos naturais que estão disponíveis em seu cotidiano.</p> <p>Utilizar os recursos naturais que estão disponíveis em sua comunidade ou região como fontes importantes para fornecer alimentos, moradia e conseqüentemente melhorias na qualidade de vida local.</p> <p>Reconhecer que o cuidado com os recursos naturais favorece uma melhor condição de vida.</p> <p>Deduzir que toda matéria ou energia que a natureza coloca à nossa disposição é oriunda dos recursos naturais.</p>
Química	Reconhecer a importância das ações humanas na conservação do planeta.	<p>Identificar os avanços tecnológicos da Química que apresentam menor impacto ambiental.</p> <p>Reconhecer a importância de produzir o mínimo de resíduos não recicláveis.</p> <p>Utilizar de forma responsável as energias disponíveis no planeta associadas às necessidades humanas.</p>

COMPONENTE CURRICULAR	COMPETÊNCIA	HABILIDADES
Física	Utilizar os conhecimentos da Física para o desenvolvimento sustentável.	Reconhecer que os recursos naturais são finitos. Reconhecer a importância de reduzir o consumo desnecessário. Diferenciar desenvolvimento sustentável de desenvolvimento econômico. Relacionar o desenvolvimento sustentável com o processo de utilização do solo. Reconhecer que a utilização de materiais recicláveis e reutilizáveis é essencial para o desenvolvimento sustentável. Analisar criticamente as ações de preservação do ambiente propostas pela comunidade onde mora.

Sugestões Didáticas

Pesquisar a localização do bioma para construção e apresentação de seminários que relacionem vários aspectos como clima, solo, vegetação, pluviosidade, entre outros. Aqui o(a) professor(a) deverá lançar um desafio em que a sustentabilidade será a palavra determinante no momento da elaboração do material para a apresentação de seminários, ou seja, os(as) estudantes não poderão comprar nada, tudo o que for necessário deverá ser adquirido a partir do que já existe em casa ou na escola.

Construir um pluviômetro durante o desenvolvimento do projeto para fins de comparação de dados pluviométricos atuais com os dados registrados levantados na pesquisa bibliográfica indicando sempre a relação entre os fatores abióticos e os bióticos bem como todas as suas interações. Para essa finalidade de comparação, o(a) professor(a) poderá orientar a construção de tabelas e gráficos, o que precisará da articulação com a Matemática.

Levantar bibliografia e realizar estudo de plantas in vivo que possuem princípios ativos para a produção de medicamentos, que são utilizadas na alimentação e seus nutrientes, são exemplos que podem significar o ponto de partida para discussões sobre a importância deste ambiente para os seus habitantes, considerando ainda uma avaliação dos aspectos sociais e econômicos. A fotossíntese é um conteúdo que pode ser aproveitado em Biologia, Química e Física, pois se trata de um processo que envolve vários fatores e que pode ser desdobrado, desde a capacidade que as plantas possuem para absorver energia luminosa do espectro visível, passando pelas reações químicas, atingindo a sua importância na manutenção das cadeias alimentares.

Organizar um Herbário Didático (ou um Book a depender do espaço físico disponível na unidade escolar) com as plantas encontradas nas pesquisas de campo realizadas na região da sua cidade e devidamente fixadas e identificadas.

Expor os vegetais coletados e as imagens de animais que representem adaptações típicas destes seres vivos a um ambiente com escassez de água pode servir para que os(as) estudantes possam compreender as condições adaptativas e extraordinárias da natureza inter-relacionando a Biologia, a Química e a Física. Entender todas as relações possíveis do meio em que vive deve significar o primeiro passo para que os(as) estudantes promovam interações sociais partindo do princípio de uma utilização proveitosa de seus recursos de forma a garantir a preservação das espécies e, conseqüentemente, a preservação da vida como um todo no planeta.

Implantar uma horta escolar que pode ser feita em canteiros diretamente no chão, caso haja espaço na escola para essa forma de utilização, ou suspensas com a utilização de garrafas pets cortadas no sentido horizontal. Ao trabalhar o tema alimento, abre-se um leque de possibilidades metodológicas contextualizadas que passa por produção, conservação, comercialização e consumo. A realização de pesquisa sobre o aperfeiçoamento das técnicas no cultivo de alimentos naturais e a construção de hortas como estratégias interdisciplinares no estudo das Ciências da Natureza podem proporcionar excelentes oportunidades para a construção de conhecimentos e desenvolvimeto das habilidades e competências dos(as) estudantes. Essa temática pode ser trabalhada pelo conjunto dos componentes curriculares oferecidos pela escola, tornando a Educação Ambiental e Alimentar um tema que permite enfocar relações diversas entre a humanidade, o ambiente em que se vive e as relações sociais, buscando desenvolver-se de maneira interdisciplinar, conforme preconiza o Plano Nacional de Educação Ambiental.

Levantar informações sobre hábitos alimentares das regiões do Brasil para fins de comparação do valor nutricional através da análise de gráficos e de tabelas dos componentes de cada ingrediente presente nas receitas selecionadas após as entrevistas.

Confeccionar livros de receitas a partir das que foram selecionadas após entrevistas realizadas com a comunidade do entorno. Nesses livros, além da lista de ingredientes e modo de preparo, também deverão constar, para cada componente da receita, os dados nutricionais: calorias, vitaminas, valor energético e as funções que desempenham no organismo, por exemplo: o ferro presente nos vegetais de cor verde-escura, é imprescindível na formação da hemoglobina. Para tanto, deverá ser realizada pesquisa sobre essas informações para cada ingrediente de forma a articular as funções químicas com suas propriedades biológicas e físicas e os percentuais nutritivos diários necessários ao longo do dia.

Apresentar seminários sobre a importância do uso de alimentos saudáveis para as outras turmas do colégio, para outras escolas convidadas e para a comunidade interna e externa à escola.

Realizar oficinas de reciclagem com material adquirido em campanhas realizadas dentro da escola e na comunidade onde cada estudante vive. As campanhas deverão considerar o que é produzido na escola, bem como materiais que podem ser trazidos de casa como garrafas pet, papelão, etc. Ao longo da realização das oficinas, os(as) estudantes deverão apresentar dados sobre a composição química dos objetos e o tempo de decomposição de cada componente reutilizado e/ou reciclado. Os dados mais impactantes sobre tempo de degradação deverão ficar expostos nos murais da escola permanentemente.

Realizar visitas a centrais de distribuição de produtos alimentícios da região, aproximará o(a) estudante da realidade em que vive e do seu poder de agregar à mesma. Nessa atividade deve-se alinhar com os conhecimentos relativos ao local de origem dos alimentos bem como as características geográficas, biológicas e culturais articulando-os ao tema trabalhado pelos componentes da área no período proposto.

Temas como transformação química, calorimetria, pirâmide alimentar e cinética química podem e devem ser desenvolvidos no referido contexto a depender do momento do desenvolvimento do tema e do que já foi pesquisado. O(A) professor(a) deverá, sempre que possível, articular esses conhecimentos garantindo, assim, uma sólida percepção da interdisciplinaridade entre os componentes da área, bem como com os componentes das outras áreas do conhecimento.

Apresentar os dados levantados durante a execução dos projetos, das visitas técnicas, pesquisas, entrevistas e das discussões, através de bunnners, blogs, seminários para as outras turmas na escola.

EIXO 3

CONHECIMENTOS ANTIGOS: ALICERCE DAS CIÊNCIAS NATURAIS

Conhecer a história da Ciência é de suma importância para os professores das Ciências da Natureza, pois assim é possível levar o estudante à compreensão de que não é uma maçã que cai na cabeça de Newton que o leva através de um insight a descobrir a lei da gravitação universal, que por trás dessa lei houve séculos de estudos através de outros cientistas até Newton consolidá-los.

Na Biologia, assim como na Física e na Química, a História das Ciências pode e deve ser utilizada como uma alternativa importante que contribuirá para tornar o ensino da ciência no Ensino Médio mais interessante e, assim, facilitar a aprendizagem. Esse estudo possibilitará esclarecer concepções históricas errôneas que vêm sendo perpetuadas no decorrer do tempo.

Dessa maneira os(as) professores das Ciências da Natureza devem levar o(a) estudante a desenvolver as seguintes competências:

COMPONENTE CURRICULAR	COMPETÊNCIA	HABILIDADES
Biologia	Compreender o processo histórico que caracteriza a Biologia.	<p>Confrontar interpretações científicas com interpretações baseadas no senso comum, ao longo do tempo ou em diferentes culturas.</p> <p>Relacionar a importância das construções científicas no passado como base fundamental para o contínuo desenvolvimento da Biologia no presente.</p> <p>Avaliar as controvérsias conceituais da Biologia que ocorreram ao longo da história da humanidade, como elementos necessários ao progresso das Ciências da Natureza.</p>
Química	Identificar os processos históricos relacionados às principais descobertas da Química.	<p>Relatar os processos de descoberta dos elementos químicos.</p> <p>Reconhecer a importância dos processos históricos na evolução da Ciência Química.</p> <p>Identificar a evolução dos conhecimentos relacionados aos principais processos da Química.</p>
Física	Compreender o processo histórico que caracteriza a Física.	<p>Entender a transição do mundo clássico da ciência para o mundo quântico.</p> <p>Confrontar interpretações científicas com interpretações baseadas no senso comum, ao longo do tempo ou em diferentes culturas culminando com o método científico de Galileu.</p> <p>Investigar a progressão dos conhecimentos construídos desde o mundo fechado de Aristóteles, passando por Galileu, Kepler até o mundo infinito de Isaac Newton.</p> <p>Relacionar a importância das construções científicas no passado como base fundamental para o contínuo desenvolvimento da Física no presente.</p> <p>Avaliar as controvérsias conceituais que ocorreram ao longo da história da humanidade, como elementos necessários ao progresso da Física.</p>

Sugestões Didáticas

Contar histórias – para quaisquer conteúdos que sejam trabalhados na Biologia, na Física ou na Química existem histórias interessantes a serem contadas, por exemplo, para se iniciar o componente curricular Química, na primeira aula, o professor pode falar dos alquimistas que, segundo Vanin (2001), foram muito mais importantes do que se imagina ou do que se fantasia. Graças às suas descobertas, muitas substâncias passaram a ser conhecidas e procedimentos químicos artesanais foram aperfeiçoados. Além disso, eles contribuíram para que alguns remédios fossem desenvolvidos. Quando o professor de Física vai iniciar uma aula de Hidrostática sobre empuxo, pode contar como surgiu o empuxo: o rei Hieron da Grécia havia prometido aos deuses que o protegeram em suas conquistas uma coroa de ouro. Entregou, então, certo peso de ouro a um ourives para que este confeccionasse a coroa. Quando o ourives entregou a encomenda, com o peso igual ao do ouro que Hieron havia fornecido, foi levantada a acusação de que ele teria substituído certa porção de ouro por prata. Arquimedes (282-212 AC) foi encarregado, pelo rei, de investigar se esta acusação era, de fato, verdadeira. Conta-se que ao tomar banho (em um banheiro público) observando a elevação da água à medida que mergulhava seu corpo, percebeu que poderia resolver o problema. Entusiasmado, saiu correndo para casa, atravessando as ruas completamente nu e gritando a palavra grega que se tornou famosa: “Eureka! Eureka!” (isto é: “Achei! Achei!”). Resultado, Arquimedes realmente descobriu que o ourives enganou o Rei e o mesmo perdeu a cabeça!

O(A) professor(a) deve selecionar a história que tiver ligação direta com o tema que estiver trabalhando de forma a tornar evidente a relação entre as descobertas do passado e sua influência no conhecimento construído na atualidade.

Escrever e montar peças de teatro com personagens que desenvolvam os papéis correspondentes aos grandes descobridores e inventores das Ciências da Natureza. Aqui torna-se possível também articular com os conhecimentos da área de linguagem (os tipos de textos utilizados na época da descoberta e como é possível fazer essa comunicação nos dias atuais, além da escrita propriamente dita da peça); com as Ciências Humanas (localização geográfica, características da tecnologia) e Matemática (o cálculo do tempo e das percentagens de descobertas).

Analisar estudos de casos por meio, por exemplo, da leitura de uma história verídica sobre defesas do organismo pode ser contada sobre o menino David Veter que nasceu em Houston, Texas em 1971, e viveu desde que nasceu todos os seus 12 anos em uma bolha de plástico, produzida pela NASA. Ele nasceu com imunodeficiência grave combinada (SCID) um grupo muito raro de doenças, geralmente fatal. Curada apenas através de cirurgia de medula óssea, mas infelizmente quando a cirurgia foi realizada, aos 12 anos, utilizando-se a medula da irmã, três dias após ele faleceu. Na realidade, seu organismo não dispunha de nenhuma defesa contra as bactérias do meio ambiente. A partir da leitura, abre-se a discussão onde os grupos de estudantes deverão apresentar as informações a respeito das características levantadas durante a discussão.

Fazer pesquisa bibliográfica sobre as descobertas científicas mais recentes de cada um dos componentes da área de Ciências da Natureza. Aqui o(a) professor(a) pode e deve trazer à tona as discussões sobre questões de discriminação relacionadas a gênero, etnia ou qualquer outro tema que se faça necessário durante o desenvolvimento do trabalho.

Apresentar os dados levantados durante a execução dos projetos, das visitas técnicas, pesquisas, entrevistas e das discussões, através de banners, blogs, seminários para as outras turmas na escola.

EIXO 4

AS DIVERSAS FACES DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA GERANDO CONHECIMENTO PARA A HUMANIDADE

As Ciências da Natureza são a base do desenvolvimento científico praticamente em todos os campos da sociedade humana. Podemos citar a contribuição da física quântica através dos modernos celulares, tablets, televisores, fornos de micro-ondas, etc. Diante de tantas possibilidades, aqui se propõe o trabalho com projeto utilizando o tema: O remédio nosso de cada dia.

Essa temática pode favorecer uma articulação entre os componentes da área no momento em que se solicitam pesquisas bibliográficas sobre os benefícios e malefícios de alguns componentes de produtos e/ou alimentos que usamos no cotidiano (vai depender de qual o tema que o componente deseja abordar). Na Química podemos citar como avanços que trazem a clareza da não neutralidade das Ciências, o desenvolvimento dos fármacos em todas as áreas da análise farmacêutica. O avanço na Biomedicina também é muito importante e deve ser trabalhada em conjunto com a Biologia. Nesse sentido, por exemplo, pesquisas atuais têm mostrado grande avanço na cura do diabetes utilizando células-tronco em ratos fazendo com que a produção de insulina se reverta. Na Biologia podemos citar diversos avanços como a clonagem de animais, o consumo de alimentos transgênicos, o uso das células-tronco e a inseminação artificial, que pode levar o(a) professor(a) a promover a formação dos(as) estudantes na perspectiva de desenvolver as seguintes competências:

COMPONENTE CURRICULAR	COMPETÊNCIA	HABILIDADES
Biologia	Conhecer os avanços mais recentes nos variados campos da Biologia.	<p>Inventariar as contribuições científicas na área da Biologia.</p> <p>Empregar em seu cotidiano conhecimentos científicos que tragam benefícios a si e à sua comunidade.</p> <p>Relacionar os avanços científicos da Biologia à melhoria nas condições de saúde e educação das populações no planeta.</p> <p>Avaliar os benefícios e os malefícios da produção científica para o planeta.</p> <p>Associar a solução de problemas de saúde com o correspondente desenvolvimento científico e tecnológico.</p> <p>Reconhecer aspectos relevantes do conhecimento biológico e suas tecnologias nas interações existentes entre o ser humano e o ambiente.</p>
Química	Identificar os avanços da Química, reconhecendo a participação dessa Ciência no desenvolvimento do planeta.	<p>Compreender como os avanços da Química atuam e influenciam no desenvolvimento do planeta.</p> <p>Avaliar as consequências dos avanços tecnológicos no processo de desenvolvimento do planeta.</p>
Física	Avaliar os riscos e benefícios decorrentes da utilização das diferentes radiações.	<p>Associar a solução de problemas de saúde com o correspondente desenvolvimento científico e tecnológico.</p> <p>Identificar diferentes tipos de radiações presentes na vida cotidiana reconhecendo sua sistematização no espectro eletromagnético (das ondas de rádio aos raios gama) e sua utilização através das tecnologias a elas associadas (radar, rádio, forno de micro-onda, tomografia, etc.).</p> <p>Compreender os processos de interação das radiações com meios materiais para explicar os fenômenos envolvidos em radiografias, fotocélulas, emissão e transmissão de luz, etc.</p> <p>Compreender o diagnóstico por imagem baseada nas radiações eletromagnéticas (radiografia, tomografia, ressonância, etc.).</p> <p>Identificar que a radiação nuclear de forma descontrolada que gera o câncer pode ser utilizada de forma controlada (radioterapia) para o tratamento do mesmo.</p>

Sugestões Didáticas

Pesquisar sobre as descobertas científicas recentes na área das Ciências da Natureza, enfatizando a relação estreita entre Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Orientar a realização de entrevistas com pessoas da comunidade que são reconhecidas por disporem de seus saberes a respeito dos potenciais químicos de algumas plantas, muitas vezes salvando vidas, trará elementos importantes para a aprendizagem. Através dessas informações os(as) estudantes conseguirão perceber o quanto é importante compartilhar saberes os quais muitas vezes serviram e poderão continuar servindo de ponto de partida para a descoberta de novos compostos essenciais ao desenvolvimento nas mais diferentes áreas.

Levantar dados cientificamente comprovados sobre os benefícios e os malefícios de alguns componentes dos alimentos ou medicamentos que utilizamos no cotidiano. Trazer à discussão a não neutralidade das Ciências é fundamental para o desenvolvimento do senso crítico do(a) estudante. É preciso salientar que para cada ação existirá uma reação que nem sempre será favorável. Por isso, cada atitude relacionada ao corpo, ao ambiente, terá aspectos positivos, mas também negativos.

Realizar júri simulado – o professor pode solicitar que os(as) estudantes utilizem os dados levantados na pesquisa bibliográfica para promover um debate em que alguns defenderão os pontos positivos dessa transmissão de conhecimentos e outros apontarão os aspectos dessa transmissão que não trouxeram contribuição positiva. O tema deverá envolver todos os componentes curriculares da área bem como de outras áreas. Por exemplo, quando orientar a pesquisa sobre os componentes químicos das plantas indicadas nas entrevistas, provocar a discussão sobre a relação entre a produção de tais compostos orgânicos à posição geográfica daquela região no globo terrestre e como isso interfere na qualidade e quantidade de radiação solar recebida e conseqüentemente na intensidade dos processos bioquímicos que serão estimulados. Trazer a relação entre as etapas da fotossíntese e sua dependência direta do tipo e intensidade de radiação fará com que o(a) estudante consiga perceber claramente que todos os fatores estão intrerligados e que, portanto, ao sofrer modificações, a sequência de alterações ambientais é imensa.

Apresentar os dados levantados durante a execução dos projetos, das visitas técnicas, pesquisas, entrevistas e das discussões, através de bunnners, blogs, seminários para as outras turmas na escola.

Com essas sugestões de trabalho por área de conhecimento, é possível constatar que os professores de Biologia, Física ou Química dispõem de uma vasta gama de avanços tecnológicos nas referidas ciências para fazer com que o(a) estudante desenvolva e/ou aprimore as competências consideradas acima.

REFERÊNCIAS

BIOLOGIA

- AMABIS, José Mariano. **Biologia das células** / José Mariano Amabis, Gilberto Rodrigues Martho. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2009.
- AMABIS, José Mariano. **Biologia das populações** / José Mariano Amabis, Gilberto Rodrigues Martho. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2009.
- AMABIS, José Mariano. **Biologia dos organismos** / José Mariano Amabis, Gilberto Rodrigues Martho. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2009.
- BIZZO, Nélio. **Novas bases da Biologia**. 1. ed. São Paulo: Ática, 2001.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, Lei no. 9.394, de 20 de dezembro de 1996.
- BRASIL. **Diretrizes Curriculares para o Ensino Médio**, resolução CEB no. 3 de 26 de junho de 1998.
- BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**, Brasília: MEC/Semtec, 1999.
- BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **PCN Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/Semtec, 2002.
- BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **Orientações Curriculares do Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEB, 2004.
- BRASIL. Programa de Garantia do Percurso Educativo Digno. Superintendência de Desenvolvimento da Educação Básica – SUDEB. Salvador: Secretaria de Educação do Estado da Bahia, 2010. *Jornada Pedagógica*, 2011.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- DE ROBERTIS, E. M. F.; HIB, J.; PONZIO, R. **Biologia celular e molecular**. 14. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.
- GADOTTI, M. **Ecopedagogia, pedagogia da terra, pedagogia da sustentabilidade, educação ambiental e educação para a cidadania planetária**. Disponível em: <<http://www.paulofreire.org.br>>.
- HELL, H. **Grandes debates da Ciência**. São Paulo: Unesp, 1998.
- LOPES, Sônia. **Conecte bio 1** / Sônia Lopes, Sergio Rosso. 2. ed. São Paulo: Saraiva 2014.
- LOPES, Sônia. **Conecte bio 2** / Sônia Lopes, Sergio Rosso. 2. ed. São Paulo: Saraiva 2014.
- LOPES, Sônia. **Conecte bio 3** / Sônia Lopes, Sergio Rosso. 2. ed. São Paulo: Saraiva 2014.
- MARCONDES, Ayrton César. **Biologia e Cidadania**. 1. ed. São Paulo: Escala Educacional, 2008.

MAYR, E. **Biologia, ciência única**. São Paulo: Companhia das Letras, 2009.

MEYER, D.; EL-HANI, C. N. **Evolução: o sentido da Biologia**. São Paulo: Editora da Unesp, 2005.

RIBEIRO-COSTA, C. S.; ROCHA, R. M. **Invertebrados: manual de aulas práticas**. Ribeirão Preto: Holos, 2002.

QUÍMICA

ATKINS, P. & JONES, L. **Princípios de Química**. 1. ed. Porto Alegre: Bookman. 2001.

BAIRD, C. **Química Ambiental**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman. 2002.

BOSQUILHA, G. E. et al. **Interações e Transformações: Química Ensino Médio**. Volumes 1, 2 e 3. 8. ed. São Paulo: Editora da USP, 2002.

BROWN, T. L. **Química: a ciência central**. 9. ed. São Paulo, SP: Prentice Hall, 2005.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, Lei no. 9.394, de 20 de dezembro de 1996.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares para o Ensino Médio**, resolução CEB no. 3 de 26 de junho de 1998.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**, Brasília: MEC/Semtec, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **PCN Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/Semtec, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **Orientações Curriculares do Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEB, 2004.

BRASIL. Programa de Garantia do Percurso Educativo Digno. Superintendência de Desenvolvimento da Educação Básica – SUDEB. Salvador: Secretaria de Educação do Estado da Bahia, 2010. Jornada Pedagógica 2011.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BARBATO, S; OLIVEIRA, M. C. S. L. DE; PULINO, L. H. C. Z.; PEDROSA, R. L. S. **Aprendizagem e a Prática do Professor**. São Paulo: Moderna, 2005.

BARROS, S. M. DA C.; GUERRA, D. M. DE J.; LUZ, M. DA C. P. DA. **Experimentando e Descobrendo Ciências**. 1. ed. Bahia. Editoração; Neto, A. I., 1998.

BELTRAN, N. O; CISCATO, C. A. M – **Coleção Magistério 2º grau**, série Formação Geral: Cortez, 1991.

BITENCOURT, C. M. F. **Ensino de História: Fundamentos e Métodos**. São Paulo: Cortez, 2004. (Coleção Docência e Formação)

BIZZO, N. Ciências Biológicas. In: **DPEM/SEB/MEC**. Orientações Curriculares do Ensino Médio. Brasília: MEC/SEB. 2004.

- BRADY, J. E; HUMINSTON, G. E. **Química Geral**, Volume 1. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1998.
- ECHEVERRIA, A. R. Como os estudantes concebem a formação de Soluções. **Química Nova na Escola**, nº 3, maio 1996.
- FELTRE, R. **Química**. Volume 1. 2. 3. 6. ed. São Paulo: Moderna, 2004.
- FAZENDA, I. **Interdisciplinaridade: história teoria e pesquisa**. São Paulo: Papirus, 1998.
- GEERTZ, C. Uma descrição Densa: Por uma Teoria Interpretativa da Cultura. In: GEERTZ, C. **A Interpretação das Culturas**. Rio de Janeiro: ZAHAR, 1978. cap. 1, p. 52-66.
- LOPES, A. R. C. Livros Didáticos: Obstáculos ao Aprendizado da Ciência Química. **Química Nova**, Volume 15, p. 254-261, março 1992.
- LISBOA, F. C. Júlio (Org.) **Química. 2º ano**. Coleção ser protagonista. 1. ed. São Paulo: Edições SM, 2010.
- MORTIMER, E. F. e MACHADO, A. H. **Química**. Volume 2, São Paulo: Scipione, 2010.
- MACHADO, A. H; MOURA, L. A. Concepções sobre o Papel da Linguagem no Processo de Elaboração Conceitual em Química. **Química Nova**. Volume 2, p. 182-187, nov. 1995.
- MÓL, G. DE S; SANTOS, W. L. P. dos. **Química e Sociedade**. 1. ed. São Paulo: Nova Geração, 2006.
- PERUZZO, Francisco Miragaia; CANTO, Eduardo Leite. **Química na abordagem do cotidiano**. Volume 2. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2003.
- RUSSEL, J. B. **Química Geral**, Volume 1, 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1994.
- ROCHA – FILHO, R. C. TOLENTINO, M.; SILVA R. R. DA ; TUNES; E.; SOUZA E. C. P. DE. Ensino de Conceitos em Química. III. Matéria: Exemplo de um sistema de Conceitos Científicos. **Química Nova**, Volume 11, nº. 04, p. 417-419, março. 1988.
- R EIS, M. **Química Integral**. São Paulo: FTD, 1993.
- SILVA, R. R. DA; ROCHA-FILHO, R. C.; TUNES, E.; TOLENTINO, M. Ensino de Conceitos em Química. II. Matéria: Um Sistema Conceitual quanto à sua Forma de Apresentação. **Ciência e Cultura**, Volume 38, p. 1721-1724, out. 1986.
- SANTOS, W. L. P. **Química Cidadã**: Volume 1. 2. 3. 1. ed. São Paulo: Nova Geração, 2010.
- TOLENTINO, M; SILVA, R. R. DA; ROCHA – FILHO R. C; Ensino de Conceitos em Química. I. Matéria: Exemplo de um sistema de Conceitos Científicos. **Ciência e Cultura**, Volume 15, p. 1721-1724, out. 1986.
- TUNES, E; TOLENTINO, MARIO; SILVA, R. R. DA; ROCHA – FILHO, R. C; SOUZA, R. C. P. DE. Ensino de Conceitos em Química. IV. Sobre a Estrutura Elementar da Matéria. **Química Nova**, Volume 12, nº. 2. p. 192 - 202, 1989.
- TITO, M. P. E. & CANTO E. L. **Química na abordagem do cotidiano**. Volume Único. 4. ed. São Paulo: Moderna.
- USBERCO, João; SALVADOR, Edgard. **Química**. Volume Único. 8. ed. São Paulo: Saraiva, 2010.
- USBERCO, J. & SALVADOR, E. **Química**. Volumes 1, 2 e 3. 2. ed. São Paulo: Saraiva. 1996.
- VIDAL, R. M. B; MELO, R. C. A Química dos Sentidos: Uma Proposta Metodológica.

Química Nova na Escola. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35_3/07-RSA-163-12.pdf>. Acesso em: 18 set. 2014.

VANIN, J. A. **Alquimistas e Químicos.** 15. ed. São Paulo: Moderna, 1994.

FÍSICA

BAHIA. SEC. **Matriz de Referência de Ciências da Natureza e suas Tecnologias – AVALIE BA 2012 – Ensino Médio.**

BONJORNO, José Roberto. CLINTON, Marcio Ramos; PRADO, Eduardo de Pinho; CASEMIRO, Renato; **Física Volume 2 – Termologia – Óptica – Ondulatória.** 3. ed. São Paulo: FTD 2013.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio/Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica/ Brasília: Ministério da Educação, 1999.**

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **PCN+ - Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais; Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Brasília: Ministério da Educação, 2002.

BRASIL. MEC. **Matriz de referência para o ENEM 2009,** Brasília: MEC, 2009. Disponível em: <www.mec.gov.br>.

MOREIRA, Marco Antonio. **Teorias de Aprendizagem.** 2. ed.: EPU, São Paulo, 2011.

MOREIRA, Marco Antonio. Organizadores prévios e aprendizagem significativa. **Revista Chilena de Educación Científica,** ISSN 0717-9618, Volume 7, nº. 2, 2008. p. 23-30. Revisado em 2012.

KAZUHITO & FUKE. **Física para o Ensino Médio,** Volumes 1. 2 e 3. 3: Saraiva, São Paulo: 2013.

Impressão e acabamento

egba

EMPRESA GRÁFICA DA BAHIA

Rua Mello Moraes Filho, nº 189, Fazenda Grande do Retiro

CEP: 40.352-000 – Tels.: (71) 3116-2837/2838/2820

Fax: (71) 3116-2902

Salvador-Bahia

E-mail: encomendas@egba.ba.gov.br



SECRETARIA DA
EDUCAÇÃO

