

Governo de Estado do Acre
SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO

Série Cadernos de Orientação Curricular

Orientações Curriculares
para o Ensino Médio

CADERNO 1 - Biologia



Rio Branco - Acre
2010

Governador do Estado do Acre
Binho Marques
Secretária de Estado de Educação
Maria Corrêa da Silva
Diretor de Ensino
Josenir de Araújo Calixto
Gerente Pedagógico de Ensino Médio
Nagila Dourado Carvalho

Governo do Acre
Secretaria de Estado de Educação
Rua Rio Grande do Sul, 1907 - Aeroporto Velho
CEP: 69903-420
Tel. (068) 3213 - 2355 - Fax: (068) 3213 - 2355
Email: ensinomedio.educacao@ac.gov.br

Professores do Acre,

As Orientações Curriculares ora apresentadas constituem uma importante ferramenta para a organização do trabalho do professor. A Secretaria de Estado de Educação tem tido como premissa nesses últimos doze anos assegurar que cada um dos nossos alunos tenha a aprendizagem adequada à sua série. Para isso, é fundamental que a escola e o professor tenham clareza do que deve ser ensinado em cada um dos componentes curriculares e em cada série.

Esta Orientação Curricular busca fomentar a construção de uma nova escola e de uma nova sala de aula, em que o aluno assuma um papel de construtor do conhecimento e o professor o de grande articulador dos caminhos que levam à aprendizagem.

Essa decisão exige de todos nós professores, coordenadores, diretores e gestores do sistema a tomada da difícil decisão de aprender a aprender. Será difícil porque teremos que revisitar a nossa história, as nossas crenças e convicções e traçar um modelo de gestão de sala de aula, de escola e de sistema pautado pela incerteza.

Temos a convicção de que a escola deste novo milênio deverá assegurar o domínio dos conhecimentos científicos, a formação de habilidades e de atitudes que possibilitem aos alunos resolver os seus problemas.

Desejo que estas Orientações Curriculares sejam experimentadas, criticadas e reelaboradas como estratégias para a reorganização do trabalho escolar e que o conhecimento científico e as experiências dos diferentes atores sociais envolvidos sirvam como ponto de partida para a construção desse novo fazer nas nossas escolas.

Maria Corrêa da Silva
Secretária de Estado de Educação

Sumário

Apresentação

Introdução

O papel da escola hoje

Os adolescentes e jovens ‘adotados’ como alunos

Os propósitos da Educação Básica nestes tempos que vivemos

Do que falamos quando falamos em objetivos, conteúdos e atividades?

Uma nota sobre conceitos de avaliação

Breves considerações sobre os temas transversais ao currículo

O lugar da História e da Cultura Afro-Brasileira na educação escolar

Referências Curriculares

Breves considerações sobre o ensino de Biologia

Contribuições à formação dos alunos

Biologia e as outras áreas curriculares

Objetivos do ensino

Os conteúdos do ensino hoje

Referências Curriculares: Objetivos, Conteúdos, Propostas de Atividade e Formas de Avaliação

Sugestões de materiais de apoio

Bibliografia

Todos terão direito a receber educação.

Todos terão direito a uma educação capaz de promover a sua cultura geral e capacitá-los a, em condições de iguais oportunidades, desenvolver as suas aptidões, sua capacidade de emitir juízo e seu senso de responsabilidade moral e social, e a tornar-se útil na sociedade.

Texto baseado na Declaração Nacional dos Direitos da Criança

Apresentação

Cadernos para o professor

Esta publicação integra a Série Cadernos de Orientação Curricular, que reúne subsídios para o trabalho pedagógico com as diferentes áreas curriculares, e é destinada aos professores do Ensino Médio de todas as escolas públicas do Acre.

Em 2008 e 2009, foram elaborados subsídios semelhantes para os professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, que vêm se constituindo em importantes referências para o planejamento pedagógico nas escolas. E, para os anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio, foi elaborada recentemente a publicação Planejamento Escolar - Compromisso com a aprendizagem, um texto complementar importante, com enfoque nas questões de avaliação, planejamento e intervenção pedagógica e com alguns tópicos coincidentes com o conteúdo deste Caderno.

A finalidade dessas publicações é apoiar as equipes escolares no processo de concretização do currículo - um currículo que assegure a melhor aprendizagem possível para todos os alunos, razão de ser da educação escolar e de tudo o que se faz nos sistemas de ensino. Também por essa razão, há um processo de formação de professores em curso, cujo conteúdo principal são as Orientações Curriculares ora propostas, que são desdobramentos, atualizados, dos Parâmetros e Referenciais Curriculares elaborados anteriormente.

Em relação a este material, é importante não perder de vista que, por mais flexível que seja, toda proposta curricular estabelece, ainda que de modo geral, quais são as conquistas esperadas progressivamente a cada ano de escolaridade, tendo em conta o que foi estabelecido nos anos anteriores. Assim, tomar como referência o que preveem os quadros com as orientações curriculares deste Caderno pressupõe avaliar os conhecimentos prévios e o processo de aprendizagem dos alunos, tanto porque esse tipo de avaliação é um princípio pedagógico como porque é condição para ajustar as expectativas, os conteúdos e as atividades especificadas. Considerar o que está indicado em cada quadro, de cada uma das áreas curriculares, implica considerar também o fato de que os alunos não necessariamente terão os saberes previstos se, nos anos anteriores, o trabalho pedagógico se orientou por outros pressupostos e por outros indicadores.

A iniciativa de, neste momento, apresentar esses subsídios para os professores acrianos é, como toda iniciativa na área educacional, decorrente de uma análise da situação atual, dos desafios hoje colocados e de uma concepção sobre o papel do professor na educação escolar. O propósito central é contribuir com os professores do Ensino Médio de todo o Estado do Acre na importante tarefa de ensinar a todos.

Equipe de Elaboração da Série Cadernos de Orientação Curricular

Introdução

Nesta Introdução são abordadas questões relacionadas à função social da escola, os propósitos Educação Básica, como desdobramentos, e alguns caminhos para alcançá-los, seguidos de algumas considerações importantes sobre objetivos, conteúdos e atividades de aprendizagem e de avaliação.

O papel da escola hoje

Hoje, talvez mais do que nunca, há um compromisso ético e pedagógico que não podemos deixar de assumir com as crianças e jovens que são alunos das nossas escolas: oferecer todas as possibilidades que estiverem ao nosso alcance para que eles conquistem o conhecimento sobre as ‘coisas do mundo’, interessá-los com propostas desafiadoras e significativas, incentivá-los a procurar respostas para suas próprias questões, mostrar que as suas descobertas intelectuais e suas idéias têm importância, encorajá-los a darem valor ao que pensam, potencializar a curiosidade em relação às diferentes áreas do conhecimento, familiarizando-os - desde pequenos e progressivamente - com as questões da linguagem, da matemática, da física, da biologia, da química, da tecnologia, da arte, da cultura, da filosofia, da história, da vida social, do mundo complexo em que vivemos.

Do ponto de vista pedagógico, o desafio, portanto, é propor boas situações de ensino e aprendizagem, ou seja, situações que de fato levem em conta as hipóteses e os conhecimentos prévios dos alunos sobre o que pretendemos que eles aprendam e que lhes coloquem novos desafios. Assim estaremos cumprindo uma tarefa essencial da educação escolar: favorecer um contato amistoso de todos com o conhecimento nas diferentes áreas desde pequenos. Ou, em outras palavras, alimentar os alunos...

A esse respeito, é importante dizer que o professor e lingüista Egon de Oliveira Rangel presenteou-nos, recentemente, com uma explicação belíssima sobre o sentido da palavra ‘aluno’ e sobre essa condição, nem sempre bem-entendida, em que crianças, jovens e adultos são colocados na escola. Ao referir-se à recente história da educação em nosso país, comentando duas perspectivas opostas (uma, a que chama de *tradicional*, dominada por preocupações praticamente exclusivas com o que e como ensinar, e outra, muito diferente - e com a qual nos identificamos - em que a aprendizagem, ou melhor, o que já sabemos a respeito dela, comanda o ensino), recupera a história e desloca o aluno para o lugar de sujeito:

*Circulou por muito tempo, entre os educadores, uma versão fantasiosa da etimologia de **aluno** que atribuía a essa palavra de origem latina a composição **a-lumnus**. O primeiro componente, a-, seria um prefixo com significado de ‘privação’; e o segundo seria uma das formas da palavra **lumen/luminis** (luz). Assim, **alumnus** significaria ‘sem-luzes’. Entretanto, **alumnus** origina-se não de **lumen**, mas de um antigo particípio de **alere** (alimentar), e significava ‘criança de peito’, ‘criança que se dá para criar’ (RANGEL: 2000).*

E, aliando-se aos que defendem a centralidade do aluno no processo pedagógico - que tem como metáfora e como razão de ser *alimentar as crianças (e jovens)* que foram *adotadas* pela escola -, o autor acrescenta:

Atentos aos movimentos, estratégias e processos típicos do aprendiz numa determinada fase de sua trajetória e num certo contexto histórico e social, há os educadores que procuram organizar situações e estratégias de ensino o mais possível compatíveis e adequadas. Nesse

sentido, o esforço empregado no planejamento do ensino e na seleção e desenvolvimento de estratégias didático-pedagógicas pertinentes acaba tomando o processo de aprendizagem como princípio metodológico de base.

Tal como indicam os propósitos apresentados mais adiante, a tarefa política e pedagógica, na Educação Básica, é tornar a escola, de fato, um espaço-tempo de desenvolvimento integral dos alunos, de ampliação dos processos de letramento, de múltiplas aprendizagens, de aquisição do conhecimento considerado necessário hoje e de convívio fecundo entre eles. Nossa tarefa, metaforicamente falando, é ‘alimentá-los’, o que significa garantir:

- acesso aos saberes, práticas e experiências culturais relevantes para o desenvolvimento integral de todos, ou seja, para o desenvolvimento de suas diferentes capacidades - cognitivas, afetivas, físicas, éticas, estéticas, de relacionamento pessoal e de inserção social;
- experiências, conhecimentos e saberes necessários para que possam progressivamente participar da vida social como cidadãos;
- desenvolvimento da personalidade, pensamento crítico, solidariedade social e juízo moral, contribuindo para que sejam cada vez mais capazes de conhecer e transformar (quando for o caso) a si mesmos e ao mundo em que vivem;
- domínio das ferramentas necessárias para continuar aprendendo para além da escola.

Para tanto, no que isso diz respeito à proposta curricular (que é apenas um dos muitos aspectos em jogo), há diferentes níveis de concretização, conforme indicam os Parâmetros Curriculares Nacionais:

Os Parâmetros Curriculares Nacionais constituem o primeiro nível de concretização curricular. São uma referência nacional, estabelecem uma meta educacional (...) Têm como função subsidiar a elaboração ou a revisão curricular dos Estados e Municípios, dialogando com as propostas e experiências já existentes, incentivando a discussão pedagógica interna às escolas e a elaboração de projetos educativos, assim como servir de material de reflexão para a prática de professores.

(...) O segundo nível de concretização diz respeito às propostas curriculares dos Estados e Municípios. Apesar de apresentar uma estrutura curricular completa, os Parâmetros Curriculares Nacionais são abertos e flexíveis, uma vez que, por sua natureza, exigem adaptações para a construção do currículo de uma Secretaria ou mesmo de uma escola. Também pela sua natureza, eles não se impõem como uma diretriz obrigatória: o que se pretende é que ocorram adaptações através do diálogo entre estes documentos e as práticas já existentes, desde as definições dos objetivos até as orientações didáticas para a manutenção de um todo coerente.

O terceiro nível de concretização refere-se à elaboração da proposta curricular de cada instituição escolar, contextualizada na discussão de seu projeto educativo. Entende-se por projeto educativo a expressão da identidade de cada escola em um processo dinâmico de discussão, reflexão e elaboração contínua. Esse processo deve contar com a participação de toda equipe pedagógica, buscando um comprometimento de todos com o trabalho realizado, com os propósitos discutidos e com a adequação de tal projeto às características sociais e culturais da realidade em que a escola está inserida. É no âmbito do projeto educativo que professores e equipe pedagógica discutem e organizam os objetivos, conteúdos e critérios de avaliação para cada ciclo.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais e as propostas das Secretarias devem ser vistos como materiais que subsidiarão a escola na constituição de sua proposta educacional mais geral, num processo de interlocução em que se compartilham e explicitam os valores e

propósitos que orientam o trabalho educacional que se quer desenvolver e o estabelecimento do currículo capaz de atender às reais necessidades dos alunos.

O quarto nível de concretização curricular é o momento da realização da programação das atividades de ensino e aprendizagem na sala de aula. É quando o professor, segundo as metas estabelecidas na fase de concretização anterior, faz sua programação, adequando-a àquele grupo específico de alunos. A programação deve garantir uma distribuição planejada de aulas, distribuição dos conteúdos segundo um cronograma referencial, definição das orientações didáticas prioritárias, seleção do material a ser utilizado, planejamento de projetos e sua execução. Apesar da responsabilidade ser essencialmente de cada professor, é fundamental que esta seja compartilhada com a equipe da escola através da co-responsabilidade estabelecida no projeto educativo.

A perspectiva, agora, em se tratando da proposta atual para o Estado do Acre, é desenvolver uma parceria 'experiente' para apoiar as escolas na efetivação do terceiro nível de concretização do currículo, ou seja, na definição dos desdobramentos, do que está previsto nos documentos curriculares existentes, em algo que se assemelhe a um plano geral de ensino específico da disciplina - a que chamaremos aqui de quadro curricular. Desse modo, entendemos que será possível contribuir para a consolidação dos propósitos especificados mais adiante e, conseqüentemente, com a melhor aprendizagem possível para os alunos das séries mais avançadas da Educação Básica.

Os adolescentes e jovens 'adotados' como alunos

A instituição escolar só poderá cumprir com a tarefa social de garantir acesso e permanência do aluno na escola, qualidade de sua aprendizagem e desenvolvimento das capacidades que contribuam para sua formação como pessoa se souber minimamente 'quem é' esse aluno - tendo em conta os processos de construção do conhecimento, de socialização, de constituição da identidade, de construção de projetos de vida, de interação com o mundo em que vive. Avançar na compreensão de como se dão esses processos é um desafio necessário.

Em condições ideais, a faixa etária dos alunos do 5o ao 9o ano seria a de 11 a 14 anos, caracterizada como pré-adolescência e adolescência e, no Ensino Médio, de 15 a 17 anos, final da adolescência. No entanto, em função da acentuada defasagem idade-série, característica da escola brasileira hoje, nessa etapa da escolaridade há alunos mais velhos - o percentual de crianças e adolescentes do Ensino Fundamental com idade acima da correspondente à série é superior a 60% e a isso se soma uma grande variação de faixa etária, sobretudo nas séries mais avançadas e nos cursos noturnos. Por isso, atualmente o universo de alunos, não só do Ensino Médio, mas também do 5o ao 9o ano, pode ser caracterizado como juvenil, uma vez que a noção de juventude inclui tanto os mais novos como os mais velhos.

Uma reflexão sobre quem é, afinal, o aluno a quem a educação escolar se destina exige, entretanto, ir além das características etárias mais elementares: é preciso considerar especialmente os aspectos de ordem cognitiva e sociocultural. Não pode ignorar as singularidades da população juvenil que frequenta a escola, sob risco de não ser possível mediar adequadamente o processo de construção de conhecimento e de cidadania de seus alunos.

Infelizmente, ainda hoje não há conhecimento suficiente sobre a juventude no Brasil - o que existe diz respeito sobretudo a jovens dos grandes centros urbanos, o que não dá conta da diversidade que caracteriza essa fase da vida: quase nada se sabe, por exemplo, sobre a vivência juvenil no meio rural.

Considerando uma mesma faixa de idade, o que se verifica é que geralmente são bem diferentes os adolescentes e jovens que vivem em famílias de classe média ou de camadas mais populares,

em um grande centro urbano ou no meio rural, com maior ou menor acesso aos bens culturais, à informação, ao conhecimento. Além disso, apesar de todas as transformações físicas próprias da juventude, esta é um fenômeno social e não há definições rígidas de início e fim: isso é algo que depende do momento histórico, do contexto social e da própria trajetória familiar e individual de cada um.

Em qualquer caso, entretanto, a sociabilidade ocupa um lugar central na vida dos adolescentes e jovens: o grupo de amigos constitui-se em um espaço importantíssimo de convívio e busca de respostas para as inquietações, preocupações, dúvidas. É nesse espaço, entre iguais, que eles podem vivenciar novas experiências, criar símbolos de identificação e laços de solidariedade, meios próprios para realizar descobertas (sobre o mundo e sobre si mesmos) necessárias à constituição da própria identidade e dos projetos de vida.

Entretanto, nem sempre as peculiaridades desse momento da vida têm sido consideradas em sua real importância, porque a concepção predominante tanto na sociedade como na escola tem o foco no futuro, no que será preciso para "a vida que virá". Isso faz com que as necessidades do agora, as potencialidades e os valores que devem ser privilegiados na formação dos adolescentes e jovens para se situarem em relação ao mundo, a si mesmo e aos outros, na fase da vida em que estão, nem sempre sejam levadas em conta.

A possibilidade da escola se constituir de fato em um espaço privilegiado de construção de referências para os alunos, em um espaço efetivamente formativo, depende do conhecimento que conseguir obter sobre como se dá o seu processo de constituição da identidade. Não se pode perder de vista, por exemplo, que particularmente os adolescentes e jovens dos setores populares vêm sendo socializados no interior de uma cultura da violência, marcada por discriminação e estereótipos socialmente construídos, que tende a produzir uma identidade influenciada pelo sentimento de inferioridade. Essa cultura está presente em diferentes instâncias da sociedade, inclusive na escola, e acaba por prejudicar o desenvolvimento pleno de cada um.

Também é importante considerar que a identidade não deve ser restrita à dimensão de auto-imagem individual ou grupal. Não é apenas a pergunta 'quem sou eu?' que os jovens procuram responder enquanto experimentam expressões de identidade, mas também 'por onde e para onde vou?'. A identidade individual e coletiva de alguma forma interfere na invenção de caminhos para a vida a partir do presente e requer a construção de um conjunto de valores relacionados a estas questões existenciais nucleares para todo indivíduo: quem eu sou, quem eu quero ser, o que quero para mim e para a sociedade. Isso exige uma busca de autoconhecimento, compreensão da realidade e do lugar social em que se está inserido.

Todo jovem, de um jeito ou de outro, tem projetos que são fruto de suas escolhas, conscientes ou não, bem como de suas condições afetivas e das oportunidades oferecidas (ou não) socialmente. Essas escolhas são ancoradas em uma avaliação da realidade, seja ela qual for, conforme as possibilidades de compreensão que cada um tenha de si mesmo e do contexto em que está inserido. Os projetos de vida não dizem respeito apenas a um futuro distante, mas, ao contrário, implicam um posicionamento do jovem no presente, em relação ao meio social e ao contexto em que vive, tendo em conta os recursos que encontra para lidar com o seu cotidiano. Podem ser individuais e/ou coletivos, mais amplos ou restritos, com perspectiva de curto ou médio prazo. De qualquer modo, tendem a ser dinâmicos, transformando-se na medida do amadurecimento dos próprios adolescentes e jovens e/ou conforme as mudanças no campo das possibilidades que estão dadas ou que são conquistadas.

Em relação aos adolescentes e jovens mais pobres, é importante considerar que, nesse caso, às inseguranças da própria condição juvenil somam-se as dificuldades de sobrevivência e também, não raro, os efeitos de uma baixa auto-estima produzida pelas discriminações que geralmente sofrem. Esse conjunto de adversidades tende a dificultar a constituição de projetos que afirmem a dignidade. Como instituição pública e educacional que é, a escola pode desempenhar um importante papel para melhorar a auto-estima desses alunos e contribuir não só para o seu

desenvolvimento como pessoa e como estudante, mas também para a construção de referências para seus projetos de vida.

Propósitos da Educação Básica nestes tempos em que vivemos¹

O que aqui se apresenta são compromissos necessários para favorecer a ampliação progressiva de capacidades, conhecimentos, saberes e experiências que se pretende que os alunos conquistem na escola.

Quais são os propósitos²?

- Oferecer aos alunos um conjunto de conhecimentos, saberes e práticas relevantes, definido a partir de diferentes ciências e outros campos da cultura, assim como promover a compreensão do caráter histórico, público, coletivo e mutante desses tipos de conhecimento.
- Consolidar contextos institucionais apoiados nos valores de liberdade, tolerância, igualdade, verdade, justiça, solidariedade e paz, e promover a reflexão do sentido desses valores em contextos particulares.
- Contribuir para que os alunos desenvolvam o sentido de pertencimento social e cívico-político.
- Favorecer o desenvolvimento de atitudes favoráveis de cuidado consigo mesmo e com os outros, a partir do conhecimento de práticas construtivas e de zelo com a saúde.
- Criar oportunidades para que os alunos conheçam e valorizem o patrimônio natural e cultural da cidade e do país, tomando-os como temas de estudo em diferentes áreas curriculares e incluindo nas propostas didáticas o acesso ao patrimônio artístico, arquitetônico, recreativo, informativo e de serviços da cidade/região.
- Desenvolver propostas que, partindo do reconhecimento das situações de desigualdade no acesso aos bens materiais e simbólicos, assegurem aprendizagens fundamentais e enriqueçam a perspectiva universal da cultura a que todos alunos têm direito, sem desqualificar ou desconsiderar suas referências pessoais, familiares e culturais.
- Garantir o direito de expressão do pensamento e das ideias dos alunos, mesmo que divergentes das posições do professor e dos colegas, e o exercício de discutir diferentes pontos de vista, acolher e considerar as opiniões dos outros, de defender e fundamentar as próprias opiniões e de modificá-las quando for o caso.
- Fazer de cada sala de aula um ambiente de trabalho colaborativo, para que os alunos possam enfrentar os desafios colocados, sabendo que o erro faz parte do processo de aprendizagem e que contam com apoio para darem o melhor de si.
- Estimular e ajudar os alunos a se comprometerem com sua própria aprendizagem, confiarem em seus recursos pessoais e em suas possibilidades e desenvolverem uma adequada postura de estudante.
- Promover o respeito e a valorização das atividades escolares e a prática de hábitos de estudo e trabalho, criando condições para que os alunos façam escolhas em relação às

¹ A formulação destes propósitos teve como referência os seguintes documentos: Parâmetros Curriculares de Língua Portuguesa (MEC, 1997), Diseño Curricular para la Escuela Primaria de la Ciudad de Buenos Aires (2004), Matrices de Referência em Língua Portuguesa para o 1º Ciclo da Secretaria Municipal de Educação de Campinas (2007) e Caderno de Orientações Para o Ensino de Língua Portuguesa e Matemática no Ciclo Inicial (Secretaria Estadual do Acre e Secretaria Municipal de Rio Branco, 2008).

² A formulação destes propósitos teve como referência o documento Diseño Curricular para la Escuela Primaria de la Ciudad de Buenos Aires (2004).

formas de trabalho, administração do tempo, atividades a serem desenvolvidas e áreas de conhecimento a aprofundar.

- Planejar instâncias que permitam aos alunos avaliar suas próprias tarefas e dos demais colegas, bem como o percurso pessoal de aprendizagem, dispondo de informações sobre o ponto em que se encontram em relação às expectativas de alcance, para poderem analisar seus avanços e suas dificuldades.
- Preservar, ao longo da escolaridade, a continuidade da experiência escolar dos alunos, identificando prioridades e estabelecendo critérios para a inclusão de diferentes projetos que enriqueçam o trabalho pedagógico.
- Equilibrar as propostas de trabalho individual e grupal, enfatizando, em todos os casos, a necessidade e importância de compromisso com a própria aprendizagem e com a cooperação entre os pares.
- Garantir a participação dos alunos no planejamento, realização e avaliação de projetos a curto, médio e longo prazo.
- Constituir normas adequadas para a convivência, o trabalho escolar, o cuidado com os materiais, equipamentos e espaços comuns, zelando para que essas normas sejam efetivamente cumpridas, com as ajudas que se fizerem necessárias.
- Criar instâncias apropriadas, quando necessário, para o debate de insatisfações, reivindicações e divergências, utilizando a discussão fraterna - e dispositivos deliberativos, se for o caso - como forma de encontrar respostas para situações de conflito, tendo em conta diferentes alternativas e as respectivas consequências.
- Contribuir para que os alunos assumam responsabilidades e participem das decisões coletivas, aceitando os riscos e aprendendo a partir dos erros cometidos.
- Planejar propostas específicas, relacionadas aos temas em estudo, e aproveitar situações cotidianas e acontecimentos ocasionais oportunos, para ajudar os alunos a compreenderem as implicações de diferentes posições éticas e morais.
- Organizar os tempos e espaços de trabalho que favoreçam o melhor desenvolvimento possível das propostas.
- Promover situações que incentivem a participação dos alunos em atividades comunitárias e que lhes permitam compreender as problemáticas que afetam os diferentes grupos de pessoas, comprometendo-os com propostas que extrapolem os limites da sala de aula e 'ganhem a rua': campanhas na comunidade, correspondência com os meios de comunicação emitindo opinião sobre problemas que lhes preocupam, intercâmbio com outras instituições etc.
- Criar contextos - projetos, atividades de comunicação real, situações de publicação dos escritos - que evidenciem as produções dos alunos e justifiquem a necessidade da escrita correta e da adequada apresentação final dos textos.
- Elaborar e desenvolver um amplo programa de leitura na escola, articulando todas as propostas em andamento e outras consideradas necessárias, ações que envolvam intercâmbio com os familiares e uso dos recursos disponíveis na comunidade, de modo a constituir uma ampla rede de leitores que se estenda para além do espaço escolar.
- Garantir o acesso permanente dos alunos a diferentes portadores de texto, gêneros textuais, situações de leitura e escrita e propósitos sociais que caracterizam essas práticas.
- Preservar o sentido que têm as práticas de leitura e escrita fora da escola, buscando a máxima coincidência possível entre os objetivos de ensino destas práticas na escola e os seus objetivos sociais, ou seja, utilizando todo o conhecimento pedagógico para não 'escolarizá-las'.

- Criar oportunidades para que os alunos conheçam e usem tecnologias de informação e comunicação e que desfrutem de todos os meios de acesso ao conhecimento e bens culturais disponíveis, como bibliotecas, museus, centros de cultura e lazer, videotecas etc.
- Assegurar que os alunos possam exercer os seus direitos de leitores, escritores e estudantes das diferentes áreas do conhecimento. Ou seja, como leitores, podem fazer antecipações quando leem, formular interpretações próprias e verificar sua validade, perguntar o que não sabem, questionar as intenções do autor, emitir opinião sobre o assunto lido, criticar as mensagens de que é destinatário direto ou indireto. Como escritores, devem produzir textos que façam sentido, em situações de comunicação real, com tempo suficiente para escrever e revisar conforme a necessidade, podendo solicitar ajuda quando preciso e elegendo leitores para analisar a qualidade dos próprios textos. Como estudantes das diferentes áreas do conhecimento, podem expressar suas hipóteses e seus saberes sobre qualquer assunto, recebendo ajuda para fazê-lo e para avançar em seu processo de compreensão.
- Priorizar metodologias pautadas no trabalho com hipóteses, conjecturas ou suposições que os alunos possam testar, validar ou refutar, experimentando diferentes formas de pensar, aprender e se expressar.
- Considerar os indicadores das provas externas como uma demanda contextual necessária, a serem tomados como referência na organização do trabalho pedagógico, mas não como 'a' razão da educação escolar, porque a função social da escola não pode, em hipótese alguma, se confundir com a tarefa exclusiva de preparar os alunos para 'irem bem' nas provas externas.

Como alcançá-los?

Para que a escola possa constituir-se e consolidar-se como esse lugar de aprendizagem e de produção de conhecimento para todos³, é preciso que se converta em um contexto propício para relações interpessoais solidárias, trabalho coletivo e desenvolvimento profissional contínuo, apoiado no estudo, na reflexão sobre a prática, na discussão de situações-problema e na investigação de questões relevantes para a comunidade escolar.

O fato é que, tal como alimentação, saúde, convívio social e lazer, o conhecimento também é fundamental para a qualidade de vida das pessoas - alunos e profissionais. Quanto mais se sabe, mais se pode saber - o que sabemos nos faz melhores observadores, melhores intérpretes e, por certo, melhores cidadãos.

Nesse sentido, a escola é uma instituição poderosa, porque tanto pode dar à luz o conhecimento e o prazer de aprender para todos como, ao contrário, pode obscurecer. Se considerarmos que o magistério é a maior categoria profissional do país (são mais de um milhão e seiscentos mil professores!) e que os alunos passam cerca de quatro horas na escola durante 200 dias letivos, por vários anos, teremos a real dimensão de sua potencialidade como instituição educativa.

Utilizando como referência o conceito de professor reflexivo, hoje bastante difundido e aceito, Isabel Alarcão desenvolve⁴, por analogia, o conceito de escola reflexiva e apresenta dez idéias que traduzem o seu pensamento a esse respeito, aqui resgatadas no conteúdo, mas formuladas com algumas adaptações e apresentadas como pressupostos:

- Tomar como princípio que, em uma escola, o mais importante são as pessoas.
- Considerar que liderança, diálogo e reflexão-ação são fundamentais na gestão escolar.
- Construir e consolidar um projeto educativo próprio, explícito e compartilhado.
- Compatibilizar a dimensão local e universal da educação escolar.
- Garantir o exercício da cidadania no interior da própria escola.
- Articular as ações de natureza político-administrativa e curricular-pedagógica.
- Criar contextos que favoreçam o protagonismo e a profissionalidade dos professores.
- Incentivar o desenvolvimento profissional e a ação refletida de todos.
- Produzir conhecimento sobre a prática pedagógica e a vida da escola, buscando resposta para os desafios.
- Considerar que a escola e as pessoas são 'sistemas abertos', isto é, estão em permanente interação com o ambiente externo.

Esses são, segundo nos parece, os principais desafios da gestão de uma escola para fazê-la de qualidade, se entendermos que uma escola boa de fato é aquela que não apenas dá acesso ao conhecimento para todos que nela convivem, mas também cria condições para que todos se desenvolvam.

E, se concentrarmos o foco, 'colocando o *zoom*' especificamente na gestão da sala de aula, podemos considerar que os desafios são semelhantes para os professores.

Seriam estes, de modo geral:

- Tomar como princípio que, em uma sala de aula, o mais importante são os alunos.

³ Há quem prefira chamar uma escola desse tipo de 'reflexiva', como é o caso de Isabel Alarcão (2001), há quem prefira chamá-la de 'organização aprendente', como Michael Fullan, Andy Hargreaves (2000) e outros tantos. Rui Canário (2000), por exemplo, afirma que esse sentido metafórico de 'organização aprendente', de 'escola que aprende' se coloca quando aprendem coletivamente os seus atores, os seus autores, os sujeitos que nela atuam.

⁴ In Escola reflexiva e nova racionalidade. Porto Alegre: Artmed, 2001.

- Considerar que liderança, diálogo e reflexão-ação são fundamentais na gestão do trabalho pedagógico.
- Construir e consolidar, tanto quanto possível, projetos explícitos e compartilhados com os alunos.
- Compatibilizar, no trabalho pedagógico, a dimensão local - as necessidades específicas da turma - e a dimensão geral - as demandas do projeto educativo da escola e do sistema de ensino.
- Garantir o exercício da cidadania no convívio cotidiano da sala de aula.
- Articular, na ação docente, a perspectiva do ensino e da gestão da classe.
- Criar contextos que favoreçam o protagonismo dos alunos.
- Incentivar o desenvolvimento de uma adequada postura de estudante pelos alunos e de compromisso com a própria aprendizagem.
- Produzir conhecimento sobre o que acontece no cotidiano, buscando respostas para os desafios - sempre que possível, coletivamente.
- Considerar a sala de aula e os alunos são 'sistemas abertos', isto é, estão em permanente interação com tudo o que está além deles próprios e da porta da classe.

Evidentemente nenhum educador conseguirá facilmente dar conta dessas tarefas sozinho. Para realizá-las é importante contar com o apoio de um coletivo forte e solidário. Mas para poder contar com o apoio de um grupo desse tipo, é preciso se empenhar em construí-lo cotidianamente: a força de um coletivo vem do envolvimento de cada um.

Esse investimento na construção de um verdadeiro espírito de equipe é fundamental por infinitas razões. Uma delas nos lembra Anton Makarenko: é uma incoerência pretender educar um coletivo sem ser, o educador, parte de um coletivo também.

Do que falamos quando falamos em objetivos, conteúdos e atividades?

As considerações que se seguem representam, de certo modo, o marco conceitual em relação à abordagem curricular e ao conhecimento didático: estão explicitadas, nesta parte, as concepções de objetivo e conteúdo de ensino, de atividade para ensinar e avaliar, de planejamento e avaliação e de modalidades de organização didática dos conteúdos.

Os objetivos

A formulação dos objetivos indicados nos Cadernos de Orientação Curricular apresenta as capacidades possíveis de serem desenvolvidas pelos alunos, quando a proposta de ensino é organizada segundo os pressupostos e os desdobramentos pedagógicos defendidos nesses materiais. Se os propósitos da Educação Básica, aqui enunciados, indicam algumas das principais tarefas das escolas para garantir o desenvolvimento das diferentes capacidades de seus alunos, nos objetivos que compõem as referências curriculares das diferentes áreas de conhecimento estão indicadas quais são estas capacidades - que coincidem com expectativas de alcance, com o que se considera desejável e necessário que todos os alunos aprendam durante o período letivo. Dessa perspectiva, o desenvolvimento das diferentes capacidades dos alunos é a razão de ser da educação escolar.

A definição dessas expectativas de alcance, evidentemente, não tem a intenção de padronizar as possibilidades dos alunos: há aqueles que, com certeza, irão muito além do que está estabelecido como expectativa e há outras que, por razões várias, não terão condições de conquistar os saberes previstos. A clareza a esse respeito não pode justificar, entretanto, a omissão por parte das Secretarias de Educação, que têm a responsabilidade institucional de zelar pelo direito à melhor aprendizagem possível para todos os alunos, de apresentar indicadores de referência para o ensino e de contribuir para minimizar as desigualdades no acesso ao conhecimento.

Os conteúdos

Na tradição pedagógica, o termo 'conteúdo escolar' foi utilizado para referir-se aos ensinamentos clássicos das disciplinas, ou seja, sempre esteve muito relacionado aos principais conceitos das áreas de conhecimento. Porém, o que hoje se tem é uma ampliação da concepção de conteúdo escolar, tomado como o que se ensina explicitamente ou se favorece que os alunos aprendam a fim de desenvolver diferentes capacidades - não só as de natureza cognitiva, mas todas as demais: físicas, afetivas, éticas, estéticas, de inserção social e de relação interpessoal...

Sabemos que as capacidades humanas se inter-relacionam de alguma forma, mas a depender do tipo, um ou outro aspecto predomina mais: além daquelas em que o aspecto cognitivo é preponderante, como pensar, ler e calcular, há as capacidades físicas, como correr, dançar e saltar; afetivas, como desenvolver autoestima e demonstrar sentimentos; éticas, como respeitar o outro e conviver com as diferenças; estéticas, como desenhar e apreciar a arte; de inserção social e de relacionamento interpessoal, como participar de grupos e conviver solidariamente.

Tal como hoje defendem vários estudiosos, são quatro os principais tipos de conteúdo escolar. Cada tipo requer tratamento didático diferenciado, porque são aprendidos de modo diferente, conforme demonstra a caracterização elaborada com base no que propõe Antoni Zabala em '*A prática educativa: como ensinar*' (1998), que segue abaixo.

Um primeiro tipo de conteúdo reúne fatos, acontecimentos, situações, dados e fenômenos concretos - que são informações de pouca ou nenhuma complexidade. Por exemplo: nomes de lugares, pessoas e objetos em geral, endereços, números de telefones, instruções simples... Esse tipo de conteúdo é aprendido basicamente mediante atividades de repetição e/ou cópia mais ou menos literal, a fim de serem memorizados - não requerem construção conceitual e são compatíveis com uma abordagem transmissiva, baseada no uso da linguagem verbal. De qualquer forma, para ensinar esse tipo de conteúdo é conveniente, sempre que possível, associá-lo a um ou mais conceitos, para que a aprendizagem não seja exclusivamente mecânica e que se apoie em relações estabelecidas com outros conteúdos mais significativos.

Outro tipo de conteúdo reúne conceitos e princípios. Os conceitos se referem ao conjunto de fatos, objetos ou símbolos que têm características comuns e os princípios se referem às mudanças que se produzem em um fato, objeto ou situação em relação a outros fatos, objetos ou situações, em geral relações de causa-efeito ou correlações. Por exemplo: energia, fotossíntese, território, cultura, sistema alfabético de escrita, sistema de numeração decimal, divisão... Esse tipo de conteúdo⁵ implica, necessariamente, compreensão e é aprendido por um processo de elaboração e construção pessoal, por aproximações sucessivas, por 'erros e acertos' nas interpretações, que vão se depurando conforme avança o entendimento. São boas atividades, nesse caso, as que favoreçam que aquilo que é objeto de conhecimento dos alunos se relacione com seus conhecimentos prévios, que mobilizem e potencializem essas relações, que apresentem desafios ajustados às necessidades e possibilidades de aprendizagem, que confirmem significado e funcionalidade ao que está sendo estudado, que requeiram o uso dos conceitos para descobrir, interpretar e verificar outras situações, construir outras ideias, adquirir outros saberes.

Esses dois tipos de conteúdo são os que a escola, ao longo da história, tem se ocupado em ensinar, embora cometendo o equívoco - geralmente de sérias consequências para a (não)aprendizagem dos alunos - de ensinar conceitos e princípios complexos com estratégias de repetição-fixação-memorização, ou seja, como se fossem informações simples, de fácil assimilação. Já os tipos de conteúdo descritos a seguir, também por um equívoco de efeitos semelhantes, em geral não têm sido tomados pela escola como 'conteúdos em si', mas como derivações do conhecimento de fatos e conceitos, o que, na prática, não se verifica...

Procedimentos, métodos, técnicas, destrezas ou habilidades e estratégias configuram outro tipo de conteúdo. Em geral, envolvem um conjunto de ações ordenadas, não são necessariamente observáveis e, conforme a natureza e complexidade, dependem do conhecimento de conceitos que permitam proceder desta ou daquela forma. Alguns exemplos: ginástica, dança, leitura, escrita, reflexão, estudo, pesquisa, cálculo mental, comparação... Conteúdos dessa natureza só se aprendem pela prática (pois é fazendo que se aprende a fazer) e a qualidade do desempenho requer exercitação frequente, aplicação em contextos diferenciados e reflexão sobre a própria atividade, o que possibilita a tomada de consciência da ação desenvolvida: para poder proceder melhor é importante poder refletir sobre a maneira como procedemos. As atividades devem, então, funcionar como contextos favoráveis para o uso desses recursos e, portanto, as atividades permanentes são privilegiadas, porque se caracterizam pela constância e pela regularidade.

Por fim, o outro tipo de conteúdo reúne valores, atitudes e normas. Valores são princípios ou afirmações éticas que permitem às pessoas emitir juízo sobre condutas e seus respectivos sentidos. Atitudes são tendências ou predisposições relativamente estáveis para atuar de certo modo, de acordo com determinados valores. E normas são padrões ou regras de comportamento a serem seguidos em determinadas situações e que orientam a conduta de todos os membros de um grupo social, constituindo a forma pactuada de pôr em prática certos valores compartilhados por uma coletividade, que indicam o que pode/deve ou não ser feito. Alguns exemplos: solidariedade, cooperação, respeito, responsabilidade, liberdade, cuidado com o meio

⁵ Também as teorias - conjunto de regras ou leis, mais ou menos sistematizadas, aplicadas a uma área específica - podem ser incluídas nesse tipo de conteúdo.

ambiente, gosto pela leitura... Os processos vinculados à compreensão de conteúdos associados a valores, em geral, exigem reflexão, tomada de posição e elaborações complexas de caráter pessoal. Ao mesmo tempo, a apropriação e a interiorização do que está sendo compreendido requer envolvimento afetivo, o que, por sua vez tem relação com necessidades individuais, com o ambiente, com o contexto. Nesse sentido, são situações adequadas de ensino e de aprendizagem aquelas que de fato contribuem para estimular esses processos e funcionam como situações exemplares, pois apenas o discurso do 'dever ser' é totalmente ineficaz nesse caso: a coerência na postura, na abordagem e nas eventuais 'cobranças' de conduta é essencial.

Mas o fato de poder identificar as características predominantes nos conteúdos, bem como as principais estratégias de aprendizagem e, em consequência, as abordagens metodológicas mais adequadas, não significa que as apropriações do sujeito que aprende se dão de maneira isolada em cada caso, muito pelo contrário.

Ainda que no quadro de referências curriculares das diferentes áreas os conteúdos não sejam apresentados separadamente, conforme os tipos indicados acima, é importante ressaltar que predominam os procedimentos. Isso acontece porque, embora os diferentes componentes curriculares contem com conteúdos de todos os tipos, é a capacidade de uso do conhecimento o que mais importa. Em relação aos conceitos, por exemplo, o 'saber sobre' está sempre a serviço do 'saber fazer', ou seja, tudo o que o aluno aprende deve potencializar sua capacidade de proceder. Portanto, neste documento não se verá os conteúdos relacionados da maneira convencional: ao invés de breves listas com conceitos, temas e informações, quase sempre a forma de apresentá-los faz referência, mesmo que nem sempre direta, a um certo modo de trabalhar com eles, ou seja, está explicitado o que exatamente ensinar.

As atividades de ensino e aprendizagem

As atividades, tarefas ou situações de ensino e aprendizagem são as propostas feitas aos alunos para trabalhar um ou mais conteúdos. Há uma relação muito estreita entre objetivos, conteúdos e atividades porque os conteúdos, selecionados em função do tipo de capacidade que se espera dos alunos, são trabalhados a partir das propostas de atividade. Ou, dito de outro modo, é por meio das atividades que se tratam os conteúdos para que sejam desenvolvidas as capacidades indicadas como objetivos. Dessa perspectiva, o conteúdo 'está' potencialmente no objetivo, porque é este que define o que é preciso ensinar e 'está' potencialmente na atividade, à medida que ela é uma forma de abordá-lo.

As atividades de avaliação

Em relação às formas de avaliar, algumas considerações são necessárias.

A primeira delas é que nem sempre as atividades específicas para avaliar são as mais informativas sobre o processo de aprendizagem: a observação cuidadosa do professor e a análise do conjunto da produção escolar do aluno, geralmente, são muito mais informativas sobre o seu nível de conhecimento.

Outra consideração importante é que qualquer atividade planejada especificamente para avaliar deve ser semelhante às que o aluno conhece, isto é, não deve se diferenciar, na forma, das situações de ensino e aprendizagem propostas no cotidiano. Isso não significa, entretanto, que as atividades devam ser iguais, mas sim que o aluno tenha familiaridade com a tarefa proposta e com a consigna (a forma de solicitar a tarefa). Se a tarefa nunca foi solicitada antes e o tipo de consigna é estranho ao que ele está acostumado, não será possível saber ao certo se o desempenho apresentado é o 'seu melhor' ou se foi influenciado negativamente pelo desconhecimento daquele tipo de proposta. Não faz sentido, por exemplo, avaliar o entendimento dos textos com questões de responder ou completar se no cotidiano elas são de

múltipla escolha e vice versa. Esse é, inclusive, um dos principais problemas que podem surgir nas avaliações externas, quando elas se organizam de modo diferente do que é utilizado no cotidiano. Por essa razão, é importante incorporar ao trabalho pedagógico também as formas de avaliar usadas nas provas externas, para que os alunos possam se familiarizar com elas naturalmente.

E há atividades que são as melhores para o aluno aprender, mas não servem para avaliar: uma situação de aprendizagem deve favorecer que o aluno ponha em jogo o que já sabe, estabeleça relações, conecte o que está aprendendo ao seu conhecimento prévio e daí por diante; já uma situação de avaliação deve favorecer que ela explicita o que já sabe... Portanto, são tarefas bastante diferentes, que nem sempre são compatíveis no mesmo tipo de proposta. Se o objetivo é, por exemplo, desenvolver o gosto pela leitura e o interesse pelos livros e demais portadores textuais, uma excelente proposta será o professor ler em voz alta bons textos de diferentes gêneros e portadores para os alunos. Mas ler em voz alta para eles não permite avaliar se estão de fato desenvolvendo interesse pela leitura, pelos textos e portadores. Isso é algo que se poderá verificar observando as escolhas que fazem, os seus comentários, as atitudes durante as situações de leitura... Ou seja, nem tudo que é bom para ensinar, é bom para avaliar.

A avaliação da aprendizagem dos alunos pressupõe ter em conta não só os resultados obtidos nos momentos específicos para avaliar, mas também (e principalmente) o conhecimento prévio que eles tinham sobre aquilo que se pretendia que aprendessem, o seu percurso de aquisição de conhecimento e a qualidade das propostas (atividades, agrupamentos, intervenções), para poder redimensioná-las quando os resultados não forem os esperados. Dessa perspectiva, o processo de avaliação deve apoiar-se em três tipos de propostas:

Observação sistemática - acompanhamento do percurso de aprendizagem do aluno, utilizando instrumentos de registro das observações.

Análise das produções - observação criteriosa do conjunto de produções do aluno, para que, fruto de uma análise comparativa, se possa ter um quadro real das aprendizagens conquistadas.

Análise do desempenho em atividades específicas de avaliação: verificação de como o aluno se sai nas situações planejadas especialmente para avaliar os seus conhecimentos prévios sobre o que se pretende ensinar e para avaliar o quanto aprendeu sobre o que já foi trabalhado.

Conforme o objetivo que se tenha, a proposta mais adequada será uma ou outra:

- a observação dos alunos em atividade é essencial para avaliar atitudes e procedimentos;
- a análise comparativa de suas produções e dos registros das observações feitas é o que indicará o percurso de aprendizagem e a evolução do seu conhecimento;
- o uso de atividades específicas para avaliar determinados conteúdos é importante quando se pretende verificar se/ou quanto esses foram aprendidos em um período de tempo.

Quando a proposta é esta última, de avaliação de desempenho, e o aluno já sabe o que isso significa e para que serve, é importante, então, deixar claro o que se pretende avaliar (e por que razão), para que ela procure 'dar o melhor de si' nesses momentos. E devem ser atividades a serem realizadas individualmente e sem ajuda, a menos que o propósito seja analisar como ele procede em parceria com os demais colegas ou com a ajuda do professor. A prova é, portanto, apenas um dos instrumentos possíveis de avaliação, e não o único e nem o mais adequado, a depender do tipo de conteúdo. Se bem planejada, a prova é um recurso que pode ser oportuno para avaliar o conhecimento do aluno sobre fatos e conceitos, mas nem sempre servirá para avaliar atitudes e procedimentos, que são os conteúdos mais recorrentes nos anos iniciais.

Para avaliar adequadamente a aprendizagem, é preciso ter sempre como referência três parâmetros, tomados simultaneamente como critério geral: o aluno em relação a ele mesmo, em relação ao que se espera dele e em relação aos demais colegas que tiveram as mesmas oportunidades escolares.

Avaliar o aluno em relação a ele mesmo significa considerar o que ele sabia antes do trabalho pedagógico realizado pelo professor e comparar esse nível de conhecimento prévio com o que ele demonstra ter adquirido no processo.

Avaliar o aluno em relação ao que se espera dele pressupõe ter expectativas de aprendizagem previamente definidas (o que, neste Caderno, está indicado como objetivos e conteúdos) e utilizá-las como referência para orientar as posturas de ensino e de avaliação.

E avaliar o aluno em relação aos demais que tiveram as mesmas oportunidades escolares é apenas uma forma de complementar as informações obtidas a partir dos dois primeiros parâmetros: a comparação do desempenho dos alunos só tem alguma utilidade se contribuir para entender melhor porque eles aprenderam ou não o que se pretendia ensinar.

Considerar ao mesmo tempo esses três parâmetros é condição para avaliar de maneira justa.

Uma nota sobre conceitos de avaliação

Vivemos tempos em que a prática da avaliação externa nos sistemas de ensino tem se intensificado, provocando certos mal-entendidos em relação a algo nem sempre bem compreendido: a razão de ser, a real função da avaliação da aprendizagem dos alunos.

Em hipótese alguma o processo de avaliação de aprendizagem desenvolvido pelo professor pode se confundir com a proposta de avaliação externa que hoje se faz, baseada em alguns indicadores bastante específicos.

Vejamos por que.

Avaliação de aprendizagem é o processo de verificação do nível de conhecimento demonstrado pelo aluno e do nível de desenvolvimento das capacidades colocadas como objetivos do ensino, com a finalidade de subsidiar o trabalho pedagógico do professor, de possibilitar que ele ajuste as propostas de ensino às possibilidades e necessidades de aprendizagem de sua turma. Ou seja, a avaliação de aprendizagem está a serviço do planejamento do ensino. E dessa perspectiva, como dissemos, pressupõe avaliar o aluno em relação a si mesmo, ao que se espera dele e ao que conquistaram os demais alunos da turma. Isso é algo que somente o professor pode fazer.

Já a avaliação externa, que se realiza através de provas estruturadas com base em uma matriz de referência única (como as do SAEB - Sistema de Avaliação da Educação Básica e Prova Brasil, realizadas pelo MEC, bem como as avaliações elaboradas e aplicadas pelas próprias Secretarias de Educação), tem a finalidade de identificar o nível de desempenho dos alunos em relação a alguns objetivos e conteúdos considerados relevantes em um determinado momento, para conseqüentemente poder identificar como estão se saindo os sistemas de ensino e suas escolas no que diz respeito ao trabalho com esses objetivos e conteúdos. A perspectiva central é orientar as políticas públicas e, em alguns casos, também a destinação de recursos para a educação.

Assim, esses dois tipos de avaliação não se coincidem e nem se excluem: com as provas externas se pretende avaliar exclusivamente o desempenho dos alunos em alguns aspectos e, dadas as suas características e os seus limites, as provas não “alcançam” o processo de aprendizagem como um todo, tanto porque se pautam em apenas uma parte dos objetivos/contêúdos do ensino como porque não incluem um dos principais parâmetros a considerar: a análise dos saberes conquistados pelo aluno por comparação ao próprio conhecimento, antes.

Confundir esses dois processos avaliativos - ou atribuir à avaliação externa maior importância - teria como consequência pelo menos três equívocos inaceitáveis, com efeitos desastrosos para os alunos:

- considerar como conteúdo relevante apenas o que é priorizado nas provas;
- usar como critérios de avaliação justamente os parâmetros que menos consideram o sujeito da aprendizagem (isto é, o desempenho do aluno em relação ao que dele se espera e em relação a como se saem os demais alunos do ano/série/turma);
- tomar como referência única para todos os alunos de uma escola ou de uma cidade indicadores que não levam em conta certas peculiaridades que, por vezes, justificam projetos e conteúdos específicos, ajustados às necessidades que se identifica.

A cada uma o seu devido lugar, portanto: a avaliação externa é importante e necessária, mas não é ela a orientar o ensino no dia-a-dia da sala de aula. Como indicam os propósitos das escolas relacionados anteriormente, é preciso considerar os indicadores das provas externas como uma demanda contextual necessária, que devem, sim, ser tomados como referência na organização do trabalho pedagógico, mas não como “a” razão da educação escolar, porque a função social da escola não pode de forma alguma se confundir com a tarefa exclusiva de preparar os alunos para “irem bem” nas provas externas.

Nenhuma iniciativa concebida “de fora” pode substituir uma proposta de avaliação criteriosa, qualitativa, formativa, planejada e desenvolvida e pelo professor para iluminar suas escolhas pedagógicas.

Breves considerações sobre os temas transversais ao currículo

A questão dos temas transversais, como componentes do currículo, ganhou relevância especialmente a partir da publicação dos parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental. A perspectiva, na época (1997), era de que algumas questões sociais precisavam ser abordadas no currículo escolar de todas as escolas do país - ética, saúde, meio ambiente, orientação sexual e pluralidade cultural - e outras deveriam ser selecionadas localmente, no âmbito da Secretaria de Educação ou das escolas, conforme a importância que tivessem.

Seguindo a tendência predominante naquele momento, a proposta para esses temas era de um tratamento transversal nas áreas curriculares afins, muito mais compatível com sua natureza e complexidade do que seria a abordagem em uma única disciplina. Não se constituíam em novas disciplinas, muito pelo contrário, mas em um conjunto de temas transversalizados em várias, contempladas na concepção, nos objetivos, nos conteúdos e nas orientações didáticas de cada uma delas. A transversalidade pressupõe sempre um tratamento integrado das áreas curriculares relacionadas aos temas selecionados.

Como esse tipo de abordagem era pouco familiar aos educadores até então, a opção - nos Parâmetros Curriculares de Ensino Fundamental - foi por uma apresentação das propostas de trabalho com esses temas sociais considerados relevantes em duas perspectivas: as propostas não só foram transversalizadas na concepção, nos objetivos, nos conteúdos e nas orientações didáticas de cada disciplina, mas foram também reunidas em publicações específicas de cada um dos temas, onde se aprofundou a fundamentação metodológica.

Passada mais de uma década, e com esses subsídios todos disponíveis, nestas Orientações Curriculares a opção não foi por organizar documentos específicos por temas: as questões da ética, da saúde, do meio ambiente, da sexualidade e da pluralidade cultural estão transversalizadas no quadro curricular das disciplinas afins.

O lugar da História e da Cultura Afro-Brasileira na educação escolar

Desde 2003, a Lei 10.639 tornou obrigatório o ensino sobre História e Cultura Afro-Brasileira nas escolas, o que representa uma importante conquista, resultado da luta de professores, pesquisadores e militantes comprometidos com o justo tratamento dessa questão na educação escolar. Para tanto, cabe à toda escola assegurar o estudo da história da África e dos africanos, da opressão, resistência e luta dos negros no Brasil, das influências dos negros na formação da sociedade brasileira do ponto de vista cultural, social, econômico e político.

A perspectiva é a de garantir que os alunos aprendam sobre o processo histórico que teve como característica a presença do negro no Brasil, sobre as causas que determinaram - e determinam até hoje - as suas condições de vida e trabalho, bem como a exclusão social de grande parte da população negra em nosso país. E, por outro lado, garantir que os alunos aprendam sobre a dimensão e riqueza da contribuição trazida pela cultura e pelo povo africano para a formação da nossa identidade como brasileiros e para que possam, acima de tudo, desenvolver atitudes positivas e não discriminatórias em relação não apenas aos negros, mas a todas as pessoas, quaisquer que sejam as suas características.

Segundo o que prevê a Lei 10.639, esses conteúdos deverão ser trabalhados, de modo geral, em todo o currículo escolar, mas mais especificamente nas áreas de Arte, Literatura e História. Quando a escola ainda não desenvolve plenamente uma prática pedagógica nesse sentido, uma alternativa valiosa é o planejamento de projetos interdisciplinares que favoreçam a abordagem dos conteúdos a partir de perspectivas das diferentes áreas curriculares. O trabalho coletivo necessário para planejar e realizar projetos integrados tem sempre a vantagem de favorecer o avanço do conhecimento docente sobre os temas e as possibilidades didáticas mais interessantes para abordá-los de maneira adequada.

Uma escola inclusiva e comprometida com a formação de todos os alunos é aquela capaz de comunicar as práticas culturais e os conhecimentos historicamente produzidos que são tomados como conteúdo nas diferentes áreas curriculares e, ao mesmo tempo, é capaz de instrumentalizá-los para que desenvolvam valores éticos e atitudes necessárias a um convívio social fraterno, pautado na aceitação da diferença, na justiça e no repúdio a qualquer forma de discriminação.

Referências Curriculares

Breves considerações sobre o ensino de Biologia

O ensino da Biologia foi tratado neste documento considerando-se a identidade do Ensino Médio – como finalização da educação básica – e sua atribuição de formar alunos preparados para dar continuidade aos estudos, se inserir no mundo do trabalho e participar plenamente da vida social. Nessa medida, buscou-se associar o desenvolvimento de conhecimentos científicos e tecnológicos, particularmente no campo biológico, com a promoção de competências gerais e habilidades específicas que possibilitem operacionalizá-los em situações contextualizadas, resolução de problemas, atividades ou tarefas.

Organizar o currículo de Biologia considerando as competências requer um ensino que priorize outros aspectos que não apenas a abordagem descritiva de fenômenos e conceitos apresentados aos alunos. Uma das condições para concretizá-lo é, portanto, avançar para além das listas, nomes e descrições, geralmente relacionadas à memorização. Outra condição é romper com o modelo de aula centrado no discurso do professor, na passividade do aluno e na simples observância de atividades realizadas a partir de receitas que ‘comprovam’ alguns dos princípios abordados em aula.

Esta concepção de currículo requer do professor uma postura didática que assegure a compreensão dos conceitos fundamentais da Biologia e desafie os estudantes a questionar, argumentar de forma fundamentada, perceber contradições, construir coletivamente conhecimentos e valorizá-los.

O trabalho com temas e assuntos relacionados à vida contemporânea de forma geral, bem como à dos estudantes especificamente, favorece a contextualização dos conteúdos desta área e a promoção de inter-relações e complementaridade com as demais. Esta abordagem integradora se contrapõe ao ensino compartimentalizado característico de currículos tradicionais. Para isso é fundamental que nas aulas haja situações que possibilitem o estabelecimento de conexões entre conceitos, entre esses e conhecimentos tecnológicos, entre os conceitos da área e de outras etc.

É recomendável que o professor organize situações de aprendizagem que considerem as experiências e repertório que os estudantes já construíram na escola e fora dela e os envolva ativamente nas aulas. Para tal é possível promover discussões e debates, propor atividades experimentais, estudos de campo, resolução de problemas em contextos reais e o desenvolvimento de projetos. Tais estratégias oferecem oportunidades para a compreensão dos temas abordados, construção de modelos e aprendizagem de conteúdos atitudinais, como participação, cooperação e respeito para com os demais.

Contribuições à formação dos alunos

Reafirmando a importância do conhecimento para a participação social, cabe à biologia um papel importante na formação dos estudantes. Seus conteúdos podem contribuir para a formação ética, o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico, requisitos para ao exercício da cidadania mais consciente.

Os assuntos abordados ao longo do Ensino Médio favorecem o desenvolvimento de competências que possibilitam julgar, intervir, argumentar de forma consistente e tomar decisões que envolvam a qualidade de vida pessoal e coletiva, o ambiente e a saúde. Dominar conhecimentos biológicos é uma condição para nossos jovens entenderem e se posicionarem de forma reflexiva e consciente sobre questões contemporâneas complexas e suas implicações éticas, políticas e econômicas. Assim, os riscos e benefícios das manipulações genéticas, das intervenções ambientais e do emprego de certas tecnologias podem ser analisados e avaliados, do ponto de vista individual, coletivo e planetário, a partir dos conteúdos da área tratados na escola.

Para que esta contribuição seja efetiva, é importante que o professor trabalhe os conteúdos (conceitos, fatos, procedimentos e atitudes) de maneira a promover o desenvolvimento de capacidades que instrumentalizem os estudantes para o enfrentamento de problemas reais. Ou seja, aulas de Biologia que se limitam a explicar os conceitos da área, por si só não contribuem para a formação mais geral dos alunos.

Biologia e as outras áreas

Física, Química e Biologia naturalmente apresentam interfaces pelas temáticas e metodologias que compartilham. O estudo dos processos vitais dos organismos relaciona diretamente Biologia e Química. O estudo da Citologia, Genética, Fisiologia e Ecologia apresenta inúmeros exemplos da inter-relação entre os conhecimentos destas três áreas curriculares, oferecendo várias situações para o professor explorá-las e explicitá-las. Há ainda a possibilidade de se desenvolver na escola propostas de estudos interdisciplinares com as demais áreas, sob forma de projeto, por exemplo.

Há ainda a proximidade entre a Biologia e a Matemática, que oferece às Ciências Naturais a linguagem apropriada que as instrumentaliza para expressar conhecimentos e elaborar modelos, em procedimentos de análise e quantificação.

A contextualização dos conhecimentos biológicos relaciona a Biologia com as Ciências Humanas, especialmente Filosofia e História. Vários temas da Biologia favorecem estratégias para serem desenvolvidas em parceria pelos professores destas áreas curriculares. Evolução é um exemplo claro dessa possibilidade.

Os temas relacionados ao meio ambiente oferecem situações privilegiadas para estudos interdisciplinares, assim como aqueles relacionados à saúde e sexualidade.

Considerando a importância fundamental da leitura e da escrita para a aprendizagem dos conteúdos de todas as áreas curriculares, as relações entre Biologia e Língua Portuguesa são lógicas. Aprender Biologia requer aprendizagem da forma de “pensar” do ponto de vista da ciência, mas também exige domínio dos códigos e da linguagem pelos quais ela se expressa e comunica seus conhecimentos. Ampliar este domínio é tarefa do professor de Biologia que compartilha com os demais professores da escola a responsabilidade na ampliação da competência de leitura e escrita dos estudantes.

Objetivos do ensino

Tomando-se como referência os propósitos da escola apresentados anteriormente e o conjunto de orientações pedagógicas contidas neste documento, a expectativa é de que os alunos sejam capazes de

Ao final do 1º Ano

- Reconhecer a Biologia como um fazer humano e, portanto, histórico, fruto da conjugação de fatores sociais, políticos, econômicos, culturais, religiosos e tecnológicos.
- Compreender a constituição básica de seres vivos (átomos, moléculas, células) bem como os processos complexos que determinam o funcionamento e as características dos organismos vivos.
- Compreender a organização e o funcionamento celular reconhecendo o papel da evolução na produção de padrões e processos biológicos.
- Interpretar e utilizar modelos para explicar determinados processos biológicos, como a organização do código genético, a duplicação do DNA, a transcrição do RNA e a síntese de proteínas.
- Relacionar conceitos da Biologia com os de outras ciências, como os conhecimentos físicos e químicos, para entender processos referentes ao metabolismo celular relacionados à divisão celular.
- Aplicar conhecimentos estatísticos e de probabilidade aos fenômenos biológicos de caráter aleatório, ou que envolvem um universo grande, para solucionar problemas tais como prever a probabilidade de transmissão de certas características hereditárias.
- Analisar, argumentar e posicionar-se criticamente em relação a temas ligados à biotecnologia (produção de alimentos transgênicos, terapia gênica, clonagem).

Ao final do 2º Ano

- Elaborar suposições e hipóteses acerca dos fenômenos biológicos em estudo e identificar a interferência dos aspectos místicos e culturais nos saberes do senso comum relacionados a aspectos biológicos, reconhecendo diversas abordagens sobre um mesmo tema.
- Compreender a constituição do corpo humano a partir de seus diferentes tecidos, órgãos e sistemas e o seu funcionamento integrado, identificando a relação entre os conhecimentos de anatomia e fisiologia humana e aspectos relacionados à manutenção e recuperação da saúde.
- Relacionar conceitos da Biologia com os de outras ciências, como os conhecimentos físicos e químicos, para entender processos como a regulação e coordenação do corpo.
- Escolher medidas que representem cuidados com o próprio corpo e promovam saúde sexual e reprodutiva.
- Analisar dados apresentados sob diferentes formas para interpretá-los a partir de referenciais econômicos, sociais e científicos e utilizá-los na elaboração de diagnósticos referentes às questões ambientais e sociais e na proposição de intervenções que visem à melhoria das condições de saúde.

Ao final do 3º Ano

- Compreender os processos complexos que constituem a história evolutiva dos seres vivos e as teorias que a explicam.
- Utilizar critérios científicos para realizar classificações de seres vivos e compreender que a Sistemática, cujos resultados se expressam pela Taxonomia, organiza a diversidade dos seres vivos e facilita seu estudo, revelando padrões de semelhança que evidenciam as relações de parentesco evolutivo entre diferentes grupos de organismos.
- Utilizar-se de diferentes meios – observação por instrumentos ou à vista desarmada, experimentação, pesquisa bibliográfica, entrevistas, leitura de textos ou de resenhas, trabalhos científicos ou de divulgação – para obter informações sobre fenômenos biológicos, características do ambiente, dos seres vivos e das interações estabelecidas em seus habitats.
- Identificar regularidades em fenômenos e processos biológicos para construir generalizações, como perceber que a estabilidade de qualquer sistema vivo, seja um ecossistema, seja um organismo vivo, depende da perfeita interação entre seus componentes e processos e que alterações em qualquer de suas partes desequilibram seu funcionamento, às vezes de maneira irreversível, como ocorre em um ecossistema, por exemplo, quando ocorre perturbação em um dos níveis da teia alimentar.

Os conteúdos do ensino hoje

Neste subsídio, as escolhas teóricas são coerentes com a tendência predominante hoje nas concepções de currículo escolar, orientadas pela perspectiva de uso dos conhecimentos adquiridos e não mais de acúmulo de informações que se somam ano a ano, sem que os alunos efetivamente trabalhem com elas. Não são poucos os estudos que evidenciam que informação e conhecimento são coisas muito diferentes e que, do ponto de vista da aprendizagem das pessoas (crianças ou adultos), as informações que contam de fato são aquelas que se convertem em conhecimento próprio.

Essa é uma das razões que justificam o enfoque curricular no desenvolvimento das diferentes capacidades humanas e nas possibilidades de utilização efetiva dos saberes adquiridos. Por essa razão, no quadro que se segue, são conteúdos privilegiados os procedimentos, que evidenciam o nível de construção conceitual que os alunos desenvolveram. Como nem sempre a formulação proposta no quadro é reconhecida de fato como uma relação de conteúdos (tradicionalmente identificada apenas como uma lista temas, conceitos, fatos, acontecimentos e dados), a seguir estão exemplificados ‘onde estão’ esses conteúdos na formulação adotada, quando esta não for suficiente para explicitá-los.

A consulta e leitura de textos, bem como a observação, registro, organização e sistematização de dados e informações são alguns exemplos de conteúdos procedimentais, assim como:

- Experimentação envolvendo o tema geração espontânea;
- Aplicação do conhecimento sobre as unidades de medida utilizadas em microscopia (micrometro e nanômetro), de modo a avaliar o tamanho das partes celulares e compará-las;
- Utilização de uma tabela de código genético para prever, a partir da sequência de base de um DNA ou de um RNA, a composição de aminoácidos no polipeptídio produzido;
- Construção de heredogramas.

Conteúdos procedimentais também podem ser identificados claramente na terceira coluna do quadro, que detalha as atividades, tais como os associados às 'Atividades Investigativas'. Entre elas:

- construção de modelos para representar algumas moléculas estudadas, tais como água, gás carbônico, gás oxigênio, metano, amônia;
- medida do PH de alguns meios/soluções;
- uso do microscópio (familiarizar-se com o equipamento, medidas, desenho de observação);
- observação de cortiça ao microscópio óptico.

Este subsídio supõe as habilidades como uma dimensão dos conhecimentos necessários ao desenvolvimento das capacidades/competências descritas na primeira coluna. Juntamente com procedimentos, técnicas e métodos, elas constituem uma categoria de conteúdos vinculados aos conteúdos conceituais. Entende-se, assim, que devam ser trabalhados concomitantemente e não abordados de forma estanque obedecendo a uma seqüência linear e hierárquica tal como, por força da necessidade de formatação, o quadro pode eventualmente sugerir.

O desenvolvimento de uma dada capacidade/competência não se restringe a um dado momento do ano apenas. Algumas delas, por serem amplas, só podem ser inteiramente desenvolvidas a partir de conteúdos tratados ao longo de todo o Ensino Médio. Por exemplo, 'reconhecer a Biologia como um fazer humano e, portanto, histórico, fruto da conjugação de fatores sociais, políticos, econômicos, culturais, religiosos e tecnológicos' é um desses casos que dependem de conteúdos propostos de forma geral, e não apenas ao início do primeiro ano. Essa possibilidade não se esgota nesta etapa da vida do estudante, mas continua como perspectiva do trabalho de Biologia ao longo dos anos dos demais anos.

Da mesma forma, habilidades/procedimentos relacionados às competências gerais de comunicação e representação, compreensão e investigação estão desdobradas nos três anos. Alguns exemplos: relação entre informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas na Biologia; análise e previsão de fenômenos ou resultados de experimentos científicos; observação, registro, organização e sistematização de dados e informações; identificação e descrição de diferentes representações de fenômenos biológicos a partir de textos e imagens.

Em relação a nomenclaturas e códigos específicos da Biologia, a perspectiva é que os estudantes do Ensino Médio aprendam a utilizar adequadamente para poder apresentar esses saberes adquiridos, de forma organizada, por meio de textos, desenhos, esquemas, gráficos, tabelas e maquetes.

Referências Curriculares para o 1º ano do Ensino Médio - Biologia

Objetivos [Capacidades]	Conteúdos de diferentes tipos [O que é preciso ensinar explicitamente ou criar condições para que os alunos aprendam e desenvolvam as capacidades que são objetivos]	Propostas de atividade [Situações de ensino e aprendizagem para trabalhar com os conteúdos]	Formas de avaliação [Situações mais adequadas para avaliar]
<p>Reconhecer a Biologia como um fazer humano e, portanto, histórico, fruto da conjugação de fatores sociais, políticos, econômicos, culturais, religiosos e tecnológicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Relação entre informações e processos com seus contextos e com diversas áreas do conhecimento. ◦ Identificação das dimensões sociais e éticas em questões técnicas e científicas. ◦ Reconhecimento e valorização do papel da ciência e da tecnologia na construção do mundo contemporâneo. ◦ Conhecimento de fatos importantes na história da Biologia (interesse pela anatomia humana, descoberta da célula, descoberta dos microorganismos etc.), relacionando-os com o momento histórico em que ocorreram. ◦ Relação entre informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas na Biologia, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica. ◦ Análise e previsão de fenômenos ou resultados de experimentos científicos. ◦ Observação, registro, organização e sistematização de dados e informações. ◦ Identificação e descrição de diferentes representações de fenômenos biológicos a partir de textos e imagens. ◦ Consulta, análise e interpretação de textos e comunicações referentes aos assuntos 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Situações para levantar as ideias iniciais dos alunos sobre: <ul style="list-style-type: none"> - O que é a vida; - Origem dos seres vivos na Terra. ◦ Situações de debate para discutir questões como: De que forma sabemos sobre estas questões? De onde vêm nossas explicações e hipóteses? Quais são as diferenças que existem entre o conhecimento científico e outras formas de explicar os fenômenos (conhecimento comum, magia, religião, filosofia)? ◦ Aulas dialogadas sobre a Biologia, suas subdivisões e fatos importantes do ponto de vista da sua história. ◦ Exibição de filme que permita explorar fatos da história da ciência, a prática científica, o papel do cientista, a relação entre conhecimento científico e contexto social. Entre as várias possibilidades de filmes adequados para esta situação, duas sugestões⁶: <ul style="list-style-type: none"> - <i>Sonhos Tropicais</i>, Direção de André Sturm (Brasil 2002): O enredo ambientado no Rio de Janeiro do século XIX, num momento de grave crise de saúde, explora o episódio conhecido como a “Revolta da Vacina” e a atuação do sanitarista 	<p><u>Algumas propostas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Observação, registro e análise: <ul style="list-style-type: none"> - Dos conhecimentos que o aluno já possui sobre: <ul style="list-style-type: none"> ◦ O que é Biologia; ◦ O que é a vida; ◦ Origem dos seres vivos na Terra. - De como o aluno procede enquanto realiza as atividades de estudo. ◦ Confrontação entre ideias prévias/hipóteses iniciais do aluno com o registro de seus conhecimentos e opiniões ao longo do semestre. ◦ Registros e relatórios das atividades investigativas elaborados individualmente e em grupo, considerando: adequação conceitual e do uso da linguagem científica, organização das informações. ◦ Acompanhamento dos trabalhos dos alunos durante as atividades investigativas. <p><u>Observação:</u></p> <p>Pode se restringir o número de grupos observados em cada situação investigativa,</p>

⁶ O cinema pode ser um aliado interessante nesta discussão. O uso do filme implica em um trabalho prévio do professor de planejar a exibição e o trabalho que será desenvolvido, uma vez que se pretende que os alunos não o assistam passivamente. Vale dizer que cabe ao professor desenvolver propostas que envolvam o que fazer antes, durante e depois da exibição. Este trabalho é uma boa oportunidade de estabelecer parceria com professores de outras áreas/disciplinas, especialmente história e filosofia.

	<p>estudados veiculados por diferentes meios.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Apresentação, de forma organizada, do conhecimento biológico aprendido, através de textos, desenhos, esquemas, gráficos, tabelas, maquetes etc. ◦ Conceito, histórico, principais subdivisões e importância da Biologia. ◦ A Biologia como ciência: a natureza do conhecimento científico, o método hipotético dedutivo, o conhecimento comum e o conhecimento científico, o conceito de teoria. ◦ Comparação entre interpretações científicas e interpretações baseadas no senso comum, ao longo do tempo e/ou em diferentes culturas. ◦ Reconhecimento dos papéis da observação, da formulação de hipóteses e da experimentação nos procedimentos científicos. ◦ Noções sobre as teorias da abiogênese e da biogênese. ◦ Informações sobre os experimentos desenvolvidos por Redi, Spallanzani e Pasteur. ◦ Experimentação envolvendo o tema geração espontânea. ◦ Compreensão da visão científica atual sobre as origens da Terra e dos seus seres vivos. ◦ Informações sobre as hipóteses mais modernas sobre a formação do Universo, do sistema solar e sobre a origem da vida na Terra: a panspermia e a teoria da evolução química (ou evolução molecular). ◦ Entendimento das polêmicas entre os cientistas quanto à origem dos seres vivos, a relação com o contexto histórico em que ocorreram e reconhecimento de que o embate de ideias entre os cientistas leva, 	<p>Oswaldo Cruz. O filme aborda ainda outra questão complexa: o tráfico de mulheres judias;</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Giordano Bruno</i>, Direção de Giuliano Montaldo (Itália, 1973): Inspirado na vida de Giordano Bruno, que foi condenado à morte na fogueira pela Inquisição em 1600. Astrônomo, filósofo e matemático, elaborou teoria que contrariava a teoria geocêntrica de um Universo finito, aceita pela Igreja. ◦ Mesa redonda com professores de Sociologia, Filosofia, Biologia e História, para debater os conflitos entre religião e ciências. ◦ Situações de leitura (individual e/ou em duplas) de textos científicos sobre a origem da vida na Terra e as teorias da biogênese e abiogênese, orientada por roteiro: localizar informações, identificar os conceitos básicos, apontar evidências e conclusões nelas baseadas, explorar a leitura de esquemas, tabelas e representações presentes no texto, construir mapas de conceitos, sínteses etc. ◦ Situações para comparar e debater as teorias da Abiogênese e Biogênese, considerando as concepções que os norteavam, os aspectos sociais, culturais e filosóficos em jogo, as repercussões para a ciência e qualidade de vida dos seres humanos. ◦ Pesquisa (em grupo) em fontes diversas sobre a vida de alguns estudiosos envolvidos nos estudos apresentados, entre eles: <ul style="list-style-type: none"> - Jan Baptist van Helmont (1577-1644); - Francesco Redi (1626-1697); - John Needham (1713-17810); 	<p>atentando para: argumentação, observação, levantamento de hipótese, participação no trabalho da equipe. Registrar dados para avaliar a evolução do aluno ao longo do semestre.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Esquemas, mapas conceituais e sínteses elaborados a partir das leituras feitas ao longo do semestre. ◦ Avaliação da participação e disposição do aluno nas diferentes atividades realizadas. ◦ Acompanhamento da aprendizagem das diferentes linguagens ou formas de representação trabalhadas em um tema: texto, tabela, quadro, gráfico, esquemas de etapas de transformação, maquete, relato pessoal, relatório ou outra. ◦ Verificação da aquisição de nomenclatura específica da disciplina no discurso oral e produção escrita dos alunos. ◦ Seleção de palavras-chave ou frases significativas de um texto e organização de esquema-síntese ou exposição oral. <p><u>Outras propostas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Questões objetivas e discursivas, retiradas no ENEM e vestibulares, resolvidas em grupo e/ou individualmente e posteriormente comentadas pelo professor e pelo grupo de alunos. ◦ Questões-problema que envolvam a transposição de fatos, conceitos e processos para situações reais ou simuladas. ◦ Registros das atividades investigativas, debates, exibição do filme etc. ◦ Avaliações escritas com questões de
--	---	--	--

	<p>em geral, a novos conhecimentos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Conhecimento dos principais passos que teriam levado à origem dos primeiros seres vivos (formação de substâncias orgânicas precursoras, organização em sistemas isolados e aparecimento da reprodução). 	<ul style="list-style-type: none"> - Lazzaro Spallanzani (1729-1799); - Louis Pasteur (1822-1895); - Robert Koch (1843-1910); - Stanley Miller (1930). ◦ Organização de roteiro de pesquisa biográfica sobre os estudiosos selecionados, pelos alunos com o auxílio do professor, incluindo local de nascimento, formação, principais contribuições, época de atuação e contexto (levantar fatos importantes em outras áreas e informações sobre a sociedade na mesma época). ◦ Situações para socialização e discussão das informações levantadas, com os demais alunos da classe ou com a comunidade escolar, através de variados formatos (exposição oral, materiais informativos, jornal etc.). ◦ Atividades investigativas, ou seja, diferentes modalidades de trabalho prático, para os alunos, em pequenos grupos ou individualmente, vivenciarem procedimentos próprios da área: coleta de dados e informações por meio de entrevistas, observações, levantamento de hipóteses, experimentações, criação de maquetes ou de outras montagens. Entre elas, experimentos/simulações sobre geração espontânea. ◦ 	<p>diversas modalidades (a partir de textos, múltipla escolha, situações-problema etc.), buscando identificar os conhecimentos adquiridos pelo aluno acerca da história, definição, métodos e importância da Biologia, bem como sobre as teorias que explicam o início da vida (a evolução do conhecimento ao longo da história e os conhecimentos atuais).</p>
<p>Compreender a constituição básica de seres vivos (átomos, moléculas, células) bem como os processos complexos que determinam o funcionamento e as características dos organismos vivos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Relação entre informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas na Biologia, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica. ◦ Análise e previsão de fenômenos ou resultados de experimentos científicos. ◦ Observação, registro, organização e 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Debate em classe: O que é a vida? O que caracteriza e diferencia os seres vivos? ◦ Situações para leitura de texto sobre as características dos seres vivos com proposta de estudo. ◦ Situações para estudo da composição química dos seres vivos, por meio de textos, modelos, experimentos e 	<p><u>Algumas propostas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Observação, registro e análise: <ul style="list-style-type: none"> - dos conhecimentos que o aluno já possui sobre: <ul style="list-style-type: none"> ◦ constituição de seres vivos; ◦ características que diferenciam os diferentes seres vivos;

	<p>sistematização de dados e informações.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Identificação e descrição de diferentes representações de fenômenos biológicos a partir de textos e imagens. ◦ Apresentação, de forma organizada, do conhecimento biológico aprendido, através de textos, desenhos, esquemas, gráficos, tabelas, maquetes, etc. ◦ Identificação das principais características dos seres vivos (composição química, organização celular, metabolismo, reprodução, evolução biológica etc.). ◦ Identificação dos diferentes níveis hierárquicos de organização do mundo vivo (biosfera, ecossistemas, comunidades biológicas, populações, organismos, órgãos, células, tecidos, moléculas e átomos). ◦ Reconhecimento que os seres vivos são constituídos por átomos, como qualquer outro tipo de matéria, o que revela uma identidade importante entre os seres vivos e outros componentes do universo. ◦ Compreensão de que os seres vivos são constituídos por átomos de diversos elementos químicos, organizados em substâncias orgânicas de diversos tipos, principalmente glicídios, lipídios, proteínas e ácidos nucleicos. ◦ Conhecimento de algumas características químicas (tipos de componentes, estrutura molecular etc.) e das funções gerais destas substâncias presentes nos seres vivos: água, glicídios, lipídios, proteínas, ácidos nucleicos e sais minerais. ◦ Identificação do carbono como o elemento químico fundamental das substâncias orgânicas. ◦ Retomada da importância da água para a vida, ressignificando essa noção a partir dos novos conhecimentos adquiridos. 	<p>explicações necessárias.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Levantamento das hipóteses dos alunos sobre a evolução das células a partir da formação de sistemas isolados - origem das células eucariontes e dos organismos pluricelulares ◦ Leitura de textos científicos sobre a evolução das células, a hipótese autotrófica e heterotrófica. <p><u>Observação:</u> A leitura deve ser orientada por roteiro: localizar informações, identificar os conceitos básicos, apontar evidências e conclusões nelas baseadas. Explorar a leitura de esquemas, tabelas, e representações presentes no texto, construir mapas de conceitos, sínteses.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Atividades investigativas tais como: <ul style="list-style-type: none"> - construção de modelos para representar algumas moléculas estudadas, tais como água, gás carbônico, gás oxigênio, metano, amônia; - medida do pH de alguns meios/soluções; - para uso do microscópio (familiarizar-se com o equipamento, medidas, desenho de observação); - observar cortiça ao microscópio óptico. ◦ Situações de pesquisa em fontes diversas, orientada e desenvolvida em grupos, sobre a história da citologia e sua relação com o desenvolvimento de técnicas e tecnologias. ◦ Situações para socialização das pesquisas realizadas. ◦ Situações de estudo da organização celular dos seres vivos: seres acelulares, células procariontes e eucariontes a 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ a célula, sua constituição e funcionamento. - de como o aluno procede enquanto realiza as atividades de estudo. ◦ Confrontação entre ideias prévias/hipóteses iniciais do aluno com o registro de seus conhecimentos e opiniões ao longo do semestre. ◦ Registros e relatórios das atividades investigativas elaborados individualmente e em grupo, considerando: adequação conceitual e do uso da linguagem científica, organização das informações. ◦ Acompanhamento dos trabalhos dos alunos durante as atividades investigativas. ◦ Esquemas, mapas conceituais e sínteses elaborados a partir das leituras feitas ao longo do semestre. ◦ Avaliação da participação e disposição do aluno nas diferentes atividades realizadas. ◦ Acompanhamento da aprendizagem das diferentes linguagens ou formas de representação trabalhadas em um tema: texto, tabela, quadro, gráfico, esquemas de etapas de transformação, maquete, relato pessoal, relatório ou outra. ◦ Verificação da aquisição de nomenclatura específica da disciplina no discurso oral e produção escrita dos alunos. ◦ Seleção de palavras-chave ou frases significativas de um texto e organização de esquema-síntese ou exposição oral. ◦ Elaboração de esquemas, desenhos e modelos de células, representando os tipos básicos de células quanto ao
--	---	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Reconhecimento do papel das enzimas, um grupo especial de proteínas, como catalisadores biológicos responsáveis pelo controle de praticamente todas as reações fundamentais à vida. ◦ Noções sobre a composição química dos seres vivos. ◦ Comparação entre as hipóteses heterotrófica e autotrófica formuladas para explicar a origem da vida, identificação de suas diferenças e compreensão de por que as evidências atuais apontam para a aceitação da hipótese autotrófica. ◦ Identificação, na história do descobrimento das células, da evolução do pensamento científico como resultado do amplo debate de ideias. ◦ Conhecimentos de fatos históricos sobre a Teoria Celular e compreensão da importância dessa teoria como unificadora dos conhecimentos de Biologia. ◦ Reconhecimento dos vírus como organismos não constituídos de células (acelulares) e compreensão de que tal fato não enfraquece a Teoria Celular, nem se opõe a ela. ◦ Conhecimentos sobre os princípios básicos de funcionamento dos microscópios ópticos e dos microscópios eletrônicos, comparando esses aparelhos quanto ao aumento, à resolução e à possibilidade de fazer observações vitais. ◦ Conhecimento sobre as unidades de medida utilizadas em microscopia (micrometro, nanômetro e angstrom), comparando-as entre si e com o metro. ◦ Noções sobre a organização e o funcionamento dos tipos básicos de células. 	<p>partir de textos, explicações e utilização de recursos audiovisuais.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Situações para observação e análise de representações (desenhos) de vírus, de células procariontes e eucariontes, de células animais e vegetais para reconhecimento de suas principais estruturas e padrão de organização. ◦ Situações para observação e análise de microfotografias ópticas e eletrônicas de vírus, de células procariontes e eucariontes, de células animais e vegetais para reconhecimento de suas principais estruturas e padrão de organização. ◦ Situações para conhecer o modelo de organização da membrana plasmática e sua relação com a permeabilidade celular. 	<p>padrão de organização.</p> <p><u>Outras propostas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Questões objetivas e discursivas, retiradas no ENEM e vestibulares, resolvidas em grupo e/ou individualmente e posteriormente comentadas pelo professor e pelo grupo de alunos. ◦ Questões-problema que envolvam a transposição de fatos, conceitos e processos para situações reais ou simuladas, por exemplo, sobre permeabilidade celular, principais estruturas e padrão de organização de vírus, de células procariontes e eucariontes. ◦ Reconhecimento, em representações (modelos, desenhos) e microfotografias, de vírus, células procariontes e células eucariontes. ◦ Avaliações escritas com questões de diversas modalidades (a partir de textos, múltipla escolha, situações-problema etc.), buscando identificar os conhecimentos adquiridos pelo aluno acerca dos conteúdos abordados.
<p>Compreender a organização e o funcionamento celular reconhecendo o papel da</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Estabelecimento de relação entre informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Situações para levantar as ideias iniciais dos estudantes sobre: 	<p><u>Algumas propostas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Observação, registro e análise:

<p>evolução na produção de padrões e processos biológicos.</p>	<p>na Biologia, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Análise e previsão de fenômenos ou resultados de experimentos científicos. ◦ Observação, registro, organização e sistematização de dados e informações. ◦ Identificação e descrição de diferentes representações de fenômenos biológicos a partir de textos e imagens. ◦ Apresentação, de forma organizada, do conhecimento biológico aprendido, através de textos, desenhos, esquemas, gráficos, tabelas, maquetes, etc. ◦ Consulta, análise e interpretação de textos e comunicações referentes aos assuntos estudados veiculados por diferentes meios. ◦ Representação de diferentes tipos de células ◦ Relação entre a existência de características comuns apresentadas por diferentes tipos de células e sua origem e evolução. ◦ Noções sobre as funções vitais básicas da célula: o papel da membrana na interação entre ambiente e célula, tipos de transporte etc. ◦ Conhecimento sobre as características básicas dos seguintes envoltórios celulares: membrana plasmática, glicocálix, paredes bacterianas e parede celulósica, quanto à estrutura, à função e organismos em que ocorrem. ◦ Noções sobre a composição molecular básica da membrana plasmática e compreensão do significado do modelo do mosaico fluido que explica sua estrutura e propriedades. ◦ Conceito de difusão simples, difusão facilitada e transporte ativo. ◦ Compreensão dos princípios físico-químicos que regem a difusão simples e a osmose e 	<ul style="list-style-type: none"> - como as células desempenham suas funções básicas; - a obtenção de energia pelos sistemas vivos. <ul style="list-style-type: none"> ◦ Situações de leitura (individual ou em duplas) de textos científicos sobre o metabolismo energético das células: respiração celular, fermentação e fotossíntese. <p><u>Observação:</u></p> <p>A leitura deve ser orientada por roteiro: localizar informações, identificar os conceitos básicos, apontar evidências e conclusões nelas baseadas. Explorar a leitura de esquemas, tabelas e representações presentes no texto, construir mapas de conceitos, sínteses etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Situações para leitura de texto sobre envoltórios celulares e organelas citoplasmáticas com proposta de estudo. ◦ Situações para estudo dos envoltórios celulares e organelas citoplasmáticas por meio de textos, modelos, experimentos e explicações necessárias. ◦ Situações para observação e análise de microfotografias ópticas e eletrônicas de vírus, de células procariontes e eucariontes, de células animais e vegetais para reconhecimento dos seus envoltórios e organelas citoplasmáticas. ◦ Situação para comparar os processos de fermentação e respiração celular quanto aos produtos gerados e rendimento energético. ◦ Situações para pesquisa (em grupo) em fontes diversas sobre o emprego da fermentação. ◦ Situações para socialização e discussão das informações levantadas, tais como 	<ul style="list-style-type: none"> - dos conhecimentos que o aluno já possui sobre: <ul style="list-style-type: none"> ◦ constituição de seres vivos; ◦ características que diferenciam os diferentes seres vivos; ◦ a célula, sua constituição e funcionamento. - de como o aluno procede enquanto realiza as atividades de estudo. <ul style="list-style-type: none"> ◦ Confrontação entre ideias prévias/hipóteses iniciais do aluno com o registro de seus conhecimentos e opiniões ao longo do semestre. ◦ Registros e relatórios das atividades investigativas elaborados individualmente e em grupo, considerando: adequação conceitual e do uso da linguagem científica, organização das informações. ◦ Acompanhamento dos trabalhos dos alunos durante as atividades investigativas. ◦ Esquemas, mapas conceituais e sínteses elaborados a partir das leituras feitas ao longo do semestre. ◦ Avaliação da participação e disposição do aluno nas diferentes atividades realizadas. ◦ Acompanhamento da aprendizagem das diferentes linguagens ou formas de representação trabalhadas em um tema: texto, tabela, quadro, gráfico, esquemas de etapas de transformação, maquete, relato pessoal, relatório ou outra.
--	--	--	--

	<p>sua aplicação para explicar processos que ocorrem em células vivas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Compreensão das contribuições dos processos de difusão simples, difusão facilitada e transporte ativo para a entrada ou saída de substâncias na célula. ◦ Compreensão dos processos de endocitose e exocitose. ◦ Relação entre as principais diferenças estruturais apresentadas pelas células procarióticas e células eucarióticas e identificação dos grupos de seres vivos em que elas ocorrem. ◦ Compreensão da célula como uma entidade tridimensional no interior da qual há diferentes organelas, que funcionam integradamente no metabolismo celular. ◦ Identificação, em esquemas e fotografias, de diferentes partes das células tais como: membrana plasmática, parede celular, citosol, núcleo, organelas. ◦ Identificação, em esquemas e fotografias, de células eucarióticas e procarióticas. ◦ Aplicação do conhecimento sobre as unidades de medida utilizadas em microscopia (micrometro e nanômetro), de modo a avaliar o tamanho das partes celulares e compará-las. ◦ Reconhecimento de que, no nível celular de organização, ocorrem processos bioquímicos essenciais ao fenômeno vida. ◦ Aspectos gerais do metabolismo celular. ◦ Aspectos bioquímicos das estruturas celulares. ◦ Associação correta da estrutura e a função principal de cada uma das organelas celulares estudadas. ◦ Aspectos do metabolismo energético: fotossíntese e respiração celular 	<p>seminários, murais etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Atividades investigativas, ou seja, diferentes modalidades de trabalho prático, para os alunos, em pequenos grupos ou individualmente, vivenciarem procedimentos próprios da área: coleta de dados e informações por meio de entrevistas, observações, levantamento de hipóteses, experimentações, criação de maquetes ou de outras montagens. Entre elas: <ul style="list-style-type: none"> - construção de modelos de citoesqueleto revestidos por “membranas” de sabão; - observação, ao microscópio óptico, de célula vegetal (epiderme de cebola, por exemplo); - demonstração osmose em ovos de codorna; - simulação do processo de osmose; - construção de modelos para representar a célula e suas organelas; - observação (em microscópios de bola qualidade) de cílios em células de pêlos estaminais de trapoeraba ou vacúolos e movimentos ciliares e flagelares em protozoários; - experimentos/simulações sobre a formação de gás carbônico e etanol na fermentação; - observação microscópica de cloroplastos; - observação da liberação de gás oxigênio na fotossíntese. ◦ Situações para conhecer o modelo de organização molecular da membrana plasmática e sua relação com a permeabilidade célula e das organelas 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Verificação da aquisição de nomenclatura específica da disciplina no discurso oral e produção escrita dos alunos. ◦ Seleção de palavras-chave ou frases significativas de um texto e organização de esquema-síntese ou exposição oral. ◦ Elaboração de esquemas, desenhos e modelos de células, representando as diferentes organelas estudadas, com legendas explicativas. <p><u>Outras propostas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Questões objetivas e discursivas, retiradas no ENEM e vestibulares, resolvidas em grupo e/ou individualmente e posteriormente comentadas pelo professor e pelo grupo de alunos. ◦ Questões-problema que envolvam a transposição de fatos, conceitos e processos para situações reais ou simuladas, por exemplo, sobre permeabilidade celular e função das organelas.
--	---	--	---

	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Conceito de respiração celular e fermentação. ◦ Identificação das equações químicas gerais referentes a cada um desses processos. ◦ Noções sobre as principais etapas da respiração celular, identificando os locais da célula onde elas ocorrem. ◦ Comparação entre os processos de respiração celular e fermentação quanto aos produtos gerados e ao rendimento energético. ◦ Informações sobre empregos tecnológicos da fermentação (produção de bebidas e alimentos etc.). ◦ Conceito de fotossíntese. ◦ Identificação da equação química geral da fotossíntese, bem como de suas etapas, localizando as regiões do cloroplasto onde elas ocorrem. ◦ Reconhecimento da importância dos seres autotróficos como captadores primários de energia para o mundo vivo e como produtores de alimento e de gás oxigênio para a grande maioria das espécies conhecidas, entre as quais a humana. 	<p>citoplasmáticas, suas funções e inter-relações.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Situações para sistematização dos conceitos já apresentados e discutidos. 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Reconhecimento, em representações (modelos, desenhos) e microfotografias, de vírus, células procariontes e células eucariontes. ◦ Avaliações escritas com questões de diversas modalidades (a partir de textos, múltipla escolha, situações-problema etc.), buscando identificar os conhecimentos adquiridos pelo aluno acerca dos conteúdos abordados.
<p>Interpretar e utilizar modelos para explicar determinados processos biológicos, como a organização do código genético, a duplicação do DNA, a transcrição do RNA e a síntese de proteínas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Relação entre informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas na Biologia, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica. ◦ Identificação e descrição de diferentes representações de fenômenos biológicos a partir de textos e imagens. ◦ Estabelecimento de relação entre informações e processos biológicos e seus contextos e também com as demais áreas do conhecimento. ◦ Observação, registro, organização e sistematização de dados e informações. 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Situações para levantar as ideias iniciais dos estudantes sobre como se dá o controle das atividades celulares. ◦ Situações para estudo da estrutura e função do núcleo, ácidos nucléicos e síntese de proteínas, por meio de textos, modelos, experimentos, utilização de recursos audiovisuais e explicações necessárias. ◦ Situações para observação e análise de representações (desenhos) do núcleo de células animais e vegetais para reconhecimento de suas principais estruturas e do material genético. 	<p><u>Algumas propostas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Observação, registro e análise: <ul style="list-style-type: none"> - dos conhecimentos que o aluno já possui sobre o controle da atividade celular; - de como o aluno procede enquanto realiza as atividades de estudo. ◦ Confrontação entre ideias prévias/hipóteses iniciais do aluno e o registro de seus conhecimentos e opiniões ao longo do semestre. ◦ Registros e relatórios das atividades

	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Análise e previsão de fenômenos ou resultados de experimentos científicos. ◦ Consulta, análise e interpretação de textos e comunicações referentes aos assuntos estudados veiculados por diferentes meios. ◦ Apresentação, de forma organizada, do conhecimento biológico aprendido, através de textos, desenhos, esquemas, gráficos, tabelas, maquetes, etc. ◦ Reconhecimento do núcleo das células eucarióticas como o centro de controle das atividades celulares. ◦ Identificação, em esquemas e fotografias de células, do núcleo e suas partes: membrana nuclear, cromatina e nucléolo. ◦ Localização do material genético em células de diferentes tipos de organismo observadas ao microscópio, em fotos e representações esquemáticas. ◦ Reconhecimento da existência de uma linguagem codificada da vida, que se perpetua pela duplicação das moléculas de DNA e que determina as características hereditárias por meio do controle das atividades celulares. ◦ Noções sobre a estrutura química do DNA, modelo molecular, e compreensão da maneira pela qual ela armazena informação genética. ◦ Compreensão do modelo de duplicação semiconservativa do DNA, sua relação com a transmissão das informações genéticas ao longo das gerações e a história da descoberta deste modelo. ◦ Conhecimentos sobre o código genético e fabricação de proteínas. ◦ Compreensão do papel de cada um dos principais tipos de RNA (RNA mensageiro, RNA transportador e RNA ribossômico) no 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Situações para observação e análise de microfotografias ópticas e eletrônicas do núcleo de células animais e vegetais para reconhecimento de suas principais estruturas e do material genético. ◦ Situações para conhecer o modelo de organização da molécula de DNA e sua forma de duplicação, bem como dos diferentes RNAs e sua relação com a síntese de proteínas. ◦ Situações de leitura (individual, em duplas) de textos científicos sobre estrutura e função do núcleo, ácidos nucléicos e síntese de proteínas. <p><u>Observação:</u></p> <p>A leitura deve ser orientada por roteiro: localizar informações, identificar os conceitos básicos, apontar evidências e conclusões nelas baseadas. Explorar a leitura de esquemas, tabelas, e representações presentes no texto, construir mapas de conceitos, sínteses.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Atividades investigativas, ou seja, diferentes modalidades de trabalho prático, para os alunos, em pequenos grupos, ou individualmente, vivenciarem procedimentos próprios da área: coleta de dados e informações por meio de entrevistas, observações, levantamento de hipóteses, experimentações, criação de maquetes ou de outras montagens. Entre elas: <ul style="list-style-type: none"> - construção de modelo de molécula de DNA, de RNAs e de relação entre os RNAt e os aminoácidos; - simulação da síntese de proteínas; - extração de DNA (bulbo de cebola, banana, morango ou a partir de bife de fígado bovino). 	<p>investigativas elaborados individualmente e em grupo, considerando: adequação conceitual e do uso da linguagem científica, organização das informações.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Acompanhamento dos trabalhos dos alunos durante as atividades investigativas. ◦ Esquemas, mapas conceituais e sínteses elaborados a partir das leituras feitas ao longo do semestre. ◦ Avaliação da participação e disposição do aluno nas diferentes atividades realizadas. ◦ Acompanhamento da aprendizagem das diferentes linguagens ou formas de representação trabalhadas em um tema: texto, tabela, quadro, gráfico, esquemas de etapas de transformação, maquete, relato pessoal, relatório ou outra. ◦ Verificação da aquisição de nomenclatura específica da disciplina no discurso oral e produção escrita dos estudantes. ◦ Seleção de palavras-chave ou frases significativas de um texto e organização de esquema-síntese ou exposição oral. <p><u>Outras propostas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Questões objetivas e discursivas, retiradas do ENEM e vestibulares, resolvidas em grupo e/ou individualmente e posteriormente comentadas pelo professor e alunos. ◦ Questões-problema que envolvam a transposição de fatos, conceitos e processos para situações reais ou simuladas. ◦ Registros elaborados pelos alunos das atividades investigativas, pesquisas, debates etc.
--	---	---	---

	<p>processo de síntese de proteínas.</p> <ul style="list-style-type: none"> Utilização de uma tabela de código genético para prever, a partir da sequência de base de um DNA ou de um RNA, a composição de aminoácidos no polipeptídeo produzido. 	<ul style="list-style-type: none"> Situações para conhecer a história da descoberta do modelo de dupla hélice do DNA e sua duplicação. Situações para sistematização dos conceitos já apresentados e discutidos. 	<ul style="list-style-type: none"> Atividade de reconhecimento, em representações (modelos, desenhos) e/ou microfotografias, do núcleo e sua estrutura, da molécula de DNA, dos diferentes tipos de RNAs e da síntese de proteínas. Atividade de utilização de tabela de código genético para prever, a partir da sequência de base de um DNA ou de um RNA, a composição de aminoácidos no polipeptídeo produzidos. Relato, a partir de uma leitura de referência, da história da descoberta do modelo de dupla hélice da Molécula de DNA.
<p>Relacionar conceitos da Biologia com os de outras ciências, como os conhecimentos físicos e químicos, para entender processos como os referentes ao metabolismo celular relacionados à divisão celular.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Relação entre informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas na Biologia, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica. Análise e previsão de fenômenos ou resultados de experimentos científicos. Observação, registro, organização e sistematização de dados e informações. Identificação e descrição de diferentes representações de fenômenos biológicos a partir de textos e imagens. Consulta, análise e interpretação de textos e comunicações referentes aos assuntos estudados veiculados por diferentes meios. Apresentação, de forma organizada, do conhecimento biológico aprendido, através de textos, desenhos, esquemas, gráficos, tabelas, maquetes, etc. Conhecimentos sobre divisão celular: mitose e meiose. Conceito de mitose e noções gerais das etapas deste processo, bem como representação simplificada por meio de 	<ul style="list-style-type: none"> Situações (em diversos momentos do semestre) para levantar as ideias iniciais dos estudantes sobre: <ul style="list-style-type: none"> como as células se reproduzem; diferentes tipos de câncer e a explicação de sua origem. Situações para estudo da mitose e meiose por meio de textos, modelos, experimentos, utilização de recursos audiovisuais e explicações necessárias. Situações para observação e análise de representações (desenhos) de células em divisão mitótica e meiótica para reconhecimento de suas principais fases. Situações para observação e análise de microfotografias ópticas e eletrônicas de células em divisão mitótica e meiótica para reconhecimento de suas principais fases. Situações de leitura (individual, em duplas) de textos científicos e de divulgação científica sobre os conteúdos selecionados para o curso referentes aos processos de divisão celular e câncer. 	<p><u>Algumas propostas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Observação, registro e análise: <ul style="list-style-type: none"> dos conhecimentos que o aluno já possui sobre a divisão celular e os diferentes tipos de câncer; de como o aluno procede enquanto realiza as atividades de estudo. Confrontação entre ideias prévias/hipóteses iniciais do aluno e o registro de seus conhecimentos e opiniões ao longo do semestre. Registros e relatórios das atividades investigativas elaborados individualmente e em grupo, considerando: adequação conceitual e do uso da linguagem científica, organização das informações. Acompanhamento dos trabalhos dos alunos durante as atividades investigativas. Esquemas, mapas conceituais e sínteses elaborados a partir das leituras feitas ao longo do semestre. Avaliação da participação e disposição

	<p>esquemas e ilustrações.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Identificação e descrição das principais etapas da mitose a partir de textos e imagens. ◦ Compreensão do papel da mitose na reprodução assexuada de organismos unicelulares e no crescimento e desenvolvimento dos organismos multicelulares. ◦ Conhecimento das principais subdivisões do ciclo celular, relacionando-as com a duplicação do DNA cromossômico. ◦ Reconhecimento e identificação, em esquemas e fotografias de células em divisão, das principais fases da mitose (prófase, metáfase, anáfase e telófase), com o apoio de descrições apresentadas em textos. ◦ Estabelecimento de relação entre o desenvolvimento de cânceres e mitoses descontroladas. ◦ Distinção entre células cancerosas e normais e apontamento de suas anomalias genéticas, alterações morfológicas e metabólicas. ◦ Identificação de fatores ambientais, vírus, radiações e substância químicas que aumentam o risco de desenvolver câncer e medidas que podem reduzir tais riscos. ◦ Conceito de meiose, descrição sucinta do processo, representação simplificada por meio de esquemas e ilustrações. ◦ Reconhecimento da relação entre a meiose e a reprodução sexuada. ◦ Reconhecimento de que a meiose pode ocorrer em épocas diversas do ciclo de vida, nos diferentes grupos de seres vivos. ◦ Reconhecimento e identificação, em esquemas e fotografias de células em divisão, das principais fases da meiose 	<p><u>Observação:</u></p> <p>A leitura deve ser orientada por roteiro: localizar informações, identificar os conceitos básicos, apontar evidências e conclusões nelas baseadas. Explorar a leitura de esquemas, tabelas e representações presentes no texto, construir mapas de conceitos, sínteses etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Situações para análise e comparação entre células normais e cancerosas, por meio de fotos, esquemas e descrições textuais. ◦ Situações de apresentação, análise e reconhecimento da meiose em ciclos de vida de diferentes grupos de seres vivos. ◦ Atividades investigativas tais como: <ul style="list-style-type: none"> - identificação e sequenciamento de fases da mitose; - simulação dos principais eventos da mitose; - simulação dos principais eventos da meiose; - observações microscópicas de lâminas, como preparações de raiz de cebola, para observar mitose e meiose. ◦ Atividades de pesquisa em fontes variadas (livros, jornais, revistas, sites da Internet etc.) sobre questões relacionadas a neoplasias, tais como: <ul style="list-style-type: none"> - levantamento estatístico sobre a incidência de câncer no Acre, de forma particular, e no Brasil, de forma geral; - causas, medidas preventivas contra o câncer de pele e tecnologias aplicadas a seu tratamento (envolver o contexto local do Acre nesta 	<p>do aluno nas diferentes atividades realizadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Acompanhamento da aprendizagem das diferentes linguagens ou formas de representação trabalhadas em um tema: texto, tabela, quadro, gráfico, esquemas de etapas de transformação, maquete, relato pessoal, relatório ou outra. ◦ Verificação da aquisição de nomenclatura específica da disciplina no discurso oral e produção escrita dos estudantes. ◦ Seleção de palavras-chave ou frases significativas de um texto e organização de esquema-síntese ou exposição oral. <p><u>Outras propostas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Questões objetivas e discursivas, retiradas do ENEM e vestibulares, resolvidas em grupo e/ou individualmente e posteriormente comentadas pelo professor e alunos. ◦ Questões-problema que envolvam a transposição de fatos, conceitos e processos para situações reais ou simuladas. ◦ Registros elaborados pelos alunos das atividades investigativas, pesquisas, debates etc. ◦ Atividades de descrição e identificação, em esquemas e fotografias de células em divisão, das principais fases da mitose (prófase, metáfase, anáfase e telófase). ◦ Atividade de descrição e identificação, em esquemas e fotografias de células em divisão, das principais fases da meiose. ◦ Produção escrita realizada para socializar as informações pesquisadas, analisada quanto à adequação do ponto
--	---	--	---

	<p>(prófases I e II, metáfases I e II, anáfases I e II e telófases I e II).</p> <ul style="list-style-type: none"> Noções sobre gametogênese humana: espermatogênese e ovogênese. 	<p>pesquisa, identificando as instituições de referência, tratamentos e tecnologias disponíveis, o sistema público de saúde etc.);</p> <ul style="list-style-type: none"> fatores ambientais relacionados a neoplasias. Organização dos dados obtidos nas pesquisas em um relatório, utilizando-se de textos, tabelas e gráficos. Situações orientadas pelo professor para socialização das informações pesquisadas, tais como seminários, murais, produção de materiais informativos para a comunidade etc. Situações para sistematização dos conceitos já apresentados e discutidos. 	<p>de vista conceitual, emprego adequado de terminologia científica e qualidade da comunicação.</p>
<p>Aplicar conhecimentos estatísticos e de probabilidade aos fenômenos biológicos de caráter aleatório, ou que envolvem um universo grande, para solucionar problemas tais como prever a probabilidade de transmissão de certas características hereditárias.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Estabelecimento de relação entre informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas na Biologia, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica. Análise e previsão de fenômenos ou resultados de experimentos científicos. Observação, registro, organização e sistematização de dados e informações. Identificação e descrição de diferentes representações de fenômenos biológicos a partir de textos e imagens. Consulta, análise e interpretação de textos e comunicações referentes aos assuntos estudados veiculados por diferentes meios. Apresentação, de forma organizada, do conhecimento biológico aprendido, através de textos, desenhos, esquemas, gráficos, tabelas, maquetes, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> Situações para levantar o que os alunos já sabem sobre como as características de um organismo são passadas para a geração seguinte. Exemplo: é possível, como ponto de partida, usar a espécie humana como exemplo, listar características congênicas e adquiridas e propor a discussão de como se dá a transmissão. Situações para estudo de noções básicas de probabilidade por meio de textos, utilização de recursos audiovisuais, explicações necessárias. Situações para a utilização de noções básicas de probabilidade para prever resultados de cruzamentos e para resolver problemas envolvendo características genéticas diversas. Situações de leitura e análise de textos históricos para identificar concepções pré-mendelianas sobre a hereditariedade. Situações para estudo dos conceitos e 	<p><u>Algumas propostas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Observação, registro e análise: <ul style="list-style-type: none"> dos conhecimentos que o aluno já possui sobre fenômenos hereditários e genética; de como o aluno procede enquanto realiza as atividades de estudo. Confrontação entre ideias prévias/hipóteses iniciais do aluno e o registro de seus conhecimentos e opiniões ao longo do semestre. Registros e relatórios das atividades investigativas elaborados individualmente e em grupo, considerando: adequação conceitual e do uso da linguagem científica, organização das informações. Acompanhamento dos trabalhos dos alunos durante as atividades investigativas.

	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Distinção das características congênitas e adquiridas, na espécie humana ou em outras espécies (plantas e animais). ◦ Identificação, a partir de resultados de cruzamentos, dos princípios básicos que regem a transmissão de características hereditárias e sua aplicação para interpretar o surgimento de determinadas características. ◦ Utilização de noções básicas de probabilidade para prever resultados de cruzamentos e para resolver problemas envolvendo características genéticas diversas. ◦ Identificação e utilização dos códigos usados para representar as características genéticas em estudo. ◦ Construção de heredogramas. ◦ Compreensão dos fundamentos da variabilidade genética e da hereditariedade: <ul style="list-style-type: none"> - conceito de genótipo, fenótipo e a relação entre eles; - concepções pré-mendelianas sobre hereditariedade; - primeira e segunda leis de Mendel; - conceito e inter-relações entre: genes alelos, loco gênico, genoma, célula haplóide, célula diplóide e cromossomos homólogos; - conceito de mutações gênicas e cromossômicas; - conceitos de alelo dominante, alelo recessivo, indivíduo homocigótico, indivíduo heterocigótico, dominância incompleta e co-dominância; - relação entre dominância, segregação dos alelos e combinação dos gametas ao acaso com as proporções obtidas nos 	<p>processos relacionados à variabilidade genética e hereditariedade (selecionados para o ano) por meio de textos, modelos, experimentos, utilização de recursos audiovisuais e explicações necessárias.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Atividades para construção de heredogramas a partir de dados levantados pelos alunos (junto a familiares ou conhecidos) sobre a transmissão de certas características hereditárias. ◦ Situações para a resolução de problemas (individuais e em grupo) envolvendo cruzamentos genéticos, aplicação de conhecimentos relativos à segregação de um par de alelos e probabilidade. ◦ Situações (individuais e em grupo) para aplicação, em cruzamentos genéticos, de conhecimentos relativos à probabilidade e à herança de: <ul style="list-style-type: none"> - dois ou mais pares de alelos; - genes localizados em cromossomos sexuais; - alelos múltiplos; - grupos sanguíneos (sistema ABO e Fator Rh). ◦ Atividades de construção de mapas gênicos com base nas frequências de recombinação entre genes ligados. ◦ Situações para utilização dos conhecimentos genéticos desenvolvidos no entendimento de situações reais (como casos que envolvem genes letais, características genéticas humanas de interesse médico e determinação do sexo, prevenção e tratamento de certas doenças que ocorrem em casos de incompatibilidade genética etc.). ◦ Atividade investigativa envolvendo a organização de idiogramas humanos. 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Esquemas, mapas conceituais e sínteses elaborados a partir das leituras feitas ao longo do semestre. ◦ Avaliação da participação e disposição do aluno nas diferentes atividades realizadas. ◦ Acompanhamento da aprendizagem das diferentes linguagens ou formas de representação trabalhadas em um tema: texto, tabela, quadro, gráfico, esquemas de etapas de transformação, maquete, relato pessoal, relatório ou outra. ◦ Verificação da aquisição de nomenclatura específica da disciplina no discurso oral e produção escrita dos estudantes. ◦ Seleção de palavras-chave ou frases significativas de um texto e organização de esquema-síntese ou exposição oral. <p><u>Outras propostas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Questões objetivas e discursivas, retiradas do ENEM e vestibulares, resolvidas em grupo e/ou individualmente e posteriormente comentadas pelo professor e alunos. ◦ Questões-problema que envolvam a transposição de fatos, conceitos e processos para situações reais ou simuladas. ◦ Registros elaborados pelos alunos das atividades investigativas, pesquisas, debates etc. ◦ Produção escrita realizada para socializar as informações pesquisadas, analisada quanto à adequação do ponto de vista conceitual, emprego adequado de terminologia científica e qualidade da comunicação. ◦ Elaboração de esquemas e modelos para
--	---	--	---

	<p>cruzamentos genéticos que envolvem um gene;</p> <ul style="list-style-type: none"> - conceito de pleiotropia, alelos letais e alelos múltiplos. ◦ Representação, por meio de esquemas ou modelos, da separação (segregação) dos cromossomos e dos alelos de um gene na meiose. ◦ Aplicação de conhecimentos relativos à segregação de um par de alelos e à probabilidade, na resolução de problemas envolvendo cruzamentos genéticos. ◦ Aplicação de conhecimentos relativos à segregação independente de dois pares de alelos e à probabilidade na resolução de problemas que envolvem cruzamentos genéticos. ◦ Representação, por meio de esquemas ou modelos, da segregação independente de dois pares de alelos localizados em dois pares de cromossomos homólogos. ◦ Relação entre os conceitos de dominância, segregação independente de alelos e combinação ao acaso dos gametas com as proporções obtidas nos cruzamentos genéticos que envolvem dois genes com segregação independente. ◦ Compreensão das variações no modo de expressão dos genes: variação descontínua, norma de reação dos genes, penetrância gênica e expressividade gênica. ◦ Caracterização da herança quantitativa e informações sobre a existência desse tipo de herança na espécie humana. ◦ Compreensão e representação, por meio de esquemas e modelos, da transmissão de genes localizados em um mesmo cromossomo (genes ligados), na ausência e na presença de permutação cromossômica. ◦ Conhecimento de princípios de construção 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Situações para estudo de aspectos genéticos específicos do corpo humano e sua relação com a saúde por meio de textos, modelos, utilização de recursos audiovisuais e explicações necessárias. ◦ Atividades de pesquisa em fontes variadas (livros, jornais, revistas, sites da Internet etc.) sobre aconselhamento genético: o que é, quem presta este serviço e onde se realiza. ◦ Debate em classe sobre o aconselhamento genético, sua importância, acesso, custos e a distribuição desse serviço pela população (é igual?). ◦ Situações orientadas pelo professor para socialização das informações pesquisadas, tais como seminários, murais, produção de materiais informativos para a comunidade etc. ◦ Situações para sistematização dos conceitos já apresentados e discutidos. 	<p>explicar a transmissão de genes localizados em um mesmo cromossomo (genes ligados), na ausência e na presença de permutação cromossômica.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Elaboração de esquemas, modelos e texto para explicar a transmissão de genes localizados em um mesmo cromossomo (genes ligados), na ausência e na presença de permutação cromossômica. ◦ Construção de uma linha do tempo com os principais fatos na história da genética.
--	---	--	--

	<p>de mapas gênicos com base nas frequências de recombinação entre genes ligados.</p> <ul style="list-style-type: none">◦ Conhecimentos sobre determinação do sexo e herança ligada ao sexo.◦ Conhecimentos sobre o número normal de cromossomos na espécie humana, conceitos de autossomos e cromossomos sexuais.◦ Compreensão de que a alteração do número de cromossomos nas células de uma pessoa, ou seja, no cariótipo normal, pode levar a distúrbios genéticos, tais como as síndromes de Down, de Turner e de Klinefelter.◦ Análise de aspectos genéticos do funcionamento do corpo humano como alguns distúrbios metabólicos (albinismo, fenilcetonúria) ou os relacionados aos antígenos e anticorpos, como os grupos sanguíneos e suas incompatibilidades, transplantes e doenças autoimunes.◦ Conceito de antígenos e anticorpos.◦ Noções gerais sobre o sistema de grupos sanguíneos ABO, bem como dos princípios envolvidos na incompatibilidade entre certos tipos sanguíneos.◦ Conhecimentos sobre a determinação genética do sistema de grupos sanguíneos Rh e compreensão dos princípios envolvidos na incompatibilidade entre mãe e feto responsável pela eritroblastose fetal.◦ Conhecimentos sobre a determinação genética dos tipos sanguíneos humanos (ABO, MN e Rh) e resolução de problemas sobre esse assunto.◦ Compreensão de como os conhecimentos genéticos podem ser aplicados no diagnóstico e prevenção de doenças hereditárias.◦ Conhecimentos sobre o aconselhamento genético: finalidades, importância e acesso.		
--	---	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Reconhecimento e valorização do papel da ciência e da tecnologia na construção do mundo contemporâneo. ◦ Valorização dos aspectos históricos da ciência, relativos ao desenvolvimento da Genética, e reconhecimento de que os avanços científicos dependem de conhecimentos desenvolvidos em épocas anteriores. 		
<p>Analisar, argumentar e posicionar-se criticamente em relação a temas ligados à biotecnologia (produção de alimentos transgênicos, terapia gênica, clonagem).</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Identificação das dimensões sociais e éticas em questões técnicas e científicas. ◦ Reconhecimento e valorização do papel da ciência e da tecnologia na construção do mundo contemporâneo. ◦ Estabelecimento de relação entre informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas na Biologia, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica. ◦ Observação, registro, organização e sistematização de dados e informações. ◦ Consulta, análise e interpretação de textos e comunicações referentes aos assuntos estudados veiculados por diferentes meios. ◦ Apresentação, de forma organizada, do conhecimento biológico aprendido, através de textos, desenhos, esquemas, gráficos, tabelas, maquetes, etc. ◦ Noções gerais sobre as técnicas moleculares utilizadas para a detecção precoce de doenças genéticas e sobre terapia gênica. ◦ Compreensão da natureza dos projetos genomas, especialmente os existentes no país, listando seus objetivos, como identificação dos genes, da sequência do DNA e armazenamento dessas informações em bancos de dados. ◦ Posicionamento perante a polêmica sobre o 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Debate em classe para levantar os conhecimentos que os alunos trazem sobre organismos geneticamente modificados (conceito, representações, valores), orientado por questões como: O que são? Onde estão presentes no mundo cotidiano? São benéficos? Maléficos? Vocês os utilizariam? Por quê? ◦ Situações para estudo do Projeto Genoma Humano por meio de textos, utilização de recursos audiovisuais e explicações necessárias. Entre os recursos audiovisuais disponíveis, podem ser utilizados dois vídeos disponíveis na internet sobre o Projeto Genoma no site: http://www.odnavaiaescola.com/index.htm. ◦ Situações para pesquisa em fontes diversas e levantamento junto a profissionais da área sobre o direito de propriedade das descobertas relativas ao genoma humano. ◦ Situações de análise das opiniões levantadas e identificação dos posicionamentos referentes à questão. ◦ Situações para estudo de tecnologias de manipulação do DNA por meio de textos, modelos, utilização de recursos audiovisuais e explicações necessárias. ◦ Situações de leitura e discussão de textos científicos sobre as principais tecnologias utilizadas na transferência do DNA, como 	<p><u>Algumas propostas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Observação, registro e análise: <ul style="list-style-type: none"> - dos conhecimentos que o aluno já possui sobre biotecnologia, transgênicos, terapia gênica e clonagem. - de como o aluno procede enquanto realiza as atividades de estudo. ◦ Confrontação entre ideias prévias/hipóteses iniciais do aluno e o registro de seus conhecimentos e opiniões ao longo do semestre. ◦ Registros e relatórios das atividades investigativas elaborados individualmente e em grupo, considerando: adequação conceitual e do uso da linguagem científica, organização das informações. ◦ Acompanhamento dos trabalhos dos alunos durante as atividades investigativas. ◦ Esquemas, mapas conceituais e sínteses elaborados a partir das leituras feitas ao longo do semestre. ◦ Avaliação da participação e disposição do aluno nas diferentes atividades realizadas. ◦ Acompanhamento da aprendizagem das diferentes linguagens ou formas de representação trabalhadas em um tema:

	<p>direito de propriedade das descobertas relativas ao genoma humano, analisando argumentos de diferentes profissionais.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Noções sobre a biotecnologia e tecnologias de manipulação do DNA: enzimas de restrição, vetores e clonagem molecular. ◦ Informações sobre diferentes aplicações da biotecnologia na produção de alimentos, fármacos e componentes biológicos. ◦ Informações sobre diferentes aplicações de tecnologias relacionadas ao DNA em investigações científicas: determinação da paternidade, investigação criminal e identificação de indivíduos. ◦ Reconhecimento dos aspectos éticos relacionados ao desenvolvimento biotecnológico. ◦ Noções gerais sobre o que são organismos transgênicos e compreensão das polêmicas que envolvem os possíveis benefícios e prejuízos da manipulação genética. ◦ Conhecimentos sobre riscos e benefícios de produtos geneticamente modificados presentes no mercado. ◦ Noções sobre a legislação brasileira a respeito da manipulação genética de organismos. 	<p>enzimas de restrição, vetores e clonagem molecular.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Situações de leitura (individual, em duplas ou pequenos grupos) de textos jornalísticos sobre clonagem, manipulação gênica, explorando diferentes posicionamentos de cientistas, ambientalistas e jornalistas sobre assuntos ligados à biotecnologia (produção de alimentos transgênicos, terapia gênica, clonagem). ◦ Levantamento (em grupo) de informações em textos e entrevistas com profissionais e serviços de saúde sobre: <ul style="list-style-type: none"> - técnicas moleculares utilizadas para a detecção precoce de doenças genéticas e seus custos; - terapia gênica, seu papel e uso na medicina brasileira; - o problema das patentes biológicas e a exploração comercial das descobertas das tecnologias de DNA. ◦ Situações para organização das informações pesquisadas e socialização com os demais alunos e/ou comunidade. ◦ Atividades de pesquisa em fontes variadas (livros, jornais, revistas, sites da Internet etc.) sobre a engenharia genética e suas aplicações no desenvolvimento de produtos geneticamente modificados, tais como alimentos, produtos farmacêuticos, hormônios, vacinas e medicamentos. ◦ Exibição de filme que permita explorar fatos e aspectos dos conteúdos estudados, tais como a clonagem, os organismos geneticamente modificados, a visão de ciência, aspectos éticos da manipulação genética, adequação e “furos” conceituais, os usos e impactos da biotecnologia etc. Entre as várias possibilidades de filmes adequados para 	<p>texto, tabela, quadro, gráfico, esquemas de etapas de transformação, maquete, relato pessoal, relatório ou outra.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Verificação da aquisição de nomenclatura específica da disciplina no discurso oral e produção escrita dos estudantes. ◦ Seleção de palavras-chave ou frases significativas de um texto e organização de esquema-síntese ou exposição oral. <p><u>Outras propostas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Questões objetivas e discursivas, retiradas do ENEM e vestibulares, resolvidas em grupo e/ou individualmente e posteriormente comentadas pelo professor e alunos. ◦ Questões-problema que envolvam a transposição de fatos, conceitos e processos para situações reais ou simuladas. ◦ Registros elaborados pelos alunos das atividades investigativas, pesquisas, debates etc. ◦ Produção escrita realizada para socializar as informações pesquisadas, analisada quanto à adequação do ponto de vista conceitual, emprego adequado de terminologia científica e qualidade da comunicação. ◦ Registros do planejamento, preparação e resultados dos debates, bem como análise da atuação nas discussões. ◦ Produção de texto argumentativo sobre riscos e benefícios de produtos geneticamente modificados e/ou sobre clonagem presentes no mercado (considerar a fundamentação conceitual, aspectos da legislação referente ao assunto e adequação do uso da terminologia científica).
--	---	---	--

		<p>esta situação, algumas sugestões são⁷:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>'Ilha'</i> (EUA, 2005), dirigido por Michael Bay; - <i>'Ilha do Dr. Moreau'</i> (EUA, 1996), dirigido por John Frankenheimer; - <i>'Gattaca - A experiência genética'</i> (EUA, 1997), dirigido por Andrew Niccol; - <i>'Jurassic Park - O Parque dos Dinossauros'</i> (EUA, 1993), dirigido por Steven Spielberg; - <i>'A mosca'</i> (EUA, 1986), dirigido por David Cronenberg; - <i>'Os Meninos do Brasil'</i> (EUA, 1978), dirigido por Franklin J. Schaffner. <ul style="list-style-type: none"> ◦ Mesa redonda com professores de Sociologia, Filosofia, Biologia, Química, Física e História, para debater os aspectos do filme exibido selecionados para reflexão e discussão. ◦ Debates de diferentes formatos sobre: <ul style="list-style-type: none"> - os riscos e benefícios de produtos geneticamente modificados presentes no mercado; - clonagem; - o direito de propriedade das descobertas relativas ao genoma humano. <p><u>Observação:</u></p> <p>Os alunos podem ser divididos em grupos para explorar um aspecto relacionado ao tema e defende-lo de forma fundamentada conceitualmente falando durante o debate. O debate pode ser ainda mais interessante se</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Produção de texto sobre projetos brasileiros envolvendo o genoma humano.
--	--	--	--

⁷ O cinema pode ser um aliado interessante nesta discussão. O uso do filme implica em um trabalho prévio do professor de planejar a exibição e o trabalho que será desenvolvido, uma vez que se pretende que os alunos não o assistam passivamente. Vale dizer que cabe ao professor desenvolver propostas que envolvam o que fazer antes, durante e depois da exibição. Este trabalho é uma boa oportunidade de estabelecer parceria com professores de outras áreas/disciplinas, especialmente história e filosofia.

		contar com professores de outras áreas e outros profissionais relacionados ao assunto em questão.	
--	--	---	--

Referências Curriculares para o 2º ano do Ensino Médio - Biologia

Objetivos [Capacidades]	Conteúdos de diferentes tipos [O que é preciso ensinar explicitamente ou criar condições para que os alunos aprendam e desenvolvam as capacidades que são objetivos]	Propostas de atividade [Situações de ensino e aprendizagem para trabalhar com os conteúdos]	Formas de avaliação [Situações mais adequadas para avaliar]
<p>Elaborar suposições e hipóteses acerca dos fenômenos biológicos em estudo e identificar a interferência dos aspectos místicos e culturais nos saberes do senso comum relacionados a aspectos biológicos, reconhecendo diversas abordagens sobre um mesmo tema.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Utilização de diferentes formas de linguagem e representação usadas na Biologia, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica etc. ◦ Observação, registro, organização e sistematização de dados e informações. ◦ Busca de explicações científicas como recurso para compreender fenômenos relacionados ao corpo humano e à saúde. ◦ Reconhecimento dos saberes do senso comum como uma forma de explicar a realidade, sabendo identificar quando diferem da explicação científica sobre um mesmo fenômeno e julgando situações em que podem trazer prejuízos à saúde. ◦ Consulta, análise e interpretação de textos e comunicações referentes aos assuntos estudados veiculados por diferentes meios. ◦ Apresentação, de forma organizada, do conhecimento biológico aprendido, através de textos, desenhos, esquemas, gráficos, tabelas, maquetes, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Situações para levantar o que os alunos já sabem sobre a forma integrada como o corpo funciona, partindo de uma abordagem inicial que tem como objetivo introduzir o estudo, e sobre as funções que o corpo realiza, antecedendo cada sistema estudado. ◦ Debates orientados pela questão <i>'Mito ou verdade?'</i>, com o objetivo de colocar em discussão uma afirmação difundida pelo senso comum é levantar diferentes hipóteses dos alunos sobre estes conhecimentos antes do estudo de cada função. Exemplos: <ul style="list-style-type: none"> - tomar água em jejum emagrece; - cerveja "dá" barriga; - beber água durante as refeições engorda; - reumatismo é doença de velho; - um pé que já foi sofreu uma torção tem mais facilidade de sofrer outro trauma; - subir escadas "dá" varizes; - suco de beterraba acaba com anemia; - estresse causa úlcera; - magro não tem problemas cardíacos; - é necessário tomar oito copos de água por dia. ◦ Entrevistas na comunidade e com profissionais de saúde para identificar 	<p><u>Algumas propostas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Observação, registro e análise: <ul style="list-style-type: none"> - dos conhecimentos que o aluno já possui sobre: <ul style="list-style-type: none"> ◦ diferenças entre o conhecimento científico e as interpretações do senso comum. - de como o aluno procede enquanto realiza as atividades de estudo. ◦ Confrontação entre ideias prévias/hipóteses iniciais do aluno com o registro de seus conhecimentos e opiniões ao longo do semestre. ◦ Registros e relatórios das atividades investigativas elaborados individualmente e em grupo, considerando: adequação conceitual e do uso da linguagem científica, organização das informações. ◦ Acompanhamento dos trabalhos dos alunos durante as atividades investigativas. <p><u>Observação:</u></p> <p>Pode se restringir o número de grupos observados em cada situação investigativa, atentando para: argumentação, observação, levantamento de hipótese, participação no trabalho da equipe. Registrar dados para avaliar a evolução do aluno ao longo do semestre.</p>

		<p>diferentes leituras e interpretações sobre uma mesma questão, com elaboração de relatórios de pesquisa, utilizando as diversas linguagens e formas de representação utilizadas na Biologia.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Atividades de pesquisa em fontes variadas (livros, jornais, revistas, sites da Internet etc.), para identificar possíveis explicações sobre as afirmações selecionadas na atividade anterior e para que julguem, em uma abordagem inicial, se tratam-se de mitos ou verdades, a partir das diversas fontes consultadas. ◦ Construção de uma tabela ou catálogo com as afirmações discutidas e pesquisadas, bem como coletânea dos materiais resultantes da pesquisa e textos produzidos pelos alunos sobre suas conclusões, para que sejam revisados e ajustados (quando aplicável), ao longo do semestre, a partir dos conhecimentos adquiridos de anatomia e fisiologia humana. ◦ Confronto entre explicações ressaltando o que caracteriza um conhecimento científico e suas diferenças em relação ao sendo comum. Reafirmar os procedimentos básicos da construção e divulgação dos conhecimentos biológicos. 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Esquemas, mapas conceituais e sínteses elaborados a partir das leituras feitas ao longo do semestre. ◦ Avaliação da participação e disposição do aluno nas diferentes atividades realizadas. ◦ Acompanhamento da aprendizagem das diferentes linguagens ou formas de representação trabalhadas em um tema: texto, tabela, quadro, gráfico, esquemas de etapas de transformação, maquete, relato pessoal, relatório ou outra. ◦ Verificação da aquisição de nomenclatura específica da disciplina no discurso oral e produção escrita dos estudantes. ◦ Seleção de palavras-chave ou frases significativas de um texto e organização de esquema-síntese ou exposição oral. <p><u>Outras propostas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Questões-problemas que envolvam a transposição de fatos, conceitos e processos para situações reais ou simuladas. ◦ Relatórios das atividades de entrevista e pesquisa bibliográfica, elaborados individualmente ou em grupos. ◦ Produção de texto sobre as hipóteses do aluno e argumentações a favor ou contrárias ao julgamento de cada uma das afirmações debatidas ao longo do semestre como mito ou verdade.
<p>Compreender a constituição do corpo humano a partir de seus diferentes tecidos, órgãos e sistemas e o seu funcionamento integrado, identificando a relação entre os conhecimentos de anatomia e fisiologia humana</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Relação entre informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas na Biologia, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica. ◦ Análise e previsão de fenômenos ou 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Situações para estudo da anatomia e fisiologia humana, sob a perspectiva da nutrição, circulação sanguínea, respiração e excreção, movimento e suporte do corpo a partir de leituras, pesquisas em fontes diversas, atividades investigativas, uso de desenhos, pranchas e modelos de representação do corpo e 	<p><u>Algumas propostas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Observação, registro e análise: <ul style="list-style-type: none"> - dos conhecimentos que o aluno já possui sobre: <ul style="list-style-type: none"> ◦ a anatomia do corpo humano;

<p>e aspectos relacionados à manutenção e recuperação da saúde.</p>	<p>resultados de experimentos científicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Observação, registro, organização e sistematização de dados e informações. ◦ Consulta, análise e interpretação de textos e comunicações referentes aos assuntos estudados veiculados por diferentes meios. ◦ Apresentação, de forma organizada, do conhecimento biológico aprendido, através de textos, desenhos, esquemas, gráficos, tabelas, maquetes, etc. ◦ Valorização dos conhecimentos sobre a estrutura e o funcionamento dos sistemas e órgãos do corpo humano e reconhecimento de que são necessários tanto para a identificação de eventuais distúrbios orgânicos como para os cuidados com a manutenção da própria saúde. ◦ Conceito de homeostase. ◦ Conhecimentos sobre os principais tipos de nutrientes presentes nos alimentos e reconhecimento de seus respectivos papéis no organismo humano. ◦ Identificação dos tipos de alimentos e quantidades necessárias à manutenção de uma boa saúde. ◦ Conhecimentos sobre a anatomia do tubo digestório humano, o papel de seus órgãos na digestão e assimilação de nutrientes e a função das glândulas a ele associadas (glândulas salivares, glândulas estomacais, fígado e pâncreas). ◦ Noções sobre os principais cuidados com o sistema digestório, em particular no que se refere à alimentação, como fundamentação para atuação preventiva no que diz respeito ao bom funcionamento desse sistema e da saúde. ◦ Conhecimentos sobre o sistema cardiovascular humano e seus principais componentes, do ponto de vista anatômico 	<p>audiovisuais.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Situações de leitura (individual e em duplas) de textos científicos sobre anatomia e fisiologia do corpo humano, orientada por roteiro: localizar informações, identificar os conceitos básicos, apontar evidências e conclusões nelas baseadas, explorar a leitura de esquemas, tabelas e representações presentes no texto, construir mapas de conceitos, sínteses etc. ◦ Situações para pesquisa em fontes diversas (livros didáticos, paradidáticos, atlas de anatomia, jornais, revistas de divulgação científica, sites, entrevistas etc.), observações e experimentos, sobre os temas em estudo. ◦ Pesquisa com a população escolar e a comunidade sobre alimentação, com ênfase na composição e quantidade de alimentos consumidos diariamente (entrevista orientada por roteiro), incluindo dados relativos à idade, peso e hábitos de vida dos entrevistados. ◦ Organização dos dados obtidos nas entrevistas em um relatório, utilizando-se de textos, tabelas e gráficos e analisando os resultados por referência aos conhecimentos obtidos nas pesquisas e discussões a respeito de hábitos alimentares saudáveis. ◦ Situações para análise de dietas “da moda”, ou outras, sob o ponto de vista da adequação alimentar e saúde humana. ◦ Situações para avaliar a composição e a energia disponíveis em diversos alimentos a partir da consulta a uma tabela nutricional, usando, por exemplo, embalagens de alimentos. ◦ Simulação de uma situação para discutir a penetração de um agente estranho no organismo humano e as respostas do 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ a forma integrada de funcionamento do corpo; ◦ as funções orgânicas estudadas. <p>- de como o aluno procede enquanto realiza as atividades de estudo.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Confrontação entre ideias prévias/hipóteses iniciais do aluno e o registro de seus conhecimentos e opiniões ao longo do semestre. ◦ Registros e relatórios das atividades investigativas elaborados individualmente e em grupo, considerando: adequação conceitual e do uso da linguagem científica, organização das informações. ◦ Acompanhamento dos trabalhos dos alunos durante as atividades investigativas. ◦ Esquemas, mapas conceituais e sínteses elaborados a partir das leituras feitas ao longo do semestre. ◦ Avaliação da participação e disposição do aluno nas diferentes atividades realizadas. ◦ Acompanhamento da aprendizagem das diferentes linguagens ou formas de representação trabalhadas em um tema: texto, tabela, quadro, gráfico, esquemas de etapas de transformação, maquete, relato pessoal, relatório ou outra. ◦ Verificação da aquisição de nomenclatura específica da disciplina no discurso oral e produção escrita dos estudantes. ◦ Seleção de palavras-chave ou frases significativas de um texto e organização de esquema-síntese ou exposição oral. <p><u>Outras propostas:</u></p>
---	--	--	---

	<p>e fisiológico, com destaque para o funcionamento do coração e o movimento do sangue no corpo (circulação pulmonar e sistêmica).</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Noções sobre a estrutura do coração humano e identificação, em esquemas e ilustrações, das principais artérias e veias ligadas a esse órgão. ◦ Associação entre a estrutura e o funcionamento cardíaco. ◦ Conceito de pressão arterial sistólica e pressão arterial diastólica. ◦ Noções sobre os componentes básicos do sangue (plasma sanguíneo, hemácias, leucócitos e plaquetas) e compreensão do papel de cada um deles no organismo humano. ◦ Reconhecimento de que as principais defesas corporais internas estão a cargo dos linfócitos e dos órgãos que os produzem (sistema imunitário). ◦ Compreensão, em linhas gerais, do papel dos macrófagos, dos linfócitos T (CD4 e CD8) e dos linfócitos B na resposta imunitária. ◦ Informações sobre os principais cuidados com o sistema cardiovascular, em particular no que se refere à alimentação, ao controle do estresse, ao exercício físico etc., de modo a atuar positivamente para o bom funcionamento desse sistema e, conseqüentemente, da própria saúde. ◦ Conhecimentos sobre o sistema respiratório e urinário humanos, seus principais componentes e a fisiologia da respiração e da excreção. ◦ Relação entre o transporte de gases e a hemoglobina das hemácias no processo de hematose nos capilares sanguíneos dos alvéolos pulmonares. 	<p>organismo do ponto de vista de sua defesa, a partir das hipóteses dos alunos e, posteriormente, dos conhecimentos adquiridos ao longo do semestre.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Debates de diferentes formatos sobre temas polêmicos e/ou questões ligadas à saúde, podendo contar com profissionais da saúde ou de áreas afins, antecidos por pesquisas e elaboração de roteiros de perguntas e temas a serem abordados. Podem ser debatidos, entre outros assuntos: <ul style="list-style-type: none"> - dietas, bulimia, anorexia e o padrão de beleza em voga: Quem determina? O que está por trás?; - tabagismo; - doação de órgãos etc. ◦ Mesa redonda com professores de Educação Física, Biologia e outras áreas de interesse, para discutir vantagens fisiológicas na prática de atividades físicas e o perigo da atividade física realizada sem supervisão ou do uso de anabolizantes. ◦ Atividades investigativas, ou seja, diferentes modalidades de trabalho prático, para os alunos, em pequenos grupos, ou individualmente, vivenciarem procedimentos próprios da área: coleta de dados e informações por meio de entrevistas, observações, levantamento de hipóteses, experimentações, criação de maquetes ou de outras montagens. Entre elas: <ul style="list-style-type: none"> - construção de modelo físico para demonstrar a mecânica ventilatória; - auscultação do coração e identificar os principais sons dos batimentos cardíacos; - medida da frequência cardíaca em 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Questões objetivas e discursivas, retiradas do ENEM e vestibulares, resolvidas em grupo e/ou individualmente e posteriormente comentadas pelo professor e alunos. ◦ Questões-problema que envolvam a transposição de fatos, conceitos e processos para situações reais ou simuladas. ◦ Registros elaborados pelos alunos das atividades investigativas, pesquisas, debates, exibição do filme etc. ◦ Atividades de identificação, em desenhos e outras formas de representação, dos componentes dos sistemas estudados. ◦ Elaboração de legendas de figuras que representam os sistemas estudados, citando o papel de cada um dos seus órgãos. ◦ Avaliações escritas com questões de diversas modalidades (a partir de textos, múltipla escolha, situações-problema etc.), buscando identificar os conhecimentos adquiridos pelo aluno acerca da anatomia e fisiologia do corpo humano.
--	---	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Noções sobre os principais cuidados para manter o bom funcionamento do sistema respiratório, especialmente no que diz respeito ao tabagismo. ◦ Noções gerais sobre a estrutura interna do rim humano e sua relação com o funcionamento deste órgão. ◦ Conhecimentos sobre a estrutura do néfron e compreensão de como ocorre a filtração do sangue nos glomérulos renais, a formação de urina inicial, a reabsorção de substâncias úteis e a eliminação dos excretas na urina. ◦ Relação entre a ureia, principal excreta nitrogenado que eliminamos, e o metabolismo dos aminoácidos que compõem as proteínas. ◦ Noções sobre os sistemas responsáveis pela movimentação, suporte e proteção do corpo humano: o sistema muscular e o esquelético. ◦ Compreensão do processo de movimentação corporal: o antagonismo muscular, tonicidade muscular, articulação óssea e sistema esquelético. ◦ Noções gerais sobre a estrutura e organização do sistema esquelético. 	<p>situações diversas (em repouso, em movimento);</p> <ul style="list-style-type: none"> - observação de coração e rim de vertebrados, como boi e porco, para estudo e comparação com os órgãos humanos; - observação de ossos, músculos e tendões em uma coxa e sobrecoxa de frango - comparações com os seres humanos; - construção de modelo para simular a atuação de um par de músculos antagonísticos; - identificação de gás carbônico no ar expirado; - identificação e digestão de proteína; - identificação e digestão de amido etc. <ul style="list-style-type: none"> ◦ Situações para uso de dados do Ministério da Saúde e outras fontes a respeito das principais doenças que afetam a população brasileira, considerando idade, sexo, nível de renda e outros. ◦ Elaboração de quadro comparativo dos diferentes órgãos e suas funções, com ilustrações, descrições etc. ◦ Situações de uso de esquemas dos órgãos dos diferentes sistemas do corpo humano, identificando a relação entre eles (anatômica e fisiológica). ◦ Exibição de filmes, documentários ou outros gêneros, que permitam explorar e discutir aspectos relacionados às funções e sistemas estudados. ◦ Entre as várias possibilidades de filmes adequados para esta situação, algumas sugestões: <ul style="list-style-type: none"> - <i>Super Size Me - A Dieta do Palhaço</i> (Estados Unidos, 2004): 	
--	--	--	--

		<p>Documentário premiado, dirigido por Morgan Spurlock, que se propôs a comer por 30 dias apenas itens do cardápio do McDonald's para provar os efeitos nocivos desse tipo de comida no corpo humano.</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Viagem insólita</i> (EUA, 1987): Dirigida por Joe Dante, esta ficção conta a história de um piloto que, após participar de um projeto secreto onde ele e sua nave são miniaturizados, acaba sendo inserido dentro do corpo de um homem hipocondríaco. - <i>Osmose Jones</i> (EUA, 2001): Dirigido por Peter Farrelly e Bobby Farrelly. Dentro do corpo de um construtor resfriado, uma célula branca e uma pílula unem forças para combater os vírus que desejam infectar o organismo onde vivem. 	
<p>Relacionar conceitos da Biologia com os de outras ciências, como os conhecimentos físicos e químicos, para entender processos como a regulação e coordenação do corpo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Estabelecimento de relação entre informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas na Biologia, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica. ◦ Observação, registro, organização e sistematização de dados e informações. ◦ Análise e previsão de fenômenos ou resultados de experimentos científicos. ◦ Identificação e descrição de diferentes representações de fenômenos biológicos a partir de textos e imagens. ◦ Consulta, análise e interpretação de textos e comunicações referentes aos assuntos estudados veiculados por diferentes meios. ◦ Apresentação, de forma organizada, do conhecimento biológico aprendido, através de textos, desenhos, esquemas, gráficos, tabelas, maquetes, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Situações, em várias etapas do desenvolvimento do trabalho, para levantar o que os alunos já sabem sobre a regulação e controle das funções vitais do corpo e cada sistema estudado. ◦ Situações para estudo da anatomia e fisiologia humana, sob a perspectiva dos sistemas nervoso, sensorial e endócrino. a partir de leituras, pesquisas em fontes diversas, atividades investigativas, uso de desenhos, pranchas e modelos de representação do corpo e audiovisuais. <p><u>Observação:</u></p> <p>A ênfase não é memorizar os nomes das estruturas e órgãos dos sistemas estudados, mas sim compreender os processos envolvidos nas funções realizadas pelo corpo e sua relação com as estruturas e órgãos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Situações de leitura e discussão 	<p><u>Algumas propostas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Observação, registro e análise: <ul style="list-style-type: none"> - dos conhecimentos que o aluno já possui sobre a forma integrada de funcionamento do corpo e as funções estudadas; - de como o aluno procede enquanto realiza as atividades de estudo. ◦ Confrontação entre ideias prévias/hipóteses iniciais do aluno e o registro de seus conhecimentos e opiniões ao longo do semestre. ◦ Registros e relatórios das atividades investigativas elaborados individualmente e em grupo, considerando: adequação conceitual e do uso da linguagem científica, organização das informações. ◦ Acompanhamento dos trabalhos dos

	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Valorização dos conhecimentos sobre a estrutura e o funcionamento dos sistemas de órgãos do corpo humano e reconhecimento de que são necessários tanto para a identificação de eventuais distúrbios orgânicos como para os cuidados com a manutenção da própria saúde. ◦ Estabelecimento de relações entre as várias funções vitais do organismo humano. ◦ Localização dos principais órgãos do sistema nervoso em um esquema representando o contorno do corpo humano. ◦ Conhecimentos sobre os sistemas nervoso, sensorial e endócrino humano e seus principais componentes, do ponto de vista anatômico e fisiológico. ◦ Noções gerais sobre o neurônio, do ponto de vista anatômico e fisiológico (estrutura da célula, impulso nervoso e sinapse). ◦ Conhecimentos sobre as principais divisões do sistema nervoso (sistema nervoso central e sistema nervoso periférico) e seus respectivos componentes (encéfalo, medula espinhal, nervos e gânglios nervosos). ◦ Conhecimentos sobre as principais partes do encéfalo humano (cérebro, tálamo, hipotálamo, mesencéfalo, ponte, cerebelo e medula oblonga). ◦ Classificação dos nervos de acordo com os tipos de neurônios que possuem e com a região do sistema nervoso à qual se conectam (nervos cranianos e nervos raquidianos). ◦ Compreensão de como se dá uma resposta nervosa reflexa. ◦ Conhecimentos sobre a divisão do sistema nervoso periférico em voluntário e autônomo (SNPA) e a divisão deste último 	<p>(individual e em duplas) de textos científicos e jornalísticos sobre o tema, com proposta de estudo.</p> <p><u>Observação:</u></p> <p>A leitura deve ser orientada por roteiro: localizar informações, identificar os conceitos básicos, apontar evidências e conclusões nelas baseadas. Explorar a leitura de esquemas, tabelas e representações presentes no texto, construir mapas de conceitos, sínteses etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Situações para pesquisa em fontes diversas (livros didáticos, paradidáticos, atlas de anatomia, jornais, revistas de divulgação científica, sites e entrevistas com profissionais da saúde) sobre os temas estudados. ◦ Debates de diferentes formatos sobre temas polêmicos e/ou questões ligadas à saúde. Podem ser organizados convidando-se profissionais da saúde ou apenas entre os alunos e professores (de Biologia e de outras disciplinas), antecedidos por pesquisas. Podem ser debatidos entre outros assuntos “A ação de drogas no sistema nervoso: uso do álcool e de drogas ilícitas” ou outros temas de interesse do grupo. ◦ Atividades investigativas, ou seja, diferentes modalidades de trabalho prático, para os alunos, em pequenos grupos, ou individualmente, vivenciarem procedimentos próprios da área: coleta de dados e informações por meio de entrevistas, observações, levantamento de hipóteses, experimentações, criação de maquetes ou de outras montagens. Entre elas: <ul style="list-style-type: none"> - observação do encéfalo de vertebrados, como boi e porco, para estudo e comparação com os órgãos humanos; 	<p>alunos durante as atividades investigativas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Esquemas, mapas conceituais e sínteses elaborados a partir das leituras feitas ao longo do semestre. ◦ Avaliação da participação e disposição do aluno nas diferentes atividades realizadas. ◦ Acompanhamento da aprendizagem das diferentes linguagens ou formas de representação trabalhadas em um tema: texto, tabela, quadro, gráfico, esquemas de etapas de transformação, maquete, relato pessoal, relatório ou outra. ◦ Verificação da aquisição de nomenclatura específica da disciplina no discurso oral e produção escrita dos estudantes. ◦ Seleção de palavras-chave ou frases significativas de um texto e organização de esquema-síntese ou exposição oral. <p><u>Outras propostas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Questões objetivas e discursivas, retiradas do ENEM e vestibulares, resolvidas em grupo e/ou individualmente e posteriormente comentadas pelo professor e alunos. ◦ Questões-problema que envolvam a transposição de fatos, conceitos e processos para situações reais ou simuladas. ◦ Registros elaborados pelos alunos das atividades investigativas, pesquisas, debates, exibição de filmes etc. ◦ Produção escrita realizada para socializar as informações pesquisadas, analisada quanto à adequação do ponto de vista conceitual, emprego adequado de terminologia científica e qualidade da comunicação.
--	---	--	--

	<p>em simpático e parassimpático.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Caracterização sucinta do SNPA simpático e o SNPA parassimpático, distinguindo-os quanto à posição de seus gânglios e aos locais do sistema nervoso central aos quais estão conectados. ◦ Conhecimentos sobre a classificação das células sensoriais de acordo com a origem dos estímulos (exteroceptores, proprioceptores e interoceptores) e de acordo com a qualidade dos estímulos (quimioceptores, mecanoreceptores e fotoceptores). ◦ Compreensão do mecanismo básico da percepção: dos cheiros, sabores, da visão em três dimensões, dos sons, da posição do corpo e dos movimentos. ◦ Noções gerais sobre as principais partes do ouvido e do olho e identificação dos mesmos em esquemas, ilustrações e modelos. ◦ Noções sobre as principais glândulas endócrinas humanas (neuroipófise, adenoipófise, tireóide, paratireóides, pâncreas, adrenais e gônadas), seus respectivos hormônios e ações. ◦ Caracterização sumária das principais disfunções endócrinas: diabetes insípido, gigantismo, nanismo, hipertireoidismo, hipotireoidismo, cretinismo e diabetes melito. ◦ Compreensão do papel das gonadotrofinas (FSH e LH) na sexualidade e na reprodução. ◦ Interpretação, a partir da leitura de gráficos que mostram as concentrações de hormônios no sangue, da inter-relação entre as gonadotrofinas FSH e LH e os hormônios sexuais femininos estrógeno e progesterona no ciclo menstrual. 	<ul style="list-style-type: none"> - observação de modelos de órgãos do sistema nervoso humano etc. ◦ Elaboração de quadro comparativo dos diferentes órgãos dos sistemas estudados e suas funções. ◦ Situações de uso de esquemas dos órgãos dos diferentes sistemas do corpo humano, identificando a ligação entre eles, o sistema nervoso e o endócrino. ◦ Exibição de filmes, documentários ou outros materiais que permitam explorar e discutir aspectos relacionados às funções e sistemas estudados. ◦ Situações para estudo das gonadotrofinas na sexualidade e reprodução humana por meio de textos, modelos, atlas de anatomia, utilização de recursos audiovisuais e explicações necessárias. ◦ Situações para análise e interpretação de gráficos que mostram as concentrações de hormônios no sangue, a inter-relação entre as gonadotrofinas FSH e LH e os hormônios sexuais femininos estrógeno e progesterona no ciclo menstrual. ◦ Atividade para determinar o período fértil no ciclo menstrual. ◦ Situações para sistematização dos conceitos já apresentados e discutidos. 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Situações de identificação, em desenhos e outras formas de representação, dos componentes dos sistemas estudados. ◦ Elaboração de legendas para figuras que representam os sistemas estudados, citando o papel de cada um dos seus órgãos. ◦ Atividade de descrição de uma resposta nervosa reflexa associada a um exemplo, explicando por que se trata de uma ação inconsciente. ◦ Situação de identificação das diferentes etapas do ciclo menstrual e o período fértil em que se pode engravidar.
--	--	--	---

<p>Escolher medidas que representem cuidados com o próprio corpo e promovam saúde sexual e reprodutiva.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Relação entre informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas na Biologia, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica. ◦ Análise e previsão de fenômenos ou resultados de experimentos científicos. ◦ Observação, registro, organização e sistematização de dados e informações. ◦ Identificação e descrição de diferentes representações de fenômenos biológicos a partir de textos e imagens. ◦ Consulta, análise e interpretação de textos e comunicações referentes aos assuntos estudados veiculados por diferentes meios. ◦ Apresentação, de forma organizada, do conhecimento biológico aprendido, através de textos, desenhos, esquemas, gráficos, tabelas, maquetes, etc. ◦ Conhecimentos sobre o sistema genital humano do ponto de vista anatômico e fisiológico. ◦ Compreensão do processo de fecundação. ◦ Conhecimentos sobre a gravidez na adolescência como fator de risco à saúde. ◦ Conhecimentos sobre processos contraceptivos e medidas que representem cuidados com o próprio corpo e promovam saúde sexual e reprodutiva dos indivíduos. ◦ Noções gerais sobre o desenvolvimento embrionário humano. ◦ Noções sobre o processo de diferenciação celular. ◦ Conceito de célula tronco e noções gerais sobre as principais categorias deste tipo de célula. ◦ Caracterização sucinta dos principais 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Situações, em vários momentos do trabalho, para levantar o que os alunos já conhecem sobre: <ul style="list-style-type: none"> - processo de fecundação; - contracepção; - DSTs. <p><u>Observação:</u> O levantamento pode ser feito seguindo a proposta da discussão orientada pela questão “Mito ou verdade?”.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Situações para estudo dos sistemas genitais humanos por meio de textos, modelos, atlas de anatomia, utilização de recursos audiovisuais e explicações necessárias. ◦ Situações de leitura e discussão (individual e em duplas) de textos científicos sobre reprodução e desenvolvimento embrionário humano, DSTs, diferenciação celular, células tronco e tecidos animais e vegetais. ◦ Situações de leitura e discussão (individual e em duplas) de textos jornalísticos sobre sexualidade, DSTs, gravidez na adolescência, células tronco. <p><u>Observação:</u> A leitura deve ser orientada por roteiro: localizar informações, identificar os conceitos básicos, apontar evidências e conclusões nelas baseadas. Explorar a leitura de esquemas, tabelas e representações presentes no texto, construir mapas de conceitos, sínteses etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Atividade para análise e comparação da maneira como textos didáticos e jornalísticos abordam as questões relativas à sexualidade, como as questões 	<p><u>Algumas propostas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Observação, registro e análise: <ul style="list-style-type: none"> - dos conhecimentos que o aluno já possui sobre o processo de fecundação, contracepção e DSTs; - de como o aluno procede enquanto realiza as atividades de estudo. ◦ Confrontação entre ideias prévias/hipóteses iniciais do aluno e o registro de seus conhecimentos e opiniões ao longo do semestre. ◦ Registros e relatórios das atividades investigativas elaborados individualmente e em grupo, considerando: adequação conceitual e do uso da linguagem científica, organização das informações. ◦ Acompanhamento dos trabalhos dos alunos durante as atividades investigativas. ◦ Esquemas, mapas conceituais e sínteses elaborados a partir das leituras feitas ao longo do semestre. ◦ Avaliação da participação e disposição do aluno nas diferentes atividades realizadas. ◦ Acompanhamento da aprendizagem das diferentes linguagens ou formas de representação trabalhadas em um tema: texto, tabela, quadro, gráfico, esquemas de etapas de transformação, maquete, relato pessoal, relatório ou outra. ◦ Verificação da aquisição de nomenclatura específica da disciplina no discurso oral e produção escrita dos estudantes. ◦ Seleção de palavras-chave ou frases significativas de um texto e organização de esquema-síntese ou exposição oral.
---	--	--	---

	<p>tecidos animais e vegetais.</p>	<p>de gênero, as expressões da sexualidade, as relações amorosas entre jovens, as doenças sexualmente transmissíveis etc.</p> <p><u>Observação:</u></p> <p>A atividade pode incorporar a análise de programas de TV previamente combinados com os alunos, com roteiro planejado em conjunto (professores e alunos). É possível também finalizar esta etapa do trabalho organizando uma mesa envolvendo professores de outras áreas curriculares para discutir estas questões.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Atividade para elaborar explicações, a partir de dados apresentados aos alunos, a respeito da evolução, na última década, em particular no Brasil, da incidência das DST, particularmente a AIDS, entre homens e mulheres de diferentes faixas etárias. ◦ Situações para pesquisa (individual ou em grupo) em fontes diversas (livros didáticos, paradidáticos, atlas de anatomia, jornais, revistas de divulgação científica, sites e entrevistas com profissionais da saúde) sobre: <ul style="list-style-type: none"> - medidas que representem cuidados com o próprio corpo e promovam a saúde sexual e reprodutiva dos indivíduos; - gravidez na adolescência: possíveis riscos para a saúde, formas de preveni-la etc. ◦ Situações para organização das informações pesquisadas e elaboração de material para comunicá-las, por exemplo, através da organização de dados em textos, tabelas e gráficos. Analisar os dados, referendando-se nos estudos feitos, e comentar sob o ponto de vista da saúde e dos conceitos estudados. 	<p><u>Outras propostas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Questões objetivas e discursivas, retiradas do ENEM e vestibulares, resolvidas em grupo e/ou individualmente e posteriormente comentadas pelo professor e alunos. ◦ Questões-problema que envolvam a transposição de fatos, conceitos e processos para situações reais ou simuladas. ◦ Registros elaborados pelos alunos das atividades investigativas, pesquisas, debates, exibição de filmes etc. ◦ Produção escrita realizada para socializar as informações pesquisadas, analisada quanto à adequação do ponto de vista conceitual, emprego adequado de terminologia científica e qualidade da comunicação. ◦ Situações de identificação, em desenhos e outras formas de representação, dos componentes dos sistemas estudados. ◦ Elaboração de legendas para figuras que representam os sistemas estudados, citando o papel de cada um dos seus órgãos. ◦ Situação de identificação das diferentes etapas do ciclo menstrual e o período fértil em que se pode engravidar. ◦ Elaboração de campanha na escola e/ou comunidade com produção de cartazes e material de divulgação sobre DSTs (causas e medidas preventivas), considerando a adequação conceitual, emprego correto da terminologia científica, clareza e qualidade da comunicação. ◦ Produção de textos argumentativos sobre gravidez na adolescência do ponto de vista social e da saúde.
--	------------------------------------	---	--

		<ul style="list-style-type: none"> ◦ Situações para socialização das informações organizadas a partir das pesquisas para os demais alunos e/ou comunidade. ◦ Situações para discutir os riscos da gravidez na adolescência e as formas de preveni-la, a partir da análise de dados. ◦ Exibição de filmes, documentários ou outros materiais, que permitam explorar e discutir aspectos relacionados às funções, sistemas e questões estudados. Algumas sugestões: <ul style="list-style-type: none"> - AIDS: <ul style="list-style-type: none"> ◦ <i>'Filadélfia'</i> (EUA, 1993), dirigido por Jonathan Demme; ◦ <i>'A cura'</i> (EUA, 1995), dirigido por Peter Horton; ◦ <i>'ABC África'</i> (Irã/França, 2001), dirigido por Abbas Kiarostami; ◦ <i>'Yesterday'</i> (África do Sul, 2004), dirigido por Darrell Roodt. - Gravidez na adolescência: <ul style="list-style-type: none"> ◦ <i>'Juno'</i> (EUA/Canadá/Hungria, 2007), dirigido por Jason Reitman; ◦ <i>'Meninas'</i> (Brasil, 2006), documentário dirigido por Sandra Werneck. <p><u>Observação:</u></p> <p>Muitos dos assuntos tratados neste ano são relacionados à Orientação Sexual e à Saúde, que devem ser tratados pelas escolas brasileiras como temas transversais, ou seja, não devem envolver apenas a dimensão biológica. A parceria com outros professores e áreas curriculares é essencial para a necessária abordagem interdisciplinar destes conteúdos. Muitas instituições e organizações</p>	
--	--	--	--

		<p>não-governamentais podem ajudar no trabalho junto aos seus alunos. É interessante pesquisar em cada localidade quais delas podem contribuir com o trabalho na escola.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Situações para estudo do processo da fecundação e principais etapas do desenvolvimento embriológico humano, por meio de textos, modelos, utilização de recursos audiovisuais e explicações necessárias. ◦ Situações para estudo do processo de diferenciação celular, do conceito de células tronco e das características gerais dos tecidos animais e vegetais, por meio de textos, modelos, experimentos, utilização de recursos audiovisuais e explicações necessárias. ◦ Debate, em diversos formatos, sobre as pesquisas no campo das células-tronco humanas e seu potencial uso na medicina. ◦ Situações para sistematização dos conceitos já apresentados e discutidos. 	
<p>Analisar dados apresentados sob diferentes formas para interpretá-los a partir de referenciais econômicos, sociais e científicos e utilizá-los na elaboração de diagnósticos referentes às questões ambientais e sociais e na proposição de intervenções que visem à melhoria das condições de saúde.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Estabelecimento de relação entre informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas na Biologia, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica. ◦ Observação, registro, organização e sistematização de dados e informações. ◦ Análise e previsão de fenômenos ou resultados de experimentos científicos. ◦ Identificação e descrição de diferentes representações de fenômenos biológicos a partir de textos e imagens. ◦ Consulta, análise e interpretação de textos e comunicações referentes aos assuntos estudados veiculados por diferentes meios. 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Situação para levantar as concepções iniciais dos alunos sobre saúde e o que é necessário para sermos saudáveis. ◦ Situações para estudo das diferentes concepções de saúde ao longo da história, do conceito tal como é entendido hoje, dos determinantes e condicionantes da saúde humana, por meio de textos, observações, investigações, utilização de recursos audiovisuais e explicações necessárias. ◦ Situações para apresentação de indicadores de saúde pública, objetivando: <ul style="list-style-type: none"> - relacionar as condições sócio-econômicas com a qualidade de vida das populações humanas de 	<p><u>Algumas propostas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Observação, registro e análise: <ul style="list-style-type: none"> - dos conhecimentos que o aluno já possui sobre: concepção de saúde e o que é necessário para sermos saudáveis; - de como o aluno procede enquanto realiza as atividades de estudo. ◦ Confrontação entre ideias prévias/hipóteses iniciais do aluno e o registro de seus conhecimentos e opiniões ao longo do semestre. ◦ Registros e relatórios das atividades investigativas elaborados individualmente e em grupo, considerando: adequação conceitual e

	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Apresentação, de forma organizada, do conhecimento biológico aprendido, através de textos, desenhos, esquemas, gráficos, tabelas, maquetes, etc. ◦ Conhecimentos sobre diferentes concepções de saúde ao longo da história. ◦ Conceito de saúde, seus determinantes e condicionantes (alimentação, moradia, saneamento, meio ambiente, renda etc.). ◦ Conceito de Índice de Desenvolvimento Humano e conhecimentos sobre indicadores de saúde pública como natalidade, esperança de vida ao nascer, mortalidade, longevidade, doenças infecto-contagiosas, nutrição, renda, escolaridade, condições de saneamento, moradia, acesso aos serviços voltados para a promoção e a recuperação da saúde. ◦ Compreensão sobre a distribuição desigual do acesso a serviços e ações de saúde pelas populações. ◦ Identificação de agressões à saúde das populações brasileiras e especificamente no contexto local. ◦ Noções gerais sobre doenças infecto-contagiosas e parasitárias, degenerativas, ocupacionais, carenciais, sexualmente transmissíveis (DST) e provocadas por toxinas ambientais mais frequentes nas população brasileira, assim como as respectivas medidas preventivas. ◦ Estabelecimento de relação entre qualidade de vida das populações e saúde ambiental. ◦ Noções sobre saneamento básico. ◦ Noções sobre primeiros socorros. 	<p>diferentes regiões do globo;</p> <ul style="list-style-type: none"> - elaborar tabelas ou gráficos mostrando a correlação entre certos indicadores como mortalidade infantil e escolaridade dos pais, ou níveis de renda e incidência de doenças infecto-contagiosas. ◦ Atividade (individual ou em grupo) para comparar os índices de desenvolvimento humano de países desenvolvidos com os de países em desenvolvimento e sistematização das conclusões. ◦ Situações para uso de dados do Ministério da Saúde e outras fontes a respeito das principais doenças que afetam a população brasileira, considerando idade, sexo, nível de renda e outros, tais como: <ul style="list-style-type: none"> - elaborar tabelas com dados comparativos que evidenciem as diferenças nos indicadores de saúde da população de diferentes regiões brasileiras; - identificar, a partir da análise de dados, as principais doenças que afetam a população brasileira considerando idade, sexo, nível de renda; - distinguir, entre as principais doenças identificadas, as infecto-contagiosas e parasitárias, as degenerativas, as ocupacionais, as carenciais, as sexualmente transmissíveis (DST) e as provocadas por toxinas ambientais; - realizar uma pesquisa bibliográfica para identificar as principais medidas preventivas para essas doenças. ◦ Levantamento de dados sobre as condições da previdência social e nível de emprego nas diferentes regiões brasileiras na última década e debate 	<p>do uso da linguagem científica, organização das informações.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Acompanhamento dos trabalhos dos alunos durante as atividades investigativas. ◦ Esquemas, mapas conceituais e sínteses elaborados a partir das leituras feitas ao longo do semestre. ◦ Avaliação da participação e disposição do aluno nas diferentes atividades realizadas. ◦ Acompanhamento da aprendizagem das diferentes linguagens ou formas de representação trabalhadas em um tema: texto, tabela, quadro, gráfico, esquemas de etapas de transformação, maquete, relato pessoal, relatório ou outra. ◦ Verificação da aquisição de nomenclatura específica da disciplina no discurso oral e produção escrita dos estudantes. ◦ Seleção de palavras-chave ou frases significativas de um texto e organização de esquema-síntese ou exposição oral. <p><u>Outras propostas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Questões objetivas e discursivas, retiradas do ENEM e vestibulares, resolvidas em grupo e/ou individualmente e posteriormente comentadas pelo professor e alunos. ◦ Questões-problema que envolvam a transposição de fatos, conceitos e processos para situações reais ou simuladas. ◦ Registros elaborados pelos alunos das atividades investigativas, pesquisas, debates, exibição de filmes etc. ◦ Produção escrita realizada para socializar as informações pesquisadas,
--	---	--	--

		<p>sobre essas condições e possíveis medidas para transformá-las, através do qual os alunos possam representar o posicionamento de diferentes lideranças e atores envolvidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Situações de pesquisa (em grupo) junto às secretarias da administração municipal ou estadual, textos, internet, entrevistas com moradores, líderes comunitários e profissionais da saúde para: <ul style="list-style-type: none"> - levantar dados e informações para identificar a disponibilidade de serviços e equipamentos voltados para promoção e recuperação da saúde, para educação, lazer e cultura em diferentes regiões da cidade; - identificar as reivindicações quanto aos serviços de saúde, educação, lazer e cultura e discutir, com os entrevistados, formas de encaminhá-las. ◦ Situações (em grupo) para organizar as informações obtidas nas pesquisas, sob forma de relatório, envolvendo: <ul style="list-style-type: none"> - elaboração de tabelas e gráficos; - elaboração de um mapa da cidade indicando as regiões onde se encontram a maior e a menor concentração de equipamentos e serviços de saúde, lazer e cultura e comparar seus indicadores de saúde pública; - texto com as conclusões do grupo; - uso de recursos da informática (editores de texto, PowerPoint, Excel etc.) para organizar e apresentar os resultados. ◦ Situações para socialização dos resultados das pesquisas com outros alunos e/ou 	<p>analisada quanto à adequação do ponto de vista conceitual, emprego adequado de terminologia científica e qualidade da comunicação.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ A partir de diagnósticos da realidade local referentes às questões ambientais e sociais, elaboração de propostas de intervenções que visem à melhoria das condições de saúde (considerar adequação conceitual e exequibilidade das sugestões). ◦ Elaboração de campanha na escola e/ou comunidade com produção de cartazes e material de divulgação sobre doenças estudadas (causas e medidas preventivas), considerando a adequação conceitual, emprego correto da terminologia científica, clareza e qualidade da comunicação.
--	--	--	---

		<p>comunidade.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Situações de pesquisa junto às secretarias da administração municipal, textos, internet, atividade de campo, entrevistas com moradores, líderes comunitários e profissionais da saúde, para caracterizar as condições de saneamento da região em que os alunos moram, considerando: <ul style="list-style-type: none"> - principais formas de destino do esgoto e lixo no município para avaliar as vantagens e desvantagens de cada uma; - medidas possíveis para impedir a contaminação da água por resíduos provenientes das fossas em áreas que não dispõem de rede de água e esgoto; - principais formas de tratamento de água utilizadas em tais regiões; - comparação entre as condições de saneamento da região em que os alunos moram com outras cidades ou com o estado. ◦ Atividade para analisar dados sobre as condições de saneamento básico das várias regiões brasileiras e correlacioná-los com os dados de mortalidade infantil e de doenças infecto-contagiosas e parasitárias. ◦ Atividades para relacionar o reaparecimento de determinadas doenças (como cólera e dengue) com a ocupação desordenada dos espaços urbanos e a degradação ambiental. ◦ Situações de apresentação de dados sobre as principais doenças endêmicas da região em que os alunos moram, do estado e/ou do Brasil e discutir coletivamente a relação entre elas e as condições de vida na zona rural e nas periferias urbanas das grandes cidades. 	
--	--	--	--

		<ul style="list-style-type: none">◦ Palestra e/ou oficina com convidado especializado no tema primeiros socorros.◦ Situações para sistematização dos conceitos já apresentados e discutidos.	
--	--	---	--

Referências Curriculares para o 3º ano do Ensino Médio - Biologia

Objetivos [Capacidades]	Conteúdos de diferentes tipos [O que é preciso ensinar explicitamente ou criar condições para que os alunos aprendam e desenvolvam as capacidades que são objetivos]	Propostas de atividade [Situações de ensino e aprendizagem para trabalhar com os conteúdos]	Formas de avaliação [Situações mais adequadas para avaliar]
<p>Compreender os processos complexos que constituem a história evolutiva dos seres vivos e as teorias que a explicam.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Estabelecimento de relação entre informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas na Biologia, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica. ◦ Análise e previsão de fenômenos ou resultados de experimentos científicos. ◦ Observação, registro, organização e sistematização de dados e informações. ◦ Consulta, análise e interpretação de textos e comunicações referentes aos assuntos estudados veiculados por diferentes meios. ◦ Apresentação, de forma organizada, do conhecimento biológico aprendido, através de textos, desenhos, esquemas, gráficos, tabelas, maquetes, etc. ◦ Conhecimentos sobre as principais evidências da evolução biológica e compreensão dos fundamentos da teoria evolucionista moderna. ◦ Comparação entre diferentes explicações sobre a transformação dos seres vivos, elaboradas em diferentes épocas. ◦ Fundamentos básicos da história da espécie humana de acordo com a moderna teoria evolucionista. ◦ Compreensão das principais evidências da evolução biológica: documentário fóssil; adaptação; semelhanças anatômicas, fisiológicas e bioquímicas entre os organismos. 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Discussão para levantar os conhecimentos iniciais dos alunos, a partir de questões iniciais, como por exemplo: Por que aparecem bactérias resistentes aos antibióticos durante o tratamento de doenças como a tuberculose? ◦ Registro escrito das hipóteses e argumentos levantados na discussão acima, para posterior análise a partir das teorias evolucionistas estudadas ao longo do semestre. ◦ Situações de leitura (individual e em duplas) de textos científicos sobre o surgimento do evolucionismo e as ideias evolucionistas de Lamarck e Darwin (separadamente), orientada por roteiro: localizar informações, identificar os conceitos básicos, apontar evidências e conclusões nelas baseadas, explorar a leitura de esquemas, tabelas e representações presentes no texto, construir mapas de conceitos, sínteses etc. ◦ Exibição de filmes para discutir aspectos religiosos, filosóficos e científicos ligados à evolução biológica. Há documentários sobre Darwin e sua teoria evolucionista, além de filmes de outros gêneros com temas correlatos. Entre as várias possibilidades de filmes adequados para esta situação, uma sugestão: <ul style="list-style-type: none"> - <i>O Vento será sua herança</i> (Estados Unidos, 1960; refilmagem em 1999): O filme é inspirado em um caso real, trata do processo movido contra o 	<p><u>Algumas propostas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Observação, registro e análise: <ul style="list-style-type: none"> - dos conhecimentos que o aluno já possui sobre as transformações dos seres vivos ao longo do tempo; - de como o aluno procede enquanto realiza as atividades de estudo. ◦ Confrontação entre ideias prévias/hipóteses iniciais do aluno com o registro de seus conhecimentos e opiniões ao longo do semestre. ◦ Registros e relatórios das atividades investigativas elaborados individualmente e em grupo, considerando: adequação conceitual e do uso da linguagem científica, organização das informações. ◦ Acompanhamento dos trabalhos dos alunos durante as atividades investigativas. <p><u>Observação:</u></p> <p>Pode se restringir o número de grupos observados em cada situação investigativa, atentando para: argumentação, observação, levantamento de hipótese, participação no trabalho da equipe. Registrar dados para avaliar a evolução do aluno ao longo do semestre.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Esquemas, mapas conceituais e sínteses elaborados a partir das leituras feitas ao longo do semestre.

	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Noções sobre a riqueza de fósseis de animais vertebrados do Estado do Acre. ◦ Caracterização dos órgãos homólogos e órgãos análogos, reconhecimento dos primeiros como evidências da evolução biológica e dos segundos como resultado da adaptação a ambientes semelhantes. ◦ Conhecimentos sobre os pontos principais do lamarckismo (uso e desuso e transmissão de características adquiridas) e do darwinismo (seleção natural e diversificação das espécies). ◦ Informações sobre a teoria moderna da evolução, com destaque para os principais fatores evolutivos: mutação gênica; recombinação gênica; seleção natural. ◦ Reconhecimento da mutação gênica e da recombinação gênica como os principais fatores responsáveis pela variabilidade, sobre a qual atua a seleção natural. ◦ Associação da adaptação dos seres vivos à ação da seleção natural e exemplos, tais como a camuflagem, a coloração de aviso e o mimetismo. ◦ Conceito de seleção natural. ◦ Caracterização dos principais tipos de seleção natural: seleção estabilizadora; seleção direcional; seleção disruptiva; seleção sexual. ◦ O princípio de Hardy-Weinberg e alguns conceitos da genética de populações, tais como: frequência gênica, deriva gênica e princípio do fundador. ◦ Aplicação dos princípios da genética de populações e do equilíbrio gênico para resolver problemas que envolvem cálculos de frequências gênicas. ◦ Conceito biológico de espécie. ◦ Noções gerais sobre o processo de 	<p>professor de biologia John Thomas Scopes do Tennessee, em 1925. O professor foi julgado por ensinar a teoria da evolução em uma escola pública. Este debate continua atual em função do Criacionismo.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Atividades investigativas, ou seja, diferentes modalidades de trabalho prático, para os alunos, em pequenos grupos ou individualmente, vivenciarem procedimentos próprios da área: coleta de dados e informações por meio de entrevistas, observações, levantamento de hipóteses, experimentações, criação de maquetes ou de outras montagens. Entre elas: <ul style="list-style-type: none"> - produção de “fósseis” (simulação); - interpretação de estruturas fossilizadas (peças ou representações sob forma de desenhos) e impressões fósseis; - criação de uma cultura de microorganismos para reconhecimento das constantes variações nas populações, assim como dos fatores que determinam os tipos de população e limitam seus tamanhos, tais como espaço, alimento e predatismo. ◦ Situações para comparar e debater as teorias evolucionistas de Lamarck e Darwin, considerando as concepções que as norteavam, as evidências em que se baseavam, as conclusões tiradas e as repercussões para a ciência. ◦ Situações para pesquisas sobre os fósseis como evidência a favor da evolução: contato (presencial ou não) com profissionais do laboratório de Pesquisas Paleontológicas da UFAC sobre os fósseis da região, o que eles evidenciam sobre a evolução das espécies e do ambiente, 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Avaliação da participação e disposição do aluno nas diferentes atividades realizadas. ◦ Acompanhamento da aprendizagem das diferentes linguagens ou formas de representação trabalhadas em um tema: texto, tabela, quadro, gráfico, esquemas de etapas de transformação, maquete, relato pessoal, relatório ou outra. ◦ Verificação da aquisição de nomenclatura específica da disciplina no discurso oral e produção escrita dos estudantes. ◦ Seleção de palavras-chave ou frases significativas de um texto e organização de esquema-síntese ou exposição oral. <p><u>Outras propostas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Questões objetivas e discursivas, retiradas do ENEM e vestibulares, resolvidas em grupo e/ou individualmente e posteriormente comentadas pelo professor e alunos. ◦ Registros elaborados pelos alunos das atividades investigativas, pesquisas, debates, exibição do filme etc. ◦ Reconhecer em textos e exemplos explicações lamarckistas e darwinistas. ◦ Explicações, orais ou em textos, a partir de exemplos (reais ou fictícios) de transformações sofridas por seres vivos, segundo a moderna teoria da evolução. ◦ Questão-problema que envolva a transposição de fatos, conceitos e processos para situações reais ou simuladas: a resistência de pragas aos pesticidas usados na agricultura, por exemplo. ◦ Elaboração de material informativo
--	--	--	--

	<p>formação de novas espécies e compreensão da importância do isolamento reprodutivo no processo de especiação (alopátrica e simpátrica).</p> <ul style="list-style-type: none"> Conhecimento de hipóteses sobre a origem dos principais grupos de seres vivos. 	<p>sobre a importância da paleontologia e do trabalho do paleontólogo.</p> <p><u>Observação:</u></p> <p>Dependendo da localização da escola e condições disponíveis, o trabalho pode envolver visita ao acervo e entrevista ou o contato virtual e por carta com os pesquisadores da instituição. O planejamento coletivo, sob orientação do professor, depende desta questão, mas certamente requer organização e elaboração de roteiro com perguntas e apresentação e discussão dos resultados.</p> <ul style="list-style-type: none"> Situações para estudo da moderna teoria da evolução (fatores evolutivos e bases genéticas) por meio de textos, modelos, materiais audiovisuais e explicações necessárias. Situações para leitura de textos científicos sobre a evolução humana, com o objetivo de problematizar a interação entre os processos biológicos e culturais, assim como o papel da nossa espécie na evolução das demais espécies. Situações para pesquisa em fontes diversas, orientada e em grupo, sobre a história dos antibióticos. Situações para socialização das informações pesquisadas. Debate sobre a resistência bacteriana, explicações sobre este fenômeno e os riscos do uso de antibióticos sem orientação médica, apoiado em dados numéricos sobre doenças como tuberculose e pneumonia, apresentados sob forma de tabelas e gráficos. Situações para comparação dos fatores que afetam o equilíbrio gênico de uma população, envolvendo representações esquemáticas e explicações. 	<p>(individual ou em grupo) sobre os riscos do uso de antibióticos sem orientação médica.</p> <ul style="list-style-type: none"> Avaliações escritas com questões de diversas modalidades (a partir de textos, múltipla escolha, situações-problema etc.), buscando identificar os conhecimentos adquiridos pelo aluno acerca dos conteúdos abordados.
--	--	---	---

		<ul style="list-style-type: none"> ◦ Situações para estudo da formação de novas espécies, por meio de textos, materiais audiovisuais e explicações necessárias. 	
<p>Utilizar critérios científicos para realizar classificações de seres vivos e compreender que a Sistemática, cujos resultados se expressam pela Taxonomia, organiza a diversidade dos seres vivos e facilita seu estudo, revelando padrões de semelhança que evidenciam as relações de parentesco evolutivo entre diferentes grupos de organismos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Estabelecimento de relação entre informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas na Biologia, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica. ◦ Análise e previsão de fenômenos ou resultados de experimentos científicos. ◦ Observação, registro, organização e sistematização de dados e informações. ◦ Consulta, análise e interpretação de textos e comunicações referentes aos assuntos estudados veiculados por diferentes meios. ◦ Apresentação, de forma organizada, do conhecimento biológico aprendido, através de textos, desenhos, esquemas, gráficos, tabelas, maquetes, etc. ◦ Conhecimentos sobre os princípios básicos da Sistemática e da Taxonomia. ◦ Conceitos de biodiversidade, árvore filogenética e cladograma. ◦ Caracterização dos grandes reinos de seres vivos. ◦ Reconhecimento de que a falta de consenso entre os cientistas quanto à classificação biológica revela tanto as dificuldades quanto a variedade de pontos de vista sobre o assunto, indicando que a ciência é um processo em contínua construção. ◦ Conhecimento da hierarquia nas relações de inclusão das seguintes categorias taxonômicas: espécie, gênero, família, ordem, classe, filo e reino. ◦ Conhecimentos sobre as regras básicas da 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Situações para organização, em grupos, de um conjunto amplo de espécies de seres vivos (representativa dos reinos) representados em fotos e/ou desenhos, utilizando critério livre de escolha dos alunos. ◦ Discussão a respeito das possibilidades de organização, dos critérios, das possíveis divergências surgidas na atividade acima. ◦ Situações para pesquisas em fontes diversas, orientada e em grupo, sobre Carlos Lineu e sua contribuição à classificação dos seres vivos. ◦ Situações de leitura (individual e em duplas) de textos científicos sobre a história da classificação dos seres vivos, orientada por roteiro: localizar informações, identificar os conceitos básicos, apontar evidências e conclusões nelas baseadas, explorar a leitura de esquemas, tabelas e representações presentes no texto, construir mapas de conceitos, sínteses etc. ◦ Aulas dialogadas sobre os princípios básicos da Sistemática e da Taxonomia. ◦ Situações para classificar seres vivos a partir do uso de chaves simples de classificação (por exemplo, a partir do conjunto de espécies utilizados na atividade inicial de levantamento de hipóteses). ◦ Situações para análise e interpretação de árvores filogenéticas e cladogramas, seguida de produção de pequenos textos explicativos e/ou legendas, para cada um deles. 	<p><u>Algumas propostas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Observação, registro e análise: <ul style="list-style-type: none"> - dos conhecimentos que o aluno já possui sobre a classificação dos seres vivos; - de como o aluno procede enquanto realiza as atividades de estudo. ◦ Confrontação entre ideias prévias/hipóteses iniciais do aluno com o registro de seus conhecimentos e opiniões ao longo do semestre. ◦ Registros e relatórios das atividades investigativas elaborados individualmente e em grupo, considerando: adequação conceitual e do uso da linguagem científica, organização das informações. ◦ Acompanhamento dos trabalhos dos alunos durante as atividades investigativas. ◦ Esquemas, mapas conceituais e sínteses elaborados a partir das leituras feitas ao longo do semestre. ◦ Avaliação da participação e disposição do aluno nas diferentes atividades realizadas. ◦ Acompanhamento da aprendizagem das diferentes linguagens ou formas de representação trabalhadas em um tema: texto, tabela, quadro, gráfico, esquemas de etapas de transformação, maquete, relato pessoal, relatório ou outra. ◦ Verificação da aquisição de nomenclatura específica da disciplina no

	<p>nomenclatura biológica e sua importância para a comunicação científica.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Compreensão dos princípios básicos da elaboração das árvores filogenéticas e dos cladogramas e reconhecimento de que são formas de representar as relações de parentesco entre os seres vivos. ◦ Caracterização de cada um dos reinos de seres vivos (Monera, Protocista, Fungi, Plantae e Animalia) quanto a: tipo de célula (procariótica ou eucariótica); quantidade de células (unicelular ou multicelular); nutrição (autotrófica ou heterotrófica). ◦ Compreensão dos motivos pelos quais os vírus não são incluídos em nenhum dos reinos de seres vivos (são acelulares). ◦ Conhecimentos sobre a estrutura geral dos vírus. ◦ Características de diversos tipos de vírus e seus ciclos reprodutivos, com ênfase nos vírus da gripe e da AIDS. ◦ Relação entre algumas doenças causadas por vírus, formas de disseminação, prevenção e tratamento. ◦ Valorização dos conhecimentos científicos e técnicos sobre os vírus e reconhecimento de que tais conhecimentos podem contribuir para a manutenção e melhoria da saúde humana. ◦ Caracterização geral, especialmente quanto à morfologia, nutrição e reprodução, dos seres procarióticos: bactérias e arqueas. ◦ Discussão da importância das bactérias para a humanidade (bactérias fixadoras de nitrogênio, bactérias decompositoras, bactérias causadoras de doenças etc.). ◦ Discussão das polêmicas relativas à classificação atual de algas e de 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Situações para a construção de cladogramas (hipotéticos ou não) a partir de informações sobre as relações evolutivas entre determinadas espécies. ◦ Discussão de informações sobre a estrutura geral dos vírus, com o apoio de textos, figuras e material audiovisual. ◦ Debate geral, com base em argumentos favoráveis e contrários, sobre a questão de os vírus serem ou não seres vivos. ◦ Situações para inferir, a partir de informações sobre formas de transmissão de alguns tipos de vírus patogênicos às pessoas, as principais atitudes e medidas capazes de prevenir seu ataque ao organismo humano. ◦ Situações para estudo dos ciclos reprodutivos de vírus, utilizando como exemplos os vírus da gripe e da AIDS. ◦ Situações para estudo das características e reprodução dos seres procarióticos do reino monera, por meio de textos, materiais audiovisuais e explicações necessárias. ◦ Situações para leitura e discussão de texto científico sobre a importância das bactérias para os seres humanos e para o ambiente, orientada por roteiro: localizar informações, identificar os conceitos básicos, apontar evidências e conclusões nelas baseadas, explorar a leitura de esquemas, tabelas e representações presentes no texto, construir mapas de conceitos, sínteses etc. ◦ Situações para inferir, a partir de informações sobre formas de transmissão de alguns tipos de bactéria patogênicas às pessoas, as principais atitudes e medidas capazes de prevenir seu ataque ao organismo humano. 	<p>discurso oral e produção escrita dos estudantes.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Seleção de palavras-chave ou frases significativas de um texto e organização de esquema-síntese ou exposição oral. <p><u>Outras propostas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Questões objetivas e discursivas, retiradas do ENEM e vestibulares, resolvidas em grupo e/ou individualmente e posteriormente comentadas pelo professor e alunos. ◦ Questões-problemas que envolvam a transposição de fatos, conceitos e processos para situações reais ou simuladas. ◦ Situações em que o aluno precise: <ul style="list-style-type: none"> - identificar, em esquemas e ilustrações, as etapas básicas do processo de reprodução dos vírus; - identificar, em esquemas e ilustrações, a estrutura de vírus, bactérias e protozoários; - identificar, em esquemas e ilustrações, as etapas básicas do processo de reprodução de algas e fungos; - reconhecer formas de prevenção de doenças infectoparasitárias mais frequentes no Brasil.
--	---	---	---

	<p>protozoários.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Conhecimentos sobre a diversidade, características e a reprodução de diferentes grupos de protocistas (algas e protozoários). ◦ Importância desses organismos para o ambiente e os seres humanos (as algas como constituintes do plâncton e na alimentação humana, por exemplo). ◦ Relação entre algumas doenças causadas por protozoários, sua prevenção e formas de tratamento. ◦ Características gerais dos fungos. ◦ Reconhecimento da importância ecológica e econômica dos fungos (na produção de alimentos, bebidas alcoólicas e medicamentos, na decomposição, como causadores de doenças etc.). ◦ Noções gerais sobre doenças causadas por fungos e suas formas de disseminação, tratamento e prevenção. 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Situações para pesquisa com profissionais da saúde sobre as doenças endêmicas mais frequentes no Brasil, especialmente na região. Organização coletiva do roteiro de pesquisa e divulgação dos resultados, sob orientação do professor. ◦ Debate, a partir de pesquisa individual, sobre as armas biológicas, seu emprego e as questões éticas envolvidas. ◦ Atividades investigativas, tais como: <ul style="list-style-type: none"> - construção de modelos para representar a estrutura dos vírus e de bactérias; - estudo de campo: coleta de amostras no banheiro e lanchonete da escola para análise em laboratório (quando disponível); - cultura e observação da atividade dos levedos; - cultura e observação de protozoários; - cultura e observação de fungos. ◦ Situações para estudo das características gerais e reprodução dos protistas por meio de textos, materiais audiovisuais, atividades experimentais, observação direta de organismos e explicações necessárias. ◦ Seminários, a partir de pesquisas orientadas, sobre a importância das algas e dos fungos para o ambiente, a economia e a saúde humana (cada grupo pesquisando temas/questões diferentes). ◦ Elaboração de quadro-síntese para sistematizar informações obtidas nos estudos feitos, relacionando os organismos estudados (em cada reino separadamente ou no conjunto) e sua organização estrutural, modo de nutrição, ambiente, importância para os seres 	
--	---	--	--

		humanos, doenças que causam e exemplos.	
<p>Utilizar-se de diferentes meios – observação por instrumentos ou à vista desarmada, experimentação, pesquisa bibliográfica, entrevistas, leitura de textos ou de resenhas, trabalhos científicos ou de divulgação – para obter informações sobre fenômenos biológicos, características do ambiente, dos seres vivos e das interações estabelecidas em seus habitats.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Relação entre informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas na Biologia, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica. ◦ Análise e previsão de fenômenos ou resultados de experimentos científicos. ◦ Observação, registro, organização e sistematização de dados e informações. ◦ Identificação e descrição de diferentes representações de fenômenos biológicos a partir de textos e imagens. ◦ Consulta, análise e interpretação de textos e comunicações referentes aos assuntos estudados veiculados por diferentes meios. ◦ Apresentação, de forma organizada, do conhecimento biológico aprendido, através de textos, desenhos, esquemas, gráficos, tabelas, maquetes, etc. ◦ Identificação de características de seres vivos de determinado ambiente relacionando-as a condições de vida. ◦ Identificação de padrões em fenômenos e processos vitais dos organismos, como manutenção do equilíbrio interno, defesa, relações com o ambiente, reprodução, entre outros. ◦ Reconhecimento da importância da classificação biológica para a organização e compreensão da enorme diversidade dos seres vivos. ◦ Utilização dos principais critérios de classificação, das regras de nomenclatura e das categorias taxonômicas reconhecidas atualmente, considerando a diversidade de plantas e animais. 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Discussão para levantar os conhecimentos prévios dos alunos sobre: <ul style="list-style-type: none"> - a origem das plantas e animais (considerando os conhecimentos desenvolvidos no semestre anterior); - como os animais que não possuem sistemas conseguem sobreviver; - qual a vantagem de possuir sistemas especializados. ◦ Situações para leitura de textos científicos sobre as principais características dos grupos de plantas, do ponto de vista morfológico e fisiológico, incluindo-se a reprodução, com o objetivo de problematizar as relações evolutivas entre os grupos, as relações entre as características dos grupos estudados e o ambiente em que vivem. <p><u>Observação:</u></p> <p>A leitura deve ser orientada por roteiro: localizar informações, identificar os conceitos básicos, apontar evidências e conclusões nelas baseadas. Explorar a leitura de esquemas, tabelas, e representações presentes no texto, construir mapas de conceitos, sínteses.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Situações para analisar seres vivos em seus ambientes, identificando a relação entre as características destes seres e os ambientes, tais como: <ul style="list-style-type: none"> - identificar a predominância de plantas muito altas nas matas tropicais, apontando a relação entre essa característica, a densidade populacional e a necessidade de buscar luz nos estratos superiores; - constatar a presença de folhas mais 	<p><u>Algumas propostas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Observação, registro e análise: <ul style="list-style-type: none"> - dos conhecimentos que o aluno já possui sobre as transformações dos seres vivos ao longo do tempo; - de como o aluno procede enquanto realiza as atividades de estudo. ◦ Confrontação entre ideias prévias/hipóteses iniciais do aluno e o registro de seus conhecimentos e opiniões ao longo do semestre. ◦ Registros e relatórios das atividades investigativas elaborados individualmente e em grupo, considerando: adequação conceitual e do uso da linguagem científica, organização das informações. ◦ Acompanhamento dos trabalhos dos alunos durante as atividades investigativas. ◦ Esquemas, mapas conceituais e sínteses elaborados a partir das leituras feitas ao longo do semestre. ◦ Avaliação da participação e disposição do aluno nas diferentes atividades realizadas. ◦ Acompanhamento da aprendizagem das diferentes linguagens ou formas de representação trabalhadas em um tema: texto, tabela, quadro, gráfico, esquemas de etapas de transformação, maquete, relato pessoal, relatório ou outra. ◦ Verificação da aquisição de nomenclatura específica da disciplina no discurso oral e produção escrita dos estudantes.

	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Reconhecimento das principais características de representantes dos reinos <i>Plantae</i> e <i>Animalia</i> e identificação das especificidades relacionadas às condições ambientais em que vivem. ◦ Reconhecimento dos princípios básicos e das especificidades das funções vitais dos animais e plantas, a partir da análise dessas funções em seres vivos que ocupam diferentes ambientes. ◦ Caracterização dos ciclos de vida de animais e plantas, relacionando-os com a adaptação desses organismos aos diferentes ambientes. ◦ Construção de árvores filogenéticas para representar relações de parentesco entre diversos seres vivos, incluindo-se plantas e animais. ◦ Noções sobre os principais grupos de plantas atuais (avasculares, vasculares sem semente, gimnospermas e angiospermas) e identificação de suas características básicas e exemplos de representantes de cada grupo. ◦ Noções gerais sobre a estrutura e a localização dos principais tecidos vegetais (epiderme, periderme, parênquima, colênquima, esclerênquima, xilema, floema e meristema). ◦ Noções gerais sobre fisiologia vegetal, especialmente quanto aos processos de nutrição, respiração, transporte de materiais e reprodução e comparação entre os diferentes grupos quanto aos processos estudados. ◦ Noções gerais sobre hormônios vegetais e sua ação. ◦ Descrição, em linhas gerais, do ciclo de vida das plantas, reconhecendo-o como alternância entre gerações haplóides 	<p>largas nas plantas que estão crescendo nos estratos inferiores, se comparadas às dos estratos superiores de uma mata densa, relacionando essa característica com o aumento da capacidade de receber luz devido à ampliação da superfície foliar.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Situações para estudo das características gerais, fisiologia e reprodução das plantas, por meio de textos, materiais audiovisuais, atividades experimentais, observação direta de organismos e explicações necessárias. ◦ Atividades investigativas sobre as plantas, ou seja, diferentes modalidades de trabalho prático, para os alunos, em pequenos grupos ou individualmente, vivenciarem procedimentos próprios da área: coleta de dados e informações por meio de entrevistas, observações, levantamento de hipóteses, experimentações, criação de maquetes ou de outras montagens. Entre elas: <ul style="list-style-type: none"> - construção de um terrário de briófitas; - coleta de material botânico e confecção de excisas; - observação de esporângios de pteridófitas; - observação de órgãos reprodutivos de fanerógamas; - observação de sementes; - observação de raízes, caules e folhas; - observação do gravitropismo (ou geotropismo); - atividades de campo para observação de plantas no ambiente; - observação de transpiração nos 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Seleção de palavras-chave ou frases significativas de um texto e organização de esquema-síntese ou exposição oral. <p><u>Outras propostas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Questões objetivas e discursivas, retiradas do ENEM e vestibulares, resolvidas em grupo e/ou individualmente e posteriormente comentadas pelo professor e alunos. ◦ Questões-problema que envolvam a transposição de fatos, conceitos e processos para situações reais ou simuladas. ◦ Registros elaborados pelos alunos das atividades investigativas, pesquisas, debates, exibição de filmes etc. ◦ Textos e exemplos para que o aluno identifique as características de plantas e animais dos principais grupos taxonômicos estudados. ◦ Explicações, orais ou em textos, a partir de exemplos (reais ou fictícios) de relações evolutivas entre grupos taxonômicos animais. ◦ Questão-problema que envolva a transposição de fatos, conceitos e processos para situações reais ou simuladas: a resistência de pragas aos pesticidas usados na agricultura. ◦ Atividades que permitam avaliar se o aluno é capaz de: <ul style="list-style-type: none"> - listar e explicar as principais características das plantas (multicelulares, eucarióticas, autotróficas); - reconhecer que as plantas apresentam um estágio de embrião, característica que as distingue das algas;
--	--	--	---

	<p>(gametófitos) e diplóides (esporófitos) e identificando as fases do ciclo em que se formam gametas e esporos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Conceito de semente, identificação de suas partes básicas e reconhecimento da importância das sementes na adaptação das plantas ao ambiente terrestre. ◦ Identificação das partes básicas de uma flor: cálice, corola, androceu e gineceu. ◦ Conceito de fruto e reconhecimento de sua importância na proteção e na disseminação das sementes de angiospermas. ◦ Características gerais dos filos animais (Porifera, Cnidaria, Platyhelminthes, Nematoda, Mollusca, Annelida, Arthropoda, Echinodermata e Chordata) e exemplos de representantes de cada um deles. ◦ Conhecimentos sobre a árvore filogenética dos animais e identificação das principais características que permitem separar cada um de seus ramos (tipo de simetria, presença e tipo de celoma, metameria etc.). ◦ Conceitos: animais diblásticos, triblásticos, acelomados, pseudocelomados e celomados. ◦ Compreensão do papel das cavidades corporais internas (pseudoceloma e celoma) na distribuição de substâncias e na acomodação de órgãos internos. ◦ Conceito de simetria, distinção entre simetria radial e simetria bilateral, tipo de simetria predominante nos filos estudados, possível relação com o modo de vida dos animais. ◦ Conceito de metameria, reconhecimento de sua relação e importância na história evolutiva dos animais, identificação dos filos de animais em que a metameria está 	<p>vegetais;</p> <ul style="list-style-type: none"> - observação ao microscópio óptico de células vegetais, cortes de tecidos e órgãos (caso a escola tenha microscópios); - estudo da anatomia de flores; - construção de uma árvore filogenética das plantas; - visita (se possível) ao parque zobotânico e ao laboratório de biologia da UFAC e/ou entrevista (presencial ou não) com profissionais da instituição. ◦ Situações para pesquisa orientada (individual ou em grupo) em fontes diversas (livros didáticos, paradidáticos, jornais, revistas de divulgação científica, sites e entrevistas com profissionais da área) sobre o ciclo de vida das plantas. ◦ Situações orientadas para socialização das informações organizadas a partir das pesquisas para os demais alunos, tais como seminários, murais etc. ◦ Situação para comparar os ciclos de vida de briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas, identificando suas principais diferenças e semelhanças quanto ao tipo de geração predominante, fase em que ocorre a meiose etc. ◦ Seminário, a partir de pesquisas orientadas, sobre a biodiversidade vegetal da Amazônia, sua importância do ponto de vista do ambiente, da economia e saúde humana, as principais ameaças que sofre e medidas para protegê-la (cada grupo pode pesquisar temas/questões diferentes). ◦ Elaboração de quadro comparativo dos diferentes grupos de plantas estudados. ◦ Situações para estudo das características 	<ul style="list-style-type: none"> - listar e explicar as principais características dos animais (multicelulares, organização celular eucariótica, nutrição heterotrófica, presença de tecidos e de órgãos); - reconhecer que os estágios de blástula e de gástrula são características exclusivas de animais; - comparar os ciclos de vida dos diferentes grupos de plantas com relação à redução da fase gametofítica e a não-independência da água para a reprodução; - identificar em esquemas os ciclos reprodutivos dos grupos de plantas estudados e criar legendas explicativas para os esquemas; - identificar, em fotografias e/ou ilustrações e descrições de vertebrados, a classe a que eles pertencem; - representar, por meio de esquemas e legendas explicativas, os ciclos de vida dos anfíbios e justificar o nome desta classe de vertebrados. ◦ Relatórios, pequenas sínteses e relatos orais, utilizando linguagem específica para descrever com precisão fenômenos biológicos (como, por exemplo, a circulação do sangue nos vertebrados ou a reprodução nas angiospermas), características dos seres vivos observados ao microscópio (como a estrutura básica de uma célula vegetal ou tecidos animais) e a olho desarmado (como a distinção entre as diferentes ordens de insetos ou as adaptações de plantas de ambientes secos).
--	---	---	---

	<p>presente.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Noções sobre fisiologia comparada dos processos de nutrição, respiração, transporte de materiais, eliminação de excretas, controle das funções corporais e reprodução nos diferentes grupos de animais. ◦ Caracterização dos vertebrados quanto aos seguintes aspectos: organização e simetria corporal; sistema esquelético; classificação; origem e parentesco evolutivo. ◦ Compreensão da divisão informal dos vertebrados em ágnatos, peixes e tetrápodes, as classes que compõem cada um desses grupos e caracterização geral de cada uma delas. ◦ Caracterização das classes de vertebrados quanto aos seguintes aspectos: características exclusivas da classe, número de câmaras cardíacas, respiração, substância excretada, principais subclasses, reprodução. ◦ Estabelecimento de relação entre informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas na Biologia, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica. ◦ Análise e previsão de fenômenos ou resultados de experimentos científicos, descrição de situações. ◦ Observação, registro, organização e sistematização de dados e informações. 	<p>gerais, fisiologia e reprodução dos filós animais por meio de textos, materiais audiovisuais, atividades experimentais, observação direta de organismos e explicações necessárias.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Situações para comparar os diferentes filós estudados quanto a: <ul style="list-style-type: none"> - esqueleto (hidrostático, exoesqueleto e endoesqueleto); - digestão (sistema digestivo completo e incompleto, diferenciações do tubo digestivo, processo digestório); - transporte de substâncias no corpo (difusão, presença de sistemas específico, sistemas circulatórios aberto e fechado); - trocas gasosas com o meio (respiração, sistemas específicos, relação com o meio); - excreção (tipos de estruturas excretoras); - reprodução. <p><u>Observação:</u></p> <p>Estimular o estabelecimento de relações entre processos e estruturas apresentadas, o meio em que os animais vivem e a evolução dos grupos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Atividades investigativas sobre os animais, ou seja, diferentes modalidades de trabalho prático, para os alunos, em pequenos grupos ou individualmente, vivenciarem procedimentos próprios da área: coleta de dados e informações por meio de entrevistas, observações, levantamento de hipóteses, experimentações, criação de maquetes ou de outras montagens. Entre elas: <ul style="list-style-type: none"> - coleta e observação da planária de 	
--	--	---	--

		<p>água doce;</p> <ul style="list-style-type: none"> - coleta e observação de vermes nematódeos; - coleta e observação de anelídeos; - coleta e observação de crustáceos e insetos; - observação do ciclo de vida de um inseto; - observação da anatomia interna e externa de um peixe ósseo; - construção de uma árvore filogenética dos animais; - observação de lâminas preparadas com cortes de diferentes tecidos e órgãos (caso a escola tenha microscópios e preparações); - visita (se possível) ao parque zoológico e ao laboratório de biologia da UFAC e/ou entrevista (presencial ou não) com profissionais da instituição. <ul style="list-style-type: none"> ◦ Situações de leitura (individual e em duplas) de textos científicos sobre as características gerais dos principais filos animais, funções vitais que realizam, possíveis relações entre elas e o ambiente em vivem. ◦ Elaboração de quadro comparativo dos diferentes filos e funções estudadas nas diferentes classes de animais vertebrados. ◦ Debate, a partir de pesquisa individual, sobre a utilização de animais em pesquisas científicas e as questões éticas envolvidas. ◦ Situações para sistematização dos conceitos já apresentados e discutidos, tal como a elaboração de quadro-síntese para sistematizar informações obtidas nos estudos feitos, relacionando os 	
--	--	--	--

		organismos estudados (em cada reino separadamente ou no conjunto) e sua organização estrutural, modo de nutrição, ambiente, importância para os seres humanos, doenças que causam e exemplos.	
<p>Identificar regularidades em fenômenos e processos biológicos para construir generalizações, como perceber que a estabilidade de qualquer sistema vivo, seja um ecossistema, seja um organismo vivo, depende da perfeita interação entre seus componentes e processos e que alterações em qualquer de suas partes desequilibram seu funcionamento, às vezes de maneira irreversível, como ocorre em um ecossistema, por exemplo, quando ocorre perturbação em um dos níveis da teia alimentar.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Relação entre informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas na Biologia, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica. ◦ Análise e previsão de fenômenos ou resultados de experimentos científicos. ◦ Observação, registro, organização e sistematização de dados e informações. ◦ Identificação e descrição de diferentes representações de fenômenos biológicos a partir de textos e imagens. ◦ Consulta, análise e interpretação de textos e comunicações referentes aos assuntos estudados veiculados por diferentes meios. ◦ Apresentação, de forma organizada, do conhecimento biológico aprendido, através de textos, desenhos, esquemas, gráficos, tabelas, maquetes, etc. ◦ Compreensão da importância dos ciclos biogeoquímicos e do fluxo de energia para a vida e da ação de agentes ou fenômenos que podem causar alterações nesses processos. ◦ Conceito de ecossistema e seus componentes estruturais. ◦ Conceito de cadeia e teia alimentar. ◦ Representação de cadeias e teias alimentares. ◦ Conhecimentos sobre os níveis tróficos de um ecossistema. ◦ Conceito de habitat e nicho ecológico. 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Situações para levantar os conhecimentos prévios dos alunos sobre os conceitos e temas estudados. Por exemplo: discutir uma questão ambiental, suas causas e efeitos, propor a construção de um ecossistema artificial etc. ◦ Situações para estudo do conceito, estrutura e níveis tróficos de um ecossistema, fluxo de energia e ciclos biogeoquímicos, por meio de textos, materiais audiovisuais, atividades experimentais, observação direta de organismos e explicações necessárias. ◦ Situações para identificar e representar cadeias e teias alimentares de um dado ecossistema, descrito em textos, observado em audiovisuais ou atividades de campo. ◦ Situações para estudo do conceito de nicho e habitat. ◦ Situações para levantamento de dados em variados tipos de registros referentes às condições ambientais - luminosidade, umidade, temperatura, chuvas, características do solo, da água - existentes em ecossistemas diferentes. ◦ Situações para organizar os dados obtidos relacionados às condições ambientais em tabelas e/ou gráficos e interpretá-los, visando a identificar a influência dessas condições na sobrevivência das espécies e na distribuição da vida na Terra. ◦ Atividades investigativas, ou seja, diferentes modalidades de trabalho prático, para os alunos, em pequenos grupos ou individualmente, vivenciarem 	<p><u>Algumas propostas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Observação, registro e análise: <ul style="list-style-type: none"> - dos conhecimentos que o aluno já possui sobre os temas e conceitos que serão estudados; - de como o aluno procede enquanto realiza as atividades de estudo. ◦ Confrontação entre ideias prévias/hipóteses iniciais do aluno e o registro de seus conhecimentos e opiniões ao longo do semestre. ◦ Registros e relatórios das atividades investigativas elaborados individualmente e em grupo, considerando: adequação conceitual e do uso da linguagem científica, organização das informações. ◦ Acompanhamento dos trabalhos dos alunos durante as atividades investigativas. ◦ Esquemas, mapas conceituais e sínteses elaborados a partir das leituras feitas ao longo do semestre. ◦ Avaliação da participação e disposição do aluno nas diferentes atividades realizadas. ◦ Acompanhamento da aprendizagem das diferentes linguagens ou formas de representação trabalhadas em um tema: texto, tabela, quadro, gráfico, esquemas de etapas de transformação, maquete, relato pessoal, relatório ou outra.

	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Compreensão de que o fluxo de energia nas cadeias alimentares é unidirecional, o que permite interpretar e construir esquemas denominados pirâmides ecológicas. ◦ Reconhecimento do comportamento cíclico dos elementos químicos que constituem as substâncias orgânicas. ◦ Representação, por meio de esquemas, das etapas fundamentais dos ciclos biogeoquímicos da água, do carbono, do nitrogênio, do oxigênio e do fósforo. ◦ Conceito de produtividade. ◦ Noções sobre como se forma a camada de ozônio na atmosfera e reconhecimento de sua importância na proteção dos seres vivos, inclusive a espécie humana, da radiação ultravioleta solar. ◦ Conhecimentos sobre ecologia das populações (densidade demográfica, taxa de crescimento, taxa de natalidade e taxa de mortalidade). ◦ Aplicação desses conhecimentos na interpretação de curvas de crescimento populacional e em pirâmides etárias. ◦ Conhecimentos sobre ecologia das comunidades (relações harmônicas e desarmônicas, dinâmica das comunidades, sucessão ecológica, biomas brasileiros). ◦ Conhecimentos sobre as principais formas de poluição ambiental (poluição do ar, da água e do solo) e suas possíveis consequências para o ambiente e os seres vivos. ◦ Conhecimentos sobre maneiras de minimizar efeitos das poluições sobre o ambiente natural. ◦ Compreensão de que a interferência humana em comunidades naturais 	<p>procedimentos próprios da área: coleta de dados e informações por meio de entrevistas, observações, levantamento de hipóteses, experimentações, criação de maquetes ou de outras montagens. Entre elas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - construção de um ecossistema experimental (terrestre ou aquático) e estudo da interferência de variáveis; - atividade de campo para analisar um ambiente conhecido (um jardim, um parque, um terreno baldio, uma mata) e identificar as características de um ecossistema, descrevendo o conjunto vivo auto-suficiente nele contido; - levantar dados referentes às condições - luminosidade, umidade, temperatura, chuvas, características do solo, da água - existentes em ecossistemas diferentes. <ul style="list-style-type: none"> ◦ Atividades de campo (uma mata preservada, um terreno baldio, um trecho de margem de rio, ou igarapé, por exemplo) com o objetivo de observar as condições do meio e os seres vivos aí existentes para: <ul style="list-style-type: none"> - identificar as relações alimentares estabelecidas entre esses organismos, empregando terminologia científica adequada; - representar essas relações alimentares, utilizando esquemas apropriados; - interpretar as relações alimentares como uma forma de garantir a transferência de matéria e de energia do ecossistema; - identificar a origem da energia existente em cada nível de 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Verificação da aquisição de nomenclatura específica da disciplina no discurso oral e produção escrita dos estudantes. ◦ Seleção de palavras-chave ou frases significativas de um texto e organização de esquema-síntese ou exposição oral. <p><u>Outras propostas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Questões objetivas e discursivas, retiradas do ENEM e vestibulares, resolvidas em grupo e/ou individualmente e posteriormente comentadas pelo professor e alunos. ◦ Questões-problema que envolvam a transposição de fatos, conceitos e processos para situações reais ou simuladas. ◦ Registros elaborados pelos alunos das atividades investigativas, pesquisas, debates, exibição de filmes etc. ◦ Textos e exemplos para reconhecimento dos conceitos estudados, tais como ecossistema, nicho ecológico e habitat. ◦ Explicações, orais ou em textos, a partir de exemplos (reais ou fictícios) de relações ecológicas estabelecidas pelos seres vivos de um dado ecossistema. ◦ Propostas que permitam verificar se o aluno: <ul style="list-style-type: none"> - identifica as relações ecológicas presentes em um ecossistema descrito em texto ou observado em atividade de campo ou material audiovisual; - representa cadeias e teias alimentares de ecossistemas diversos, descritos em textos, observados em audiovisuais ou atividades de campo.
--	--	---	---

	<p>(desmatamentos, introdução e extinção de espécies etc.) pode provocar desequilíbrios ecológicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Aplicação dos conhecimentos desenvolvidos em ecologia na discussão de maneiras para evitar ou minimizar os efeitos prejudiciais dessas interferências no ambiente natural. ◦ Análise de perturbações ambientais, identificando fontes, transporte e destino dos poluentes e prevendo efeitos em sistemas naturais, produtivos ou sociais. ◦ Avaliação de impactos em ambientes naturais decorrentes de atividades sociais ou econômicas, considerando interesses contraditórios. ◦ Análise de dados relacionados a problemas ambientais como a destinação do lixo e do esgoto, o tratamento da água, a ocupação dos mananciais, a poluição dos rios das cidades brasileiras, para avaliar as condições de vida da população e posicionar-se criticamente por meio de argumentação consistente. ◦ Comparação entre diferentes posicionamentos de cientistas, ambientalistas, jornalistas etc. sobre assuntos ligados a questões ambientais, avaliando a consistência dos argumentos e a fundamentação teórica. ◦ Reconhecimento de que os seres vivos em um ecossistema, independentemente de ser um lago, uma floresta, um campo ou um simples jardim, mantêm entre si múltiplas relações de convivência indiferente ou de ajuda mútua com alguns e de conflito com outros, a ponto de prejudicá-los ou de se prejudicar. ◦ Avaliação do significado das interações estabelecidas entre os indivíduos para o conjunto das espécies envolvidas e para o funcionamento do sistema. 	<p>organização desse ecossistema;</p> <ul style="list-style-type: none"> - traçar o circuito de determinados elementos químicos como carbono, oxigênio e nitrogênio, colocando em evidência o deslocamento desses elementos entre o mundo inorgânico (solo, água, ar) e o mundo orgânico (tecidos, fluidos, estruturas animais e vegetais); - coletar material e realizar experimentos com a finalidade de observar a decomposição da matéria orgânica e compreender que o reaproveitamento de materiais, que ocorre naturalmente nos ecossistemas, impede o esgotamento dos elementos disponíveis na Terra; - representar graficamente as transferências de matéria e de energia ao longo de um sistema vivo; - redigir um relatório, utilizando linguagem científica adequada para apresentar as principais observações, conclusões e possíveis generalizações; - utilizar recursos da informática (editores de texto, PowerPoint, Excel etc.) na organização e apresentação dos resultados da pesquisa. <ul style="list-style-type: none"> ◦ Atividades de campo para diagnóstico das condições ambientais de recortes selecionados na localidade e proposição de intervenções com o objetivo de melhoria destas condições. O diagnóstico deve envolver: <ul style="list-style-type: none"> - avaliação das condições ambientais, identificando o destino do lixo e do esgoto, o tratamento dado à água, o modo de ocupação do solo, as condições dos rios e córregos e a qualidade do ar; 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Questão-problema que envolva a transposição de fatos, conceitos e processos para situações reais ou simuladas: exemplos de perturbação ambiental. ◦ Registros das discussões sobre as situações de perturbações analisadas e proposição de intervenções, considerando a adequação conceitual, consistência da argumentação, emprego correto da terminologia científica e exequibilidade. ◦ Registros, ou outro produto, da análise de dados de localidades (fictícias ou reais) relacionados a problemas ambientais, como a destinação do lixo e do esgoto, o tratamento da água, a ocupação dos mananciais, a poluição dos rios, para avaliar as condições de vida da população. ◦ Elaboração de proposta de intervenção a partir dos dados analisados na situação acima. ◦ Elaboração de texto argumentativo sobre a possibilidade de conciliação entre conservação dos biomas brasileiros e desenvolvimento econômico- social. ◦ Relatórios, pequenas sínteses e relatos orais, utilizando linguagem específica para descrever com precisão características de um determinado ambiente (como cada um dos biomas brasileiros). ◦ Texto científico ou veiculado pela mídia, para interpretação de fotos, esquemas, desenhos, tabelas, gráficos, que representam fatos e processos biológicos relacionados aos temas estudados e/ou trazem dados informativos sobre eles.
--	--	---	---

	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Identificação no globo terrestre das regiões de maior diversidade de seres vivos, associando essa concentração e variedade de vida com as condições de luz e umidade. ◦ Estabelecimento de relação entre a estabilidade dos ecossistemas e a complexidade das interações estabelecidas entre os organismos das populações na natureza. ◦ Conhecimento sobre as principais medidas propostas por cientistas, ambientalistas e administração pública para preservar o que resta dos nossos ecossistemas ou para recuperá-los. ◦ Comparação de argumentos favoráveis ao uso sustentável da biodiversidade e posicionamento a respeito do assunto. 	<ul style="list-style-type: none"> - entrevista com os moradores, para ouvir suas opiniões sobre as condições do ambiente, suas reclamações e sugestões de melhoria; - elaboração de propostas visando à melhoria das condições encontradas, distinguindo as de responsabilidade individual das que demandam a participação do coletivo ou do poder público; - identificação das instâncias da administração pública que poderiam receber as reivindicações e encaminhá-las. <ul style="list-style-type: none"> ◦ Situações para organização dos dados pesquisadas com utilização de recursos da informática (editores, PowerPoint, Excel etc.). ◦ Situações para socialização das informações e resultados da pesquisa aos demais alunos e comunidade, tais como exposição, mural, seminário, campanha etc. <p><u>Observação:</u></p> <p>Considerar que Meio Ambiente é tema transversal e como tal não deve envolver apenas a dimensão biológica. A parceria com outros professores e áreas curriculares é essencial para a necessária abordagem interdisciplinar destes conteúdos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Situações para leitura de textos científicos sobre a estrutura dos ecossistemas, cadeias e teias alimentares, fluxo de energia e ciclos biogeoquímicos, desorganização dos fluxos de energia e matéria nos ecossistemas. ◦ Atividades para análise de situações (fictícias ou reais) de perturbações ambientais, identificando fontes, 	
--	---	--	--

		<p>transporte e destino dos poluentes e prevendo efeitos em sistemas naturais, produtivos ou sociais.</p> <ul style="list-style-type: none">◦ Situações para análise de dados de localidades (fictícias ou reais) relacionados a problemas ambientais, como a destinação do lixo e do esgoto, o tratamento da água, a ocupação dos mananciais, a poluição dos rios para avaliar as condições de vida da população e posicionar-se criticamente por meio de argumentação consistente.◦ Situações para discussão dos contextos analisados e proposição de intervenções que contribuam para a reversão ou melhoria do quadro analisado.◦ Atividades, a partir de textos científicos, reportagens jornalísticas ou imagens, que discutam a exploração e o uso dos recursos naturais pela sociedade, para:<ul style="list-style-type: none">- analisar a maneira como o ser humano interfere nos ciclos naturais da matéria para recriar sua existência e problematizar a velocidade de retirada de materiais superior à de reposição natural e a devolução em quantidades superiores às suportadas pelos ecossistemas até que a degradação deles se complete, o consumo e sua relação com este quadro;- analisar dados sobre intensificação do efeito estufa, diminuição da taxa de oxigênio no ambiente e uso intensivo de fertilizantes nitrogenados, associando-os às interferências humanas nos ciclos naturais dos elementos químicos;- avaliar diferentes medidas que minimizem os efeitos das interferências humanas nos ciclos da matéria;	
--	--	--	--

		<ul style="list-style-type: none">- descrever as características de regiões poluídas, identificando as principais fontes poluidoras do ar, da água e do solo;◦ Leitura (individual, em duplas ou pequenos grupos) de textos jornalísticos sobre questões ambientais para explorar:<ul style="list-style-type: none">- diferentes posicionamentos de cientistas, ambientalistas e jornalistas sobre assuntos ligados a questões ambientais;- identificar no texto pessoas, instituições e interesses envolvidos na questão;- avaliar os posicionamentos de acordo com a consistência dos argumentos e a fundamentação teórica.◦ Situações para estudo da biodiversidade, especialmente a brasileira, por meio de textos, materiais audiovisuais, atlas ambientais, mapas, imagens, entrevistas com profissionais da área e explicações necessárias.◦ Atividades para:<ul style="list-style-type: none">- identificar em um mapa as regiões onde se encontra a maior diversidade de espécies do planeta, caracterizando suas condições climáticas;- reconhecer as principais características da fauna e da flora dos grandes biomas terrestres, especialmente dos brasileiros;- assinalar em um mapa a distribuição atual dos principais ecossistemas brasileiros e compará-la com a distribuição deles há um século atrás;- levantar nos principais ecossistemas brasileiros as espécies que se	
--	--	--	--

		<p>encontram ameaçadas e relacionar as principais causas deste processo;</p> <ul style="list-style-type: none"> - conhecer de forma geral aspectos da legislação brasileira relacionada à proteção ambiental, tal como o SNUC. <p>◦ Debate em diversos formatos, a partir de pesquisa individual e em grupo, sobre os principais problemas ambientais brasileiros e ameaças à biodiversidade. Orientar a pesquisa e o debate a partir da discussão das principais mudanças sofridas pelos principais biomas brasileiros desde os primórdios da exploração pelos colonizadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> - relacionar a densidade e o crescimento da população com a sobrecarga dos sistemas ecológico e social; - relacionar os padrões de produção e consumo com a devastação ambiental, redução dos recursos e extinção de espécies; - apontar as contradições entre conservação ambiental, uso econômico da biodiversidade, expansão das fronteiras agrícolas e extrativismo; - avaliar a possibilidade de serem adotadas tecnologias ambientais saudáveis; - analisar propostas elaboradas por cientistas, ambientalistas e representantes do poder público referentes à preservação e recuperação dos ambientes brasileiros; - fazer um levantamento das propostas que têm sido elaboradas visando ao desenvolvimento sustentável da sociedade brasileira e sistematizá-las 	
--	--	---	--

		<p>em um texto.</p> <p><u>Observação:</u></p> <p>Os debates podem envolver professores de outras áreas curriculares e outros convidados que tenham relação com o tema em questão.</p> <ul style="list-style-type: none">◦ Situações para sistematização dos conceitos já apresentados e discutidos.	
--	--	---	--

Sugestão de materiais de apoio

Sites, livros, revistas, softwares e outros

REVISTAS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA:

Ciência Hoje (Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência)

Pesquisa Fapesp

Scientific American Brasil (Duetto)

Scientific American Brasil Especial (Duetto)

Scientific American Brasil Coleções (Duetto)

- Amazônia
- História da Ciência
- História da Ciência no Brasil
- Terra 3.0

SITES

Academia Brasileira de Ciências

http://www.abc.org.br/rubrique.php3?id_rubrique=1&recalcul=oui

ALÔ ESCOLA - TV CULTURA <http://www.tvcultura.com.br/aloescola>

CENTRO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E CULTURAL (CDCC-USP) - <http://educar.sc.usp.br>

CIÊNCIA À MÃO (tem indicações de livros, vídeos, ensaios, vídeos online, documentários)

<http://www.cienciamao.if.usp.br/index.php>

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ <http://www.fiocruz.br>

<http://www.universitario.com.br/ceilo> - Textos didáticos, vídeos, animações para diversas áreas da Biologia

<http://www.gene.com/ae/AB/GG/> - em inglês- esquemas didáticos p/ ensino de biologia.

<http://www.todabiologia.com/genetica/>

<http://www.bio.davidson.edu/courses/movies.html> - em inglês - apresenta filmes curtos sobre vários processos biológicos

<http://www.ufrgs.br/favet/bioquimica/index.html> - apresenta imagens tridimensionais de diversos tipos de molécula

LABORATÓRIO DE ENSINO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA <http://www.lect.futuro.usp.br>

LUDOTECA - IFUSP www.ludoteca.if.usp.br

O DNA VAI À ESCOLA <http://www.odnavaiaescola.com/index.htm>

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE <http://www.who.int/about/es/>

PORTAL AMBIENTAL <http://www.ambientebrasil.com.br/>

PORTAL DO ENSINO DE CIÊNCIAS: <http://www.latec.ufrj.br/ensinodeciencias/>

RECICLOTECA (Informações, vídeos, sobre resíduos sólidos, reciclagem, questões ambientais) <http://www.recicloteca.org.br> -

TV CULTURA <http://www.tvcultura.com.br/guia.htm> - jornalismo, documentários sobre meio ambiente, ciências e cidadania.

UNIFESP Virtual - Genética

<http://www.virtual.epm.br/cursos/genetica/genetica.htm>

REVISTAS E PERIÓDICOS (eletrônicos)

Ensino de Ciências

CIÊNCIA E EDUCAÇÃO (UNESP) - www2.fc.unesp.br/cienciaeducacao/

CIÊNCIA E ENSINO - <http://www.ige.unicamp.br/ojs/index.php/cienciaeensino/index>

INVESTIGAÇÕES EM ENSINO DE CIÊNCIAS (UFRGS) - www.if.ufrgs.br/public/ensino/revista.htm

INSTRUMENTAÇÃO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS - <http://www.ib.usp.br/iec/>

Divulgação Científica

CIÊNCIA HOJE, publicação da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) <http://www.ciencia.org.br>

COM CIÊNCIA (SBPC/UNICAMP/LABJOR)- Revista Eletrônica de Jornalismo Científico - <http://www.comciencia.br>

PESQUISA FAPESP - <http://revistapesquisa.fapesp.br/>

SCIENTIFIC AMERICAN DO BRASIL (Duetto) - <http://www.sciam.com.br>

INFO PLANTÃO - <http://info.abril.com.br/noticias/ciencia.shtml>

JORNAL DA CIÊNCIA (SBPC) - <http://www.jornaldaciencia.org.br/index2.jsp>

MÍDIA E CIÊNCIA - <http://www.jornalismocientifico.com.br/>

SCIENCNET - <http://www.sciencenet.com.br/>

VÍDEOS/CDS/DVDS

TVE - Portal Domínio Público

DVDs

Coleção de DVDs - Evolução: Scientific American Brasil (Duetto)

1- A perigosa idéia de Charles Darwin

2- As Grandes Mutações - Extinção!

3- A Corrida das Espécies - O Porquê do Sexo

4- O Big Bang da Mente - Ciência e Religião

DVD Vida antes da Vida: Scientific American Brasil (Duetto)

CD-Rom Atlas Digital do Corpo Humano: Scientific American Brasil(Duetto)

Série de 4 DVDs - Planeta Terra - Produzido pela BBC - Distribuído pela LOG ON Editora Multimídia

Bibliografia

- BRASIL. Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais - Introdução. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- MAKARENKO, Anton. Poema pedagógico. Lisboa: Livros Horizonte, 1980.
- RIBEIRO, Vera M. (org.). Letramento no Brasil. São Paulo: Global / Instituto Paulo Montenegro / Ação Educativa, 2003.
- SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO DO ACRE e SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO DE RIO BRANCO. Caderno 1 - Orientações para o Ensino de Língua Portuguesa e Matemática no Ciclo Inicial. Rio Branco, 2008.
- SECRETARIA DE LA EDUCACIÓN DEL GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES. Diseño Curricular para la Escuela Primaria de la Ciudad de Buenos Aires. Buenos Aires, 2004.
- ZABALA, Antoni. A prática educativa - como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

BIOLOGIA

- ASTOLFI, J. P.; DEVELAY, M. (1995). *A didática das ciências*. São Paulo: Papirus.
- BACHELARD, G. (2002) *A Formação do Espírito Científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento*. Rio de Janeiro: Contraponto.
- BACHELARD, G. (2000) *O Novo Espírito Científico*. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro.
- BELTRAN, M.H.R et al org. (2009). *História da Ciência e Ensino - Propostas, tendências e construção de interfaces*. São Paulo: Livraria da Física Editora.
- BRASIL. Ministério da Educação - Secretaria de Educação Média e Tecnológica (1999). *Parâmetros Curriculares Nacionais de Ensino Médio - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*: Brasília.
- BRASIL. Ministério da Educação - Secretaria de Educação Média e Tecnológica (2006) *Orientações Curriculares para o Ensino Médio- Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, vol. 2*: Brasília.
- BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica (2002). *PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília.
- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2009). *Matriz de Referência para o ENEM 2009*.
- BIZZO, N. (2004) *Ciências Biológicas*. In DPEM/SEB/MEC. *Orientações Curriculares do Ensino Médio*. Brasília: MEC/SEB. 2004.
- BURKE, P. (2003) *Uma história social do conhecimento*. De Gutemberg a Diderot. Rio de Janeiro: Jorge Zahar.
- CARVALHO, A.M.P.(org) (2006). *Ensino de Ciências: Unindo a pesquisa e a prática*. São Paulo, Pioneira Thomson Learning.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. (2002) *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortez.
- DOLZ, Joaquim e Edmée Ollagnier (2004). *O Enigma da Competência em Educação*. Porto Alegre: Artmed.
- KRASILCHIC, M, Marandino, M (2007). *Ensino de ciências e cidadania*. São Paulo: Editora Moderna.
- KUHN, T.S, (2003). *Estrutura das Revoluções Científicas*. São Paulo: Editora Perspectiva.
- MARANDINO, Marta, Sandra Escovedo Selles, Márcia Serra Ferreira e Antonio Carlos Amorin organizadores (2005). *Ensino da Biologia: conhecimentos e valores em disputa*. Niterói: EdUFF.
- POZO, J. I. (org.) (1998). *A solução de problemas*. Porto Alegre: Artmed.
- SADAVA, David (et al) (2009). *Vida a Ciência da Biologia. volume 1 Células e Hereditariedade ; volume 2 Evolução, Diversidade e Ecologia; volume 3 Plantas e Animais*. Porto Alegre: Artmed.
- SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO DO ACRE (2005). *Referenciais Curriculares - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Rio Branco.
- VALADÃO, M. (2003). *Saúde e qualidade de vida*. São Paulo: Global/Ação educativa.
- YUS, R. (1998). *Temas Transversais - Em Busca de uma nova Escola*. Porto Alegre: Artmed.
- ZABALLA. (org.) (1999). *Como trabalhar os conteúdos procedimentais em aula*. Porto Alegre: Artmed.
- ZABALLA. (org.) (1998). *A prática educativa. Como Ensinar*. Porto Alegre: Artmed.