

SP FAZ ESCOLA

CADERNO DO PROFESSOR

CIÊNCIAS DA NATUREZA

Ensino Médio

4º BIMESTRE

Sumário – 1ª Série

Biologia	03
Física	42
Química	61

VERSÃO PRELIMINAR

1ª série Biologia

Currículo do Estado de São Paulo em articulação com a BNCC – 4º Bimestre

Unidade Temática/Conteúdos	Habilidades do Currículo do Estado de São Paulo – 2º ano Biologia: 4º bimestre	Competências Gerais da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) correspondentes
<p>Qualidade de Vida das Populações Humanas – saúde individual e coletiva.</p> <p>O que é saúde:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Saúde como bem-estar físico, mental e social; seus condicionantes, como alimentação, moradia, saneamento, meio ambiente, renda, trabalho, educação, transporte e lazer. <p>A distribuição desigual da saúde:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Condições socioeconômicas e qualidade de vida em diferentes regiões do Brasil e do mundo. - Indicadores de desenvolvimento humano e de saúde pública, como mortalidade infantil, esperança de vida, saneamento e acesso a serviços. 	<ul style="list-style-type: none"> - Relacionar informações sobre indicadores de saúde apresentadas em gráficos e tabelas. - Identificar o significado de “esperança de vida ao nascer”, relacionando esse indicador a outros, como a mortalidade infantil. - Identificar as relações entre os diversos acontecimentos que levaram ao conceito de vacina e imunidade. - Reconhecer a importância da vacinação no combate às doenças, a partir da análise de estatísticas. - Identificar tendências em séries de dados temporais sobre a evolução da esperança de vida. - Identificar as fragilidades que acompanham o processo de envelhecimento, propondo estratégias para melhorar a qualidade de vida dos idosos. - Reconhecer os fatores que influenciam a saúde no Brasil. - Construir gráficos representativos da situação de saúde de diferentes regiões. - Inferir sobre o nível de desenvolvimento humano e de saúde de diferentes regiões do país e do 	<p>Competência 1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.</p> <p>Competência 2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos nas diferentes áreas.</p> <p>Competência 5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.</p> <p>Competência 7. Argumentar, com base em fatos, dados e informações</p>

	<p>mundo, com base na análise de indicadores como mortalidade infantil e esperança de vida ao nascer.</p> <p>- Inferir sobre o nível de desenvolvimento e de saúde de regiões ou Estados brasileiros com base em suas respectivas condições de acesso a saneamento básico.</p> <p>- Apresentar conclusões baseadas em argumentos sobre impacto positivo das tecnologias na melhoria da qualidade da saúde das populações (vacinas, medicamentos, exames diagnósticos, alimentos enriquecidos etc.).</p>	<p>confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.</p> <p>Competência 10. Agir pessoal e coletivamente, com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.</p>
--	---	--

Caro(a) Professor (a),

Conforme consta nos Guias de transição de Biologia – 1º, 2º e 3º bimestres, a tabela apresentada foi construída com o propósito de explicitar as aprendizagens esperadas para o 4º bimestre, no que se refere aos conteúdos e habilidades a serem desenvolvidas em Biologia, articuladas às competências gerais da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que entendemos estarem mais diretamente vinculadas ao que está sendo trabalhado e que, dessa forma, indicam elementos a serem incorporados durante o desenvolvimento das aprendizagens previstas.

Sendo assim, temos na primeira coluna a temática e os conteúdos específicos da Biologia e na segunda coluna as habilidades a serem desenvolvidas a partir desses temas, conforme previsto no Currículo do Estado de São Paulo e, na terceira coluna, inserimos as competências gerais da BNCC 1, 2, 5, 7 e 10.

Articular o Currículo do Estado de São Paulo com as Competências Gerais da Base Nacional Comum Curricular - BNCC tem por finalidade, além de contribuir com a transição para o Novo Ensino Médio, o desenvolvimento integral do(a) estudante, levando-se em consideração os fatores sociais, físicos, emocionais e culturais.

Isto significa somar os **conhecimentos** (saberes), as **habilidades** (capacidade de aplicar esses saberes na vida cotidiana), as **atitudes** (força interna necessária para a utilização desses conhecimentos e habilidades) e os **valores** (aptidão para utilizar esses conhecimentos e habilidades com base em valores universais, como direitos humanos, ética, justiça social e consciência ambiental). A seguir, apresentamos um quadro esclarecendo as contribuições das competências gerais da BNCC.

Esclarecendo as competências

Competência 1 - Conhecimento: essa competência remete a um(a) estudante ativo(a) e autônomo(a), que estuda e aprende em diversos contextos, inclusive fora da escola. Que procura compreender e reconhecer a importância do que foi aprendido e reflete sobre como ocorre a construção do conhecimento respeitando o contexto sociocultural.

Competências 2 e 7 - Pensamento crítico e argumentação: contribui para o desenvolvimento do raciocínio por intermédio de diversas estratégias que valorizam o questionamento, a análise crítica e a busca por soluções criativas e inovadoras por meio de argumentos e opiniões qualificadas que valorizem a ética, os direitos humanos e a sustentabilidade social e ambiental.

Competência 5 – Promove uma formação voltada para o uso qualificado e ético das diversas ferramentas digitais levando-se em consideração os impactos da tecnologia na vida das pessoas e da sociedade.

Competência 10 - Responsabilidade e cidadania: Forma um(a) aluno(a) solidário(a), capaz de dialogar e de colaborar com todos(as), respeitando a diversidade social, econômica, política e cultural, sendo um (a) transformador(a) da sociedade, tornando-a mais democrática, justa, solidária e sustentável.

ORIENTAÇÕES PEDAGÓGICAS E RECURSOS DIDÁTICOS

A proposta deste guia, como ocorreu em relação aos bimestres anteriores, é oferecer estratégias pedagógicas para a disciplina de Biologia, com uma abordagem contextualizada em sua aplicação prática e visando o desenvolvimento de um ensino investigativo. Além de buscar a inserção de elementos que permitam a aprendizagem das competências de forma articulada ao currículo.

Destaca-se a importância da valorização do contexto do(a) estudante para que seja dado sentido ao que se aprende e incentivar o "protagonismo em sua aprendizagem e na construção de seu projeto de vida". Reiteramos que as propostas apresentadas não constituem um caminho único a seguir, porém pretendem servir como inspiração no sentido de contribuir com seu planejamento.

Em continuidade à proposta do Guia de transição – Ciências da Natureza dos 1º, 2º e 3º bimestres, manteve-se a elaboração das atividades atendendo a três momentos pedagógicos a fim de propiciar aos(as) estudantes a compreensão dos fenômenos pela observação, pela prática, e/ou por meio de leituras estimuladas pela curiosidade:

Primeiro momento - compreende ações pedagógicas que visam o envolvimento dos(as) estudantes com a temática e aprendizagens que se pretende alcançar, bem como prevê atividades de sensibilização, sempre com o intuito de propiciar processos pedagógicos contextualizados e que permitam o desenvolvimento integral de nossos(as) educando(as). As atividades são apresentadas na íntegra. Indicações de avaliação também são apresentadas nesse momento, inclusive a autoavaliação.

Segundo momento – compreende um conjunto de atividades que objetivam o desenvolvimento de habilidades e a compreensão de conteúdos articulado ao desenvolvimento das competências gerais (desenvolvimento integral), trazendo diferentes estratégias e possibilidades. Essas atividades também podem ser apresentadas em etapas, considerando sensibilização, investigação, sistematização etc. dependendo da estratégia adotada, contudo, prevê-se que todas sejam contextualizadas, permitindo a investigação e/ou remetam a questionamentos e reflexões, resultando em aprendizagens significativas. São apresentados diferentes instrumentos avaliativos e a proposta de autoavaliação.

Terceiro momento - visa a sistematização da aprendizagem, também por meio do desenvolvimento de atividades, que permitam perceber se e/ou quais das aprendizagens esperadas os(as) estudantes se apropriaram, bem como se são capazes de estabelecer relações entre os conhecimentos adquiridos e utilizá-los para compreensão e interferência na realidade, seja para resolução de problemas, seja para adoção de atitudes pessoais e coletivas, entre outros. Nesse momento é fundamental que se insira uma atividade de autoavaliação sistematizada, em que os(as) estudantes e o(a) professor(a) possa(m) ter clareza das metas atingidas.

Observação: As dificuldades devem ser identificadas, coletivamente, para traçar estratégias de recuperação.

• RETOMANDO OS TRABALHOS

Considerando que, uma das principais dificuldades apontadas pelos(as) professores(as) para que ocorra uma aprendizagem efetiva está relacionada com o que se costuma rotular de “falta de interesse” dos(as) estudantes, buscou-se apresentar estratégias que podem contribuir para amenizar essa questão. Promover a participação de todos(as), desde o planejamento das aulas, é uma metodologia de trabalho que ajudará neste sentido.

Propõe-se, então, que as aprendizagens almeçadas sejam apresentadas às turmas e que, na sequência, seja realizada uma roda de diálogo de modo que possam ser inseridas propostas dos(as) próprios(as) estudantes aos planos de trabalho.

A seguir, quadro com a atividade proposta esquematizada:

Para início de conversa

Apresentação: Aprendizagens Almeçadas

Antes de dar início aos temas específicos da disciplina, é importante apresentar, de forma dialogada, as aprendizagens almeçadas. Para tanto, você poderá usar, como base, os conteúdos da tabela: “Currículo do Estado de São Paulo em articulação com a BNCC – 3º bimestre – Biologia (1ª série)” (se julgar pertinente, sugerimos utilizar: Power point, registro em lousa, impresso para grupos etc.).

Roda de diálogo: Contribuições Estudantis

Registrar todas as contribuições (propostas, dúvidas etc.). Dialogar a respeito. Os(as) estudantes podem escrever

suas propostas/dúvidas etc. em uma folha e colar, com fita adesiva na lousa ou em um quadro na sala de aula, para visualização coletiva das contribuições; ou o(a) professor(a) registra na lousa, se possível, com giz colorido. Enfim, o importante é garantir a participação e a visualização coletiva de todas as proposições.

Combinados

Registrar todas as incorporações possíveis, que deverão fazer parte do planejamento e apresentá-las à turma. Nesse momento, converse com o(a)s estudantes de modo que saibam e se sintam corresponsáveis pelo próprio processo de aprendizagem.

Desse modo, o(a)s estudantes poderão se apropriar dos conceitos e habilidades que irão desenvolver ao longo do bimestre; quais são as aprendizagens almeçadas e como será o processo de avaliação.

É importante incorporar as proposições/dúvidas etc. ao planejamento das aulas, tornando assim o ensino mais próximo do contexto social da turma/série e, conseqüentemente, oportunizar uma aprendizagem significativa.

Durante a roda de diálogo é fundamental que, você, professor(a), abra espaço para que os(as) estudantes possam propor assuntos relacionados e/ou curiosidades sobre os temas que gostariam de esclarecimentos. Isso deve ser feito de modo a promover, também, a corresponsabilidade pelo processo de aprendizagem. Aqui será possível ouvir e acatar temas relacionados, que sejam do interesse dos(as) estudantes ou mesmo negociar algumas alterações, desde que comprometidas com a aprendizagem a que os(as) educandos têm direito.

Registre todas as contribuições e questionamentos e justifique sempre quando não for possível incorporar uma proposta. Dessa forma, os(as) estudantes sentem-se respeitados (as), o que contribui também para melhoria da relação professor(a)- aluno(a).

Após essa roda de diálogo, acreditamos que, conforme proposto para os bimestres anteriores, o(a)s estudantes tenham maior facilidade em acompanhar o próprio processo de aprendizagem.

Sobre o Caderno do Aluno

É importante que você, professor(a), prepare as aulas tendo em mente as orientações desse Guia, que estão diretamente articuladas às atividades presentes no Caderno do Aluno do 4º bimestre, material impresso, distribuído para ser utilizado nesse bimestre. Contudo, oferecemos, neste Guia, além de esclarecimentos e detalhamento metodológico, algumas sugestões complementares, sempre no sentido de contribuir com o seu planejamento.

Conforme consta no material do(a) aluno(a), os percursos de aprendizagem propostos são, antes de tudo, orientadores dos trabalhos que deverão ser realizados com o seu apoio. Estas atividades contribuirão para a compreensão de diversos conceitos biológicos essenciais aos(as) jovens para que construam seus argumentos, de modo a tomar decisões mais conscientes sobre sua própria saúde e da comunidade onde vivem.

Dessa forma, professor(a), sugerimos iniciar os temas do 4º bimestre por meio da atividade de sensibilização apresentada nas páginas 42 e 43 do **Caderno do Aluno**. Peça que se reúnam em duplas e respondam às questões propostas: **O que é saúde para você? E qual a diferença entre saúde individual e coletiva?** A ideia é que reflitam e dialoguem a respeito dessas questões antes de analisar as imagens.

Na sequência, organize a turma numa roda de diálogo para conversar sobre suas respostas, lembrando que é um momento para se realizar o levantamento dos conhecimentos prévios. Se possível, registre as principais ideias na lousa e comente a respeito. Continue a atividade pedindo que o(a)s estudantes observem e analisem as imagens apresentadas na atividade e respondam às questões, conforme segue.

42 SÃO PAULO FAZ ESCOLA – CADERNO DO ALUNO

BIOLOGIA

QUALIDADE DE VIDA DAS POPULAÇÕES HUMANAS: A SAÚDE INDIVIDUAL E COLETIVA

Saúde – individual e coletiva

**O QUE É SAÚDE PARA VOCÊ?
QUAL A DIFERENÇA ENTRE SAÚDE INDIVIDUAL E COLETIVA?**

Analisar as imagens a seguir e responder às questões propostas:



1. Imagem de skaeze por Pixabay



2. Imagem de congerdesign por Pixabay



3. Imagem de Steve Buiszinn por Pixabay



4. Imagem de foxu por Pixabay



5. Imagem de Rawpixel por Pixabay



6. Imagem de Steve Bulsinne por Pixabay

1. Você associaria alguma(s) dessas imagens à ideia de saúde? Quais? Justifique e registre sua resposta no espaço abaixo.

2. Indique, no espaço a seguir, por meio de imagens, pelo menos mais quatro itens que podem ser relacionados ao conceito e/ou à manutenção da saúde, além dos já mencionados por meio das imagens anteriores.

Sobre as questões propostas na página 43, apresentamos as seguintes considerações:

Questão 1

Deve ser uma resposta pessoal, mas espera-se que os (as) estudantes sejam capazes de associar atividade física, alimentação saudável, chás naturais, higiene bucal e água como itens importantes na manutenção da saúde. Se necessário, dialogue com a turma de modo que percebam o que significa cada uma dessas práticas e sua possível relação, ou não, com hábitos saudáveis, como, por exemplo:

- Imagem 1 – Atividade física;
- Imagem 2 – “Remédios” Naturais;
- Imagem 3 – Higiene Bucal;
- Imagem 4 – Alimentação Balanceada;
- Imagem 5 – Condimentos Benéficos ao Organismo;
- Imagem 6 – Água Potável.

De qualquer modo, é importante que justifiquem a resposta utilizando argumentos sólidos e coerentes. Caso seja necessário, permita que façam uma breve pesquisa a respeito. É possível que a maioria das respostas encontradas estejam relacionadas às imagens que o(a) aluno(a) identifica como presentes em sua vida e que lhe traga a ideia de saúde. Contudo, também devem ser consideradas respostas que construam o caminho inverso, ou seja, que relacionem a ausência do recurso ilustrado na imagem, como fator responsável pela sua má qualidade na saúde.

Questão 2

Para que o(a)s alunos(as) possam indicar quatro novas imagens que estejam relacionadas aos conceitos de saúde ou da sua manutenção, é necessário que haja clareza sobre o que sugerem as imagens da questão anterior.

As novas imagens trazidas podem estar relacionadas com:

- Tratamento de esgoto (Saneamento Básico);
- Contato com a Natureza;
- Meditação (Controle Mental);
- Programa de Vacinação (Prevenção de Doenças);
- Escolarização (Estudos e Desenvolvimento Intelectual);
- Viagens de Lazer (Paz Interior);
- Sair com Amigos(as) (Diversão) etc.

O importante é que tragam imagens que, de algum modo, estabeleçam relação com a promoção e/ou manutenção da saúde. Para complementar essa atividade ocê poderá solicitar que o(a)s estudantes elaborem o conceito que possuem sobre saúde, por meio de podcast, por exemplo. Desse modo, poderiam trocar ideias e também dinamizar a aula, além de oferecer subsídios para a próxima atividade.

Para dar sequência aos estudos sobre saúde, sugerimos que desenvolva a atividade da [página 44 do Caderno do Aluno](#), conforme apresentado no quadro a seguir.

Leia o texto abaixo, conforme orientação do(a) professor(a):

Sobre o conceito de saúde...

A saúde pode ser definida como "um estado de bem-estar físico, mental e social e não somente ausência de afecções e enfermidades". Devido à abrangência do tema, esse conceito foi ampliado, incluindo o acesso a alimentação, habitação, educação, renda, meio ambiente, trabalho, transporte, emprego, lazer, liberdade, acesso e posse da terra e acesso a serviços médico-hospitalares como condições necessárias para se garantir a **saúde**.

Trata-se de um direito social, inerente à condição de cidadania, que deve ser assegurado sem distinção de raça, de religião, ideologia política ou condição socioeconômica; a saúde é assim apresentada como um valor coletivo, um bem de todos.

No Brasil, a saúde é um dos direitos à cidadania fixado na Constituição de 1988. Os artigos 196, 197, 198 e 199 abordam este tema. É dever do estado garantir boas condições de acesso à saúde. O SUS (Sistema Único de Saúde) foi criado para democratizar e ampliar o acesso gratuito.

Elaborado especialmente para o São Paulo Faz Escola.

Após a leitura compartilhada do texto, participe da roda de diálogo a partir das seguintes questões:

**TER UMA BOA SAÚDE DEPENDE EXCLUSIVAMENTE
DE CADA UM DE NÓS?
ACESSO À SAÚDE É UM DIREITO?
O SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE ESTÁ ASSOCIADO
À CONSTITUIÇÃO? DEVE SER MANTIDO?**

Professor(a), o conceito de saúde apresentado toma por base a concepção da Organização Mundial de Saúde, com complementos de modo a oferecer uma visão mais ampla do que significa saúde. Propomos que trabalhe o texto **“Sobre o conceito de saúde...”**, pedindo que a turma forme um círculo ou semicírculo, para uma posterior roda de diálogo com base no texto apresentado no quadro. Utilize a forma de leitura compartilhada, uma vez que aprimora a intencionalidade da aprendizagem e traz excelentes resultados por atrair a atenção do grupo.

Em seguida, estimule a turma a pensar sobre as informações contidas no texto, relacionando-as com o cenário do país, da sua região e do seu cotidiano, utilizando os questionamentos propostos na atividade. Em relação às discussões relacionadas ao SUS, sugerimos que evite polarizações do tipo “contra” ou “favor”, mas que possibilite a reflexão sobre a importância dessa política pública para a manutenção da saúde da população como um todo. Comente também que será tema de seminário e, desse modo, terão mais subsídios para emitir uma opinião baseada em informações confiáveis.

Dicas de procedimento para a roda de diálogo:

Utilize um objeto que simbolize o “bastão da fala” (pode ser uma bola de papel, um canetão etc.) para servir na prioridade das falas, ou seja, terá a palavra aquele(a) que possuir o objeto. Esse método contribui com organização da sequência das falas e das respostas durante a discussão. Combine com ele(a)s que, assim que o(a)

estudante que estiver com o “bastão” finalizar suas ideias, deverá repassar o objeto ao(à) próximo(a) interessado(a) em apresentar seus argumentos.

Importante: reforçar a importância da escuta quando o(a) colega estiver falando.

O objetivo deste momento é trazer discussões que irão gerar inquietações a respeito do significado amplo de saúde, que envolve aspectos biológicos, sociais e políticos e também sobre o que ocorre com o setor da saúde, considerando a realidade local e do Brasil.

Na sequência, para complementar o conceito de saúde e demais aspectos relacionados, sugerimos que peça que o(a)s estudantes se organizem em grupos para realizarem uma pesquisa seguida de apresentação de um seminário sobre os temas propostos na atividade das **páginas 44 e 45 do Caderno do Aluno**, conforme segue.

Considerando as atividades anteriores e o texto acima, reúna-se com seu grupo para aprofundar os estudos sobre uma das temáticas apresentadas a seguir.

Grupos 1 e 2: Aprofundar o **conceito de saúde** – apresentar aspectos controversos da concepção de saúde da OMS e detalhar as condições necessárias para garantia da saúde, conforme descrito no texto “Sobre o conceito de saúde”.

Grupos 3 e 4: Aprofundar os estudos sobre o **SUS** – legislação, proposta, serviços prestados. Apresentar a proposta de uma campanha pela manutenção e ampliação do SUS.

Grupos 5 e 6: Apresentar os conceitos de **saúde complementar** – legislação, homeopatia, fitoterapia, aromaterapia, cromoterapia, acupuntura etc. e propostas energéticas, como o Reiki, por exemplo. Indicar benefícios e limitações desses tratamentos.

A partir da pesquisa, elaborem um seminário para socialização dos resultados obtidos. Para tanto, siga também as orientações mais detalhadas, que serão repassadas pelo(a) professor(a).

BIOLOGIA

Importante: Todos os grupos devem preparar material para compor um painel coletivo a ser exibido para a comunidade escolar.



Sugerimos que organize as turmas de modo que o mesmo tema seja abordado por dois grupos e que, durante os seminários, esses grupos possam complementar as falas, sempre que sentirem necessidade e conforme sua orientação.

Entendemos que é importante ler coletivamente os temas e seus complementos, informando que o objetivo dos seminários é fornecer esclarecimentos sobre os itens apontados, de modo que todo(a)s compreendam:

- a amplitude do conceito de saúde e seus condicionantes, explorando como cada condicionante atua na promoção da saúde;

- o que é o SUS, quais serviços presta para a sociedade brasileira e a importância para a população de políticas públicas para a promoção, manutenção e restauração da saúde;
- a importância das terapias de saúde chamadas de complementares, apresentando pelo menos alguns dos itens citados, sua eficácia, custos e benefícios.

Sugerimos que combine com os grupos como deverão preparar o material que comporá o painel coletivo proposto. A ideia é que o painel contenha elementos essenciais referentes aos temas trabalhados e que o momento de exposição do painel coletivo deve ser trabalhado no sentido de fazer parte da sistematização dos conhecimentos adquiridos durante o processo deste tema e daí vem sua relevância, devendo inclusive ser justificada esta ação junto aos(as) aluno(a)s a fim de que possam divulgar e compartilhar a conclusão desta etapa com toda a comunidade escolar.

Reiteramos que o seminário e o painel são importantes ferramentas de avaliação e autoavaliação.

ESPERANÇA DE VIDA

Após os(as) estudantes já terem tido um aprofundamento sobre os conceitos relacionados à **saúde**, propomos continuar os estudos com o tema **Esperança de Vida**, conforme atividade proposta na **página 45 do Caderno do Aluno**. Nesta atividade, propõe-se que seja conduzido um diálogo, sem apresentar conceitos definidos a fim de que os(as) estudantes tragam suas impressões iniciais ao responderem as três questões sugeridas, conforme segue.

Neste momento, iniciaremos um diálogo sobre a esperança de vida ao nascer. Para isso, convidamos você a responder alguns questionamentos e discutir com o(a)s colegas da sua sala, com a mediação do(a) professor(a).

1. O que você entende por "esperança de vida"?

2. Os termos: "Qualidade de Vida" e "Esperança de Vida" possuem o mesmo significado? Elabore uma definição para cada um deles.

3. Qual é a sua expectativa de vida quanto ao tempo, ou seja, até quantos anos você acredita que chegará? Comente.

O objetivo neste momento é que façam a analogia do significado do que é "saúde", sua correspondência com a qualidade de vida e o quanto isso impacta no tempo de vida de um indivíduo, ou seja, na "Esperança de Vida".

Espera-se que o(a) estudante consiga, por meio das questões, diferenciar os termos "Qualidade de Vida" e "Esperança de Vida" de forma simples e que elabore um conceito para cada um dos termos. Proponha uma leitura coletiva do texto da **página 45** "Sobre Esperança de vida", conforme segue, e aproveite para dialogar a respeito, de modo a contribuir com a resolução das questões propostas e elucidar dúvidas.

Sobre “Esperança de vida”

Esperança de vida, também conhecida como “expectativa de vida” nada mais é do que o número médio de anos que a população de um país ou região pode esperar viver, considerando um ano determinado. O cálculo depende das condições de vida das pessoas e comunidades, pois estas podem aumentar ou diminuir a esperança de vida. Essa é uma medida importante e, por isso, é usada também como um indicador de saúde pública que nos permite compreender a situação de saúde da população em geral.

Podemos definir também **esperança de vida** como: número médio de anos de vida esperados para um recém-nascido, mantido o padrão de mortalidade existente na população residente, em determinado espaço geográfico, no ano considerado.

Elaborado especialmente para o São Paulo Faz Escola

Após responderem as questões, peça para que comparem suas anotações dialogando com os(as) colegas próximos(as) e, logo a seguir, propicie um momento de socialização e mediação destas respostas no coletivo, mas sem necessariamente “fechar” os conceitos sobre os temas propostos, pois serão construídos durante o desenvolvimento das próximas atividades.

Professor(a), segue um pequeno texto sobre qualidade de vida para contribuir com as discussões:

Qualidade de Vida está associada a um conjunto de condições que envolvem bem-estar físico, mental, psicológico e emocional, relacionamentos sociais, saúde, educação e outros. Para garantir uma boa qualidade de vida, deve-se ter hábitos saudáveis, alimentação equilibrada, ambiente equilibrado.

A relação qualidade e expectativa de vida é feita a partir da média de anos saudáveis que o indivíduo poderá ter.

Links para apoio:

IBGE/Vídeo: Mostra dados importantes sobre a esperança de vida ao nascer, que influencia em decisões que afetam a todos nós, como a definição de políticas públicas e cálculos da previdência.

<https://www.youtube.com/watch?v=pPE19OI38qE>. Acessado em: 09/08/2019.

IBGE - <https://brasilemsintese.ibge.gov.br/populacao/esperancas-de-vida-ao-nascer.html>.

Acessado em: 08/08/2019.

IBGE - <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/18469-expectativa-de-vida-do-brasileiro-sobe-para-75-8-anos>. Acessado em: 08/08/2019.

Para dar continuidade às discussões, sugerimos que solicite que os(as) estudantes realizem a atividade da **página 46 do Caderno do Aluno**, para analisar uma tabela com o objetivo de que consigam identificar e relacionar as informações e analisar os indicadores que mostram a “Esperança de Vida” no Brasil e em alguns estados, separados por gênero masculino e feminino, para obtenção de informações para responder às questões propostas nas **páginas 47 e 48**.

Recomenda-se que a atividade seja feita em duplas para oportunizar a troca de ideias entre os pares.

Observação: para facilitar, inserimos os resultados das médias nas tabelas, conforme segue, mas sugerimos que solicite que o(a)s estudantes façam os cálculos, conforme **questão 3 da página 47**.

Para compreender melhor o que significa e quais os aspectos envolvidos para definição da “esperança de vida ao nascer”, analise a tabela abaixo e responda às questões propostas.

ESPERANÇA DE VIDA AO NASCER (média em anos) – 2010			
	Homem	Mulher	Média
Brasil	69,75	77,34	73,545
Acre	68,08	74,90	71,49
Amazonas	69,66	76,52	73,09
Bahia	67,60	75,64	71,62
Ceará	68,46	75,80	72,13
Distrito Federal	73,44	81,08	77,26
Espírito Santo	70,32	79,17	74,745
Mato Grosso	70,28	77,40	73,84
Minas Gerais	71,35	78,50	74,925
Paraíba	67,22	75,00	71,11
Paraná	70,35	78,22	74,285
Pernambuco	67,88	75,91	71,895
Rio de Janeiro	70,88	78,88	74,88
Rio Grande do Norte	67,77	75,51	71,62
Rio Grande do Sul	71,15	78,58	74,865
Santa Catarina	72,31	79,78	76,045
São Paulo	71,74	79,16	75,45
Sergipe	67,29	74,95	71,12

Elaborado especialmente para São Paulo faz Escola a partir de dados retirados do PNUD (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento). Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/>. Acessado em: 17 maio 2019.

Professor(a), acompanhe as duplas e ofereça ajuda caso perceba dificuldades na interpretação dos dados da tabela. Espera-se que entendam que a tabela apresenta os seguintes dados: média em anos de vida, separada por gênero masculino e feminino, por estados e na média no Brasil. Além disso, que percebam que os dados mostram que a mulher vive mais que o homem, na média, em todos os estados.

1. Quais são os dados apresentados na Tabela? Indique o assunto e o que representam as informações.

2. Analisando a tabela, quem vive mais, homens ou mulheres?

3. Faça o cálculo das médias da população de cada estado e complete a tabela.

A média é um valor bastante útil, quando desejamos comparar dois ou mais grupos de dados. Ela pode dar uma ideia de qual a tendência geral de um grupo quanto a certa medida. A fórmula para calcular qualquer média é:

$$\text{Média} = \frac{\text{soma de todas as medidas}}{\text{número de medidas}}$$

4. Utilizando os dados obtidos com a média de esperança de vida dos estados:
- a) Indique os cinco estados que possuem a maior média de esperança de vida. Quais são os fatores que você atribui para isso?

Após o cálculo da média, os(as) estudantes deverão verificar na tabela quais estados possuem maior média de esperança de vida. Por exemplo: Distrito Federal possui a média mais alta de 77,26, Santa Catarina é a segunda média mais alta com 76,045 e, logo a seguir, temos São Paulo; e assim por diante. Feito isso, é preciso dialogar sobre os fatores que, possivelmente, interferiram nestes índices. Espera-se que os(as) estudantes cheguem a algumas conclusões tais como: acesso a serviços de saúde, índices mais altos de saneamento básico, escolaridade etc., que diferem entre os estados, sendo que há tendência de regiões com melhores índices de cobertura de saneamento, de escolaridade, acesso à saúde etc., apresentando maiores médias de esperança de vida.

Na [página 48 do Caderno do Aluno](#) as questões propõem que os(as) estudantes façam uma nova leitura da tabela, identificando quais estados possuem menor média de esperança de vida e atribuam fatores relacionados com esses índices, por exemplo: Paraíba é o estado com a menor média de 71,11, seguida por Sergipe com 71,12 e assim por diante. Espera-se que os(as) estudantes percebam que a falta de informação, de programas de saúde pública, de saneamento básico, baixa escolaridade, entre outros, diminuem a média de esperança de vida da população.

- b) Indique os cinco estados que possuem a menor média de esperança de vida. Quais são os fatores que você atribui para isso?

- c) Esperança de vida está diretamente ligada à "Qualidade de Vida". Converse com o(a)s colegas e faça uma lista de fatores de "qualidade de vida" que podem influenciar a esperança de vida.

Quanto à esperança de vida ter uma ligação direta com a qualidade de vida, espera-se que o(a) estudante perceba que educação, saúde, saneamento básico, segurança no trabalho, índices de violência, ausência ou presença de guerras e de conflitos internos influenciam diretamente na qualidade de vida e, conseqüentemente, ampliam as médias de esperança de vida da população.

Indicação de leitura para o(a) professor(a) sobre a influência da qualidade de vida na esperança de vida:

<http://www.blog.saude.gov.br/index.php/570-destaques/34202-onu-registra-aumento-da-expectativa-de-vida-no-brasil>

Ainda na **pág.48**, na questão 5, segue uma tabela que apresenta os indicadores de qualidade de vida em oito bairros diferentes da cidade de São Paulo. O objetivo desta atividade é propiciar que o(a)s estudantes percebam que a média não retrata a total realidade da população de uma cidade, uma vez que em bairros de um mesmo município, como por exemplo, da cidade de São Paulo, são encontradas diferenças entre os indicadores de qualidade de vida, mas, na média do município seria única, dando a ideia equivocada de que "todos(as)" os(as) habitantes da cidade usufruem dos mesmos índices.

Isso pode ser claramente verificado ao analisar, por exemplo, a média de remuneração total dos bairros citados na tabela do município de São Paulo que é de R\$ 2631,57, mas não é a média de todos os bairros; e a média de vida dos moradores dos oito bairros é de 67,225 o que também não é a realidade de cada bairro

Além disso, pretende-se que, por meio das questões sugeridas, percebam que não podemos nos basear em um único fator, por exemplo, "Trabalho e Renda" para determinar a esperança de vida. Por exemplo: na Sé, a renda média é de R\$4050,55 e, no Brás é de R\$2.052,11,, porém a expectativa de vida destes bairros é de 61,4 e 66,6, respectivamente.

5. Nem todas as regiões de uma cidade possuem as mesmas características sociais, econômicas e ambientais. Em grandes metrópoles como São Paulo, isto fica mais evidente em função do seu tamanho e diversidade de condições, causando impactos na qualidade de vida e, conseqüentemente, na esperança de vida da população.

Abaixo estão alguns indicadores de oito bairros/distritos da Capital que servirão para uma análise parcial da condição da qualidade de vida local.

INDICADORES DA CIDADE DE SÃO PAULO					
BAIRRO / DISTRITO	SAÚDE Idade Média ao Morrer *1	CULTURA Cinema *2	MEIO AMBIENTE Arborização *3	HABITAÇÃO Favelas *4	TRABALHO E RENDA Remuneração média *5
Moema	79,2	0,447	11.343	0	3.277,65
Sé	61,4	0,393	518	0	4.050,55
Brás	66,6	0	1.290	0	2.052,11
Jardim Ângela	55,7	0	6.366	19,43	1.879,36
Parelheiros	59,9	0	4.806	9,53	1.734,37
Perdizes	78,1	0,351	6.994	0	3.045,87
Guaianases	58,9	0,995	3.385	3,47	1.502,85
Vila Mariana	78	1,29	10.377	0,915	3.509,79

Fonte: https://nossasaopaulo.org.br/portal/mapa_2017_completo.pdf. Acessado em: 31/05/2019.

- *1 – Média de idade com que as pessoas morreram, por local de residência. A média é obtida a partir da divisão da soma das idades ao morrer pelo total de óbitos por todas as idades, ocorridos em determinado ano e localidade.

BIOLOGIA

49

Ano-base: 2016. Fontes do indicador: SIM (Sistema de Informação sobre Mortalidade)/ SMS (Secretaria Municipal de Saúde)/ PRO-AIM (Programa de Aprimoramento das Informações de Mortalidade)/ CEInfo (Coordenação de Epidemiologia e Informação).

- *2 – Número de salas de cinema, municipais, estaduais, federais e particulares, por 10 mil habitantes. Ano-base: 2016. Fontes do indicador: SMC (Secretaria Municipal de Cultura)/ Guia da Folha de São Paulo, IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), Elaboração e Projeção: SMUL (Secretaria Municipal de Urbanismo e Licenciamento) - Departamento de Produção e Análise de Informação/ Deinfo.
- *3 – Número de árvores no sistema viário por distrito administrativo. Ano-base: 2016. Fontes do indicador: SMUL (Secretaria Municipal de Urbanismo e Licenciamento)/GeoSampa.
- *4 – Porcentagem de domicílios em favelas sobre o total de domicílios da região. Ano-base: 2016. Fontes do indicador: SEHAB/Habisp (Secretaria Municipal de Habitação), IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) - Censo Demográfico 2010, Elaboração: SMUL (Secretaria Municipal de Urbanismo e Licenciamento) - Departamento de Produção e Análise de Informação/ Deinfo.
- *5 – Remuneração média do emprego formal em dezembro. Valores em reais (R\$). Ano-base: 2015. Fontes do indicador: RAIS (Relação Anual de Informações Sociais)/MTPS (Ministério do Trabalho e Previdência Social). Elaboração: DIEESE (Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos).

Vamos pensar!

Analisando a tabela anterior, responda às questões a seguir.

- É possível dizer que a qualidade de vida é a mesma para todos os moradores do município de São Paulo? Justifique.

- Comparando o tempo de vida e a remuneração mensal é possível afirmar que, quanto maior a renda de uma pessoa, maior é a sua esperança de vida? Justifique, citando exemplos.

- Levando em consideração apenas as localidades citadas na tabela, calcule:

- a) A remuneração média total.

- b) A média da esperança de vida deste grupo.

- Compare os bairros de Guaianases e Moema. Você acredita que as médias obtidas pelos itens a e b correspondem à realidade desses bairros? Responda à questão, apontando as diferenças observadas entre esses dois bairros. Comente.

- Compare os bairros com os melhores e os piores índices de arborização. No geral, estão relacionados com a melhor ou pior qualidade de vida das pessoas? Comente.

Professor(a), além da tabela, sugerimos que oriente o(a)s estudantes a realizarem uma pesquisa sobre os bairros citados nas questões, de modo que possam compreender as características de cada bairro, quais oferecem uma melhor ou pior qualidade de vida e conseqüente maior ou menor média de esperança de vida de seus habitantes.

Dica de site de apoio para a pesquisa:

Rede Nossa São Paulo:

<https://32xsp.org.br/2018/11/26/rede-nossa-sao-paulo-lanca-mapa-da-desigualdade-2018/>

Dando continuidade aos trabalhos, na **página 50 do Caderno do Aluno** é proposto um **“Desafio”** que contempla o pensamento científico, crítico e criativo. Para realizarem essa atividade, espera-se que os(as) estudantes utilizem as informações das atividades anteriores (exemplo da tabela esperança de vida & qualidade de vida na **pág. 48**) e identifiquem os indicadores pertinentes à sua cidade e/ou aos bairros pesquisados de sua região, elaborando propostas que objetivam uma melhoria da qualidade de vida destes locais.

Os(as) estudantes podem procurar informações na prefeitura, postos de saúde etc. Sugerimos agrupamentos por afinidade para discutirem propostas de melhoria nos bairros em que vivem e/ou estabelecerem alguma relação. Após os grupos discutirem sobre as informações que levantaram e propostas de melhoria, organize uma roda de conversa e estipule um tempo para a exposição das informações por bairro pesquisado. Nesse momento, seria interessante propiciar troca de ideias e sugestões para que cada grupo tenha mais elementos para elaborar o documento a ser enviado ao poder público local.

Após a roda de diálogo, sugerimos que oriente os grupos para a elaboração de um documento com as sugestões e propostas de ações que podem melhorar a qualidade de vida nos bairros pesquisados, para encaminhar ao poder público. O(a) professor(a) de Língua Portuguesa poderá ser um apoio na elaboração deste documento.

Observação: dependendo da região, poderá ser elaborado um documento único, principalmente em cidades pequenas, ou vários, no caso de cidades grandes, como São Paulo, Campinas etc.

Desafio:

- Reúna-se com seu grupo e pesquise informações sobre sua cidade e compare os dados entre bairros. Elabore propostas para seu bairro e/ou região, visando a melhoria da qualidade de vida de toda a população local. Participe da roda de diálogo e discuta com o(a)s colegas e professor(a) sobre a qualidade de vida e a esperança de vida da região onde você vive. Procure articular as informações obtidas por meio da pesquisa com os conhecimentos construídos ao longo dos estudos de biologia.

Ao final, vocês irão elaborar um documento com essas sugestões para o poder público local.

O(A) professor(a) apresentará um roteiro mais detalhado com os procedimentos para a concretização desse desafio.

Para complementar as reflexões, a **página 51 do Caderno do Aluno** inicia com uma explicação sobre as armadilhas da média aritmética. Sugerimos que leia o texto e verifique se compreenderam que, apesar da média ser importante para auxiliar no reconhecimento de avanços e demandas relacionadas à implantação de políticas públicas, tem suas limitações, uma vez que não corresponde à realidade das pessoas que vivem num determinado

local, como é o caso da arborização citada no texto. A qualidade de vida das pessoas que vivem nas ruas arborizadas tende a ser superior a das pessoas que vivem nas ruas sem arborização.

SAIBA MAIS!**As Armadilhas da Média**

Em matemática, a média aritmética é aquela em que se calcula um valor mais próximo possível de um conjunto de dados. É obtida somando-se todos eles e depois dividindo o resultado da soma pelo número de dados somados. Numericamente, expressa, de fato, um valor que representa o meio termo de um cálculo, porém é preciso ter clareza do que se tratam os dados e o que eles representam. O valor médio, de uma determinada situação, pode mascarar o que de fato ocorre, dependendo do caso. Vejamos um exemplo hipotético a seguir:

Durante uma pesquisa numa determinada cidade, verificou-se que o município possuía um total de 400 ruas e avenidas. Ao verificar a arborização das vias públicas, notou-se que apenas 100 delas tinham árvores plantadas e que cada uma possuía 16 árvores. Ao final da pesquisa, calculou-se que, na **MÉDIA**, a cidade tinha 8 árvores em cada via.

400 vias = total de vias do município

100 vias x 32 árvores = 3.200 árvores

3.200 árvores / 400 vias = 8 árvores em cada via.

Matematicamente, o resultado aritmético está correto, porém cabe uma análise do caso, pois, de fato, nem todas as ruas têm arborização. Esta falsa ideia pode mascarar alguns resultados e levar a interpretações equivocadas.

Professor(a), sugerimos que finalize avaliando as aprendizagens desenvolvidas por meio dos produtos solicitados durante a realização das atividades e também por meio de observações feitas durante as rodas de diálogo e outros momentos de socialização. Sugerimos que solicite também que o(a)s estudantes façam uma autoavaliação, que pode ser oral ou por meio de registros dos conhecimentos adquiridos até o momento.

Agora, para dar continuidade aos trabalhos deste bimestre, propomos o desenvolvimento das atividades referentes à temática: “**Sobre Índices de Desenvolvimento Humano**”. Para iniciar, sugerimos que faça uma leitura compartilhada dos textos das páginas **51 e 52 do Caderno do Aluno**, conforme segue.

Sobre Índices de Desenvolvimento Humano

Leia os textos a seguir.

TEXTO 1

Desigualdade em Pauta

Segundo o Relatório de Desenvolvimento Humano do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (Pnud) o Brasil é o 10º país mais desigual do mundo, num ranking de mais de 140 países. Para se ter ideia, com base nos dados de 2015, em cada 10 pessoas, 6 delas têm uma renda per capita média de até R\$ 792,00 por mês. De fato, 80% da população brasileira – 165 milhões de brasileiras e brasileiros – vivem com uma renda per capita inferior a dois salários mínimos mensais. Uma pequena parcela da população tem rendimentos relativamente altos, já que os 10% mais ricos do Brasil têm rendimentos per capita de, em média, R\$ 4.510,00, e o 1% mais rico do País recebe mais de R\$ 40.000,00 por mês. A desigualdade se mostra ainda mais evidente quando comparamos a renda média do homem brasileiro, que era de R\$ 1.508,00 em 2015, enquanto a das mulheres era de R\$ 938,00. Mantida a tendência dos últimos 20 anos, as mulheres terão equiparação salarial somente em 2047. Por fim, considerando todas as rendas, brancos ganhavam, em média, o dobro do que ganhavam negros, em 2015: R\$ 1.589,00 em comparação com R\$ 898,00 por mês. Em vinte anos, os rendimentos dos negros passaram de 45% do valor dos rendimentos dos brancos para apenas 57%. Se mantido o ritmo de inclusão de negros observado nesse período, a equiparação da renda média com a dos brancos ocorrerá somente em 2089.

Fonte: Relatório anual da Oxfam Brasil - 2017: "A distância que nos une".
Disponível em: https://www.oxfam.org.br/sites/default/files/arquivos/relatorio_2017_v5.0_hc_201218.pdf
Acessado em 30 de maio de 2019

TEXTO 2

Realidade & Igualdade ou Desigualdade?

A esperança de vida dos brasileiros aumentou, segundo o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Vários foram os fatores que propiciaram essa ascensão, dentre os quais, podemos destacar o crescimento econômico do país, acesso à água tratada e esgoto, aumento do consumo etc. De acordo com o IBGE, em 2017, a média de vida de um cidadão brasileiro era de 76 anos. Conforme demonstram os estudos, esse item é um importante indicador social, que serve para avaliar a qualidade de vida de uma população de um determinado lugar.

Contudo, apesar do aumento nos índices desse indicador social, o país ainda encontra-se abaixo da realidade de muitos países desenvolvidos. O percentual médio do Brasil, no quesito esperança de vida, não reflete totalmente a realidade, pois muitas particularidades regionais são camufladas. Deste modo, temos diversos percentuais de expectativa de vida que oscilam de acordo com cada estado.

Elaborado especialmente para o São Paulo Faz Escola.

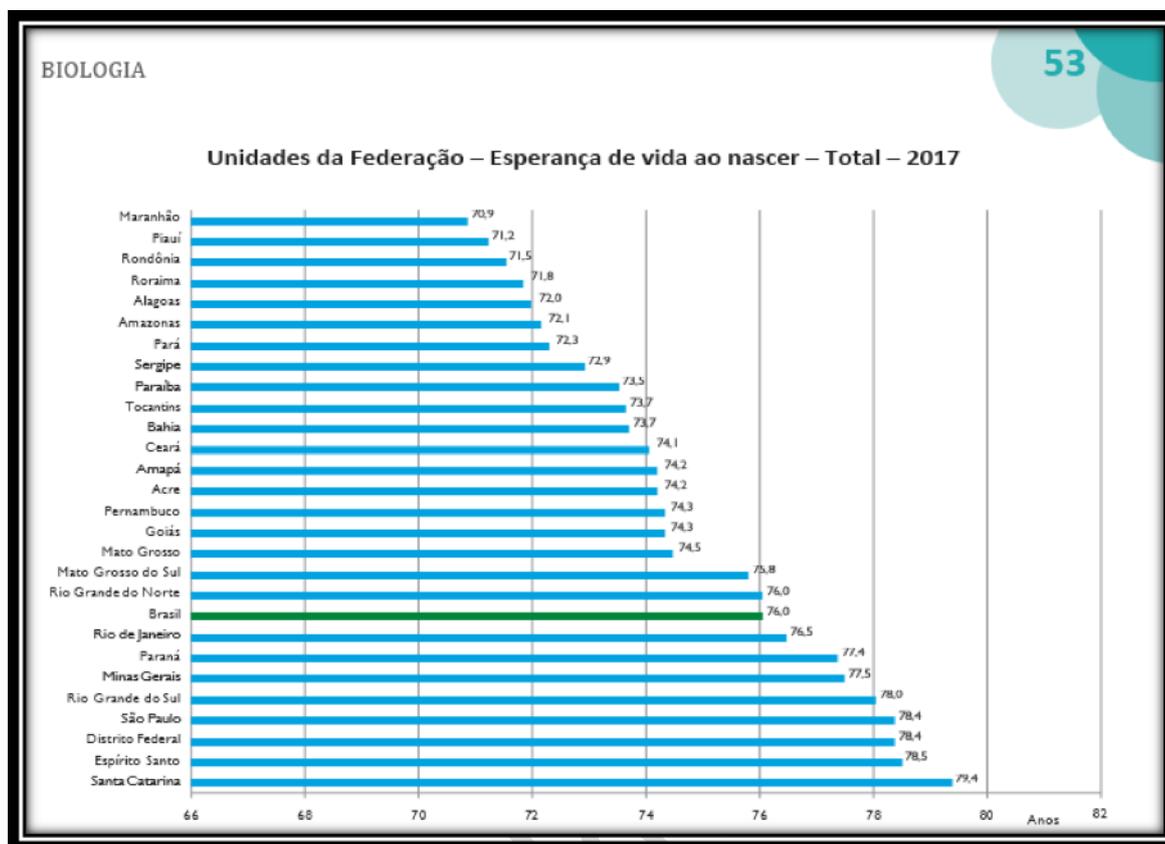
No primeiro texto, os(as) estudantes terão contato com informações que tratam da desigualdade social no Brasil, que está entre os dez países mais desiguais do mundo. Apresentam dados que demonstram também a desigualdade de renda entre homens e mulheres e entre brancos e negros.

Observação: Durante a realização da leitura aparecerão alguns valores e o termo *Renda per Capita*, que significa Renda por Pessoa.

Continuando a sequência, agora na **pág. 52**, continue lendo o segundo texto **“Realidade & Igualdade ou Desigualdade?”** Este texto proporciona uma reflexão sobre a expectativa de vida das pessoas segundo suas

condições sociais.

Na sequência, solicite que verifiquem o gráfico que está representado na **pág. 53** do Caderno do Aluno, que apresenta as diferenças na expectativa de vida da população brasileira, conforme segue.



Sugerimos que dialogue coletivamente sobre os dados do gráfico e permita que o(a)s estudantes coloquem suas interpretações pessoais. Na sequência, solicite que respondam às questões propostas nas **páginas 53 e 54 do Caderno do Aluno**. Não dê a resposta aos(as) estudantes, deixe-os(as) chegarem às suas conclusões, tendo por base os textos, o gráfico e as discussões realizadas.

VAMOS PENSAR?

1. Identifique a ideia central dos textos 1 e 2. Seria a mesma para ambos os textos? Comente.

2. Os dados apresentados nos dois textos conseguem passar uma ideia de igualdade ou desigualdade da população brasileira? Justifique.

3. Os dados apresentados nos textos e no gráfico refletem a desigualdade existente entre diferentes grupos de pessoas e de diferentes regiões do Brasil. Quais aspectos determinam as desigualdades observadas?

Professor(a), não há respostas prontas, mas é importante que percebam, no caso da primeira questão, que ambos os textos, apesar de usarem diferentes parâmetros, tratam de situações em que a desigualdade é refletida. Dessa forma, pode-se dizer que essa seria a temática central de ambos, mas no primeiro texto o foco é a renda *per capita* da população e suas desigualdades e no segundo texto o foco é na esperança de vida e suas desigualdades.

No caso da segunda questão, além de terem entendido que os dois textos tratam da desigualdade no Brasil, é importante que consigam justificar por que e como podemos chegar a essa conclusão. Para responderem à terceira questão, deverão entrar no papel do Estado e na falta de aplicação de políticas públicas que permitam combater a desigualdade, tais como o acesso a água potável e saneamento para todos(as), melhor distribuição dos recursos e equipamentos públicos, priorizando as regiões menos favorecidas, entre outros aspectos.

Sugerimos um trabalho conjunto com o(a) professor(a) de Geografia e/ou a realização de uma pesquisa, a ser realizada sob sua orientação, considerando as ideias e conhecimentos demonstrados pelo(a)s estudantes até o momento.

Professor(a), para dar continuidade aos estudos, propomos a realização de uma atividade diferenciada, que tem o objetivo de proporcionar reflexões mais profundas sobre o que é qualidade de vida e sua relação com a felicidade das pessoas.

Contudo, para abrir o trabalho com os(as) estudantes e observar os seus conhecimentos prévios e o que pensam a respeito disso, inicie orientando que respondam às questões que se encontram junto ao título, antes mesmo de fornecer qualquer dado a respeito do assunto. Neste momento, evite comentar as possíveis definições que conceituem o que é Felicidade Interna Bruta, pois os(as) estudantes deverão trazer suas considerações pessoais.

Após alguns minutos para pensarem nas questões, propicie uma conversa no coletivo para verificar se associam felicidade e coisas que nos fazem felizes com qualidade de vida. No caso dos exemplos, oriente-o(a)s para que sejam citados exemplos de coisas/situações já vivenciadas que os(as) fizeram e/ou fazem felizes. Este momento se faz necessário por trazer à tona a discussão da condição humana de cada um, não somente como ser biológico, mas também enquanto um ser social.

FELICIDADE INTERNA BRUTA

**TER QUALIDADE DE VIDA É SER FELIZ? OU SER FELIZ É TER QUALIDADE DE VIDA?
O QUE É FELICIDADE PARA VOCÊ?**

Pense a respeito e, seguindo as orientações do(a) professor(a), escreva alguns exemplos de coisas/situações que te fazem feliz.

Você já ouviu falar em "Felicidade Interna Bruta?"

Felicidade Interna Bruta (FIB)

FIB é um indicador sistêmico desenvolvido no Butão, um pequeno país do Himalaia. O conceito nasceu em 1972, elaborado pelo rei butanês Jigme Singya Wangchuck. Com apoio do PNUD (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento), o reino de Butão começou a colocar esse conceito em prática, e atraiu a atenção do resto do mundo com a sua nova fórmula para medir o progresso de uma comunidade ou nação. Assim, o cálculo da "riqueza" deve considerar outros aspectos além do desenvolvimento econômico, como a conservação do meio ambiente e a qualidade da vida das pessoas.

FIB é baseado na premissa de que o objetivo principal de uma sociedade não deveria ser somente o crescimento econômico, mas a integração do desenvolvimento material com o psicológico, o cultural e o espiritual – sempre em harmonia com a Terra.

Fonte: <http://www.felicidadeinternabruta.org.br/sobre.html>.
Acessado em: 30 de maio de 2019.

Professor(a), ainda no coletivo, sugerimos que leia o texto sobre o assunto **FELICIDADE INTERNA BRUTA** presente na [página 55 do Caderno do Aluno](#), de modo a trazer novos elementos e propiciar reflexões que fazem referência ao tema “Qualidade de Vida das Populações Humanas” estudado em Biologia e que sempre gera grandes discussões.

Como forma de subsidiá-lo(a) para o diálogo durante as aulas e fornecer informações básicas, foi elaborado um texto de apoio, que poderá ser apresentado aos alunos(as), caso julgue pertinente.

TEXTO DE APOIO – Felicidade Interna Bruta

Em 1972, o rei do Butão (pequeno país encravado entre a China e a Índia) Jigme Singye Wangchuck, criou o termo Felicidade Interna Bruta (FIB) como uma forma de indicar o crescimento do país sem considerar apenas o aspecto econômico, mas levando em consideração conceitos culturais, psicológicos, espirituais e ambientais. Este indicador faz contraposição ao Produto Interno Bruto (PIB) que foi criado pela sociedade ocidental e que representa a soma (em valores monetários) de todos os bens e serviços finais produzidos numa determinada região, seja um país, estado ou município, representando assim, a sua riqueza. Porém, não são contemplados no cálculo do PIB, os valores que o rei Wangchuck considerava imprescindíveis para o seu povo e que são a base do FIB. Estes valores estão divididos em nove categorias:

Bem-estar psicológico – Avalia o otimismo que cada cidadão tem em relação a sua vida.

Saúde – Analisa as medidas implantadas pelo governo, exercícios físicos, nutrição e autoavaliação da saúde.

Uso do tempo – Traz questionamentos como, por exemplo, o tempo que o cidadão perde no trânsito, divisão das horas entre o trabalho, atividades de lazer e educacionais.

Vitalidade comunitária – Entra na questão do relacionamento e das interações entre as comunidades.

Educação – Levanta os itens como a participação na educação informal e formal, valores educacionais, educação no que se refere ao meio ambiente e competências.

Cultura – Faz uma análise de tradições culturais locais, festejos tradicionais, ações culturais, desenvolvimento de capacidades artísticas e discriminação de raça, cor ou gênero.

Meio Ambiente – Mede a relação entre os cidadãos e os meios naturais como solo, ar e água, estudando a acessibilidade para áreas verdes, sistemas de coleta de lixo e a biodiversidade da comunidade.

Governança – Estuda a maneira da relação entre a população e a mídia, poder judiciário, sistemas de eleições e segurança.

Padrão de vida – Análise da renda familiar e individual, seguridade nas finanças, dívidas e qualidade habitacional.

Atualmente, a Organização das Nações Unidas (ONU) já se utiliza dos dados do FIB para calcular os índices de desenvolvimento dos países.

Enquanto indivíduo dentro de uma população é preciso refletir sobre a condição humana que irá nos levar a agir coletivamente de forma correta em nossa sociedade e para que isto ocorra, o bem estar individual é fundamental.

Também como apoio, assista ao vídeo ([link disponível abaixo](#)) para aprofundar um pouco mais sobre o assunto e, caso considere pertinente, indicá-lo aos(as) alunos(as).

Dando continuidade ao assunto, no início da **página 55** (apresentada a seguir) tem-se duas questões de livre resposta com reflexões pessoais, uma questionando a relação entre saúde e riqueza e a outra sobre ambiente ecologicamente equilibrado e comunidades desenvolvidas. É importante neste momento valorizar todas as respostas que poderão ser socializadas verbalmente.

Na sequência, peça que em duplas registrem no próprio Caderno do Aluno as principais ideias sobre a FIB.

BIOLOGIA

55

Vocês entendem que ter uma boa saúde é uma riqueza? Ter um ambiente ecologicamente equilibrado pode ser considerado um aspecto positivo para o desenvolvimento de uma comunidade?

Considerando as informações do texto e as perguntas acima, reúna-se com um(a) colega e registre as principais ideias da dupla sobre o índice FIB.

Domínios ou dimensões do FIB

NOVE DOMÍNIOS DO FIB



O diagrama apresenta nove domínios do FIB em círculos coloridos, dispostos em um círculo ao redor de um emoji feliz centralizado. Os domínios são: Vitalidade Comunitária (azul), Diversidade Cultural (verde), Uso do Tempo (laranja), Boa Governança (vermelho), Diversidade Ecológica (verde), Saúde (azul), Educação (rosa), Bem-estar Psicológico (púrpura) e Padrão de Vida (amarelo).

Diagrama elaborado especialmente para São Paulo Faz Escola.

Faça uma pesquisa sobre os nove domínios que regem a Felicidade Interna Bruta (FIB), e registre os princípios de cada um, conforme segue.

Ainda na **página 55**, propomos que você oriente a turma a formar nove grupos para que pesquisem cada domínio ou dimensão do índice de Felicidade Interna Bruta e registrem os resultados nas **páginas 56 e 57** do Caderno do Aluno. Para tanto, é preciso organizar uma forma de socializarem os resultados das pesquisas.

56

SÃO PAULO FAZ ESCOLA – CADERNO DO ALUNO

1. **VITALIDADE COMUNITÁRIA** _____

2. **DIVERSIDADE CULTURAL** _____

3. **USO DO TEMPO** _____

4. **BOA GOVERNANÇA** _____

5. **DIVERSIDADE ECOLÓGICA** _____

6. SAÚDE _____

7. EDUCAÇÃO _____

8. BEM ESTAR PSICOLÓGICO _____

9. PADRÃO DE VIDA _____

Ao término das pesquisas e socialização dos resultados, [na página 58 do Caderno do Aluno](#) é possível propiciar um momento para que reflitam sobre os conhecimentos adquiridos e como poderiam ser colocados em prática. Para tanto, os(as) estudantes devem comentar individualmente os questionamentos feitos no item **“Refletindo sobre Felicidade”** e registrar no Caderno do Aluno. Note que as perguntas sugerem respostas pessoais, apesar de pautadas a partir do que foi estudado e pesquisado anteriormente. Sendo assim, todas as ideias devem ser valorizadas, mas é importante estar atento(a) e solicitar as justificativas quando perceber respostas incoerentes e/ou que não estabeleçam relação com os conhecimentos estudados.



Refletindo sobre Felicidade

O que você achou da proposta do Botão em calcular a Felicidade de sua população e usar os índices como indicadores de políticas públicas? Esse índice poderia ter um impacto positivo sobre a saúde da população? Comente.

Você acredita que o Brasil poderia implantar um índice semelhante? Justifique sua resposta.

Para sistematizar os conhecimentos adquiridos nesta etapa, sugerimos a elaboração de um produto educacional. Uma possibilidade é realizar essa atividade a partir do seguinte questionamento: **Qual o índice da Felicidade Bruta na sua escola?**

Para tanto, propomos a leitura antecipada do início da [página 59 do Caderno do Aluno](#), conforme segue, e uma discussão rápida das formas como podem ser elaborados tais produtos.

Elaboração de um produto educacional sobre Felicidade Interna Bruta:

Utilizando as discussões anteriores e os dados obtidos a partir da pesquisa sobre os nove domínios do FIB, o(a) professor(a) irá orientar sua turma para elaborarem, em grupos, um produto educacional.

Esse material deverá esclarecer o FIB e comparar essa proposta com os índices e dados analisados. Além disso, a proposta é que o produto educacional funcione como uma forma de divulgação desse índice para a comunidade escolar e do entorno, ou mesmo para o país, por meio da internet.

Use a criatividade e transformem os resultados obtidos em um vídeo, spot de rádio, jornal comunitário impresso ou virtual, painel etc.

Junto com o(a) professor(a), participe da organização da exposição desses produtos educacionais na escola. Esteja preparado(a) para socializar os resultados de seu trabalho e para dialogar sobre essa proposta, que visa a construção de sociedades mais justas e sustentáveis.

Mais informações sobre Educação, elaboração de produtos educacionais, bem como alguns exemplos destas produções, podem ser encontrados em:

<https://www.youtube.com/watch?v=ZdQLun-XCgA>
<https://www.youtube.com/watch?v=5wTn2wgdA3U>
<https://www.youtube.com/watch?v=ajoowFzekpg>
https://www.youtube.com/watch?v=_cNKWrUZ7Wk

É importante enfatizar que o trabalho com elaboração de produtos educomunicativos se constitui, também, num instrumento de avaliação e ferramenta de aprendizado de diferentes objetos de conhecimento.

AS VACINAS E A SAÚDE HUMANA

Professor(a), sugerimos que inicie este tema pedindo que a turma faça a atividade da página 59, registrando a resposta do questionamento sobre a função das vacinas, lembrando que é um momento para verificar os conhecimentos prévios do(a)s estudantes sobre esse tema. Na sequência, promova uma conversa coletiva de modo a socializar as ideias da turma e registrar pontos de atenção para serem esclarecidos no decorrer do desenvolvimento das atividades.

VERSÃO PRELIMINAR

Você, com certeza, já tomou várias vacinas em sua vida.

Você saberia dizer para que servem as vacinas? Registre suas ideias no espaço abaixo.

Leia o texto a seguir e responda às questões propostas.

A vacina é uma substância produzida a partir de uma preparação de elementos biológicos que confere imunidade adquirida ativa para uma determinada doença. Ela possui um agente que se assemelha ao microrganismo causador da doença e é muitas vezes feita a partir das toxinas do causador, por suas partes enfraquecidas ou mortas, ou de uma das suas proteínas de superfície. O agente ativa o sistema imunológico da pessoa, que passará a reconhecê-lo como uma ameaça e, posteriormente, irá destruí-lo, deixando ainda, um registro dele para que o organismo reconheça a ameaça com facilidade e de forma rápida. Assim, o corpo do indivíduo cria uma "memória" sobre o agente causador e tem seu sistema de defesa pronto para agir, já que quanto menor for o tempo de resposta, melhor serão os resultados.

Vírus e bactérias podem ser os causadores de inúmeras doenças, mas algumas vezes a vacina serve para neutralizar apenas a toxina produzida por eles e não especificamente suas estruturas. Em outros casos, o problema não é o vírus ou a bactéria em si, mas a sua quantidade dentro do corpo. Neste caso, o combate estará voltado para conter a taxa de multiplicação (reprodução) no organismo e nas células hospedeiras.

Poliomielite, tuberculose e sarampo são algumas doenças que possuem vacinas descobertas há muito tempo. A primeira delas veio por meio do trabalho do médico britânico Edward Jenner, em 1796, com a varíola.

Depois disso, muitas outras foram descobertas e produzidas em grande escala como forma de atender as populações por meio de políticas públicas de saúde em vários países.

Texto elaborado especialmente para o São Paulo Faz Escola.

Após o diálogo coletivo, realize a leitura do texto, esclarecendo possíveis dúvidas e solicite que respondam aos questionamentos das **páginas 60 e 61 do Caderno do Aluno**, conforme segue.



- O que são e para que servem as vacinas?

- Qual a relação entre as vacinas e o sistema imunológico? Responda por meio de uma representação esquemática no espaço abaixo:



- Faça uma pesquisa a respeito do plano nacional de vacinação e verifique quais doenças estão cobertas por esta ação governamental. Qual a importância dessa ação para a saúde pública?

As respostas para a primeira questão poderão ser encontradas no texto, após o diálogo com suas explicações e esclarecimentos. Para a segunda questão, propomos que solicite que façam uma pesquisa sobre o Sistema Imunológico em livros didáticos e/ou sites confiáveis e que você prepare uma aula sobre o tema, utilizando imagens e/ou infográficos a ser realizada após a pesquisa, de modo que possam participar das discussões de forma melhor qualificada. Desse modo, entendemos que as aprendizagens serão mais efetivas.

As doenças que estão cobertas no plano Nacional de Vacinação, bem como os períodos de vacinação, podem ser encontradas no sítio eletrônico do Ministério da Saúde em <http://www.saude.gov.br/saude-de-a-z/vacinacao/calendario-vacinacao>, o que poderá contribuir com a última questão, que pede uma pesquisa a respeito desse plano.

Na **página 61** foi proposta uma atividade voltada à questão de saúde individual e que pode ser extrapolada para a saúde coletiva, quando se fala de programas nacionais de vacinação. A atividade objetiva analisar a carteira de vacinação do(a)s próprio(a)s estudantes e traz reflexões sobre a sua importância, além da necessidade de atualizá-la, uma vez que as doenças cobertas pelo plano são de caráter infecto-contagioso. É importante reforçar junto aos(as) aluno(a)s que estar vacinado(a) contra estas doenças tem fundamento

preventivo, não somente ao(à) próprio(a) indivíduo, mas também à toda sociedade.

BIOLOGIA

61

- Consulte sua carteira de vacinação e aproveite para verificar se as vacinas indicadas, para a sua faixa etária, estão em dia. Cite quais vacinas você tomou e de quais agentes patológicos elas visavam te proteger. Registre os dados no quadro abaixo.

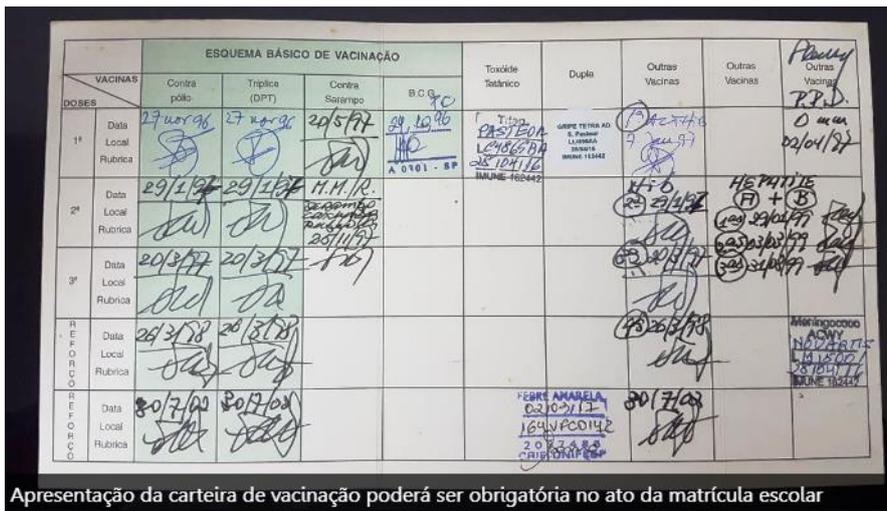
Vacina	Agente patológico

Sobre a atividade acima, é possível que alguns/algumas alunos(as) não possuam a Carteira de Vacinação ou não a encontrem em casa e, por este motivo, não preencham o quadro. Contudo, o momento poderá servir como estímulo a buscarem as informações, de modo que verifiquem se possuem vacinas em atraso, cabendo uma forte orientação para que atualizem a situação o mais breve possível.

Sugerimos que aproveite também o momento para criar uma campanha de atualização junto aos(às) familiares/responsáveis, envolvendo a secretaria da unidade escolar no processo. No estado de São Paulo, a apresentação da carteira de vacinação ainda não é obrigatória no ato da matrícula, porém alguns estados, como o Paraná, já o fazem. Apesar da não obrigatoriedade, acreditamos que seria um excelente pretexto para iniciar esta importante ação. Existe um Projeto de Lei Federal que propõe tornar obrigatória a apresentação da Carteira de Vacinação no ato da matrícula.

A seguir, apresentamos um modelo de carteira de vacinação, caso considere interessante mostrar aos(às) estudantes.

Modelo de Carteira de Vacinação:



Fonte: foto cedida especialmente para o São Paulo Faz Escola - SPFE

Dando continuidade às questões, aos que trouxeram as informações solicitadas, espera-se que citem, no mínimo, as vacinações básicas: contra a Pólio, Tríplice (DPT), Contra Sarampo e BCG. Abaixo, apresentamos uma possibilidade de preenchimento:

Vacina	Agente patológico
Poliomelite	Vírus
Tríplice (contra Difteria, Tétano e Coqueluche)	Bactéria
Contra Sarampo	Vírus (Morbilivírus)
BCG (contra Tuberculose)	Bactéria
HPV	Vírus (Papilomavírus)

Observação: é importante que permita que o(a)s estudantes colem as informações sem que você ofereça respostas prontas.

Como forma de aprofundamento, pode-se apresentar as diferenças básicas entre vírus e bactérias, os grupos de bactérias, as terminologias das siglas das doenças DPT, BCG e HPV, bem como os nomes científicos das bactérias causadoras de cada doença.

UM POUCO DE HISTÓRIA

Dando continuidade ao estudo de **“Vacinas e a Saúde Humana”**, nas **páginas 61 e 62 do Caderno do Aluno**, foi proposta uma atividade em que os(as) estudantes terão a possibilidade de realizar uma análise histórica do que se passou no Brasil, mais especificamente na cidade do Rio de Janeiro, no início do século XX e que foi retratada na charge de Leonidas, em 1904, como **“A Revolta da Vacina”**.

Um Pouco de História!



"A Revolta da Vacina" em charge de Leonidas, publicada na revista O Malho, em 29/10/1904. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Oswaldo_Cruz#/media/File:Guerra_Vaccino-Obrigatiza!.jpg. Acesso em: 31/05/2019.

Sugerimos que faça uma análise coletiva da charge, antes de realizar a leitura do texto e solicitar que desenvolvam o texto de opinião. A proposta é verificar o que o(a)s estudantes percebem ao “ler” a imagem. Na sequência, faça a leitura do texto e oriente-o(a)s a construir o texto considerando também os conhecimentos adquiridos até o momento sobre a vacina e sua importância para a prevenção e manutenção da saúde individual e coletiva. A seguir, texto e questão, conforme consta no Caderno do Aluno.

62

SÃO PAULO FAZ ESCOLA – CADERNO DO ALUNO

A Revolta da Vacina foi um motim popular ocorrido entre 10 e 16 de novembro de 1904 na cidade do Rio de Janeiro, então capital do Brasil. Seu pretexto imediato foi uma lei que determinava a obrigatoriedade da vacinação contra a varíola, mas também é associada a causas mais profundas, como as reformas urbanas que estavam sendo realizadas pelo prefeito Pereira Passos e as campanhas de saneamento lideradas pelo médico Oswaldo Cruz.

A obrigatoriedade da vacina levou a população às ruas, gerando conflitos com apreensões e até mesmo mortes. Hoje, não é obrigatório tomar vacina no Brasil. Mas são feitas campanhas de conscientização com a população alertando para a importância de sua realização.

- Considerando o exposto, escreva um texto de opinião a respeito do que aconteceria em nosso país se houvesse uma “Nova Revolta da Vacina”, mesmo com a não obrigatoriedade. Quais as consequências e os impactos a curto e a longo prazo?

Este momento também é uma ótima oportunidade para aproximar a disciplina de História, no contexto científico, e acreditamos ser pertinente o contato direto com os professores(as) das disciplinas de Ciências Humanas para contribuir neste processo. Seria importante debater sobre o clima político da época.

Para complementar este momento, orientamos que traga à luz das discussões um assunto que consideramos extremamente importante pelo risco que oferece atualmente em um mundo onde as informações imprecisas se multiplicam de forma descontrolada, levando muitas vezes a resultados catastróficos:

O Movimento Antivacina

O movimento antivacina surgiu a partir de ideias equivocadas, dentre as quais, medo de possíveis efeitos colaterais, questões religiosas, etc., que reúne pessoas do mundo todo, posicionando-se contra a imunização e desconsiderando as consequências negativas para a saúde pública em geral.

Conforme descrito no texto acima, presente na página 62 do Caderno do Aluno citamos aqui uma ação que vem tomando vulto por alguns grupos, sem qualquer base científica. Desta forma, ressaltamos a necessidade em desconstruir este conceito, já que a medicina vem apresentando resultados significativos no combate a diversas enfermidades por meio da ampliação do acesso à vacinação da população.

Para saber mais, foram fornecidos também aos(as) estudantes os links de alguns sítios eletrônicos para auxiliar no esclarecimento desta questão e servir como base de uma atividade de pesquisa, seguida de roda de diálogo, conforme segue.

BIOLOGIA

63

Para saber mais:

- **Como os movimentos antivacina se tornaram um perigo para o planeta.** Disponível em: <https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/Saude/noticia/2018/10/como-os-movimentos-antivacina-se-tornaram-um-perigo-para-o-planeta.html>. Acessado em: 25 de junho de 2019.
- **Movimento antivacina é incluído na lista de dez maiores ameaças à saúde em 2019.** Disponível em: <https://oglobo.globo.com/sociedade/saude/movimento-antivacina-incluido-na-lista-de-dez-maiores-ameacas-saude-em-2019-23413227>. Acessado em: 25 de junho de 2019.
- **Movimento antivacinas pode trazer doenças erradicadas de volta.** Disponível em: <https://www.sbp.com.br/filiada/goias/noticias/noticia/nid/movimento-antivacinas-pode-trazer-doencas-erradicadas-de-volta/>. Acessado em: 25 de junho de 2019.

Leia pelo menos uma das notícias indicadas e se prepare para participar da roda de diálogo sobre o assunto, que será organizada pelo(a) professor(a). Aproveite para apresentar suas ideias e esclarecer as dúvidas. Para finalizar, elabore um cartaz ou uma notícia para WhatsApp de modo a desmistificar as ideias equivocadas presentes no movimento antivacina.

Proceda conforme o solicitado na **página 63 do Caderno do Aluno**, a fim de sistemar os conhecimentos adquiridos neste momento. Entendemos que os textos elaborados para o WhatsApp constituem um produto educativo, que deve ser avaliado, uma vez que deverá demonstrar que o(a)s estudantes compreenderam a importância da vacina e do combate à desinformação.

Aproveite também para difundir a importância da campanha contra o HPV entre os meninos e as meninas, cujas informações estão contidas também na página 63.

UMA IMPORTANTE CAMPANHA: A VACINAÇÃO CONTRA O HPV

O papilomavírus humano, conhecido como HPV, é um vírus que se instala na pele ou em mucosas. Sua ação pode provocar infecções e o câncer de colo do útero. A #VacinaHPV previne essas doenças e por isso é recomendada. Há mais de 100 diferentes tipos de HPV. Alguns deles podem provocar câncer e outros podem causar verrugas genitais.

Esta vacina foi incluída no Calendário Nacional de Vacinação do SUS em março de 2014, tendo como população-alvo as meninas de 11 a 13 anos de idade. Em 2015, a oferta da vacina foi ampliada para as meninas na faixa etária de 9 a 13 anos de idade, contando com a parceria entre as Secretarias de Saúde e Educação.

As jovens que ainda não foram vacinadas e que possuem mais de 13 anos ainda podem receber as doses da vacina e ficar em dia com esta ação tão importante. Basta procurar um posto de saúde mais próximo e ficar com o futuro protegido.

Observação: Professor(a), nota-se que no texto não fica claro que a campanha abrange os meninos, mas na verdade, eles também fazem parte da população-alvo. Dessa forma, consideramos válido informar que para os meninos a campanha ocorre a partir dos 11 anos.

Ao ler coletivamente o texto, incentive o(a)s estudantes a estimularem irmãos(ãs), amigo(a)s etc. que estejam nessas faixas etárias a tomarem a vacina

Finalizando o tema, nas **páginas 63 e 64 do Caderno do Aluno**, propomos a discussão sobre SOROS e VACINAS. Como de costume, inicie o assunto fazendo o questionamento inicial à turma antes mesmo de explicar qualquer conceito, a fim de analisar os conhecimentos prévios dos(as) estudantes, conforme segue.

SOROS E VACINAS

Você saberia diferenciar soros de vacinas?

É comum ouvir falar que uma pessoa precisa tomar Soro Antiofídico por picadas de cobras ou Soro Antiescorpiônico por picadas de escorpiões, pois estes antídotos também são substâncias imunizadoras.

Seria interessante registrar as opiniões na lousa e/ou papéis avulsos para, após a pesquisa e

esclarecimentos necessários, visitar as ideias iniciais que tinham a respeito. Na sequência, solicite que façam a atividade da **página 64 do Caderno do Aluno**, conforme segue.

Faça uma pesquisa para saber, em linhas gerais, quais as diferenças básicas entre **Soros e Vacinas** e registre no espaço a seguir.

Soros	Vacinas

Solicite que realizem a pesquisa, que pode ser feita em grupo na própria sala de aula, e registrem os resultados nos espaços destinados no Caderno do Aluno. A proposta aqui é trazer as diferenças básicas entre os dois tipos de substâncias e os momentos que devem ser utilizadas. Ao final, verifique se todo(a)s compreenderam e, se necessário, retome o assunto.

Sugerimos alguns vídeos de aprofundamento que podem ser apresentados aos(às) alunos(as) com importantes informações complementares, não somente sobre a sua produção mas também sobre as principais instituições científicas produtoras de soros e vacinas no Brasil:

<https://youtu.be/uf2C18Sef0s> (Instituto Butantã).

<https://www.youtube.com/watch?v=xm9qZjkwNZQ> (Vídeo histórico estilo cinema mudo).

<https://www.youtube.com/watch?v=ACYrajma-Kk> (Complemento do vídeo acima).

<https://www.youtube.com/watch?v=h7FpEg5NXWQ> (Outro histórico sobre Soros).

<https://www.youtube.com/watch?v=ZDazzhm6uBo> (Complementa o link acima).

<http://revistaquestaociencia.com.br/artigo/2018/11/13/por-que-tanta-implicancia-com-pseudociencias> (Artigo de Revista).

<http://revistaquestaociencia.com.br/questao-de-fato/2019/06/14/adulto-tambem-precisa-tomar-vacina> (Artigo de Revista).

Para finalizar os estudos do 4º bimestre, propomos a elaboração de um vídeo documentário, via Produto Educomunicativo, sobre Saúde Pública e Saneamento Básico, fazendo referência aos estudos realizados anteriormente: Esperança e Qualidade de Vida, Vacinas e Soros, a partir das orientações contidas na **página 64 do Caderno do Aluno**.

SAÚDE PÚBLICA E SANEAMENTO BÁSICO

Você sabe o que é saneamento básico?

Realizados os estudos anteriores, você irá continuar o processo de aprendizagem em saúde por meio de pesquisas e elaboração de um vídeo documentário.

Para tanto, reúna-se com seu grupo e, conforme as orientações do(a) professor(a), faça sua pesquisa a partir de uma das temáticas apresentadas a seguir:

- 1) Saneamento básico: o que é e sua importância social e ambiental
- 2) Legislação brasileira e situação do saneamento básico no Brasil.
- 3) Saneamento básico e suas implicações sobre a saúde pública.
- 4) Propostas alternativas para resolver o problema da falta de saneamento básico no Brasil.

A partir dos dados obtidos com a pesquisa, vocês irão elaborar um roteiro e produzir um vídeo, tipo documentário, que terá a função de esclarecer a comunidade escolar, do entorno e da região, sobre essa importante questão de saúde pública.

Para tanto, propomos dividir a turma em quatro grupos, em que cada grupo se responsabilizará por um dos temas. É importante combinar com a turma os critérios para a produção, como, tempo máximo (sugerimos menos de cinco minutos), Letreiro de abertura, Créditos finais contendo nome dos participantes, local das filmagens etc. Para contribuir com a elaboração do roteiro, indicamos o vídeo disponível em: <http://www.enoisnafa.com.br/blog/roteiro-de-documentario/>.

Professor(a), acompanhe o(a)s estudantes na elaboração do roteiro verificando se não há erros conceituais e/ou de interpretação e também se contemplam os itens solicitados para a pesquisa. Se possível, faça um trabalho conjunto com o(a) professor(a) de Língua Portuguesa e/ou Arte. Lembre-se de que os vídeos são instrumentos de avaliação.

Processo de Recuperação Contínua

A recuperação deve ocorrer por indicação dos resultados da avaliação contínua e processual, em sala de aula e ser realizada assim que você perceber dificuldades do(a) estudante, visto que nem todos(as) aprendem da mesma maneira e ao mesmo tempo. Deve ser oferecida ao longo do processo de ensino e aprendizagem, revendo as práticas que foram oferecidas, para adequá-las.

Se não sanar logo as dificuldades que os(as) estudantes apontam, elas se somam, acumulam e geram novas dificuldades, danos na aprendizagem que poderão ser irreparáveis. As práticas de recuperação estão atreladas à avaliação, pois é por meio desta ferramenta “avaliação” que se tem a estimativa da concepção da aprendizagem do(a) estudante. Quando diagnosticar que alguns estudantes apresentam dificuldades, orientamos que retome as habilidades, utilizando novas estratégias, iniciando ou intensificando as que já foram utilizadas. O processo de recuperação poderá ser realizado por meio de atendimento individual, em duplas, utilização de monitores, solicitação de tarefas, agrupamentos produtivos, entre outros procedimentos pedagógicos que julgar pertinentes.

Física

1ª SÉRIE - 4ª BIMESTRE		
CURRÍCULO DO ESTADO DE SÃO PAULO		BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR
Temas/Conteúdos	Habilidades	Competências Gerais da Educação Básica
<p>Universo, Terra e vida Sistema Solar</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Da visão geocêntrica de mundo à visão heliocêntrica, no contexto social e cultural em que essa mudança ocorreu ● O campo gravitacional e as leis de conservação no sistema de planetas e satélites e no movimento de naves espaciais ● A inter-relação Terra–Lua–Sol 	<ul style="list-style-type: none"> ● Descrever, representar e comparar os modelos geocêntrico e heliocêntrico do Sistema Solar ● Debater e argumentar sobre a transformação da visão de mundo geocêntrica em heliocêntrica, relacionando-a às mudanças sociais da época ● Identificar campos, forças e relações de conservação para descrever movimentos no sistema planetário e de outros astros, naves e satélites ● Reconhecer a natureza cíclica de movimentos do Sol, Terra e Lua e suas interações, associando-a a fenômenos naturais e ao calendário, e suas influências na vida humana 	<p>1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.</p> <p>2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.</p> <p>4. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.</p> <p>5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.</p> <p>10. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade,</p>
<p>Universo, Terra e vida Evolução, hipóteses e modelos</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Teorias e hipóteses históricas e atuais sobre a origem, constituição e evolução do Universo ● Etapas de evolução estelar – da formação à transformação em gigantes, anãs ou buracos negros ● Estimativas do lugar da vida no espaço e no tempo cósmicos ● Avaliação da possibilidade de existência de vida em outras partes do Universo 	<ul style="list-style-type: none"> ● Reconhecer os modelos atuais propostos para a origem, evolução e constituição do Universo, os debates entre eles e os limites de seus resultados ● Relacionar ordens de grandeza de medidas astronômicas de espaço e tempo para fazer estimativas e cálculos ● Utilizar ordens de grandeza de medidas astronômicas para situar temporal e espacialmente a vida em geral e a vida humana em particular ● Identificar condições 	<p>10. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade,</p>

<ul style="list-style-type: none"> ● Evolução dos modelos de Universo – matéria, radiações e interações fundamentais ● O modelo cosmológico atual – espaço curvo, inflação e big bang 	<p>essenciais para a existência da vida, tal como é hoje conhecida na Terra</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Formular e debater hipóteses e explicações científicas acerca da possibilidade de vida fora da Terra ● Identificar as principais características do modelo cosmológico atual ● Identificar as diferentes formas pelas quais os modelos explicativos do Universo se relacionam com a cultura ao longo da história da humanidade 	<p>flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.</p>
---	--	--

ORIENTAÇÕES PEDAGÓGICAS E RECURSOS DIDÁTICOS: 1ª SÉRIE - 4ª BIMESTRE

As orientações apresentadas a seguir foram delineadas a partir dos Materiais de Apoio ao Currículo do Estado de São Paulo e devem ser adaptadas e complementadas em Situações de Aprendizagem que você venha a planejar aos estudantes, considerando sua autonomia para realizar as escolhas didáticas mais adequadas ao seu contexto de trabalho e a possibilidade de usufruir de variadas fontes de consulta.

Para o quarto bimestre, indica-se que sejam organizadas atividades por meio de situações que tratem do tema **Universo, Terra e vida**, conforme disposto no Currículo de Ciências da Natureza do Estado de São Paulo, e que contemplem conteúdos conceituais (relacionados aos conhecimentos da grade curricular básica), procedimentais (relativos às estratégias e habilidades cognitivas que estão para além do currículo de conteúdo) e atitudinais (relativos a atitudes, valores e normas).

Leitura de textos de apoio, seguido de resolução de questões, exercícios e problemas, disponíveis em livros didáticos e em outros materiais de apoio podem ser realizados como atividades extraclasse, contudo é aconselhável problematizar os pontos-chaves dos textos e realizar as correções das tarefas em aula, mediante participação dos estudantes nas explicações.

As obras do **Programa Nacional do Livro Didático – PNLD 2018** escolhidas por sua escola, são preciosas fontes de informações para preparação de Situações de Aprendizagem e para o estudo suplementar dos estudantes.

O material virtual Leituras de Reelaboração do Ensino de Física da Universidade de São Paulo – GREF/USP pode ser utilizado para desenvolver as habilidades propostas no 4º Bimestre, bem como as atividades e vídeos disponibilizados pela equipe da Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA). Também indicamos a PI – Perimeter Institute, que é o maior centro de pesquisa do mundo dedicado à física teórica. Você poderá conhecer estes materiais nos seguintes links:

GRAF Leituras 27 a 34: <http://www.if.usp.br/gref/mec/mec4.pdf>

Acesso em 26 set 2020

OBA Downloads: <http://www.oba.org.br/site/?p=conteudo&idcat=11&pag=conteudo&m=s>

Acesso em 19 mar 2019

PI Perimeter Institute: <https://resources.perimeterinstitute.ca/collections/middle-school-gr-7-8>

Acesso em 19 mar 2019

Pesquisas em diferentes fontes, com a utilização do acervo da Sala de Leitura, da biblioteca municipal, de consulta virtual nos computadores das salas de informática ou outros meios de acesso à internet que eventualmente venham a dispor do recurso, por meio de atividade extraclasse, se for o caso, são recursos para enriquecer as aulas.

Investigações experimentais que envolvam: definição de um problema, elaboração de

hipóteses, teste das hipóteses, análise dos resultados, confecção de diário de bordo e de relatório científico para a organização das informações de cada etapa, apresentação das conclusões, a reflexão sobre o impacto social e proposição de intervenção diante da problemática. Esse tipo de atividade pode ser desenvolvida em projetos de caráter aberto, envolvendo o ensino por investigação que parta de uma problemática definida em conjunto com os estudantes, como no caso da FeCEESP – Feira de Ciências das escolas Estaduais de São Paulo (conheça a proposta em <http://www.educacao.sp.gov.br/feiradeciencias> Acesso em 12 nov. 2018) e da FEBRACE – Feira Brasileira de Ciências e Engenharia (conheça a proposta em <https://febrace.org.br> Acesso em 27 Ago. 2019). Mas também pode ser trabalhada em projetos semiabertos ou fechados, com roteiros e objetivos pré-definidos pelo professor. Utilizar esse tipo de estratégia possibilitará o desenvolvimento da competência geral 2 da Base Nacional Comum Curricular, de “exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas”. Por exemplo, o uso de softwares e experimentos permitem uma maior aproximação do estudante ao entendimento do conteúdo e habilidades a serem desenvolvidos. Diante disso, sugerimos alguns softwares, animações e experimentos que subsidiam os professores em relação aos temas.

A leitura e discussão de obras paradidáticas de ficção e divulgação científica, disponíveis no acervo da Sala de Leitura, visto que um dos princípios centrais do Currículo é o desenvolvimento da competência da leitura e da escrita em todas as disciplinas. Listamos a seguir obras enviadas para as escolas da rede estadual:



(Fonte das imagens: Sites das editoras)

- Coleção Explorando o Ensino - Astronomia - Parte 1 - volume 11
- Física do Futebol mecânica. Autor: Emico Okuno e Marcos Duarte. Editora: Oficina de Textos

Antes de partirmos para as sugestões de atividades propriamente ditas, é fundamental tratar da avaliação e da recuperação da aprendizagem. Ponderando que uma atividade, associada a certo conteúdo, pode desenvolver uma ou várias habilidades, assim como o desenvolvimento de uma habilidade pode ser alcançada por diferentes tipos de atividades, retomamos as considerações realizadas anteriormente sobre a necessidade de diversificação de instrumentos na composição de um processo avaliativo e recuperativo que aconteça ao longo de todo o bimestre e que tenham caráter reflexivo e não punitivo, isto é, que conduzam à reorientação da aprendizagem e também do ensino. Indicamos que sejam verificados o envolvimento dos estudantes nas atividades em sala e extraclasse e a progressão individual quanto ao aprimoramento da linguagem científica, do raciocínio lógico-matemático, da produção escrita e da comunicação oral, de forma coerente com as peculiaridades do grupo heterogêneo de estudantes da rede estadual de ensino. E como apoio ao desenvolvimento da recuperação, você pode solicitar a ajuda dos colegas de classe nas explicações, a partir de ações colaborativas de tutoria entre os estudantes. Além disso,

também é oportuno utilizar esses momentos de avaliação e recuperação para reforçar aos estudantes que eles são corresponsáveis pela própria aprendizagem e não apenas agentes passivos e absorvedores de informações.

Por fim, aproveitamos esse espaço de comunicação para sugerir alguns livros para estudo complementar. Essas obras foram enviadas para as escolas da rede estadual pelo Programa Leituras do Professor e Sala de Leitura:

- Física Conceitual. Autor: Paul G. Hewitt. Editora: Bookman
- Origens e Evolução das Ideias da Física. Autor: José Fernando Rocha (Org.). Editora: EDUFBA
- A Aprendizagem e o Ensino de Ciências: Do Conhecimento Cotidiano ao Conhecimento Científico. Autores: Juan Ignacio Pozo & Miguel Ángel Gómez Crespo. Editora Artmed
- A Necessária Renovação do Ensino das Ciências. Autores: Anna Maria Pessoa De Carvalho, Antonio Cachapuz e Daniel Gil-Perez. Cortez Editora
- Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos. Autores: Demétrio Delizoicov, José André Angotti e Marta Maria Pernambuco. Cortez Editora
- Ensino de Física - coleção Ideias em Ação. Autores: Anna Maria Pessoa de Carvalho, Elio Carlos Ricardo, Lúcia Helena Sasseron, Maria Lúcia Vital dos Santos Abib e Maurício Pietrocola.

A seguir, apresentamos possíveis reflexões para as respostas das sugestões de atividades criadas para os alunos. Este guia contém diversas sugestões de experimentos, animações e leituras que podem ser usadas para complementar as atividades e os temas conforme o professor julgar necessário. Solicitamos atenção para o início de cada atividade, visto que estas iniciam o conteúdo a ser explorado por meio de questões que realizam o levantamento de conhecimentos prévios dos estudantes, para então, partir para o desenvolvimento das habilidades. Apesar de já termos uma Nova Base para o Ensino Médio, não temos o Currículo Paulista finalizado, portanto, procuramos incluir atividades que contemplassem as habilidades ainda do Currículo Oficial vigente e, ao mesmo tempo, contemplassem algumas competências da BNCC para o Ensino Médio já estabelecidas e descritas nos quadros anteriores. Ao professor fica a tarefa de adequar, complementar e ajustar conforme a turma que for lecionar, levando em consideração que o objetivo deste material é o de realizar a transição do uso do Currículo Oficial vigente com o futuro documento da BNCC do Ensino Médio.

Vale ressaltar que o uso de imagens, gráficos, tabelas e outros recursos visuais facilitam a aprendizagem dos alunos e promovem a aprendizagem como uma ponte para outras habilidades a serem desenvolvidas. O uso de experimentação, leitura compartilhada, debates, pesquisa, socialização e animações interativas é indispensável para a realização de aulas diversificadas e estratégicas. Não é possível nem recomendado que o professor se valha de todas essas estratégias em apenas uma ou duas aulas, porém para cada tema ou atividade, é importante que uma estratégia diferenciada apareça para estimular a capacidade criativa dos estudantes de raciocinar e aprender.

TEMA 1 – UNIVERSO – SISTEMA SOLAR

Atividade 1

Habilidades: Descrever, representar e comparar os modelos geocêntrico e heliocêntrico do Sistema Solar / Debater e argumentar sobre a transformação da visão de mundo geocêntrica em heliocêntrica, relacionando-a às mudanças sociais da época

SAEB Língua Portuguesa: D2 – Estabelecer relações entre partes de um texto, identificando repetições ou substituições que contribuem para a continuidade de um texto / D5 – Interpretar texto com auxílio de material gráfico diverso (propagandas, quadrinhos, foto etc.) / D15 – Reconhecer diferentes formas de tratar uma informação na comparação de textos que tratam do mesmo tema, em função das condições em que ele foi produzido e daquelas em que será recebido / D20 – Reconhecer diferentes formas de tratar uma informação na comparação de textos que tratam do mesmo tema, em função das condições em que ele foi produzido e daquelas em que será recebido.

SAEB Matemática: D35 – Associar informações apresentadas em listas e/ou tabelas simples aos gráficos que as representam e vice-versa.

Professor, para esta atividade, sugerimos o seguinte:

Inicie o assunto perguntando aos alunos se conhecem algumas teorias sobre o Sistema Solar e o universo. Dependendo da resposta da turma poderá ser solicitado trabalho aprofundado ou não sobre o tema. Divida a turma em 10 grupos para que seja possível a apresentação de todos os cientistas abaixo.

Explique sobre como será o trabalho e marque as datas conforme quadro abaixo.

Esta atividade pode ser uma ótima oportunidade para realizar parcerias com os professores das disciplinas de Arte, Língua Portuguesa e Filosofia.

Nomes sugeridos para biografia e tema:

Aristóteles: Os elementos, a teoria do movimento, o céu e a Terra

Cláudio Ptolomeu: O sistema geocêntrico

Giordano Bruno: Cosmologia e vida em outros planetas. Sistema heliocêntrico

Nicolau Copérnico: Sistema heliocêntrico

Galileu Galilei: O heliocentrismo, a relatividade e a inércia

Johannes Kepler: As Leis de Kepler e o modelo de Sistema Solar

Isaac Newton: A gravitação e as leis do movimento

Immanuel Kant: A vida em outros planetas. A formação do Sistema Solar

Edwin Hubble: A Lei de Hubble e a expansão do Universo

George Gamov: A teoria do Big Bang

No último bimestre, vamos aprofundar nosso conhecimento sobre modelos e teorias a respeito do Sistema Solar e do Universo. Investigaremos a respeito de um cientista ou filósofo e suas principais contribuições nesta área.

O objetivo é que cada grupo faça um pôster e o apresente aos colegas. O trabalho deve ser realizado em três etapas.

Para isso, preste bastante atenção ao tema que o seu professor solicitará e anote corretamente as datas:

TEMA:

ETAPAS DA PESQUISA	DATA
Checagem dos materiais	

Projeto do pôster	
Apresentação do pôster	

Etapa 1: Checagem dos materiais

No dia agendado pelo professor, você e seu grupo devem trazer todo o material que encontraram sobre o tema. Depois de pesquisar **textos** sobre o assunto, é indicado fazer cópias dos materiais encontrados (trechos de livros ou enciclopédias, artigos de revistas, páginas da internet). Não é necessário resumir ou escrever nesta etapa, apenas organizar os materiais em uma pasta para apresentá-los.

A ideia é selecionar **imagens** para ilustrar as informações que o grupo deseja apresentar. Em um cartaz, as imagens são tão importantes quanto o texto. As figuras e as fotos devem ser grandes e o texto resumido, portanto, é preciso selecionar imagens de tamanho adequado. Lembre-se de anotar todas as fontes de pesquisas utilizadas.

Etapa 2: Projeto do pôster

No dia agendado pelo professor, você e seu grupo devem trazer os textos e imagens selecionados na etapa 1 e a cartolina em que será feito o pôster.

Com um lápis marque os locais onde serão colocadas as figuras e textos:

- Indicar títulos, que devem estar em letras maiores;
- Estabelecer o espaço de cada figura;
- Elaborar uma legenda para cada figura;
- Indicar demais locais de tabela, fontes de referência, etc.

O professor avalia o projeto do grupo e sugere melhorias para a apresentação final.

Há diversos tipos de pôsteres científicos que você poderá encontrar na internet.

Etapa 3: Apresentação do pôster

No dia da apresentação, o grupo deve levar para a aula seu pôster e o resumo da apresentação. O ideal é mostrar o pôster ao professor alguns dias antes, para que ele dê sugestões. Também será necessário preparar a apresentação com os colegas de grupo.

Para saber mais:

FeCESSP: <http://www.educacao.sp.gov.br/feiradeciencias> Acesso em 11 junho 2019

Exemplos de pôsteres científicos:

<https://drive.google.com/drive/folders/1eM938zZBkfZH2PdkOVK41bKfH3CXdAoJ> Acesso em 11 junho 2019

Dicas para fazer um bom pôster: <https://blog.even3.com.br/dicas-para-montar-poster/> Acesso em 11 junho 2019

Professor, para encerramento das atividades, sugerimos debater e argumentar sobre a transformação da visão de mundo geocêntrica em heliocêntrica, relacionando-a às mudanças sociais da época.

Atividade 2

Habilidades: Descrever, representar e comparar os modelos geocêntrico e heliocêntrico do Sistema Solar / Identificar campos, forças e relações de conservação para descrever movimentos no sistema planetário e de outros astros, naves e satélites

SAEB Língua Portuguesa: / D5 – Interpretar texto com auxílio de material gráfico diverso (propagandas, quadrinhos, foto etc.) / D15 – Reconhecer diferentes formas de tratar uma informação na comparação de textos que tratam do mesmo tema, em função das condições em que ele foi produzido e daquelas em que será recebido / D20 – Reconhecer diferentes formas de tratar uma informação na comparação de textos que tratam do mesmo tema, em função das condições em que ele foi produzido e daquelas em que será recebido.

SAEB Matemática: D35 – Associar informações apresentadas em listas e/ou tabelas simples aos gráficos que as representam e vice-versa.

Esta atividade pode ser realizada na escola, na sala de informática ou pode solicitar que eles a façam em casa. Uma estratégia interessante de ensino híbrido é a sala de aula invertida, que proporciona mais autonomia ao estudante. O mais importante é que debata sobre as massas dos planetas ou outros corpos no espaço, força da gravidade e, também, as Leis de Kepler.

As explicações de como realizar / utilizar o simulador, estão detalhadas passo a passo, para que o aluno consiga fazer sozinho ou com os colegas de turma.



Sugestão de atividade para ser desenvolvida na sala de informática:

Para esta atividade, entre no simulador https://phet.colorado.edu/sims/html/gravity-and-orbits/latest/gravity-and-orbits_pt_BR.html (Acesso em 11 junho 2019), siga os comandos e responda as questões abaixo:



1. Não altere nenhum dado do simulador, apenas clique no ícone  e observe a órbita realizada. Quando chegar em 365 dias na Terra (canto inferior direito), *pause*.

2. Limpe os dias terrestres e clique em “caminho”. Inicie novamente o simulador e descreva a forma da órbita. (Você pode utilizar a trena para realizar a medição).

Espera-se que o aluno perceba que a órbita não é uma circunferência perfeita.

3. Meça o tempo que o planeta faz uma revolução inteira (Atenção! Veja que há velocidade normal, acelerada e lenta. Caso precise, você pode colocar na velocidade lenta, para verificar melhor a revolução)

Em velocidade normal, o simulador leva, aproximadamente, 29 segundos para fazer uma revolução completa, ou seja, 365 dias. Espera-se que os alunos relacionem uma revolução completa com “um ano”.

4. Limpe o simulador clicando em  e clique em “força da gravidade”. Note que a flecha de força azul na Terra é do mesmo tamanho que a flecha de força azul no Sol, por que isso acontece? Quais leis estão sendo ilustradas? (Descreva a lei).

Baseado na Terceira Lei de Newton onde fala sobre a ação e reação, vemos que a atração entre os corpos deve ser mútua para que haja equilíbrio entre eles, ou seja, o Sol atrai o planeta e o planeta, em contrapartida, também atrai o Sol, com mesma intensidade, mesma direção, porém com sentido contrário. Isaac Newton utilizou como base as leis de Kepler e conseguiu descobrir que a força gravitacional entre o Sol e um planeta possui intensidade diretamente proporcional às massas do Sol e do planeta e inversamente proporcional ao quadrado da distância entre eles, essa descoberta resultou na Lei da Gravitação Universal.

Caro professor, no que diz respeito ao estudo da força da gravidade e suas interações, é muito importante o estudo sobre as leis de Kepler, o movimento planetário e as leis que se relacionam à lei da gravitação de Newton.

5. Deslize o seletor "Massa do Planeta". Você manterá a distância até o Sol, mas substituindo a Terra por um planeta com massa menor ou maior.

a. Que mudanças você percebe quando se trata de um planeta menor?

Espera-se que os alunos percebam, especialmente, a diferença que ocorre na força da gravidade.

b. Compare o período de um planeta maior e um menor com o medido na parte 1.

Espera-se que os alunos percebam, especialmente, a diferença que ocorre na força da gravidade.

O vídeo a seguir é curto e divertido, refere-se à explanação das teorias sobre a ordenação do Sistema Solar, sendo elas o geocentrismo e o heliocentrismo, o que auxiliará o entendimento dos alunos. O professor pode

criar questionamentos sobre o assunto.



Para saber mais: Assista ao vídeo do Canal “Um sábado qualquer” e relembre estes conceitos de forma divertida

<https://www.youtube.com/watch?v=2IS7DZeqOao&feature=youtu.be>

Acesso em 11 junho 2019



Atividade 3

Habilidades: Identificar campos, forças e relações de conservação para descrever movimentos no sistema planetário e de outros astros, naves e satélites / Reconhecer a natureza cíclica de movimentos do Sol, Terra e Lua e suas interações, associando-a a fenômenos naturais e ao calendário, e suas influências na vida humana.

SAEB Língua Portuguesa: / D5 – Interpretar texto com auxílio de material gráfico diverso (propagandas, quadrinhos, foto etc.) / D15 – Reconhecer diferentes formas de tratar uma informação na comparação de textos que tratam do mesmo tema, em função das condições em que ele foi produzido e daquelas em que será recebido / D20 – Reconhecer diferentes formas de tratar uma informação na comparação de textos que tratam do mesmo tema, em função das condições em que ele foi produzido e daquelas em que será recebido.

SAEB Matemática: D35 – Associar informações apresentadas em listas e/ou tabelas simples aos gráficos que as representam e vice-versa.

Sugerimos solicitar o material aos alunos com antecedência.



Faça você mesmo

Materiais: 1 caixa de papelão tamanho médio / 1 lanterna / 1 bolinha de pingue-pongue, preferencialmente branca / pedaço de barbante ou linha de pesca / tesoura ou estilete / régua / compasso / fita colante.

Modo de fazer:

- Faça um furo de 1 cm de diâmetro ao centro em cada lado da caixa de papelão;
- Escolha um dos furos e faça outro orifício ao seu lado, para que a lanterna encaixe;
- Prenda a bolinha de pingue-pongue no barbante;
- Pendure a bolinha dentro da caixa, de forma que ela fique exatamente na altura dos furos realizados;
- Feche a caixa, acenda a lanterna e observe pelos quatro furos.

Responda:

1. Fotografe e descreva o que você observa em cada furo.

Espera-se que os alunos descrevam as fases da Lua e os conceitos de sombra e penumbra.

2. Identifique a fase em que a Lua está entre o Sol e a Terra.

É a chamada Lua Nova, quando a face não iluminada da Lua está virada quase diretamente para a Terra, de modo que não é visível a olho nu.

3. O que é um eclipse?

Obscurecimento total ou parcial de um astro por outro. A palavra eclipse tem origem no grego ékleipsis, que indicava o ato de sair ou não aparecer em algum lugar.

4. Sabendo que podem ocorrer eclipses lunares e solares, explique cada um deles.

Eclipse Solar é quando a Lua passa em frente ao Sol, ocultando-o de forma parcial (dura por volta de 12 minutos) ou total (dura apenas 7 minutos)

Eclipse Lunar é quando a Lua se encontra na sombra do planeta Terra.

5. As fases da Lua interferem em algum fenômeno natural? Se sim, qual? Explique como isso acontece.

Os alunos poderão responder de diversas maneiras, incluindo o fenômeno das marés e agricultura, bem como partos / gestações e cortes de cabelo. O importante é desvendar o que é cientificamente real e o que é mito.

6. Por que não conseguimos ver um lado da Lua?

O motivo pela qual não podemos ver seu outro lado se dá pelo simples fato de que a sua rotação é igual ao seu período orbital, ou seja, ao mesmo tempo em que a Lua gira ao seu redor (rotação), é igual o tempo que ela demora para girar ao redor da Terra (translação), então em sincronia (rotação e translação) nos permite observar somente um lado.

Atividade 4

Habilidades: Descrever, representar e comparar os modelos geocêntrico e heliocêntrico do Sistema Solar / Debater e argumentar sobre a transformação da visão de mundo geocêntrica em heliocêntrica, relacionando-a às mudanças sociais da época Identificar campos, forças e relações de conservação para descrever movimentos no sistema planetário e de outros astros, naves e satélites / Reconhecer a natureza cíclica de movimentos do Sol, Terra e Lua e suas interações, associando-a a fenômenos naturais e ao calendário, e suas influências na vida humana

SAEB Língua Portuguesa: D20 – Reconhecer diferentes formas de tratar uma informação na comparação de textos que tratam do mesmo tema, em função das condições em que ele foi produzido e daquelas em que será recebido.

Professor, você pode utilizar a atividade 4 de muitas formas, mas, especialmente, como retomada de conceitos e recuperação contínua. Lembramos da importância de que ela seja realizada após as apresentações dos pôsteres.

Nesta atividade, será necessário utilizar o livro didático ou procurar em sites confiáveis na Internet e, também, questionar conhecidos e trocar ideias com os colegas da sala.

1. Para que servem os satélites artificiais? Como eles são colocados em órbita na Terra?

Os satélites podem ser projetados para monitorar a superfície do planeta (como aqueles que fotografam o solo), serem utilizados como antenas de comunicação e transmissão de informações (como aqueles usados na transmissão de TV, GPS e outras aplicações), além de diversas outras utilizações civis e militares. Eles são colocados em órbita por foguetes ou ônibus espaciais.

2. Sabemos que diversos artefatos podem ser mantidos em órbita na Terra, em movimento contínuo, a altíssimas velocidades, por longos períodos. Isso não exigiria o consumo de muita energia? Explique.

Não. Isso ocorre em virtude da quase ausência de atrito com o ar atmosférico, muitíssimo rarefeito, nas regiões onde esses satélites orbitam nosso planeta. No entanto, passado um longo tempo, os efeitos desse atrito fazem-se sentir e, se não forem realizados ajustes, os satélites podem vir a cair, desintegrando-se na atmosfera terrestre. Para complementar, solicite ao estudante que realize uma pesquisa acerca da altitude em que orbitam a ISS e satélites de comunicação.

3. Dos veículos espaciais relacionados a seguir, assinale aquele que deve possuir formato aerodinâmico e asas para que possa ser controlado da atmosfera terrestre:

- (a) Satélite meteorológico (b) ônibus espacial (c) sonda espacial (d) estação espacial

Sugestão de documentário: Challenger: Voo Final

4. O interesse na tecnologia espacial é puramente científico ou tem sentido prático também? Comente e dê exemplos.

Existe sentido prático também. Boa parte das comunicações telefônicas atuais, assim como dos processos globais de localização e de troca de informações (como GPS e internet) dependem de satélites em órbita. Há ainda satélites para observação militar e de interesse estratégico e político em geral.

5. Por qual razão foguetes de lançamento precisam ser aerodinâmicos, mas estações espaciais não?

Somente os foguetes precisam vencer a extrema resistência do ar (que é denso na atmosfera), antes de alcançarem regiões mais rarefeitas. Como as estações espaciais já estão em uma região rarefeita, não é necessário adequação aerodinâmica.

6. De acordo com as Leis de Kepler, assinale a alternativa correta:

- (a) Os planetas possuem órbitas circulares
(b) Cada planeta possui uma velocidade fixa, de acordo com sua órbita
(c) O tempo de revolução de um planeta em torno do Sol depende de sua massa
(d) O Sol está localizado no centro das órbitas dos planetas
(e) *Um planeta move-se mais rapidamente quando está mais próximo do Sol*

7. **(ENEM - 2009)** Na linha de uma tradição antiga, o astrônomo grego Ptolomeu (100-170 d.C.) afirmou a tese do geocentrismo, segundo a qual a Terra seria o centro do universo, sendo que o Sol, a Lua e os planetas girariam ao seu redor em órbitas circulares. A teoria de Ptolomeu resolvia de modo razoável os problemas astronômicos da sua época. Vários séculos mais tarde, o clérigo e astrônomo polonês Nicolau Copérnico (1473-1543), ao encontrar inexatidões na teoria de Ptolomeu, formulou a teoria do heliocentrismo, segundo a qual o Sol deveria ser considerado o centro do universo, com a Terra, a Lua e os planetas girando circularmente em torno dele. Por fim, o astrônomo e matemático alemão Johannes Kepler (1571- 1630), depois de estudar o planeta Marte por cerca de trinta anos, verificou que a sua órbita é elíptica. Esse resultado generalizou-se para os demais planetas.

A respeito dos estudiosos citados no texto, é correto afirmar que:

- (a) Ptolomeu apresentou as ideias mais valiosas, por serem mais antigas e tradicionais.
(b) Copérnico desenvolveu a teoria do heliocentrismo inspirado no contexto político do Rei Sol.
(c) Copérnico viveu em uma época em que a pesquisa científica era livre e amplamente incentivada pelas autoridades.

(d) Kepler estudou o planeta Marte para atender às necessidades de expansão econômica e científica da Alemanha.

(e) *Kepler apresentou uma teoria científica que, graças aos métodos aplicados, pôde ser testada e generalizada.*

Para ser generalizada, uma teoria científica deve ser testada e evidenciada por meio de métodos consistentes que a validem, quase sempre empíricos.

Disponível em: http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/provas/2009/dia1_caderno1_azul.pdf. Acesso: 9 out 2020.

8. Assim como Copérnico, outros astrônomos e físicos também viveram em uma época em que as pesquisas não eram bem-vindas, em especial a teoria do heliocentrismo, sendo eles caçados pela Igreja Católica, escondendo-se, negando suas teorias e até sendo queimados na inquisição. São exemplos desses físicos:

- (a) Aristóteles e Copérnico
- (b) Galileu Galilei e Kepler
- (c) Copérnico e Giordano Bruno
- (d) *Galileu Galilei e Giordano Bruno*

9. Em sua busca pela compreensão do mundo em que vive, o homem, desde a antiguidade, formulou diferentes modelos para o Universo. É incorreto afirmar que:

- (a) *Giordano Bruno defendia a teoria de Aristóteles.*
- (b) Aristóteles imaginou um sistema geocêntrico e Claudio Ptolomeu defendeu essa teoria.
- (c) Galileu defendeu o sistema heliocêntrico de Copérnico, utilizando argumentos baseados em observações astronômicas feitas com uma pequena luneta.
- (d) As leis estabelecidas por Kepler para os movimentos planetários contribuíram para a substituição do modelo geocêntrico pelo heliocêntrico.

10. O Modelo de Sistema Solar, a Teoria da Relatividade e a Teoria do Big Bang foram formulados, respectivamente, por:

- (a) Aristóteles, Leucipo de Mileto e Claudio Ptolomeu
- (b) *Galileu Galilei, Albert Einstein e George Gamow*
- (c) Galileu Galilei, Albert Einstein e Isaac Newton
- (d) Johannes Kepler, Albert Einstein e George Gamow

11. Por que, à medida que nos aproximamos ou nos afastamos do Sol, não o vemos maior ou menor, mesmo considerando que ele ocupa um dos focos da trajetória elíptica descrita pela Terra.

Mesmo sendo elíptica, a trajetória da Terra ao redor do Sol é quase circular, assim sendo, as distâncias do periélio e do afélio não sofrem variação suficiente para alterar de forma perceptível o tamanho do Sol.

Professor, essa é uma boa ocasião para retomar os conceitos de periélio e afélio, para analisar o conceito de excentricidade de uma elipse. Recordar que a distância entre a Terra e o Sol é 380 vezes maior que a distância da Terra à Lua. Então, a olho nu não é perceptível a variação no tamanho do Sol. Vale a pena comentar sobre a inclinação do eixo de rotação da Terra em relação ao plano de sua órbita.

12. Classifique como verdadeiras ou falsas, as afirmativas sobre as Leis de Kepler:

- a) (*V*) A linha imaginária (raio vetor) que liga o Sol ao planeta varre áreas iguais em intervalos de tempos iguais. *As áreas varridas pelos raios dos planetas são proporcionais aos tempos gastos*
- b) (*F*) Quando o Sol completa seu período ele ocupa o centro da trajetória descrita pelo planeta. *De acordo com a lei de Kepler, o Sol ocupa um dos focos da elipse e os planetas descrevem órbitas elípticas.*

c) (V) A medida que a Terra se aproxima do Sol sua velocidade de translação aumenta e quando se afasta a velocidade diminui. *Não apenas a velocidade da Terra, mas também de todos os planetas é maior quando estão mais próximos do Sol e, menor quando estão mais distantes.*

Atividade 5

Habilidades: Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

SAEB Língua Portuguesa: / D5 – Interpretar texto com auxílio de material gráfico diverso (propagandas, quadrinhos, foto etc.) / D15 – Reconhecer diferentes formas de tratar uma informação na comparação de textos que tratam do mesmo tema, em função das condições em que ele foi produzido e daquelas em que será recebido / D20 – Reconhecer diferentes formas de tratar uma informação na comparação de textos que tratam do mesmo tema, em função das condições em que ele foi produzido e daquelas em que será recebido.

Professor, muito mais do que passar um filme, este é o momento de verificar se os alunos se apropriaram dos fundamentos da Física Mecânica, por isso a escolha do filme deve ser feita com cuidado e criticidade.

Caso o filme seja passado para a turma, evite reproduzi-lo na íntegra sem realizar intervenções. Para isso, pause em momentos importantes e debata com eles a cena. Se houver mais de uma turma de primeira série, sugere-se passar filmes distintos em cada turma e, depois, fazer uma exposição das melhores críticas.

Caso for pedir aos alunos que assistam em casa, use a mesma metodologia de solicitar filmes diversos, para que haja um debate na sala, com as apresentações.

A parceria com os professores da disciplina de Língua Portuguesa será oportuna neste momento.

*Sugerimos alguns **filmes**, tais como:*

2001: Uma odisseia no espaço, de Stanley Kubrick

Apollo 13, de Ron Howard

Armageddon, de Michael Bay

Contato, de Robert Zemeckis

Estrelas além do tempo, de Theodore Melfi

Gravidade, de Alfonso Cuarón

Interestelar, de Christopher Nolan

Perdido em Marte, de Ridley Scott

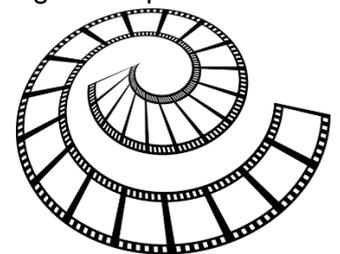
Perdidos no Espaço, de Stephen Hopkins

Saga Star Wars, de George Lucas

Seu professor irá passar ou solicitar que você assista a um filme com cenas ocorridas no espaço.

Enquanto estiver assistindo ao filme, preste muita atenção para responder as seguintes questões:

1. Nome do filme:
2. Diretor:.....
3. Ano de lançamento:



<https://pixabay.com/pt/vectors/abstract-arte-c%C3%A2mera-cinema-design-1861459/>

4. Sinopse:

5. O filme é fantasioso ou poderia ser real?

6. Quais elementos fantasiosos você encontrou no filme?

7. E quais elementos reais?

8. Houve lançamento de foguete no filme? Se sim, relacione com seus conhecimentos físicos e descreva como foi este lançamento.

9. Quando as naves estão no espaço, elas permanecem com os motores desligados, porém continuam voando. O que explica este fenômeno?

10. Geralmente, em filmes sobre o espaço, há cenas que mostram nosso planeta Terra. No filme que você assistiu teve esta cena? Qual o referencial adotado neste momento?

11. Descreva uma cena em que aparece o conceito de microgravidade.

12. Para encerrar, faça uma crítica ao filme utilizando os conhecimentos físicos que você obteve durante este ano.

TEMA 2 – UNIVERSO – EVOLUÇÃO, HIPÓTESES E MODELOS

Atividade 1

Habilidades: Reconhecer os modelos atuais propostos para a origem, evolução e constituição do Universo, os debates entre eles e os limites de seus resultados.

SAEB Língua Portuguesa: D1 – Localizar informações explícitas em um texto. D3 – Inferir o sentido de uma palavra ou expressão. D4 – Inferir uma informação implícita em um texto. D6 – Identificar o tema de um texto.

Sugerimos leitura compartilhada, com intervenções do professor quando necessário.



https://cdn.pixabay.com/photo/2018/09/10/22/30/fantasy-3668208_960_720.jpg

Quem nunca ... Ficou encantado com o céu, olhando as estrelas?

Enquanto casais apaixonados observam o céu noturno, trocando juras de amor, lá no alto está “rolando” muita coisa. É porque as estrelas têm vida: elas nascem, crescem e morrem.

É isso que vamos estudar nessa atividade. Abaixo, um texto para começarmos esse assunto.

Nascendo

É através das imensas nuvens moleculares imersas em nebulosas gasosas existentes nas galáxias que se formam as estrelas. As nuvens moleculares são praticamente compostas de hélio e hidrogênio.

No interior da nuvem molecular, a parte mais densa colapsa gravitacionalmente, deixando o centro mais quente e denso, formando a protoestrela. Para que uma protoestrela se transforme em uma estrela, será necessário ter aproximadamente uma massa mínima 10% da massa do Sol.

Enquanto as estrelas estiverem transformando hidrogênio em hélio no núcleo, permanecem na sequência principal. Do tempo de vida total de uma estrela, 90% é a fase da evolução, onde se mantém em equilíbrio hidrostático, sendo a massa que determina a temperatura e a luminosidade. Internamente as estrelas apresentam: o núcleo, uma zona convectiva e uma zona radioativa.

O **núcleo** gera energia pela fusão do hidrogênio em hélio, que se transporta para fora por processos radioativos ou convectivos dependendo das condições do gás (temperatura, densidade e opacidade).

Transformando

A parte externa da estrela se expande após utilizar grande parte do hidrogênio, e sua superfície se resfria e ela assume uma coloração vermelha, denominada de gigante vermelha. A estrela pode se transformar em uma supergigante vermelha se ocorrer uma nova expansão.

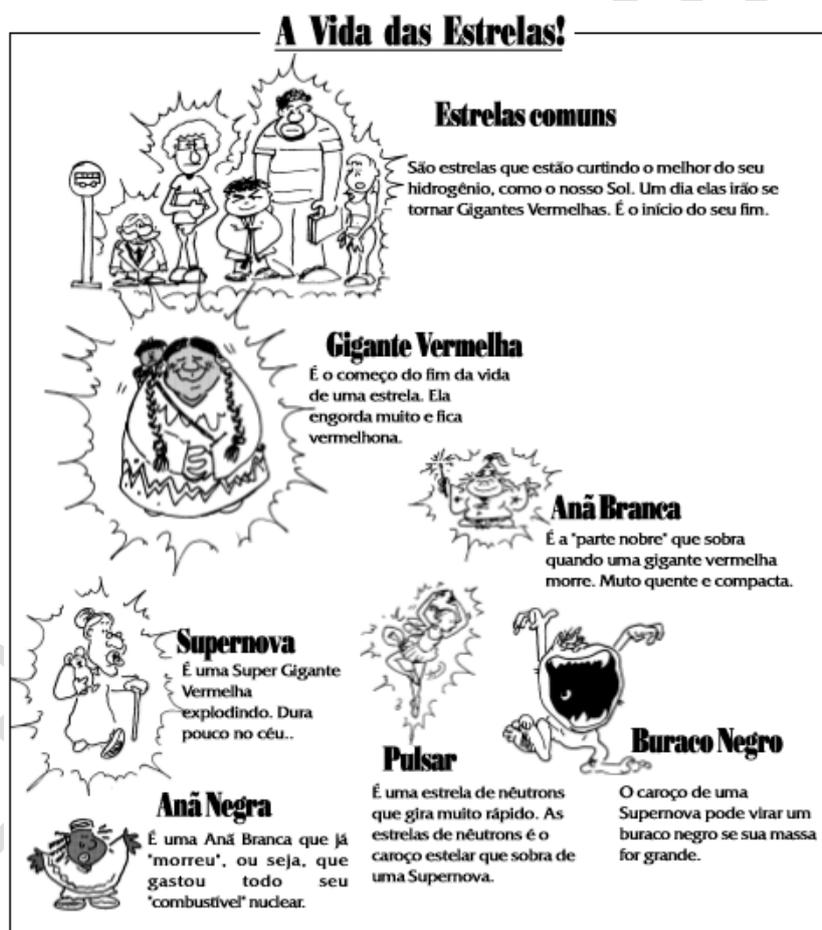
A partir do momento que o combustível nuclear se esgota, há aumento de temperatura ocasionando a contração da estrela. Já em estrelas muito grandes, a quantidade de energia em prazo de pouco tempo é tão grande que ela explode, num grande espetáculo, a essa fase se chama supernova e as estrelas menores transformam-se em nebulosas planetárias.

Morrendo

Encontramos em dicionários a definição de buraco como sendo uma cavidade, um furo, um orifício ou qualquer abertura em um corpo. Ao estudarmos a respeito, percebemos que buraco negro não é, propriamente, um buraco, e sim o oposto, pois está cheio de matéria altamente condensada. Então a pergunta é: como eles se formam? Esses fenômenos acontecem quando em uma estrela, que tem massa 20 vezes maior que a do Sol, acaba o seu combustível, não tendo mais capacidade para gerar pressão suficiente para equilibrar o peso de suas camadas externas, então ocorre uma implosão seguida por uma explosão. É um processo conhecido como “explosão de supernova”, gerando um **buraco negro** no centro. O campo gravitacional em torno do buraco negro é tão forte que nada sai dele, nem mesmo a luz. Por meio da “Teoria Geral da Relatividade”, formulada pelo físico Albert Einstein, esse fenômeno terá uma explicação mais aprofundada.

Apenas as estrelas com massa muito grande conseguem evoluir a ponto de não ser mais capaz de produzir energia suficiente para sustentar o seu próprio peso. Quando uma estrela tem massa menor, como por exemplo, o Sol, não chega a evoluir até se transformar em buracos negros, mas terminam seu ciclo de vida como uma **anã branca**.

Elaborado por Jussara Alves Martins Ferrari especialmente para o São Paulo Faz Escola



(GREF – Grupo de Reelaboração de Ensino da Física – USP)

Sugestão de infográfico a respeito da evolução das estrelas:

<https://www.jpl.nasa.gov/infographics/infographic.view.php?id=10737>

De acordo com as informações vistas até aqui, responda:

1. Qual é a concepção de estrela tanto no senso comum, quanto no conhecimento científico?

Senso comum- resposta pessoal

Possíveis respostas: do conhecimento científico- corpo celeste produtor e emissor de energia, com luz

própria, e cujo deslocamento na esfera celeste é quase imperceptível ao observador na Terra.

2. Os buracos negros são “buracos” no espaço? Explique.

Não, o buraco negro é a matéria de uma estrela tão condensada que sua imensa gravidade impede a luz de escapar, por isso não podemos vê-lo.

3. Pesquise como os físicos descobriram a temperatura das estrelas?

Por meio das cores: As estrelas azuladas são muito quentes, as avermelhadas são menos quentes, assim seguem uma sequência: vermelha, amarela, branca, azulada.

Leia o texto abaixo para responder às questões a seguir:

As estrelas de nêutrons são feitas de nêutrons? E o que são nêutrons? Certamente há muitos nêutrons nas estrelas de nêutrons, mas essa coisa é bem mais complicada do que parece. Aliás, como tudo na vida. Você só precisa saber que o nêutron é uma das partículas constituintes dos átomos, mais precisamente do núcleo dos átomos. Há também os elétrons, que ficam em torno do núcleo, e os prótons, que ficam junto dos nêutrons. Na estrela de nêutrons tudo é tão apertado que os elétrons são obrigados a se unir ao núcleo e vira tudo uma coisa só. Saiba que essa é uma explicação ultra-super-hiper-simplificada da coisa. Um "caroço" com massa entre 1,5 e 3 massas solares diminui se transformando numa estrela muito pequena e muito densa, chamada estrela de nêutrons. Essas estrelas têm cerca de 10 km de diâmetro. Em uma colherinha de chá de sua matéria teríamos cerca de um bilhão de toneladas. *(Adaptado de GREF – Grupo de Reelaboração de Ensino da Física – USP)*

4. As estrelas de nêutrons se originam a partir de "restos" da explosão de uma supergigante vermelha. É um dos possíveis fins das estrelas de grandes massas. Quais os outros possíveis fins de uma estrela de grande massa?

Quando os "restos" da explosão possuem massa entre 1,5 e 3 vezes a massa do nosso Sol, eles se "encolhem" até algo em torno de 10 km de diâmetro.

5. Com relação a questão anterior, você não acha que é um tamanho muito pequeno para algo que tem mais massa do que o nosso sol?

Como a estrela está muito encolhidinha, a matéria fica muito concentrada. Se um elefante fosse encolhido de forma equivalente, ele seria invisível a olho nu, mas continuaria tendo as suas toneladas de massa. Imagine uma bolinha de gude com a massa igual à do Sol.

Atividade 2

Habilidades: Identificar condições essenciais para a existência da vida, tal como é hoje conhecida na Terra / Formular e debater hipóteses e explicações científicas acerca da possibilidade de vida fora da Terra.

SAEB Língua Portuguesa: D1 – Localizar informações explícitas em um texto. D3 – Inferir o sentido de uma palavra ou expressão. D4 – Inferir uma informação implícita em um texto. D6 – Identificar o tema de um texto. D14 – Distinguir um fato da opinião relativa a esse fato

Será que existe vida fora da Terra?

Esse questionamento intriga, por anos, pesquisadores e toda a população. Ultimamente, vem crescendo o número de noticiários nessa área, com a possível detecção de vida microscópica em Marte e sobre a possível existência de água em forma de oceano sob uma manta congelada, em outros planetas.

Diante disso, há algumas condições mínimas para que um planeta possa desenvolver vida como a conhecemos. Lembrando que há

uma diferença entre a existência da vida e vida inteligente. Como por exemplo, a vida na Terra existe há 3,5 bilhões de anos, porém com vida inteligente apenas nos últimos 120.000 anos.



<https://pixabay.com/pt/illustrations/rob%C3%B4-planet-a-lua-esp%C3%A7o-frente->

Elaborado por Carina Emy Kagohara especialmente para o São Paulo Faz Escola

É importante definir o conceito de vida junto com o professor de Biologia.

1. Explique a diferença entre a “existência da vida” e “vida inteligente”.

Espera-se que os alunos diferenciem esses tipos de vida de forma científica.

2. Cite algumas condições mínimas que um planeta deve ter para desenvolver vida.

A busca de vida fora da Terra está vinculada ao conceito de habitabilidade, que define as condições mínimas que um planeta deve ter para poder desenvolver vida como a conhecemos. Essas condições são: • que tenha temperatura entre 0°C e 100°C, de forma a possibilitar a existência de água líquida. A água líquida é necessária para permitir o movimento das partículas e a eventual formação de moléculas orgânicas complexas; • que tenha fontes de energia (luz estelar, calor interno ou energia química) para manter o metabolismo; • que seja estável e tenha durabilidade de bilhões de anos, para dar tempo de a vida se desenvolver. Os planetas que têm essas condições, em geral, são planetas telúricos que estejam na zona de habitabilidade de sua estrela, ou seja, a uma distância tal da estrela que a temperatura seja adequada para a existência da água líquida. No sistema solar, apenas a Terra está na zona de habitabilidade do Sol. Vênus já fica muito quente, e Marte já fica muito frio.

Atividade 3

Habilidades: Reconhecer os modelos atuais propostos para a origem, evolução e constituição do Universo, os debates entre eles e os limites de seus resultados / Identificar as principais características do modelo cosmológico atual / Identificar as diferentes formas pelas quais os modelos explicativos do Universo se relacionam com a cultura ao longo da história da humanidade.

SAEB Língua Portuguesa: D21- Reconhecer posições distintas entre duas ou mais opiniões relativas ao mesmo fato ou ao mesmo tema.

SAEB Matemática: D35 – Associar informações apresentadas em listas e/ou tabelas simples aos gráficos que as representam e vice-versa.

Os vídeos e sites das próximas atividades foram sugeridos pelo professor Sérgio Roberto Mantovani, Mestre em Ensino de Física pela Unesp de Presidente Prudente, especialmente para o São Paulo Faz Escola Professor, inicie a discussão com os estudantes sobre a origem do universo. Alguns estudantes apontarão a criação segundo a tradição judaico / cristã, enquanto outros citarão o big bang. É preciso, neste momento, que haja mediação caso inicie uma discussão entre religião e ciências, pois o objetivo não é este e sim, que, por meio da vivência dos estudantes, todos tenham conhecimento de diversas teorias.

Importante salientar que em Física estudaremos a versão científica, o Big Bang. E que, apesar de parecer

contraditórias as visões religiosa e científica, esta teoria tem origem na proposta do “ovo cósmico” do padre belga, Georges Lemaître.

Em seguida, passe o vídeo sugerido. Este tem 12 minutos e 50 segundos e explana facilmente o assunto que será mais debatido na atividade.

Caso queira aprofundar mais, sugerimos o documentário “Teoria da formação do universo - Big Bang. Documentário dublado”, encontrado no link: <https://www.youtube.com/watch?v=IAQEOiJkxyw> (Acesso em 14 agosto 2019)



Seu professor questionou a turma sobre como vocês acreditam que se deu a criação do Universo. É bem provável que houve diversas ideias e teorias. Preencha a tabela abaixo destacando as principais diferenças entre a sua ideia e a de algum outro colega:

MINHA IDEIA	IDEIA DO MEU COLEGA

Atividade 4

Habilidades: Reconhecer os modelos atuais propostos para a origem, evolução e constituição do Universo, os debates entre eles e os limites de seus resultados / Identificar as principais características do modelo cosmológico atual / Identificar as diferentes formas pelas quais os modelos explicativos do Universo se relacionam com a cultura ao longo da história da humanidade. SAEB Língua Portuguesa: D1 – Localizar informações explícitas em um texto. D3 – Inferir o sentido de uma palavra ou expressão. D4 – Inferir uma informação implícita em um texto. D6 – Identificar o tema de um texto. D14 – Distinguir um fato da opinião relativa a esse fato

Além das questões abaixo, em que as respostas podem ser retiradas do vídeo, sugerimos que o professor trabalhe com as atividades do PI – Perimeter Institute, que é considerado o maior centro de pesquisa do mundo dedicado à física teórica. O Instituto independente foi fundado em 1999 para promover avanços na compreensão fundamental do nosso universo, desde as menores partículas até o cosmo inteiro. A pesquisa no Perimeter é motivada pelo entendimento de que a ciência fundamental avança o conhecimento humano e catalisa a inovação, e que a física teórica atual é a tecnologia de amanhã. Localizado na Região de Waterloo, o Instituto sem fins lucrativos é um empreendimento público-privado único, incluindo os Governos de Ontário e Canadá, que possibilita pesquisas de ponta, treina a próxima geração de pioneiros científicos e compartilha o poder da física através do alcance educacional premiado e envolvimento público. Ele oferece recursos educacionais gratuitos projetados para ajudar os professores a explicar uma série de importantes conceitos de física e ciências. Esses recursos são o produto de uma ampla colaboração entre pesquisadores do Perimeter Institute, equipe de apoio e professores experientes. Cada lição foi concebida com pontos de entrada para o professor especialista e iniciante e foi exaustivamente testada nas salas de aula.

<https://resources.perimeterinstitute.ca/collections/middle-school-gr-7-8> (Acesso em 27 agosto 2019)

Com base no vídeo “Como o Universo surgiu? Big Bang”, responda as questões sobre algumas hipóteses e modelos de criação e expansão do espaço.



https://www.youtube.com/watch?v=DT4OMw_ua-g Acesso em 12 junho 2019

1. Desenhe uma linha do tempo das hipóteses e estudos sobre a criação e expansão do universo.

2. Avalie o grau de confiança dos astrônomos em relação ao fato de a Teoria do Big Bang estar correta, dado que ela descreve eventos que aconteceram há aproximadamente 13,82 bilhões de anos.

Aos 01 min e 10 s do vídeo é possível encontrar essa resposta.

Enquanto os cientistas não podem jamais provar conclusivamente que qualquer modelo científico retrata com precisão a forma que o universo de fato opera, a teoria do big bang faz diversas previsões específicas que cientistas puderam observar, dando confiança de que é um bom modelo científico. Essas previsões incluem as seguintes:

- *As quantidades relativas de hidrogênio e hélio no universo são 75% e 25%, respectivamente, da massa visível total.*
- *O universo, hoje, está repleto de um brilho fraco de radiação eletromagnética que possui uma temperatura de 2,7 K.*
- *Todas as galáxias estão se distanciando da Terra à medida que o universo expande.*

3. O que chamamos por Singularidade e como ela foi criada?

A marcação do tempo no vídeo onde o aluno poderá formular sua resposta é 00 min e 34 s

4. A Teoria do Big Bang é predominantemente aceita na comunidade astronômica graças a dois estudos de observações astronômicas. Quais são esses estudos e descreva um deles.

A marcação do tempo no vídeo onde o aluno poderá formular sua resposta é 03 min e 29 s

5. Comente sobre a teoria do padre belga Georges Lemaître.

A marcação do tempo no vídeo onde o aluno poderá formular sua resposta é 04 min e 44 s

6. Em 1978, os físicos Robert Woodrow Wilson e Arno Allan Penzias receberam o Prêmio Nobel de Física por uma descoberta que influencia e constata a Teoria do Big Bang. Explique o que eles descobriram e qual a sua importância para a Física Moderna.

A marcação do tempo no vídeo onde o aluno poderá formular sua resposta é 06 min e 25 s

7. De acordo com o que foi relatado no vídeo, a teoria do Big Bang é perfeita? Comente.

A marcação do tempo no vídeo onde o aluno poderá formular sua resposta é 10 min e 20 s

Pensando na astronomia...

1. A astronomia é diferente de diversas ciências, pois não é possível realizar experimentos controlados e repetidos sobre fenômenos astronômicos. Qual impacto você acredita que isso teve?

O fato de astrônomos não poderem realizar experimentos controlados teve grande impacto nessa disciplina. Significa que astrônomos estão limitados a basear seus modelos nas observações que a natureza e suas observações permitem-nos fazer. Também significa que astrônomos precisam ser criativos para planejar novas observações e criar novas técnicas de observação (ex: telescópios de rádio).

2. Existem pessoas que questionam por que a astronomia recebe financiamento de pesquisa, já que lida com tópicos que estão distantes da vida cotidiana. Você acha importante este financiamento? Justifique.

Os fenômenos que astrônomos estudam no universo são governados pelas mesmas leis fundamentais da física que governam o comportamento de tudo na Terra. Então, descobertas em astronomia têm potencial de avançar nosso conhecimento sobre partículas fundamentais, forças e leis que são cruciais para entender o mundo físico ao nosso redor — e como usar esse conhecimento para criar novas tecnologias.



1ª Série do Ensino Médio - Química - 4º Bimestre

Tema “Transformação química na natureza e no sistema produtivo”

As metodologias apresentadas neste Guia de Transição para o Professor e as atividades sugeridas no Caderno de Atividades dos Alunos perpassam pelos temas/conteúdos do Quadro 1. As atividades sugeridas procuram promover nos alunos o desenvolvimento das habilidades fundamentais (evidenciadas no Currículo do Estado de São Paulo, SAEB e BNCC) dentro da proposta do ensino investigativo, visando à formação integral do educando.

Conteúdos e Habilidades do 4º bimestre da 1ª série do Ensino Médio Disciplina de Química			
Temas/ Conteúdos	Habilidades do Currículo do Estado de São Paulo	Competências Gerais da BNCC	Descritores do SAEB
<p>Transformação química na natureza e no sistema produtivo</p> <p>Metais – processos de obtenção e relações quantitativas</p> <p>Relações quantitativas envolvidas na transformação química</p> <p>Estequiometria; impactos ambientais na produção do ferro, do cobre.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Massa molar e quantidade de matéria (mol) • Cálculo estequiométrico – massas, quantidades de matéria e energia nas transformações • Cálculos estequiométricos na produção do ferro e do cobre • Impactos socioambientais na extração mineral e na produção do ferro, do cobre. 	<p>Identificar as principais formas de poluição geradas na extração e na metalurgia de minérios de ferro, de cobre.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Representar as quantidades de substâncias em termos de quantidade de matéria (mol) • Calcular massas molares das substâncias • Realizar cálculos envolvendo massa, massa molar, quantidade de matéria e número de partículas • Prever as quantidades de reagentes e produtos envolvidos nas transformações químicas em termos de massas e quantidade de matéria (mol) • Avaliar os impactos ambientais decorrentes da extração e da metalurgia de minérios de ferro, de cobre. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva. 2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas. 4. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo. 5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. 7. Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta. 10. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários. 	<p>Matemática</p> <p>D15 - Resolver problema que envolva variação proporcional, direta ou inversa, entre grandezas.</p> <p>Língua Portuguesa</p> <p>D8 - Estabelecer relação entre tese e os argumentos oferecidos para sustentá-la.</p> <p>D11 - Estabelecer relação causa/ consequência entre partes e elementos do texto (visual e auditivo).</p> <p>D14- Distinguir um fato da opinião relativa a esse fato.</p>

Quadro 1

Professor, este Guia é correspondente ao “Caderno de Atividades do Aluno” para referenciar e nortear as sequências das atividades propostas. E ao final de cada atividade serão apontadas as habilidades do Quadro 1, que poderão ser desenvolvidas no decorrer dos estudos deste 4º bimestre.

Bom trabalho!

Orientações pedagógicas e recursos didáticos

A proposta deste material de apoio é oferecer algumas possibilidades de atividades contextualizadas, dentro dos princípios do Ensino Investigativo, para desenvolver uma visão ampla da Ciência Contemporânea. Essas atividades poderão complementar o desenvolvimento dos temas com os alunos de forma dialética, prática e significativa.

É importante apresentar aos estudantes os temas/conteúdos, bem como as habilidades que serão desenvolvidas ao longo do bimestre.

Neste 4º bimestre, da 1ª série do Ensino Médio, na disciplina de Química, será desenvolvido o tema “Transformação química na natureza e no sistema produtivo” com os seguintes enfoques: estudo dos metais, processos de obtenção de ferro, de aço, de cobre e de alumínio; relações quantitativas envolvidas nas transformações químicas: massa molar, quantidade de matéria (mol) e energia; e impactos socioambientais da extração, produção e descarte dos metais.

Para o desenvolvimento das atividades deste Guia, sugerem-se três aspectos: **orientações para o seu desenvolvimento, estratégias e habilidades envolvidas**. Desta forma, espera-se que os estudantes fiquem motivados e consigam relacionar o que está sendo estudado com as suas experiências de vida, favorecendo o processo de construção do conhecimento.

É importante lembrar que o “Guia do Professor” e o “Caderno de Atividades do Aluno” são correspondentes.

Atividade 1 - Quantidade de matéria e sua unidade (mol)

A - Orientações e Estratégias

Na **Atividade 1**, serão ampliadas as relações entre quantidades envolvidas de produtos e reagentes na produção de metais, com a introdução do conceito de quantidade de matéria e sua unidade, o mol. Para isso, a atividade sugere que os alunos criem uma unidade apropriada para a contagem de grãos (feijão), estabelecendo uma analogia com a grandeza química quantidade de matéria (mol).

Professor, nas atividades **1.A** e **1.B** encontradas no “Caderno de Atividades para o Aluno”, espera-se que os estudantes escrevam um texto próprio, considerando suas ideias iniciais a respeito das seguintes situações-problema:

- Como podemos representar quantidades de frutas? E de grãos?
- Quais grandezas podem ser consideradas?
- Existe alguma grandeza para determinar quantidade de átomos?
- Qual seria o padrão de medida?
- Como é possível medir a massa de um átomo?

As respostas dos estudantes, neste momento, não devem caracterizar acerto ou erro, mas devem ser compreendidas como diagnóstico para mediação didático-pedagógica.

Após o levantamento inicial, sugere-se aos estudantes a realização da **Atividade 1.C** em que, por meio da leitura da imagem abaixo, terão que apontar algumas unidades de contagem conhecidas por eles e registrar na tabela 1.2.



<https://pixabay.com/pt/photos/ovos-1%C3%A1limentos-cozer-1949829/> <https://pixabay.com/pt/photos/banana-musa-frutas-d%C3%B3ria-nutri%C3%A7%C3%A3o-3757462>
<https://pixabay.com/pt/photos/gr%C3%A3os-de-milho-feij%C3%A3o-sementes-563128/> <https://pixabay.com/pt/photos/donuts-filh%C3%B3s-massa-de-p%C3%A3o-3463531/> <https://pixabay.com/pt/photos/frutas-mercado-alimentos-saud%C3%A1vel-3281162/>

Alimentos	Unidades de Contagem
Frutas (banana, pêsego, cereja)	Resposta pessoal
Grãos (milho, soja, feijão)	Resposta pessoal
Rosquinha	Resposta pessoal
Ovo	Resposta pessoal

Tabela 1.2

Como estratégia, essa atividade poderá ser realizada em grupos. É importante promover momentos de discussão e socialização sobre as unidades apresentadas.

Com o auxílio da **tabela 1.3**, encontrada no “Caderno de Atividades do Aluno”, sugerimos que os estudantes realizem a pesquisa sobre alguns termos de quantidades como “dezena”, “dúzia”, “vintena”, “centena”, “milhar” e de outros como “galão”, “resma”, “grosa” e “arroba”. Os significados desses termos podem ser socializados com a sala. É interessante enfatizar que o uso desses termos facilita a representação de grandes quantidades. Ainda, utilizando-se o feijão como referência, cuja massa aproximada para cada unidade é de 0,40g, poderão calcular a massa de acordo com a unidade apresentada na **tabela 1.3**.

Quantidade	Unidade	Massa (g)
Dezena	10	4,0
Dúzia	12	4,8
Vintena	20	8,0
Centena ou cento	100	40,0
Milhar ou milheiro	1000	400,0

Tabela 1.3

Continuando, os estudantes poderão, em grupos ou individualmente, calcular a quantidade de grãos de feijão contidos em 1kg desse alimento, realizando o processo inverso do cálculo anterior. Para isso, deve-se considerar que todos os grãos sejam do mesmo tamanho com massa de 0,40g cada, conforme cálculo abaixo:

$$\begin{array}{rcl}
 1 \text{ grão de feijão} & \text{----} & 0,40\text{g} \\
 x & \text{----} & 1000\text{g (1kg)} \\
 \hline
 x = 2500 \text{ grãos}
 \end{array}$$

Ainda na **Atividade 1.C**, sugere-se aos estudantes criarem uma unidade de quantidade de grãos contendo nome e símbolo, conforme tabela 1.4. Como estratégia, poderão escolher o nome da unidade, individualmente ou em grupo, e ser feita uma votação na sala, a fim de escolher um nome que será usado por todos e, completar a seguinte frase:

“Assim como em uma dúzia (1dz) temos 12 unidades, em um(a) **nome da unidade criada** (1 **símbolo da unidade criada**) temos **2500** grãos”.

Unidade de quantidade de grãos	Nome	Símbolo
	Criado pelos estudantes	Criado pelos estudantes

Tabela 1.4

Dessa forma, os estudantes poderão completar a tabela 1.5 relacionando a unidade de quantidade de grãos, número de grãos, massa de feijão e massa de arroz. Para isso, são apresentadas as massas de um grão de arroz = 0,02g e de 1 grão de feijão = 0,40g. Vale ressaltar que essa atividade promove o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático, estabelecendo relações proporcionais entre número de grãos, unidade de quantidade de grãos, transformação de unidade de medida kg para g e notação científica.

Unidade de quantidade de grãos	Número de grãos	Massa de feijão	Massa de arroz
1	$2500 = 2,5 \times 10^3$	1kg	50g
2	5000	2kg	100g
20	$50000 = 5,0 \times 10^4$	20kg	1000g = 1kg
200	$500000 = 5,0 \times 10^5$	200kg	10kg

Tabela 1.5

Professor, deve-se destacar o fato de que a unidade de quantidade de grãos contém sempre o mesmo número de grãos, independentemente do alimento, o que pode significar massas diferentes, como por exemplo, em 1 unidade de quantidade de grãos temos 2500 grãos, 1kg de feijão e 50g de arroz. É importante promover momentos de discussão dos resultados encontrados pelos estudantes e avaliar a compreensão do significado da unidade criada por eles.

Com o intuito de ampliar os estudos sobre a unidade de quantidade de matéria, sugere-se utilizar, na **Atividade 1.D**, o vídeo “**Quanto vale um mol?**”, disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=8pUS6jPAEE>. Nesse vídeo é interessante chamar atenção dos estudantes para observarem que o valor da massa apresentado das substâncias, correspondentes a 1 (um) mol, são diferentes. Dessa forma, comparar com a unidade de quantidade de grãos criada, que também corresponde às massas diferentes para cada substância, permitindo-se fazer analogia com a unidade de quantidade de matéria (mol).

Na **Atividade 1.E**, sugere-se o texto “Unidade de Quantidade de Matéria”. Como estratégia, pode-se realizar a leitura compartilhada com o objetivo de reaver alguns conceitos ou esclarecer possíveis dúvidas.

Unidade de Quantidade de Matéria

Em Química, o uso de unidades convenientes para representar as quantidades de partículas é significativo, visto que em pequenas porções de matéria há quantidades quase inimagináveis de partículas. Como exemplo, em uma única gota de água, com aproximadamente 0,050g, há a incrível quantidade de $1,7 \times 10^{21}$ partículas de água!

Assim, com o passar do tempo, os químicos adotaram o número de átomos presentes em 12g de carbono, obtido experimentalmente, como a unidade da grandeza quantidade de matéria (n). Esse número de átomos de carbono foi então denominado **mol**, unidade cujo símbolo também é **mol**. Atualmente, é possível determinar, por meio de uma técnica chamada espectroscopia de massa, que a massa de um átomo de carbono de massa 12 vale $1,9926 \times 10^{-23}$ g. Assim, o número de átomos de carbono existentes em exatamente 12g de carbono de massa 12 pode ser calculado facilmente:

$$\begin{aligned} \text{Número de átomos presentes em 12g de} \\ {}^{12}\text{C} &= 12\text{g} / 1,9926 \times 10^{-23}\text{g} = 6,02 \times 10^{23} \text{ átomos} \\ &= 1 \text{ mol} \end{aligned}$$

Isso equivale que em 12g de carbono existem aproximadamente 602 sextilhões de átomos de carbono ($6,02 \times 10^{23}$). Esse número gigantesco ficou conhecido como constante de Avogadro, em homenagem a Lorenzo Romano Amedeo Carlo Avogadro, cientista italiano que defendeu as ideias de Dalton no início do século XIX, ajudando a estabelecer a concepção atomística da matéria.

Usa-se a unidade mol para expressar quantidades de quaisquer espécies químicas:

$$1 \text{ mol de átomos de carbono} = 6,0 \times 10^{23} \text{ átomos de carbono}$$

$$1 \text{ mol de moléculas de água} = 6,0 \times 10^{23} \text{ moléculas de água}$$

A massa de 1 mol de átomos de carbono é 12g, ou seja, a massa molar do carbono é 12g/mol. De modo semelhante, $6,0 \times 10^{23}$ moléculas de água, ou seja, 1 mol de água, apresenta massa molar 18g/mol.

Fonte: Material de Apoio ao Currículo do Estado de São Paulo: Caderno do Professor, Química, EM, 1ª série- São Paulo: SEE, 2014.

Após a leitura, sugere-se aos estudantes realizar um resumo contemplando o conceito de mol, quantidades de partículas que o mol representa e a utilidade do mol. Alguns pontos podem ser contemplados nesse resumo: mol é a unidade de quantidade de matéria que foi estabelecida tendo como padrão o número de átomos de carbono contidos em 12,0g de carbono; essa unidade equivale a $6,0 \times 10^{23}$ partículas; o mol pode ser usado para representar quantidades de qualquer espécie química.

Professor, após os estudantes terem o conhecimento sobre o conceito de mol, na **Atividade 1.F**, oriente-os a preencher a **tabela 1.6**. Para isso, é importante retomar a tabela periódica (nome e símbolo dos elementos, massa atômica), cálculo das massas molares (g/mol) e das massas de uma partícula das substâncias (u), e pesquisa das fórmulas das substâncias carbono, gás oxigênio, água e cloreto de sódio, caso seja necessário.

Nome	Massa dos átomos (u)	Fórmula da substância	Massa de 1 partícula da substância (u)	Massa molar da substância (g/mol)
Carbono	C: 12	C	12	12
Gás oxigênio	O: 16	O ₂	32	32
Água	H: 1; O: 16	H ₂ O	18	18

Cloreto de sódio	Na: 23; Cl: 35,5	NaCl	58,5	58,5
------------------	------------------	------	------	------

Tabela 1.6

Na **Atividade 1.G**, oriente os estudantes a preencher a **tabela 1.7** com as informações da unidade criada no item **1.C**, com o intuito de relacionar a quantidade de grãos com a unidade de quantidade de matéria (mol).

	Unidade de quantidade de grãos	Unidade de quantidade de matéria
Nome da unidade	Criado pelo estudante	Mol
Símbolo	Criado pelo estudante	Mol
Massa de matéria estabelecida como padrão	1kg de feijão	12,0g de carbono
Número de partículas nessa porção de matéria	2500 grãos de feijão	$6,0 \times 10^{23}$ átomos de carbono

Tabela 1.7

Para encerrar a **Atividade 1**, no item **1.H**, sugere-se que os estudantes retomem as questões do item **1.A** e avaliem as respostas, confirmando ou reelaborando suas hipóteses iniciais. É importante promover momentos de socialização das considerações finais com os colegas.

Professor, este momento poderá ser considerado como diagnóstico, pois, terá a oportunidade de analisar as ideias iniciais dos estudantes, perceber se houve ampliação do conhecimento e verificar se há necessidade de intervenção.

B - Habilidades envolvidas na atividade 1:

- Representar as quantidades de substâncias em termos de quantidades de matéria (mol);
- Calcular massas molares das substâncias;
- Realizar cálculos envolvendo massa, massa molar, quantidade de matéria e número de partículas;
- Descritor 1 do SAEB de Língua Portuguesa - Localizar informações explícitas em um texto.

Atividade 2 - Previsão das quantidades de reagentes e de produtos e energia liberada ou absorvida nas transformações químicas

A - Orientações e Estratégias

Na **Atividade 2**, solicita-se o cálculo da quantidade de produtos obtidos ou de matérias-primas envolvidas nas transformações químicas no sistema produtivo. Professor, é importante conversar com os estudantes sobre os aspectos que envolvem a produtividade, controle de qualidade e minimização de riscos em uma produção industrial.

A partir da apresentação do tema e dos conteúdos a serem desenvolvidos, apresente aos estudantes as situações-problema da **Atividade 2.A** encontrada no "**Caderno de Atividades para o Aluno**", com o intuito de explorar os seus conhecimentos prévios, dando início ao processo investigativo:

- Como podemos prever as quantidades de reagentes e produtos em uma transformação química?
- Na produção de ferro, os valores calculados (teóricos) correspondem aos valores reais (prática)? Por quê?

- Como podemos determinar a quantidade de energia liberada/ absorvida em uma transformação química? É possível classificá-la?

Após essa “conversa inicial”, o nível de conhecimento dos estudantes ficará mais claro e, portanto, o professor poderá retomar alguns conceitos, inserir algumas ideias e solicitar que reflitam e elaborem as hipóteses, para nortear as pesquisas e buscar a resolução das situações-problema. Os estudantes poderão registrar suas hipóteses na **tabela 2.B.**

2.B.

Na **Atividade 2.C**, propõe-se a contextualização do tema com uma situação-problema apresentada pelo texto escrito a seguir:

Wilian, funcionário da empresa “Sodax”, está aflito com um problema que surgiu no equipamento. Sua função se restringia em apenas colocar os valores das quantidades de matérias-primas, que o computador realizaria os cálculos. Devido ao problema, não foi possível produzir a quantidade de material diário esperado. A empresa precisará produzir uma quantidade muito maior de soda cáustica para repor o que faltou, além da produção normal, a fim de cumprir o prazo dado pelo comprador, pois o conserto do equipamento irá demorar muito, segundo os técnicos. A soda cáustica é uma matéria-prima imprescindível para a fabricação de produtos tais como papel, tecidos, detergentes, alimentos, biodiesel entre outros.

Auxilie Wilian com os cálculos das quantidades de reagentes para a produção de soda cáustica (hidróxido de sódio), sabendo que normalmente a empresa produz 1,5 toneladas por dia, mas com o problema ocorrido só foi possível produzir 1,0 tonelada do produto. Siga as etapas I, II, III e IV da **tabela 2.2.**

Nessa situação-problema, os estudantes terão que calcular a quantidade de matéria-prima necessária para adicionar no equipamento da empresa fictícia “Sodax”. Sugere-se iniciar a atividade com a leitura compartilhada com o intuito de retomar alguns conceitos ou esclarecer possíveis dúvidas que surgirem, e ressaltar a importância da produção de soda cáustica (hidróxido de sódio). Após a leitura, propõe-se para os estudantes, em grupos, o desenvolvimento das etapas I, II, III e IV (**tabela 2.2**) a fim de resolverem a situação-problema. Professor, o seu direcionamento e acompanhamento nessa atividade é fundamental. Para finalizar a **Atividade 2.C**, sugere-se a socialização e discussão dos resultados entre os grupos.

Etapas	2NaCl	+ 2H ₂ O	→2NaOH	+ H ₂	+ Cl ₂
I. Escreva a proporção em mol das substâncias envolvidas	2 mol	2 mol	2mol	1mol	1mol
II. Calcule a proporção em massa dos reagentes e produtos	117g	36g	80g	2g	71g
III. Calcule a quantidade dos reagentes para produção diária	2,19t	0,68t	1,5t	-----	-----
IV. Calcule a quantidade dos reagentes para 0,5 t de NaOH	0,73t	0,23t	0,5t	-----	-----

Tabela 2.2

- ❖ Qual a quantidade de matéria-prima que deverá ser colocada no equipamento por Wilian, a fim de garantir a encomenda?

Wiliam deverá colocar no equipamento a quantidade de 2,92t (2,19t + 0,73t) de NaCl e 0,91t (0,68t + 0,23t) de H₂O com o intuito de garantir a encomenda.

A **Atividade 2.D** envolve a reação de combustão do gás hidrogênio (H₂) em que os estudantes poderão relacionar as massas existentes entre os reagentes e produtos e a quantidade de matéria (mol), conforme a reação contida na **tabela 2.3**. Nessa atividade é importante chamar a atenção dos estudantes para a proporcionalidade existente entre os reagentes e produtos, a fim de minimizar possíveis dificuldades em realizar esses cálculos. Caso seja necessário, oriente o uso da tabela periódica para que os estudantes possam retirar as informações dos elementos hidrogênio e oxigênio, bem como completar a **tabela 2.3**.

Equação Química	2H _{2(g)} +	O _{2(g)} →	2H ₂ O _(g)
Nome das substâncias	Gás hidrogênio	Gás oxigênio	Água
Quantidade mol	2 mol	1 mol	2 mol
	8 mol	4 mol	8 mol
	6 mol	3 mol	6 mol
Proporção em massa	4g	32g	36g
Cálculo da massa de água formada, utilizando-se 3 mol de O ₂ . (Massa molar da água= 18g/mol).	-----	3 mol	108g

Tabela 2.3

Continuando os estudos, a **Atividade 2.E** propõe a aplicação do conhecimento no sistema produtivo, como por exemplo na produção de ferro. Para isso, é importante que o professor faça a retomada da transformação química ocorrida nessa produção, assunto trabalhado no 3º bimestre, por meio da seguinte equação:



Após a retomada, oriente os estudantes para o preenchimento da **tabela 2.4**, que envolve as proporções estequiométricas em mol, massa, partículas, bem como realização do cálculo da quantidade de carvão necessária para produzir 2 toneladas de ferro.

Professor, converse com os estudantes e proponha uma pesquisa sobre por que o valor teórico calculado é menor do que o valor real de carvão. É fundamental promover momentos de socialização e discussão entre os colegas sobre o resultado da pesquisa.

Equação Química	2 Fe ₂ O ₃ (s) +	6 C (s) +	3 O ₂ (g) →	4 Fe (l) +	6 CO ₂ (g)
Proporção em mol	2 mol	6 mol	3 mol	4 mol	6 mol
Proporção em massa	320g	72g	96g	224g	264g
Proporção em partículas	12x10 ²³	36x10 ²³	18x10 ²³	24x10 ²³	36x10 ²³
Massa de C necessária para produzir 2t de Fe	---	0,64t	---	2t	---

Tabela 2.4

Massa de CO ₂ para 12x10 ²³ moléculas de etanol	12x10 ²³	-----	176g	-----
Quantidade de energia liberada na combustão de 10 mol de etanol	1 mol ---- 46g 10 mol ---- 460g 1g etanol ---- 27 kJ 460g etanol ---- 12420 kJ = 1,2x10 ⁴ kJ	-----	-----	-----

Tabela sugerida para respostas

Professor, finalizando a **Atividade 2**, oriente os estudantes para retomarem as hipóteses construídas no item **2.B**, verificarem e/ou reelaborem suas ideias na **Atividade 2.H** para a construção das considerações finais e socializarem com os colegas.

B - Habilidades envolvidas na atividade 2

- Representar as quantidades de substâncias em termos de quantidade de matéria (mol);
- Calcular massas molares das substâncias;
- Realizar cálculos envolvendo massa, massa molar, quantidade de matéria, energia e número de partículas;
- Prever as quantidades de reagentes e produtos envolvidos nas transformações químicas em termos de massas e quantidade de matéria (mol).

Atividade 3: Impactos sociais e ambientais decorrentes da extração de matérias-primas e da produção de ferro, cobre e outros metais

A - Orientações e Estratégias

A exploração de minérios metálicos e a produção de utensílios é imprescindível na sociedade contemporânea, por ser um alicerce para o progresso da civilização. No entanto, é necessário refletir sobre os impactos sociais e ambientais decorrentes da extração de matérias-primas e propor ações para a sustentabilidade do ecossistema.

Nas **Atividades 3 e 4**, propõe-se **questões abertas**, situações-problema, que poderão ter diferentes soluções e interpretações. Têm por objetivo despertar nos estudantes a autonomia, a vontade de saber mais e de ampliar o repertório científico por meio da interpretação de informações explícitas e implícitas, diálogo e socialização do conhecimento.

Na **Atividade 3.A** sugere-se que o professor discuta com os estudantes o levantamento de informações sobre a perturbação ambiental decorrente da extração de minérios, e incentive-os a redigir sobre as seguintes questões propostas no material do aluno:

1. Quais os minérios metálicos que você conhece? Quais metais conseguimos produzir na indústria?
2. Existem impactos na extração dos minérios na produção e no descarte de metais?

3. Você conhece algum método utilizado no Brasil para a exploração de minérios? Poderia ser sustentável?

4. Existem hábitos de uso dos metais (ferro, cobre, aço, alumínio...) que poderiam reduzir a poluição e os impactos pelo descarte?

Observação: Na condução da questão 4, sugere-se que o professor considere se os estudantes têm hábitos de pensar no uso e reuso dos metais (comuns em seu cotidiano como em portões, bicicleta, etc.); se na escola ou no município existe a coleta seletiva; e se eles conhecem os métodos de reciclagem dos materiais.

Para desenvolver a **Atividade 3.B**, sugere-se que os estudantes registrem suas ideias iniciais na **tabela 3.1** que está disponível no material do aluno, elaborando as hipóteses de cada situação-problema.

Após a sistematização das ideias, promova a discussão dos estudantes com seus colegas.

As respostas dos estudantes escritas nas “Hipóteses ou Ideias iniciais”, não devem caracterizar acerto ou erro, mas devem ser compreendidas como diagnóstico para mediação didático-pedagógica.

Durante a socialização das hipóteses iniciais, sugere-se que o professor enfatize a questão 1: “Quais os minérios metálicos que você conhece?”. O destaque se faz necessário para ampliar o repertório cultural dos estudantes, que neste momento da aprendizagem será importante. Nesta comprovação pode-se retomar os principais pontos estudados no **3º Bimestre** dialogando sobre os metais utilizados no dia a dia e observando o repertório linguístico dos estudantes. Esta observação, pode servir de diagnóstico para intervenção pedagógica.

Para isso, propõe-se questionar os estudantes sobre a lâmpada elétrica incandescente inventada por Thomas Edison em 1879. Se for identificado que os estudantes não conhecem os metais presentes neste tipo de lâmpada, sugere-se incentivá-los a pesquisar, pois por meio deste conhecimento poderão ampliar saberes e identificar os metais presentes neste tipo de lâmpada: o tungstênio (W) no filamento, haste de ferro (Fe) e níquel (Ni), o uso de fios de cobre (Cu), a rosca de zinco (Zn), o ponto de contato de chumbo (Pb), estanho (Sn) e antimônio (Sb).

Na sequência, sugere-se a segunda parte da Questão 1: “**Quais metais conseguimos produzir na indústria?**”

Neste momento da atividade a proposta é instigar os estudantes a estudar o maior número possível de informações sobre os principais metais. Nesta questão recomenda-se fazer a associação dos dados levantados pelos alunos ao seu próprio cotidiano.

Recomendação:

Ao incentivar os estudantes a ampliar conhecimentos sobre o uso de outros metais ou ligas metálicas, recomenda-se observar antes a proposta da **Atividade 3.F** que solicita uma pesquisa sobre a produção, uso e curiosidades do titânio, manganês, estanho, zinco, níquel, ouro, cromo, chumbo e platina.

A **Atividade 3.C**, refere-se aos impactos gerados na extração e beneficiamento de minérios e a necessidade de utilização das barragens para conter e armazenar rejeitos (lama, areia e outros minerais de menor valor) que podem estar contaminados. Para tanto, propõe-se o vídeo “**Como foi feita a barragem de Brumadinho**”, disponível em: <http://curriculomais.educacao.sp.gov.br/como-foi-feita-a-barragem-de-brumadinho/> No vídeo apresentam-se barragens de rejeitos, seus diferentes tipos, o funcionamento e os pontos positivos e negativos de cada tipo de contenção, considerando possíveis acidentes que podem causar danos humanos, materiais e ambientais irreparáveis

nas áreas afetadas. Desta forma, o aluno poderá identificar os tipos de barragem de rejeitos, nomeando e relacionando os benefícios e as desvantagens nas figuras identificadas na atividade, baseadas nas informações do vídeo.

Na sequência, propõe-se a questão: “Existem impactos na extração do minério? Quais?”. Neste caso, sugere-se salientar que o minério é extraído com auxílio de explosivos, máquinas escavadoras e veículos de grande porte que retiram grandes quantidades de materiais provocando desprendimento de poeiras e gases tóxicos que podem causar doenças respiratórias. Além disso, a mineração modifica a paisagem natural, provocando alterações ecológicas e geológicas. Os materiais que restam da extração provocam lixiviação do solo e podem provocar assoreamento dos rios, alterando as características físicas e químicas dos cursos de água.

Em continuidade, na **Atividade 3.C**, o professor poderá organizar os estudantes em grupos produtivos para o desenvolvimento do item “**Proposta de Minimização de Riscos**” que propõe uma pesquisa sobre alguma mineradora do Brasil, que utilize barragens com suspeitas de riscos para a construção de alternativas para sanar ou minimizar os problemas apresentados e sobre as possibilidades de tratamento de resíduos, destacando o desenvolvimento sustentável.

Na sequência, para o desenvolvimento do artigo de opinião, caso considere pertinente, o Professor poderá realizar uma parceria com o Professor de Língua Portuguesa, para auxílio na escrita dos alunos. No texto, eles poderão refletir sobre a ação das mineradoras, os tipos de barragens, além de elaborar propostas para a redução de acidentes, atividades de baixo impacto e desenvolvimento sustentável. Para a socialização os alunos poderão ler e/ou comentar as ideias desenvolvidas no texto.

Para iniciar a **Atividade 3.D**, recomenda-se que o professor retome o tema “Produção de Ferro-gusa e Cobre” estudados no **3º Bimestre (Atividade 2)**. Na sequência, possibilite assistir ao vídeo “**A Química do Fazer – Metais – Episódio: Siderurgia (parte 2)**”, disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=7EB0r1fTAc> . Durante o vídeo, oriente os estudantes a registrarem, em um caderno os principais pontos observados, sobre:

- Como acontece a produção do aço?
- Qual a importância e o uso do aço na sociedade contemporânea?
- Como ocorre o envolvimento da energia na produção do aço?
- Quais procedimentos são utilizados para a reciclagem?

Ao analisar o vídeo, vale ressaltar que o processo de produção do aço no Alto Forno, apresenta as matérias-primas (coque e calcário), os processos de redução, formação da escória, do ferro-gusa e o processo que acontece na aciaria. Descreve dois tipos de siderurgia:

1 - Usinas Integradas (aço a partir do minério de ferro) que refinam o ferro-gusa produzidos pela própria indústria;

2 - Usinas Semi-integradas que não produzem ferro-gusa, mas produzem aço a partir de reciclagem de sucatas.

É importante que o professor chame a atenção dos estudantes para a compreensão dos processos que ocorrem no alto forno, recordando sobre “Transformação Química na Natureza e no Sistema Produtivo”, estudados no 1º, 2º e 3º bimestre desta série. Por exemplo, retomar equações químicas que explicam a combustão, a decomposição de carbonatos, a redução do minério de ferro e explanar sobre o processo de dessulfuração, etapa em que o ferro-gusa

passa para o convertedor para ser transformado em aço.

Nesta etapa dos estudos, destacar a emissão de grandes quantidades de gases poluentes provenientes da produção dos metais. Por exemplo, citar o monóxido de carbono (CO), dióxido de Carbono (CO₂) e também o dióxido de enxofre (SO₂), que podem contribuir para o aumento do efeito estufa e também da chuva ácida.

Também é essencial que os estudantes compreendam sobre a produção do aço a partir da reciclagem que acontece em processo diferente do forno convertedor, pois vai utilizar os fornos elétricos a arco, que são providos de eletrodos que liberam corrente elétrica. Essa corrente atravessa a carga metálica e pelo princípio da resistência elétrica gera grande quantidade de calor, necessário para liquefação das matérias-primas, que este processo gera consumo de energia.

Para encerrar, **Atividade 3.D**, solicite que os estudantes organizem a sistematização das informações, elaborando um cartaz ou folder informativo, destacando a “Preservação e a Sustentabilidade”. Nesta atividade organize os alunos em grupos produtivos e oriente para destacarem os aspectos sociais e ambientais da extração das matérias-primas, a fabricação do ferro-gusa, a reciclagem do aço, destacando a economia circular decorrente deste metal. Também será necessário destacar o processo de refino secundário que é responsável pelas características finais dos diversos tipos de aço existentes, esclarecendo o fato de ter possibilidades de reciclagem indefinidamente.

Observação: os estudos propostos possibilitam aos estudantes compreenderem que a reciclagem dos metais é tão antiga quanto sua própria utilização, que atualmente o fornecimento de sucata abastece as “Aciarias Semi-integradas”, favorece a geração de empregos e reduz impactos ambientais, tanto por utilizar menor quantidade de energia, se comparada ao processo de produção do ferro gusa, quanto pela diminuição de lixo que polui o meio ambiente.

A **Atividade 3.E** trata sobre a produção do Alumínio, destacando as diversas formas de utilização no cotidiano. Portanto, para evocar ideias, propõe-se às seguintes indagações:

- a) Você sabe de onde vem o alumínio?
- b) Quais objetos você conhece que são feitos de alumínio?
- c) O alumínio pode ser reciclado?
- d) O prazo de validade dos refrigerantes em embalagens tipo PET é igual ao que é armazenado em embalagem de alumínio?
- e) Qual a importância e o uso do alumínio na sociedade, destaque como ocorre o envolvimento da energia na produção.

Para subsidiar a atividade, sugere-se o vídeo “**A Química do Fazer – Metais – Episódio: Alumínio**”, disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=iVZBhubw8uI> Após os estudantes assistirem ao vídeo, solicite que respondam às perguntas **a, b, c, e**. Ele apresenta o processo de produção do alumínio, retoma alguns conhecimentos de produção de metais (trabalhados na **Atividade 3.D**), amplia saberes descrevendo a história dos metais, ligas metálicas e metais não ferrosos, esclarece sobre as características, propriedades (ductilidade, condutividade elétrica e térmica), funcionalidade do alumínio (Al) mediante explanação da Tabela Periódica e relaciona os processos de extração e transformação da matéria-prima (bauxita). Nesta atividade é possível desenvolver uma proposta interdisciplinar sobre o tema, converse com os professores de Geografia e História.

Segundo o vídeo não se pode falar da produção do alumínio sem falar do processo de reciclagem, pois a reciclagem diminui a quantidade de lixo nos aterros sanitários e diminui o gasto de energia. O processo de produção de alumínio a partir da reciclagem economiza cinco por cento, se comparado com o processo de transformação da bauxita em alumínio. Para se ter uma ideia a eletricidade economizada no processo de reciclagem de uma única latinha, pode manter uma televisão ligada por até três horas.

Para responder adequadamente à pergunta “**d)**”. “O prazo de validade dos refrigerantes em embalagens tipo PET é igual ao que é armazenado em embalagem de alumínio?” Sugere-se direcionar os estudantes uma pesquisa nos supermercados, no qual se pode verificar o uso dos metais nas embalagens e comparar os prazos de validade dos alimentos.

Com essa pesquisa, pretende-se que o aluno perceba que o prazo de validade dos refrigerantes e dos alimentos conservados em embalagens de alumínio é maior, do que nas embalagens tipo PET. O fato pode ser explicado pelas propriedades dos materiais que compõem as embalagens.

A partir desta prática, é possível conhecer outros tipos de embalagens, fazer relações com as questões de saúde pública e a preservação da qualidade nutricional dos alimentos.

Para encerrar a atividade, recomenda-se proporcionar socialização e/ou discussão dos saberes.

Na atividade **3.F**, propõe-se realizar uma pesquisa, que visa ampliar o conhecimento sobre a produção de outros metais. Para o desenvolvimento, sugere-se organizar a sala em grupos produtivos, distribuir aos grupos os nomes dos metais que serão pesquisados, sendo um metal diferente para cada grupo (manganês, estanho, zinco, níquel, ouro, cromo, chumbo, titânio e platina). Na sequência, oriente para explorar sobre a produção, uso e/ou curiosidades dos metais.

Após organização da pesquisa, recomenda-se que o professor proporcione momentos de socialização dos saberes, garantindo que todos os grupos apresentem e conheçam as descobertas e curiosidades sobre o estudo dos metais pesquisados.

Para concluir sobre o estudo dos metais, propõe-se a atividade **3.G**. Será um momento oportuno para retomar as hipóteses iniciais das questões-problema redigidas na Tabela 3.1:

1. Quais os principais minérios metálicos?
2. Existem impactos na extração do minério, na produção e no descarte de metais?
3. Quais métodos de exploração são utilizados no Brasil? Poderiam ser sustentáveis?
4. Existem hábitos de uso de metais (ferro, cobre, aço, alumínio) que poderia reduzir a poluição e os impactos pelo descarte?

Na sequência, possibilite reescrita confirmando ou reelaborando as ideias dos estudantes na Tabela 3.2 encontrada no Caderno de Atividades do Aluno.

Este momento, poderá ser considerado como diagnóstico. Você professor terá a oportunidade de analisar as ideias iniciais dos estudantes, perceber se houve ampliação do conhecimento e verificar se há necessidade de intervenção (proposta de recuperação contínua).

B - Habilidades envolvidas na atividade 3:

- Distinguir um fato da opinião relativa a esse fato (SAEB);
- Posicionar-se criticamente, defendendo o ponto de vista a partir de argumentos oferecidos para sustentá-las (SAEB);
- Interpretar texto com auxílio de material gráfico (SAEB);
- Identificar as principais formas de poluição geradas na extração e produção de ferro, de cobre e de outros metais;
- Avaliar os impactos ambientais decorrentes da extração e da metalurgia de minérios de ferro e de cobre e de outros metais.

Atividade 4: Reciclagem de Metais

A - Orientações e Estratégias

Os metais têm um papel fundamental na sociedade, sua utilização é muito importante, porém não se pode falar da produção de metais sem falar do processo de reciclagem. Portanto, os itens da Atividade 4 foram destinados a desenvolver sobre a “Reciclagem dos Metais”, pois a reciclagem reduz a quantidade de lixo nos aterros sanitários e também pode ser um negócio lucrativo.

Na **Atividade 4.A**, propõe-se questões que visam nortear o estudante para o estudo da reciclagem:

1. O que determina um material ser reciclável?
2. Existe seleção entre os lixos metálicos?
3. O lixo eletrônico pode conter quais tipos de metais?

Na sequência, a **Atividade 4.B**, sugere que os estudantes registrem suas ideias iniciais na **tabela 4.1**, que está disponível no Caderno de Atividades do Aluno, elaborando as hipóteses de cada situação-problema.

Após sistematização das ideias, sugere-se que os estudantes discutam e socializem com seus colegas.

As respostas dos estudantes escritas nas “Hipóteses ou Ideias iniciais”, não devem caracterizar acerto ou erro, mas devem ser compreendidas como diagnóstico para mediação didático-pedagógica.

Na **atividade 4.C**, propõe-se a pesquisa numa cooperativa de reciclagem ou em sites da internet. Para a ação, organize os estudantes em grupos e oriente para que os estudantes explorem as seguintes questões:

- Qual a durabilidade de um metal? Qual o tempo de vida útil de um utensílio?
- Quais são as dificuldades e os custos na produção da matéria-prima (ferro-gusa)?
- Como acontece o processo de reciclagem? Qual a porcentagem de aproveitamento dos principais metais na reciclagem?
- A reciclagem de metais é rentável nos aspectos ambientais e financeiros?

Observação: *Se as informações obtidas na cooperativa não forem suficientes para dar embasamento às questões, proporcione uma exploração online. Sugira aos estudantes que compartilhem suas pesquisas através de ferramentas online como por exemplo o Padlet¹, que permite a construção de um mural ou quadro virtual dinâmico.*

Após a organização da pesquisa, recomenda-se que o professor proporcione aos alunos momentos de sistematização e socialização dos saberes aos demais colegas.

Para desenvolver a **Atividade 4.D**, é proposto retomar sobre o consumo de energia apresentado no vídeo “A Química do Fazer – Metais” - Episódio: Alumínio, da **Atividade 3.E**. Destaca-se a economia de energia na reciclagem de uma lata de alumínio, comparando o processo de produção da matéria-prima com os processos de reciclagem.

Na sequência, sugira aos estudantes realizar uma pesquisa na unidade escolar, levantando dados do consumo de latas por aluno em um determinado período, exemplo em um ano. A atividade pode ser organizada em duplas ou grupos de alunos, no qual cada dupla obtenha dados do consumo de latas nas diferentes salas. Após a mensuração dos dados, sugere-se fazer uma estimativa considerando a quantidade de latas consumidas pelos alunos, e proporcionalmente calcular a economia de energia que pode ser gerada se todas as latas fossem recicladas.

Tem-se como base o vídeo: ... “a reciclagem de uma única lata de alumínio tem capacidade de economizar energia suficiente para manter um televisor ligado por até três horas”.

Para finalizar a atividade, sugere-se a organização de debates e exposição de cartazes na escola para que os demais estudantes conheçam o resultado da pesquisa, apreciem e aprendam com a divulgação. No cartaz poderá conter resumos, gráficos, tabelas e mapa conceitual, sendo que o objetivo deste é conscientizar os estudantes à coleta seletiva e incentivar a reciclagem.

Para avaliar os estudantes, sugere-se considerar diferentes critérios, por exemplo, o domínio de conteúdo, a qualidade da apresentação, a fundamentação teórica dos argumentos, o envolvimento dos membros do grupo na pesquisa, a organização e a apresentação do trabalho.

Na **atividade 4.E**, estudaremos a reciclagem de “Lixo eletrônico”, para o desenvolvimento propõe-se a realização de uma pesquisa em que se levantarão dados dos eletrônicos mais consumidos no município do aluno, e diante dos dados levantados, sugere-se desenvolver uma “Proposta de Intervenção”.

Recomenda-se que o educador conduza os estudantes a considerações que contemple “Coleta seletiva” e a “Reciclagem de lixo eletrônico” no município, indicando os aspectos ambientais, econômicos e de empreendedorismo.

A proposta de Intervenção, tem objetivo de oportunizar aos estudantes a exposição de suas ideias, a sua consciência crítica e seletiva em relação à extração, produção e reciclagem de metais.

Para sistematizar, alerte os alunos que o Brasil é um grande produtor e consumidor de metais e que apresenta muitos desafios para avançar na reciclagem.

Após organização da pesquisa recomenda-se que o professor proporcione momentos de socialização, em que os estudantes apresentem suas “Propostas de Intervenção”.

Para avaliar os estudantes sugere-se considerar o posicionamento crítico construtivo e os argumentos

¹ <https://padlet.com/>

consistentes pautados na corresponsabilidade, equilíbrio ambiental e atitudes sustentáveis.

Para concluir, propõe-se a **Atividade 4.F**, momento oportuno para retomar as hipóteses iniciais das questões problemas (1, 2 e 3) redigidas na **Tabela 4.1** (Caderno de Atividades do Aluno), e possibilitar reescrita confirmando ou reelaborando as ideias iniciais.

Este momento, poderá ser considerado como diagnóstico. O professor terá a oportunidade de analisar as ideias iniciais dos estudantes, perceber se houve ampliação do conhecimento e verificar se há necessidade de intervenção (proposta de recuperação contínua).

B - Habilidades envolvidas na atividade 4

- Estabelecer relação causa/consequência entre partes e elementos do texto (SAEB);
- Avaliar os impactos ambientais decorrentes da extração e da metalurgia de minérios de ferro, cobre e de outros metais.

REFERÊNCIAS

1. FNDE. Ministério de Ciência e Tecnologia, Ministério da Educação, PUC-Rio, A Química do Fazer. Metais, Siderurgia (parte 2); Produção do Aço. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=7EB0rl1fTAc> Acesso em: 15 mai. 2019.
2. FNDE. Ministério de Ciência e Tecnologia, Ministério da Educação, PUC-Rio, A Química do Fazer. Metais, Episódio: Alumínio. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=iVZBhubw8uI> Acesso em: 15 mai. 2019.
3. MEC (Ministério da Educação), Base Nacional Comum Curricular, Educação é a Base. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf Acesso em: 26 fev. 2019.
4. MEC (Ministério da Educação), Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (Saeb), Matriz de Referência de Matemática e Língua Portuguesa. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/prova-brasil/matrizes-da-prova-brasil-e-do-saeb> Acesso em: 13 mar. 2019.
5. PIXABAY, Imagens. Disponível em: <https://pixabay.com/pt/photos/frutas-mercado-alimentos-saud%C3%A1vel-3281162/> Acesso em: 14 mai. 2019.
6. PIXABAY, Imagens. Disponível em: <https://pixabay.com/pt/photos/donuts-filh%C3%B3s-massa-de-p%C3%A3o-3463531> Acesso em: 14 mai. 2019.
7. PIXABAY, Imagens. Disponível em: <https://pixabay.com/pt/photos/ovos-l%C3%A1cteos-alimentos-cozer-1949829/> Acesso em: 14 mai. 2019.
8. PIXABAY, Imagens. Disponível em: <https://pixabay.com/pt/photos/banana-musa-frutas-d%C3%BAzia-nutri%C3%A7%C3%A3o-3757462> Acesso em: 14 mai. 2019.
9. PIXABAY, Imagens. Disponível em: <https://pixabay.com/pt/photos/gr%C3%A3os-de-milho-feij%C3%A3o-563128/> Acesso em: 14 mai. 2019.
10. Ponto Ciência. Vídeo Quanto vale um mol? Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=8pUS6jJPAEE> Acesso em: 08 mai. 2019.
11. São Paulo (Estado), Secretaria da Educação. Material de Apoio ao Currículo do Estado de São Paulo: Caderno do Professor, Química, Ensino Médio, 1ª Série do EM/Secretaria da Educação - São Paulo: SEE, 2014.
12. São Paulo (Estado) Secretaria da Educação. Currículo do Estado de São Paulo: Ciências da Natureza e suas tecnologias - Química/ Secretaria da Educação; 2. ed. – São Paulo: SE, 2011.

13. São Paulo (Estado), Secretaria da Educação. Currículo do Estado de São Paulo: Linguagens códigos e suas tecnologias - Língua Portuguesa/ Secretaria da Educação; 2. ed. – São Paulo: SE, 2011.
14. São Paulo (Estado) Secretaria da Educação. Currículo +. Vídeo “Como foi feita a barragem de Brumadinho” Disponível em: <http://curriculomais.educacao.sp.gov.br/como-foi-feita-a-barragem-de-brumadinho/> Acesso em: 07 mai. 2019.

VERSÃO PRELIMINAR



| Secretaria de Educação