



Sequência didática

Vacinação e prevenção de doenças

Nesta sequência, serão abordados os principais conceitos a respeito do funcionamento das vacinas no organismo. Além disso, outras boas práticas para a promoção da saúde humana e ambiental serão trabalhadas.

A BNCC na sala de aula

Objeto de conhecimento	Programas e indicadores de saúde pública.
Competências específicas de Ciências da Natureza	<p>2. Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.</p> <p>4. Avaliar aplicações e implicações políticas, socioambientais e culturais da ciência e de suas tecnologias para propor alternativas aos desafios do mundo contemporâneo, incluindo aqueles relativos ao mundo do trabalho.</p> <p>7. Conhecer, apreciar e cuidar de si, do seu corpo e bem-estar, compreendendo-se na diversidade humana, fazendo-se respeitar e respeitando o outro, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza e às suas tecnologias.</p> <p>8. Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza para tomar decisões diante de questões científico-tecnológicas e socioambientais e a respeito da saúde individual e coletiva, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários.</p>

Habilidades	(EF07CI10) Argumentar sobre a importância da vacinação para a saúde pública, com base em informações sobre a maneira como a vacina atua no organismo e o papel histórico da vacinação para a manutenção da saúde individual e coletiva e para a erradicação de doenças. (EF07CI11) Analisar historicamente o uso da tecnologia, incluindo a digital, nas diferentes dimensões da vida humana, considerando indicadores ambientais e de qualidade de vida.
Objetivos de aprendizagem	Conhecer as células sanguíneas. Compreender a forma de atuação das vacinas no organismo e a importância da vacinação. Aprender boas práticas de promoção da saúde. Relacionar a saúde humana e a saúde ambiental.
Conteúdos	Células sanguíneas. Atuação das vacinas no organismo.

Materiais e recursos

- Cartolinas.
- Lápis de cor.
- Canetas hidrocor.
- Lanceta descartável.
- Álcool 70%.
- Água destilada.
- Corante Wright-Giemsa.
- Microscópio óptico.
- Lâminas de vidro.
- Óleo de imersão para observação microscópica.

Desenvolvimento

- Quantidade de aulas: 4.

Aula 1

Esta aula será dedicada ao aprendizado sobre os componentes do sangue. Para iniciar, partindo dos conhecimentos prévios dos alunos, perguntar: “Como os nutrientes, hormônios e vitaminas circulam pelo nosso corpo?”; “Como os gases da atmosfera chegam até nossas células?”; “Como os dejetos produzidos pela atividade das células são eliminados de nosso organismo?”. Com base nas respostas dos alunos, complementá-las caso necessário:

- O sangue é o veículo que faz o transporte de substâncias em nosso organismo, levando nutrientes, hormônios, vitaminas e gases aos tecidos e transportando substâncias que não são mais necessárias até os órgãos que podem retirá-las do organismo, como os rins, os pulmões e os intestinos. O sangue circula no organismo no interior de vasos sanguíneos.

Em seguida, perguntar: “Do que é formado o sangue?”. Com base nas respostas, esclarecer que o sangue é formado de uma parte líquida e de uma porção celular:

- A parte líquida é chamada de plasma e corresponde a, mais ou menos, 55% do volume sanguíneo.
- A parte celular, que corresponde a 45% do volume do sangue, é formada pelas células chamadas de glóbulos vermelhos, glóbulos brancos e plaquetas.

Apresentar a imagem de uma centrífuga laboratorial, explicando que, ao centrifugar o sangue, as células, que correspondem à parte mais densa, acumulam-se no fundo dos tubos de ensaio. Assim, pode-se fazer a análise de cada parte do sangue de modo separado.



Connect world/Shutterstock.com

Centrífuga laboratorial.

Em seguida, apresentar as funções dos componentes sanguíneos.

Explicar que 90% do plasma é formado por água, e a parte restante compreende proteínas, sais minerais e outras substâncias que estão em circulação no organismo.

Caso seja possível, levar os alunos para o laboratório da escola para que possam observar lâminas de células sanguíneas. A observação pode ocorrer em lâminas prontas ou o professor pode prepará-las. Para tanto, os seguintes procedimentos são necessários:

- Esterilizar uma lâmina com álcool 70%.
- Lancetar o próprio dedo anular para recolher uma gota de sangue.
- Colocar a gota de sangue na borda da lâmina e, com outra lâmina, espalhá-la em um ângulo de 45° para o centro da lâmina. Esperar secar.
- Colocar 3 gotas do corante Wright-Giemsa e aguardar 3 minutos.
- Pingar algumas gotas de água destilada para homogeneizar, aguardar mais 3 minutos.
- Deixar escorrer o excesso de água e esperar secar.

Dar prosseguimento à observação com microscópio, iniciando pela lente objetiva de 5x, passando para o aumento de 10x, 40x e, finalmente, pingar uma gota do óleo de imersão para a observação com a objetiva de 100x. Avaliar a possibilidade de fazer a preparação da lâmina previamente.

Uma alternativa à observação é a apresentação de vídeos ou imagens das células. Para tanto, selecionar previamente imagens reais de células sanguíneas, explicando que elas podem ser observadas em um microscópio óptico ao se pingar uma gota de sangue em uma lâmina e prepará-la.

Apresentar também, imagens representativas mais didáticas aos alunos.

- Glóbulos vermelhos: também chamados de eritrócitos ou hemácias, são células que possuem o formato de um disco achatado e são anucleadas (ou seja, não possuem núcleo e DNA), ricas em hemoglobina (pigmento com ferro que confere a cor vermelha ao sangue). São as células mais numerosas do sangue e sua principal função é o transporte de oxigênio às demais células do organismo. São produzidas na medula óssea.
- Glóbulos brancos: também chamados de leucócitos, são produzidos pelas células-tronco da medula óssea. Estão presentes no sangue em quantidades bem menores que as hemácias e sua principal função é a defesa do organismo de agentes externos, como vírus, bactérias ou toxinas. Possuem formato globoso e diversos tipos celulares, que podem ser identificados pelo formato de seu núcleo.
- Plaquetas: são fragmentos celulares formados por membrana e citoplasma, produzidos por células especiais da medula óssea. Sua principal função é a proteção contra hemorragias, já que elas se aderem à parede dos vasos sanguíneos, estancando o sangramento.

Para finalizar a aula, solicitar aos alunos que façam esquemas individuais com desenhos, registrando no caderno as observações e os conhecimentos obtidos. Pedir aos alunos que tragam sua carteira de vacinação para a aula seguinte.

Aula 2

Iniciar a aula com conteúdos relacionados à descoberta da vacina e à história do primeiro experimento de imunização. Contar à turma que, no século XVII, o médico e naturalista britânico Edward Jenner (1749-1823) fez uma observação interessante: as pessoas que ordenhavam vacas e que contraíam a varíola bovina, por meio do contato de pequenos ferimentos de suas mãos com feridas das vacas, não contraíam a varíola

humana, mesmo expostas à doença. Explicar que a varíola é uma doença causada por um vírus que ataca o trato respiratório, passando ao sistema linfático e ocasionando diversos sintomas, como febre, mal-estar, dores musculares, vômito e as típicas pústulas, que são feridas na pele. Dependendo da gravidade, a varíola pode levar à morte. O médico Jenner, buscando compreender a relação do contato prévio com o vírus e a imunização, fez um experimento. Primeiramente, ele extraiu o pus das feridas da mão de uma ordenhadora contaminada com a varíola bovina e, em seguida, inoculou o vírus em um menino saudável de oito anos, James Phipps (1788-1853). O garoto, como esperado, contraiu a varíola bovina, que apresenta sintomas mais brandos que a varíola humana, e recuperou-se em pouco tempo. Dois meses depois, o médico inoculou novamente no garoto um líquido extraído da ferida de varíola humana e o resultado foi que James não contraiu a doença. Isso demonstra que o contato prévio do garoto com a doença provocou um processo em seu organismo, chamado resposta imunológica, que o tornou protegido da doença. Explicar que, felizmente, nos dias atuais os testes de novos medicamentos não são realizados diretamente em seres humanos. Para que uma vacina seja aprovada, por exemplo, primeiramente são necessários testes em modelos animais e, nas fases finais de desenvolvimento, testes em milhares de voluntários humanos para que sua administração seja considerada segura.

Em seguida, apresentar aos alunos os principais conceitos que envolvem a vacinação, colocando-os na lousa:

- Agentes etiológicos: seres que causam doenças, como vírus, bactérias, fungos, vermes e protozoários.
- Antígeno: substância capaz de ativar a resposta imunológica de um indivíduo. Pode ser um agente etiológico ou substâncias produzidas por ele, como toxinas.
- Anticorpos: proteínas produzidas por determinados glóbulos brancos capazes de atuar na detecção e no combate a doenças infecciosas.
- Imunização: proteção imunológica contra um agente etiológico.

Verificar se houve compreensão da diferença entre glóbulo branco (célula) e anticorpo (molécula), pois são conceitos comumente confundidos pelos alunos.

Em seguida, explicar que existem dois tipos de imunização:

- **Ativa:** quando o próprio organismo entra em contato com o agente etiológico ou com o antígeno e produz uma resposta imunológica, que resulta no combate à doença e na memória imunológica. Alguns glóbulos brancos específicos registram a informação acerca da doença combatida e, em um segundo contato com a doença, ativarão a resposta imunológica de maneira mais rápida e eficiente. A imunização ativa pode ser natural, quando o indivíduo contrai a doença, ou artificial, quando recebe os antígenos por meio de vacinação.

Explicar a atuação das vacinas no organismo. Elaborar na lousa um desenho esquemático que represente as principais etapas:

- Etapa 1 – o organismo entra em contato com o agente etiológico atenuado ou fragmentado por meio da vacinação.

- Etapa 2 – leucócitos específicos do organismo identificam o agente etiológico.

- Etapa 3 – o organismo produz anticorpos que combaterão o agente.

- Etapa 4 – ocorre a produção de glóbulos brancos específicos de memória imunológica.

- Etapa 5 – em um segundo contato com a doença, os glóbulos brancos de memória reconhecem o agente e provocam a resposta imunológica de maneira mais rápida e eficiente.

- **Passiva:** na imunização passiva, o organismo recebe os anticorpos que foram produzidos em outro organismo. A imunização passiva natural ocorre nos últimos meses de gestação e durante a amamentação, quando a mãe transfere anticorpos para o bebê. A imunização passiva artificial ocorre por meio dos soros.

Para a produção de soro, coloca-se um animal em contato com o agente etiológico ou antígeno para que seja gerada uma resposta imunológica. Os anticorpos produzidos são isolados para a produção do soro, que é aplicado em uma pessoa no caso de necessitar de combate rápido, por exemplo, no caso de picada de algum animal peçonhento.

No Brasil, as vacinas são utilizadas desde o início do século XIX, desde que o médico e cientista brasileiro Oswaldo Gonçalves Cruz (1872-1917) trouxe essa grande contribuição à sociedade brasileira, ao combater doenças como febre amarela, peste bubônica e varíola não apenas com a vacinação, mas com medidas sanitárias. Apenas em 1973 se formulou o Programa Nacional de Imunizações (PNI), responsável pela organização de toda a política nacional de vacinação da população brasileira, que define os calendários de vacinação pelo Sistema Único de Saúde – SUS. Anualmente, mais de 300 milhões de doses de vacinas, soros e imunoglobulinas são produzidos, principalmente pelo Complexo Tecnológico de Vacinas do Instituto de Tecnologia em Imunobiológicos (Bio-Manguinhos/Fiocruz) e pelo Instituto Butantan, que garantem a autossuficiência em vacinas essenciais para o calendário básico de imunização do Ministério da Saúde.

Ressaltar que, para que o Programa continue tendo o efeito esperado, a população precisa continuar participando, já que doenças anteriormente erradicadas podem voltar a ser recorrentes com o passar dos anos. Recentemente, o sarampo, que estava erradicado do país, voltou a ocorrer em consequência da baixa participação das pessoas na imunização coletiva. Em alguns países, como Itália, França e Estados Unidos, os principais motivos do retorno das doenças estão associados à decisão dos pais em não vacinar seus filhos, por razões religiosas ou ideológicas, um movimento conhecido como antivacinas. Explicar que esse movimento coloca em risco não apenas a pessoa não imunizada, mas toda a sociedade ao seu redor.

Em seguida, os alunos irão analisar suas próprias carteiras de vacinação, conferindo as doenças para as quais foram imunizados e quais as vacinas que ainda precisam tomar.

Por fim, perguntar aos alunos “quais as consequências da não vacinação?”. Com esse questionamento, o professor verifica se os alunos compreenderam a importância da vacinação de toda a população para a prevenção de doenças, já que quanto maior o número de pessoas não vacinadas, maiores as chances de contágio e de propagação de doenças.

Aula 3

Os alunos irão conhecer práticas que promovem a saúde e previnem doenças, como a lavagem adequada dos alimentos, a manutenção da higiene pessoal e da casa, bem como os cuidados com água parada e a vacinação. Ao final, serão produzidos cartazes para a conscientização da comunidade escolar a respeito da importância da vacinação.

Iniciar a aula perguntando aos alunos: “quais medidas são necessárias para que tenhamos saúde?” e “quais medidas podemos tomar para evitar doenças?”. A partir das respostas dos alunos, complementar, caso necessário:

- Boa alimentação, com predominância de alimentos *in natura*, evitando alimentos processados ou ultraprocessados;
- Beber água tratada várias vezes ao dia;
- Prática regular de exercícios físicos;
- Sono adequado;
- Boas práticas de higiene pessoal e do ambiente (local em que se vive);
- Tomar vacinas em dia.

Em relação às boas práticas de higiene, ressaltar a importância de lavar bem as mãos antes de se alimentar, após utilizar o banheiro, após espirrar, após sair de um local público etc. Explicar que a água com sabão elimina os germes maléficos que ficam na pele e que podem causar doenças. Em relação aos cuidados com o ambiente em que se vive, relembrar a importância de a casa possuir esgotamento sanitário e da limpeza frequente na caixa d'água. Ressaltar a importância de não deixar água parada em vasos ou outros recipientes, de modo a evitar a reprodução de insetos vetores de doenças, como o mosquito *Aedes aegypti*.

Ressaltar que, pela falta de adesão a campanhas de vacinação nos últimos anos, algumas doenças erradicadas do país ameaçam voltar. Em 2018, os estados do Amazonas e de Roraima apresentaram centenas de casos de sarampo, considerada erradicada do país. Outra doença que ameaça retornar é a poliomielite. Explicar que as doenças estão

presentes em diversos locais do mundo e que os movimentos de migração e de comércio permitem a sua movimentação por diversas populações.

Em seguida, dividir a turma em pequenos grupos, fornecendo materiais para a elaboração de cartazes. Pedir que os grupos façam cartazes sobre a importância da vacinação, que deverão ser afixados nos corredores da escola, como forma de conscientização da comunidade escolar.

Aula 4

Nesta aula será trabalhada a relação entre a saúde ambiental e a saúde humana. Para tanto, será utilizado um estudo de caso.

Apresentar os seguintes dados para a turma:

- Desastre ambiental de Mariana-MG e a febre amarela

Explicar que em 5 de novembro de 2015 ocorreu o que foi considerado o maior desastre ambiental do Brasil, com o rompimento da barragem de rejeitos da mineração do Fundão, de responsabilidade da mineradora Samarco (empresa controlada pela Vale e pela BHP Billiton), localizada na cidade histórica de Mariana (MG). O rompimento da barreira lançou mais de 34 milhões de metros cúbicos de rejeitos de minério de ferro no ambiente. A grande avalanche atingiu o distrito de Bento Rodrigues, deixando 725 pessoas desabrigadas, 17 mortos e dois desaparecidos. O local ficou destruído pela lama. Em seguida, essa imensa quantidade de rejeitos chegou ao rio Doce, atingindo mais de 600 quilômetros de rios e córregos, comprometendo 1.469 hectares de vegetação e matando milhares de animais aquáticos e terrestres.

O desastre afetou um delicado equilíbrio ambiental. Pouco mais de um ano após a tragédia, teve início um surto de febre amarela em macacos em uma região localizada próxima ao rio Doce, causando a morte de dezenas de animais. A febre amarela é uma doença infecciosa grave, causada por um vírus e transmitida por vetores, os mosquitos do gênero *Haemagogus*, que ocorrem em áreas florestais, e os mosquitos *Aedes aegypti*, nas áreas urbanas.

Caso uma pessoa não esteja imunizada e seja picada na floresta por um mosquito contaminado, essa pessoa pode se tornar um foco da doença ao voltar para o ambiente urbano. A maior parte das cidades mineiras que identificaram casos de febre amarela em sua população localiza-se próxima ao rio Doce. Biólogos explicam que, com o estresse causado pelo desastre ambiental e pela falta de alimentos, os macacos da região podem ter se tornado mais susceptíveis à doença. Além disso, a morte de milhares de peixes e anfíbios causou o aumento do número de insetos transmissores da doença, já que deixam de ser predados.

Em seguida, pedir que os alunos se organizem em duplas e elaborem um texto que responda à seguinte questão: “como a saúde ambiental afeta a saúde humana?”.

Ao final, pedir que algumas duplas compartilhem o texto produzido oralmente com o restante da turma.

Para trabalhar dúvidas

Caso haja dificuldade de compreensão acerca dos processos de imunização, realizar exercícios para garantir que os conceitos tenham sido esclarecidos.

Vale a pena utilizar imagens e esquemas para realizar as explicações.

Avaliação

As atividades de observação, trabalho em grupo, participação durante as explicações e práticas propostas devem ser avaliadas.

Nome do(a) aluno(a): _____		
1. Participou da observação e compreendeu as principais diferenças e funções das células sanguíneas?	() Sim.	() Não.
2. Acompanhou as explicações sobre imunização?	() Sim.	() Não.
3. Envolveu-se durante a formação de grupos para a elaboração dos cartazes?	() Sim.	() Não.
4. Relacionou a saúde ambiental e a saúde humana?	() Sim.	() Não.
5. Demonstrou interesse pelas atividades propostas?	()	()

	Sim.	Não.
--	------	------

Propor também aos alunos algumas questões relacionadas à importância da vacinação e do cuidado ambiental para a promoção da saúde, como apresentado a seguir.

1. Qual a importância da vacinação?

Resposta: As vacinas são formas de imunização da população contra doenças graves, que podem levar à morte. A vacinação torna as pessoas protegidas de diversas doenças, mas para que haja erradicação da doença em um território, a maior parte da população deve estar imunizada.

2. Além do cuidado com os ecossistemas naturais, quais medidas ambientais podem ser tomadas nas cidades para garantir a saúde da população?

Resposta: Implantação de medidas de saneamento básico, como coleta de esgoto, tratamento de água, coleta e destinação adequada de resíduos.

Ampliação

Os alunos poderão fazer uma pesquisa sobre os dados de saúde de alguma cidade brasileira antes e após a implantação de medidas de saneamento básico.