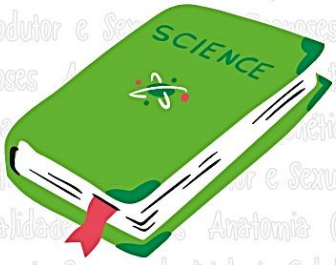
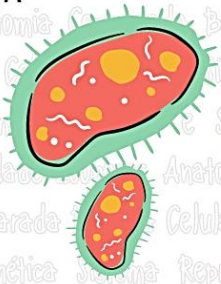
1º Guia de Práticas de Ciências Naturais:

Projeto Novos Talentos UEL

ORGANIZAÇÃO

DANIELA CRISTINA LOPES REJAN
EDUARDO JOSÉ DE ALMEIDA ARAÚJO
FÁBIO GOULART DE ANDRADE
EDSON ANTONIO DE LIMA JUNIOR
ISABELA ROSA ZARPELLON
JOÃO VICTOR SOUZA LIMA
KAWANE FABRICIO MOURA
MATHEUS CHUEIRE LUIZ
PEDRO HENRIQUE BATINI
SERGIO DOMINGOS DA SILVA FILHO
TAYNÁ VIEIRA





Universidade Estadual de Londrina

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE HISTOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ANATOMIA
© Daniela Cristina Lopes Rejan [organização]
© Eduardo José de Almeida Araújo [organização]
© Fábio Goulart de Andrade [organização]
© Edson Antonio de Lima Junior [organização]
© Isabela Rosa Zarpellon [organização]
© João Victor Souza Lima [organização]
© Kawane Fabrício Moura [organização]
© Matheus Chueire Luiz [organização]
© Pedro Henrique Batini [organização]
© Sérgio Domingos da Silva Filho [organização]
© Tayná Vieira [organização]

ISBN 978-65-00-14441-3

1ª Edição - Londrina - 2020

Livro disponível para *download* gratuito e impressão.
http://www.uel.br/ccb/novostalentos
O conteúdo deste livro é destinado à livre utilização, desde que a fonte e os autores sejam devidamente mencionados.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

1° guia de práticas de ciências naturais [livro eletrônico] : Projeto Novos Talentos UEL. -- Londrina, PR : Universidade Estadual de Londrina, 2020.
PDF

Vários autores.
ISBN 978-65-00-14441-3

1. Ciências naturais.

20-52704 CDD-500

Índices para catálogo sistemático:

1. Ciências naturais 500

Cibele Maria Dias - Bibliotecária - CRB-8/9427

Sumário

Capítulo 1
Anatomia Comparada 5

Capítulo 2
Sistema Reprodutor e Sexualidade 17

Capítulo 3
Biologia Celular 23

Capítulo 4
Genética 34

Capítulo 5
Zoonoses 46

Capítulo 6
Neurociência 67

Capítulo 7
Práticas Integrativas 72

PREFÁCIO

O projeto Novos Talentos – UEL, ou NT, teve início em 2011 com o objetivo de abrir o espaço acadêmico para estudantes da Educação Básica, principalmente estudantes de escolas públicas, para apresentar a Ciência. Ao longo desses anos este projeto tem conseguido manter o objetivo inicial, entretanto, a importância e o impacto que obteve na cidade de Londrina e região superaram essa mera expectativa inicial. O projeto tornou-se uma tradição anual entre os estudantes da educação básica que aguardam o período de inscrições e esgotam as vagas em horas.

O projeto conta com a participação de professores e pós-graduandos da Universidade Estadual de Londrina que orientam o projeto, estudantes de graduação e pós-graduação que trabalham como desenvolvedores das atividades e monitores e os alunos da educação básica. As atividades ocorrem durante oito sábados, com oito horas diárias nas quais monitores e os inscritos interagem compartilhando ideias, jogando, brincando, encenando, aprendendo o conhecimento científico. Ao longo dos sábados os estudantes têm a oportunidade de passear por diferentes temáticas do conhecimento biológico como a anatomia comparada, a genética, zoonoses etc. O conhecimento científico move o projeto desde a elaboração das atividades até a busca por resultados e mudanças necessárias para aprimorá-las. Nesse sentido, tanto os professores como os monitores fazem diferentes avaliações das propostas e do desenvolvimento das atividades em todas as edições. Esse processo avaliativo permitiu que ao longo dos anos as atividades apresentadas fossem repensadas, aprimoradas, modificadas e algumas reinventadas. O resultado desse processo longo e cuidadoso de avaliação e trabalho é apresentado neste 1º Guia de Práticas de Ciências Naturais: Projeto Novos Talentos.

Nesta obra, apresentam-se as práticas desenvolvidas ao longo dos anos no Projeto Novos Talentos e que podem ser adotadas tanto por professores em escolas como por monitores em espaços de educação não-formal. O conhecimento científico é produto do trabalho e inteligência humanos e deve ser compartilhado com a sociedade. Este livro não só apresenta práticas como segue o comprometimento da Universidade Pública de compartilhar informações e práticas relativas à ciência e ao conhecimento desenvolvido neste espaço.

Por fim, um aspecto importante dos anos em que venho acompanhando o trabalho dos organizadores do projeto é o impacto que os Novos Talentos trouxeram ao interesse pela ciência e por carreiras científicas. Atualmente, muitos dos monitores do NT já foram estudantes de escolas da educação básica que ao participarem do projeto puderem entender que o espaço da Universidade é para todos, as atividades do projeto agregam mais do informações específicas da ciência, elas permitem que os alunos conheçam o que acontece na Universidade. Assim, este livro é também o resultado feliz de um trabalho que está motivando os jovens a fazer e conhecer ciência.

Profa. Dra. Mariana Aparecida Bologna Soares de Andrade
Universidade Estadual de Londrina

APRESENTAÇÃO

Este é o terceiro livro publicado pelo projeto "Novos Talentos" da Universidade Estadual de Londrina, um projeto de extensão que nasceu em 2011 e que, por intermédio dele, anualmente são oferecidas oficinas a estudantes e professores do Ensino Médio, principalmente de escolas públicas da região de Londrina-PR. Durante as oficinas, nós realizamos atividades diversas, principalmente aulas práticas de conteúdos de ciências e biologia.

Baseado nessa experiência, este livro foi elaborado com intuito de compartilhar diferentes formas de realizar aulas práticas com potencial de serem reproduzidas no ambiente escolar da Educação Básica. Nesta edição, compartilhamos protocolos de aulas práticas das seguintes temáticas: Anatomia Comparada; Sistema Reprodutor e Sexualidade; Biologia Celular; Genética; Zoonoses; Neurociências e práticas integrativas desses conteúdos.

Embora a infraestrutura do ambiente escolar varie bastante no nosso país, esperamos que este livro possa ajudar, de alguma maneira, nossos colegas docentes de ciências e biologia que atuam na Educação Básica. Por isso, optamos por disponibilizá-lo eletronicamente e gratuitamente.

Prof. Dr. Eduardo José de Almeida Araújo
Universidade Estadual de Londrina

ORGANIZADORES E AUTORES

ORGANIZADORES

Daniela Cristina Lopes Rejan é Bióloga pela Universidade Estadual de Londrina (UEL), Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina (UEL) e doutoranda em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina (UEL).

Eduardo José de Almeida Araújo é Biólogo pela Universidade Federal de Goiás (UFG), Mestre em Biologia (Morfologia) pela Universidade Federal de Goiás (UFG), Doutor em Ciências Biológicas (Biologia Celular) pela Universidade Estadual de Maringá (UEM), Pós-doutor pela Queen Mary University of London (QMUL). É professor do Departamento de Histologia da Universidade Estadual de Londrina desde junho de 2010.

Fábio Goulart de Andrade é Biólogo pela Universidade Estadual de Londrina (UEL), Mestre em Agronomia pela Universidade Estadual de Londrina (UEL) e Doutor em Patologia Experimental pela Universidade Estadual de Londrina (UEL). É professor do Departamento de Histologia da Universidade Estadual de Londrina desde setembro de 2001.

Edson Antonio de Lima Junior é Médico Veterinário pela Universidade Estadual de Londrina (UEL).

João Victor Souza Lima é graduando em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Londrina (UEL).

Kawane Fabricio Moura é Farmacêutica pela Universidade Estadual de Londrina (UEL), Mestre em Ciências Fisiológicas pela Universidade Estadual de Londrina (UEL) e doutoranda em Ciências Fisiológicas pela Universidade Estadual de Londrina (UEL).

Matheus Chueire Luiz é graduando em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Londrina (UEL).

Sergio Domingos da Silva Filho é Biomédico pela Universidade de São Paulo (USP) e graduando em Medicina pela Universidade Estadual de Londrina (UEL).

Tayná Vieira é Enfermeira pela Universidade Estadual de Londrina (UEL).

AUTORES

Biomédico: Leonidas Gomes Angelin.

Graduandas e graduandos em ***Biomedicina*** *da Universidade Estadual de Londrina:* Matheus Deroco Veloso da Silva, Pedro Mareti Maçaira Fígaro.

Graduandas e graduandos em ***Biomedicina*** *da Universidade Filadélfia:* Julia Pickina Diniz, Renan Nascimento Ferreira, Veridiana Calvi Porfirio.

Graduandas e graduandos em ***Ciências Biológicas*** *da Universidade Estadual de Londrina:* Amanda Moreira Januzzi , Felipe Tavares Gonçalves da Silva, Felipe Tsuzuki, Guilherme Allian, Isabel Tejada Vergara, João Victor Souza Lima, Leandro Afonso da Silva, Leticia Rodrigues, Luana Romano Paula, Matheus Chueire Luiz, Mickely Liuti Dealis, Priscila Tiemi Nakada.

Graduandas e graduandos em ***Enfermagem*** *da Universidade Estadual de Londrina:* Bruna Decco Marques da Silva, Isabella Domingues, Lorena Maria Fernandes da Silva, Pamela Panas dos Santos Oliveira, Renata Lima da Silva, Sabrina Aparecida Gomes Pereira, Silvani Antunes da Costa Junior, Wellington Garcia Siqueira.

Graduandas e graduandos em ***Farmácia*** *da Universidade Estadual de Londrina:* Caio Henrique Bonaldo de Oliveira, Helena Piekarzievicz, Isabela Rosa Zarpellon, Isabela Simões Oliveira, João Gabriel de Albuquerque Cavalcanti, Kawane Fabricio Moura, Larissa Ayumi Taira, Laura de Oliveira Semeão.

Graduandas e graduandos em ***Medicina*** *da Universidade Estadual de Londrina:* Andrew Silva Felipe, Beatriz Cruvinel Barbosa, Leonardo Henrique de Oliveira Kunen, Sergio Domingos da Silva Filho.

Graduandas e graduandos em ***Medicina*** *Veterinária da Universidade Estadual de Londrina:* Bárbara Emi Martins Sato, Brenda Caroline dos Santos Jeanfelice, Edson Antonio de Lima Junior, Gustavo Mitsuri Nishi, Jéssica dos Santos Silva, Luiza Schumacher Francisquini.

Pós-graduandas em ***Ensino de Ciências e Educação Matemática*** *da Universidade Estadual de Londrina (PECEM/UEL): Daniela Cristina Lopes Rejan (Mestrado),* Juliana Benassi Marinho (Mestrado), Mariana Fontana (Doutorado).

Capítulo 1

Anatomia Comparada

Amanda Moreira Januzzi
Bárbara Emi Martins Sato
Guilherme Allian
Gustavo Mitsuri Nishi
Renata Lima da Silva
Wellington Garcia Siqueira

INTRODUÇÃO

A Anatomia Comparada é o estudo da forma e da estrutura de organismos, comparando diferentes grupos taxonômicos, de modo a estabelecer relações de parentesco entre eles. Sendo uma área de grande curiosidade por parte dos alunos, as atividades práticas listadas neste capítulo podem ser de grande contribuição para o estudo da anatomia, sobretudo para discussão sobre evolução de organismos animais, a qual não é muito abordada no currículo escolar.

Dessa forma, este capítulo objetiva apresentar uma proposta de atividades práticas para apresentação de conteúdos relacionados a estruturas anatômicas humanas e de diferentes grupos de animais, de forma lúdica, para serem realizadas com alunos dos anos finais do ensino fundamental e ensino médio. Essas atividades podem ser realizadas em escolas utilizando também laboratórios de anatomia disponíveis em instituições de ensino superior.

PRÁTICA 1. Conhecendo os ossos e músculos

Objetivo - Conhecer as estruturas e funções do sistema músculo esquelético humano, assim como a sua importância.

Material

- Jaleco;
- Luvas;
- Ossos humano individualizados;
- Esqueleto completo montado,
- Músculos de cadáveres dissecados.

Procedimentos

- Montar bancada com ossos soltos e pintados para melhor identificação das estruturas;
- Identificar os nomes dos ossos e pregar o papel com os nomes próximo ao esqueleto devidamente montado;
- Organizar os cadáveres com as musculaturas a serem apresentadas.

Orientações ao professor

- Formar um grupo de alunos e levá-los ao laboratório;

- Dispor os ossos de maneira a facilitar a associação com a sua localização no corpo humano;
- Permitir que os alunos manuseiem os ossos para que possam conhecê-los e identificá-los;
- Mostrar os músculos mais importantes do corpo humano, descrever sua função e citar curiosidades a respeito dos ligamentos entre músculo/músculo e músculo/osso;
- Fazer perguntas a respeito do assunto abordado.

Avaliação

- Revisar o conteúdo de maneira que os alunos consigam identificar as peças anatômicas;
- Comparar as estruturas ósseas de acordo com tamanho, formato e posição no corpo humano;
- Relacionar a função das estruturas.

PRÁTICA 2. Apresentando o esqueleto e visita ao museu de anatomia

Objetivo - Reconhecer os principais ossos dos animais de forma comparativa por intermédio do contato direto com as peças anatômicas existentes em laboratórios de anatomia veterinária e/ou museus de Anatomia.

Material

- Jaleco;
- Luvas;
- Pinça Anatômica;
- Ossos do crânio de cavalo, boi, porco, ovelha, cachorro, capivara e mandíbula de boto-cinza,
- Costela, esterno, coluna vertebral de cavalo, boi e cachorro.
- Ossos dos membros torácicos de cavalo, boi, porco, ovelha, cachorro (escápula, úmero, rádio, ulna, ossos do carpo, metacarpo e falanges).
- Ossos dos membros pélvicos de cavalo, boi, porco, ovelha, cachorro (osso coxal, fêmur, tíbia, fíbula, ossos do tarso, metatarso e falanges).

Procedimentos

- No laboratório de aulas práticas de Anatomia, com as peças dispostas sobre uma mesa (Figura 1.1), organizar o grupo de alunos ao redor e mostrar os ossos do crânio, ossos dos membros torácicos e ossos dos membros pélvicos. Ressaltando a

localização dos ossos. Deixar que os alunos manuseiem as peças anatômicas durante a explicação para que possam familiarizar-se, tocar e analisar os detalhes explicados;

Figura 1.1 - Ossos organizados na mesa utilizados para a prática de Osteologia.

Fonte: Os autores, 2017.

- No Museu de Anatomia (Figura 1.2), mostrar as principais diferenças entre as espécies de animais domésticos para os alunos.

Figura 1.2 - Visita ao Museu de Anatomia Carlos da Costa Branco, localizado na Universidade Estadual de Londrina.

Fonte: Os autores, 2017.

Orientações ao professor

- Explanar a classificação do esqueleto (exoesqueleto, endoesqueleto, esqueleto axial, apendicular e esplâncnico), funções dos ossos e explicar acerca dos tipos de ossos (ossos longos, ossos pneumáticos, ossos chatos, ossos irregulares, ossos sesamoides);

- Termos e diretrizes (cranial, caudal, rostral lateral, medial, rostral, dorsal, ventral, plantar, palmar, proximal, distal). Comentar sobre a Nomenclatura Internacional veterinária e humana disponibilizada pela Sociedade Brasileira de Anatomia;
- Explicar o nome dos principais ossos do crânio, vértebras (cervicais, torácicas, lombares, sacrais, coccígeas), ossos do membro torácico e ossos do membro pélvico, ressaltando as principais diferenças e peculiaridades anatômicas entre as espécies de animais domésticos
- Passar as peças anatômicas para os alunos conforme for explicando, para que possam tocar e analisar a forma, o tamanho, a consistência das estruturas;
- Sempre interagir com os alunos. Trazer curiosidades interdisciplinares e elementos de ligação que podem auxiliar no processo mnemônico.

Avaliação

- Desenvolver questões sobre as diferenças morfológicas entre os ossos (forma e tamanho) e sobre a sua localização quando comparado a anatomia humana;
- Desenvolver questões sobre os nomes dos ossos apresentados;
- Discutir e comparar as principais diferenças anatômicas entre as espécies de animais domésticos.

PRÁTICA 3. Qual o nome do osso?

Objetivo - Relacionar o nome dos ossos com um esqueleto desenhado, a partir das informações apresentadas durante as aulas teórico-práticas.

Material

- Placas de isopor;
- Cartolinas brancas;
- Tachinhas;
- Nome dos ossos e números impressos;
- Cola quente,
- Palito de dente.

Procedimentos

- Desenhar um modelo de esqueleto humano em cartolina;
- Colar as placas de isopor utilizando a cola quente e os palitos de dente;
- Recortar o esqueleto da cartolina e colar na placa de isopor;
- Colar os números para cada osso indicado.

Orientações ao professor

- Separar os alunos em fila única ou em dois grupos;
- Cada aluno deve pegar um número sorteado, podendo utilizar uma caixa para colocar os números, e deverá descobrir o nome do osso relacionado com aquele número, devendo fixar com uma tachinha o nome do osso em cima do desenho (Figura 1.3).

Figura 1.3 - Dinâmica do sistema ósseo.

Fonte: Os autores, 2017.

Avaliação

- Após todos os alunos fixarem os nomes dos ossos, fazer a análise dos acertos e erros;
- Realizar uma discussão sobre os erros, buscando o nome correto do osso com os alunos.

PRÁTICA 4. Jogo da digestão

Objetivo – Identificar os componentes do sistema digestório humano e de outros grupos de animais, por intermédio de um jogo de tabuleiro.

Material

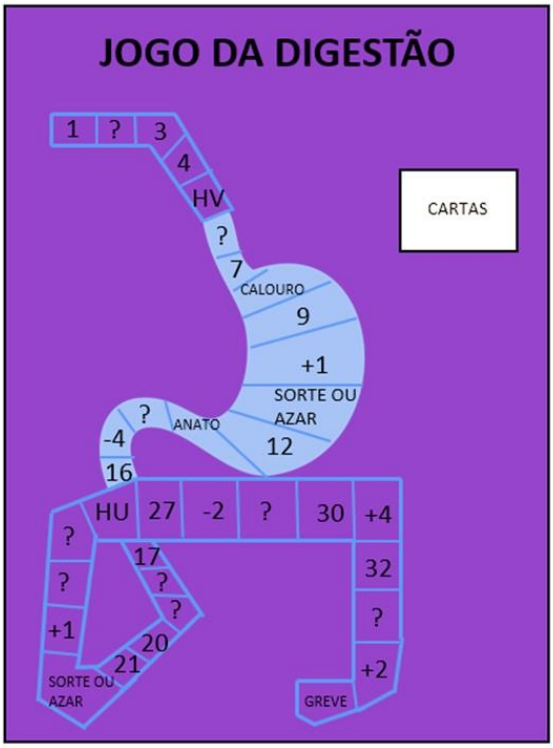
- Placas de isopor (1,0 m x 0,5 m);
- Papel cartão (1,0 m x 0,5 m);
- Cartolina (10 cm x 10 cm);
- Canetas (cor da sua preferência);

- Dados,
- Pinos.

Procedimentos

- Montagem:
  1. Com as canetas, desenhar na cartolina o percurso do tabuleiro (Figura 1.4) e colá-la em uma das superfícies do isopor. O percurso deve ter o formato do sistema digestório humano;

Figura 1.4 - Tabuleiro.



Fonte: Os autores, 2017.

  2. O tabuleiro deve conter as casas: "número; sorte ou azar; ponto de interrogação; monitor (representado pelo símbolo da Anatomia Comparada); HV (Hospital Veterinário); HU (Hospital Universitário) e calouro (representado por uma "carinha feliz")";
  3. Os quadrados de cartolina devem ser utilizados para a produção das cartas do jogo.
- O início do tabuleiro é representado pela boca e o final pelo ânus;
- O jogador deve percorrer o tabuleiro com os pinos, de acordo com o número obtido pelo arremesso/lançamento do dado. O jogador que completar o percurso primeiro ganha o jogo;
- Cada casa do tabuleiro possui um significado. Dessa forma, dependendo da casa em que parar, o aluno pode pagar uma prenda, ser beneficiado ou ficar neutro. Abaixo, os diferentes tipos de casas e seus respectivos significados:
  1. Número: casa neutra;

2. Sorte ou azar: o aluno retira uma das cartas de "sorte ou azar" e lê o texto. Exemplo: "sorte: avance duas casas";
3. Ponto de interrogação: o aluno responde uma pergunta sobre Anatomia Comparada do sistema digestório; se errar paga uma prenda, se acertar é beneficiado;
4. Monitor: o mediador lê a história de uma das cartas "monitor" e, dependendo do desfecho dessa carta, o aluno paga uma prenda ou é beneficiado;
5. Hospital Veterinário ou Hospital Universitário: o professor lê a história de uma das cartas "Hospital Veterinário" / "Hospital universitário";
6. Calouro: o professor lê a história de uma das cartas "calouro".

Orientações ao professor

- Dividir os alunos em grupos de 3 a 5 jogadores;
- Auxiliar durante o jogo na leitura das cartas e perguntas.

Avaliação

- Durante o jogo, são realizadas perguntas sobre Anatomia Comparada do sistema digestório;
- Deve-se avaliar o grau de dificuldade dos alunos em responder as perguntas corretamente. Discutir as perguntas com os alunos, visando identificar e sanar suas dúvidas.

PRÁTICA 5. Tabuleiro gigante

Objetivo – Responder questões formuladas a partir do conhecimento construído em aulas teóricas, utilizando um tabuleiro gigante.

Material

- Papel kraft;
- Potes de tinta guache;
- Papéis cartão,
- Perguntas e prendas impressas.

Procedimentos

- Cortar um pedaço grande de papel kraft e, com a tinta, separar em retângulos, como se fossem casas de um tabuleiro; pintar números para cada retângulo (1 a 10, por exemplo) (Figura 1.5);

Figuras 1.5. Dinâmica "Tabuleiro Gigante" dos sistemas respiratório e circulatório.

Fonte: Os autores, 2017.

- Dividir os alunos em grupos;
- Fazer cones com o papel cartão (a quantidade depende do número de grupos em que for dividir os alunos);
- Através de um sorteio, decidir qual será a ordem de cada equipe;
- Todas as equipes iniciam o jogo na casa 1, na qual deverão responder uma pergunta;
- Caso acertem, deverão avançar uma casa;
- Caso o grupo erre a resposta, o professor deverá fazer perguntas relacionadas com tema e elaborar algumas prendas caso o grupo erre novamente;
- Ganha o jogo o grupo que conseguir chegar à última casa.

Orientações ao professor

- Cada cone está relacionado a um grupo, sendo identificado por cores diferentes;
- Utilizando o exemplo de 10 casas, elaborar 25 perguntas e 25 prendas;
- Caso ninguém consiga acertar uma pergunta, passe-a para o próximo grupo.

Avaliação

- O professor deverá corrigir os alunos caso errem a resposta e se necessário realizar uma explicação rápida.

PRÁTICA 6. Gincana Maluca

Objetivo – Comparar os componentes dos sistemas circulatório, respiratório e reprodutor entre diferentes grupos de animais, por meio de uma gincana.

Material

- Fitas de TNT de 3 a 5 cores;
- Bolinhas de tênis de mesa;

- Três a cinco colheres de alumínio;
- Sacos de lixo grandes;
- Rolo de barbante;
- Tesoura;
- Cartolina.

Procedimentos

- Dividir os alunos em grupos de até 5 membros e cada grupo será identificado por uma faixa de TNT de cor diferente;
- Serão realizadas três atividades: corrida da bolinha na colher, corrida do saco (Figura 1.6) e corrida dos pés amarrados (com barbante), cada atividade deverá ser repetida até cinco vezes, para que todos os membros do grupo possam participar;

Figura 1.6 - Corrida do saco.

Fonte: Os autores, 2017.

- O primeiro aluno a cruzar a linha de chegada tem direito a responder uma pergunta sorteada aleatoriamente. Se ele errar a pergunta, passa para o segundo colocado e assim sucessivamente até uma das equipes conseguir acertar e ganhar a pontuação.

Orientações ao professor

- Realizar as atividades ao ar livre, de preferência em um gramado;
- Na corrida da bolinha na colher, os alunos deverão percorrer um trajeto determinado pelo professor com uma colher na boca, equilibrando uma bolinha;
- A corrida dos pés amarrados deve ser realizada em dupla, amarrando-se com o barbante, um tornozelo de um aluno ao tornozelo de outro (Figura 1.7);

Figura 1.7 - Corrida dos pés amarrados.

Fonte: Os autores, 2017.

- Elaborar 50 perguntas sobre os sistemas circulatório, respiratório e reprodutor, que podem ser abertas, de múltipla escolha ou verdadeiro e falso;
- Definir se será apenas o ganhador da corrida que irá responder à pergunta ou se será o grupo;
- Avaliar os conteúdos com maior dificuldade para uma possível revisão.

Avaliação

- Apresentar as respostas para os alunos, explicando os acertos e erros;
- As perguntas podem ser utilizadas como um teste para reavaliar os alunos após aplicação da Gincana Maluca.

PRÁTICA 7. Caça ao Tesouro

Objetivo – Conceituar componentes de sistemas orgânicos à partir do conhecimento construído em aulas teóricas sobre anatomia comparada.

Material

- Folhas de papel sulfite;
- Envelopes;
- Canetas ou lápis;
- Fitas de TNT coloridas;
- Frases relacionadas com o sistema trabalhado.

Procedimentos

- Separar as palavras que formarão as frases previamente estabelecidas, misturando-as;
- Criar e colocar pistas dentro dos envelopes, direcionando os alunos para os locais em que eles estarão escondidos.

- Colocar algumas palavras recortadas de cada envelopes;
- Esconder os envelopes em lugares estratégicos e de fácil acesso.
- O primeiro envelope, contendo a primeira pista e trechos da frase, deve ser entregue aos grupos pelo professor.
- Os grupos devem fazer a leitura de cada pista encontrada, e seguir à caça do envelope seguinte.
- Ao final, devem retornar ao ponto de partida para organizar os trechos e formas as frases.
- Vence o grupo que terminar a frase corretamente primeiro.

Orientações ao professor

- Dividir os alunos em grupos, diferenciando-os pelas cores das fitas de TNT;
- Ao criar as pistas, indicar os locais em que estarão escondidos os envelopes, organizando para que mais de um grupo não seja direcionado para o mesmo local simultaneamente;
- Orientar, na pista do último envelope, que os alunos retornem ao ponto de partida e façam a montagem da frase com as palavras encontradas (Figura 1.8).

Figura 1.8 - Formação das frases do caça ao tesouro.

Fonte: Os autores, 2017.

Avaliação

- A avaliação será feita com base nas frases montadas corretamente com as palavras que estarão dentro do envelope, sempre tendo sentido e conexão em toda a frase.

Capítulo 2

Sistema Reprodutor e Sexualidade

Felipe Tsuzuki
Beatriz Cruvinel Barbosa
Sabrina Aparecida Gomes Pereira

INTRODUÇÃO

Dentre os temas transversais às estruturas curriculares, encontram-se o Sistema Reprodutor e a Sexualidade. A dificuldade, entretanto, de se trabalhar com ambos os temas em sala de aula tem sido amplamente observada. Portanto, faz-se necessário o desenvolvimento de novos métodos para a abordagem destes temas para que os docentes consigam trabalhar com naturalidade, promovendo uma educação para a sexualidade que seja pautada em bases científicas. A sexualidade foi construída historicamente segundo princípios morais e, desta forma, foi objeto de diversas mudanças no decorrer do tempo. Para possibilitar o entendimento da expressão da sexualidade na contemporaneidade é necessária uma análise temporal do seu desenvolvimento. Tendo incorporado bibliograficamente os conceitos que envolvem a temática, o desafio dos docentes estará na mediação da construção deste conhecimento com seus alunos. Devido aos diversos tabus acerca da sexualidade e de sua erotização, o sistema clássico de abordagem educacional desta temática torna-se pouco eficaz, assim uma abordagem dinâmica que permite a participação ativa dos estudantes, instigando-os, pode ser uma medida a ser adotada.

O ensino da anatomia, principalmente em ambientes formais aprendizagem, por vezes é permeada com o apreço pela nomenclatura, a qual, muitas vezes, não superará a simples associação de nomes e estruturas. Contudo, deve-se considerar, também, a função fisiológica de determinada estrutura anatômica de forma contextualizada e integrada. Outra dificuldade no ensino de anatomia também se encontra nos recursos didáticos que são limitados, questão que tem sido contornada com o uso de imagens, esquemas e desenhos. Todavia, o uso exclusivo dos recursos referidos ocasiona barreiras secundárias para o aprendizado, como uma visão parcial e/ou não tridimensional do organismo, influindo sobre o processo de abstração por parte discente, distanciando-o do reconhecimento de sua própria morfologia. Quando todos os desafios citados convergem no ensino anatômico onde há componentes da sexualidade, a temática pode exigir ainda mais do professor com sua relação metodológica.

PRÁTICA 1. Qual é o Órgão?

Objetivo – Avaliar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre os órgãos e estruturas que compõem o sistema reprodutor masculino e feminino; apresentar o sistema reprodutor masculino e feminino, enfatizando a anatomia desses órgãos.

Material

- Modelo anatômico do sistema reprodutor feminino;
- Modelo anatômico do sistema reprodutor masculino;
- Esquemas legendados de ambos os sistemas reprodutores;
- Folhas de papel sulfite;
- Lápis preto.

Procedimentos

- Iniciar com a introdução do tema a ser trabalhado e apresentar os modelos anatômicos;
- Questionar as percepções dos estudantes sobre os modelos disponíveis em sua representação;
- Separar a sala em dois grupos, para que cada grupo possa analisar um modelo anatômico (caso haja mais unidades de modelos anatômicos disponíveis, pode-se dividir os alunos em mais grupos);
- Pedir para que os grupos escrevam em uma filha de papel: nome, função, formato e tudo o souberem sobre os órgãos apontados no modelo;
- Assim que todos terminarem, trocar os modelos entre os grupos, para que, ao fim, todos tenham acesso às informações do sistema reprodutor feminino e do masculino;
- Comparar as respostas de cada grupo com as informações contidas nos esquemas legendados.

Orientações ao professor

- Formar grupos mistos, com pessoas do sexo masculino e do sexo feminino, assim, haverá uma proximidade e uma contextualização com o material apresentado;
- Para indicar os órgãos nos modelos, enumerar com fita adesiva, para preservar o recurso didático;
- Utilizar esta prática para avaliar o conhecimento prévio dos alunos em relação ao assunto, mas antes é necessário criar um ambiente em que eles se sintam à vontade para errarem e seres corrigidos.

Avaliação

- A avaliação sugerida pode ser realizada por meio de questões orais, à medida que os estudantes vão desvendando e observando os modelos anatômicos disponíveis;
- Seguido do término, as respostas obtidas podem ser classificadas em corretas e incorretas, possibilitando ao professor identificar as dificuldades dos estudantes.

PRÁTICA 2. Mito ou Verdade?

Objetivo – Esclarecer e diferenciar os mitos e as crenças populares sobre a sexualidade e as Infecções Sexualmente Transmissíveis; ressignificar crenças populares com conhecimentos científicos.

Material

- Papéis com mitos e crenças populares sobre sexualidade;
- Caixa para depositar os papéis;

Procedimentos

- Iniciar com a introdução do tema e sortear um papel para cada estudante;
- Pedir para que um estudante por vez leia o que está escrito em seu papel;
- Após o término da leitura, questionar os estudantes se a afirmação se trata de um mito ou de uma verdade;
- Posteriormente, esclarecer com explicação científica, o porquê daquela sentença ser um mito ou uma verdade;
- Repita até que todos tenham participado.

Orientações ao professor

- Pedir para que os estudantes não mostrem o que está escrito em seu papel até que chegue a sua vez.

Avaliação

- Avaliar através da participação dos estudantes, atentando-se aos assuntos em que eles apresentarem dificuldade.

PRÁTICA 3. Caixa Surpresa da Anticoncepção

Objetivo – Conhecer os diferentes métodos contraceptivos; diferenciar os métodos contraceptivos segundo seu modo de usar e sua interferência na fecundação (métodos de barreira, químicos ou hormonais).

Material

- Caixa de tamanho médio;
- Exemplares de métodos contraceptivos:
    - DIU e SIU;
    - Diafragma e espermicida;
    - Camisinha masculina e feminina;
    - Pílulas anticoncepcionais;
    - Adesivo anticoncepcional;

- Anel vaginal;

Procedimentos

- Colocar todos os exemplares dentro da caixa;
- Iniciar o assunto e explicar a prática;
- Cada estudante deverá retirar um item de dentro da caixa e aguardar;
- Pedir para que, um por vez, os estudantes identifiquem e sugiram o modo de ação do método sorteado;
- Após as tentativas dos estudantes, apresentar cada método, indicando suas funções e seu modo de uso.

Orientações ao professor

- Caso haja um número maior de estudantes do que de métodos contraceptivos, separar em duplas ou grupos.

Avaliação

- Avaliar através da participação dos estudantes e de uma discussão sobre seus conhecimentos prévios.

PRÁTICA 4. Pode ou não pode?

Objetivo – Exemplificar os tipos de contatos físicos e relacionamentos; diferenciar e classificar os contatos físicos consentidos e os contatos de violência/assédio; apresentar circunstâncias de violência sexual e métodos de se prevenir delas.

Material

- Papéis com imagens ou descrição de circunstâncias de toques físicos consentidos e toques físicos não consentidos (que caracterizem assédio/violência);
- Bexigas;
- Música (caixa de som ou celular).

Procedimentos

- Organizar os estudantes em círculo;
- Colocar um papel dobrado em cada bexiga e encher;
- Passar a bexiga de estudante a estudante no círculo, enquanto a música toca;
- Quando a música for pausada, o estudante que estiver com a bexiga deverá estourá-la e ler ou descrever o que está contido no papel;
- Iniciar uma discussão para que os estudantes decidam se aquele contato físico é consentido (“pode”) ou não consentido (“não pode”);

- Em seguida, explicar porque aquele contato físico pode ser consentido ou considerado uma violência;
- Repita até que todos os balões tenham sido estourados.

Orientações ao professor

- Utilizar exemplos de circunstâncias e contato físicos adequados ao contexto dos estudantes, como por exemplo: "O pai, a mãe, ou a pessoa responsável te abraçar. Pode ou não pode?" "Um estranho tentar te agarrar. Pode ou não pode?"

Avaliação

- A avaliação ocorrerá por meio da participação dos alunos e suas manifestações orais.

Capítulo 3

Biologia Celular

Andrew Silva Felipe
Bruna Decco Marques da Silva
Caio Henrique Bonaldo de Oliveira
Isabel Tejada Vergara
Isabela Simões Oliveira
Jéssica dos Santos Silva
Juliana Benassi Marinho
Larissa Ayumi Taira
Leandro Afonso da Silva
Lorena Maria Fernandes da Silva
Mariana Fontana
Mickely Liuti Dealis
Silvani Antunes da Costa Junior

INTRODUÇÃO

Do que somos feitos? Esta pergunta foi respondida em meados do século XIX quando, por meio da teoria celular, foi descrito que "todos os seres vivos são compostos por células". Embora o termo célula tenha surgido em 1665 com Robert Hooke, levou-se muito tempo para entender sua composição, como elas funcionavam e quais a sua importância. Estas unidades funcionais dos seres vivos são a chave para o entendimento do mundo vivo uma vez que olhamos para a organização do mesmo.

O conjunto de células e sua matriz (substância) extracelular forma tecidos especializados, que podem constituir órgãos. Estes órgãos são agrupados em sistemas que juntos formam o organismo. Portanto, eu, você, o cachorro, as plantas e até os microrganismos somos formados por uma ou muitas células.

Os principais desafios enfrentados no ensino de Biologia Celular e Histologia encontram-se na especificidade dos temas, principalmente a quantidade de processos e termos que os envolvem. Por conta destes desafios, é importante que sejam utilizados materiais que aumentem as possibilidades de entendimento e, consequentemente, contribuam para a construção de um conhecimento significativo por parte dos estudantes.

PRÁTICA 1. Esfregaço da Mucosa Oral

Objetivo - Proporcionar aos alunos a familiarização com o microscópio óptico e a visualização das estruturas celulares básicas: limite celular, citoplasma e núcleo.

Material

- Microscópio óptico;
- Lâminas de vidro para microscopia;
- Lamínulas de vidro para microscopia;
- Palito de sorvete;
- Corante azul de metileno;
- Papel toalha;
- Conta-gotas ou Pipeta de Pasteur.

Procedimentos

- Com o palito de sorvete raspar, levemente, a parte interna da bochecha;

- Com o material coletado com a raspagem da parte interna da bochecha, fazer um esfregaço sobre a lâmina, espalhando o conteúdo e aguardar até estar visivelmente seca;
- Colocar a lâmina sobre a bancada e pingar o corante na região do esfregaço, com o auxílio de conta-gotas ou pipeta de Pasteur;
- Cobrir a preparação com a lamínula e aguardar até que o conteúdo se espalhe;
- Retirar o excesso de corante pressionando o papel toalha contra as laterais da lamínula;
- Posicionar a lâmina corretamente no microscópio óptico, e observar as células da mucosa oral nas objetivas 4X, 10X, 40X e 100X, respectivamente.

Orientações ao professor

- Antes de iniciar os procedimentos, limpar muito bem a lâmina e a lamínula;
- Ao utilizar a objetiva de 100X, lembrar de usar óleo de imersão sobre a lamínula.
- Como não é possível observar a membrana plasmática em microscópio de luz, explicar que o que está sendo observado é o limite celular.

Avaliação

- A avaliação pode ser realizada por meio de desenhos esquemáticos que demonstrem as estruturas observadas pelos alunos e sua identificação.

PRÁTICA 2. Apresentando as Organelas

Objetivo - Fixar os nomes, morfologias e funções das organelas em apresentação teórica e produção de materiais.

Material

- Cartolinas;
- Canetinhas coloridas;
- Lápis de Cor;
- Massa de modelar;
- Cola colorida;
- Réguas;
- Tesouras.

Procedimentos

- Após atividade preparatória, dividir a turma em equipes (de acordo com o número de alunos) e as nominar: Equipe 1; Equipe 2; Equipe 3 etc.;
- Um representante de cada equipe sorteará 2 organelas;

- Em seguida, deve-se distribuir 1 cartolina e 1 conjunto de canetinhas, lápis de cor e outros materiais para cada equipe e informar que cada uma realizará uma atividade relacionada às organelas sorteadas;
- Para cada organela: as equipes devem fazer um desenho ou representação em massa de modelar (competência 1), escrever sua principal função (competência 2) e pontuar uma característica (curiosidade, estrutura etc.) (competência 3);
- As equipes deverão expor oralmente os resultados das atividades realizadas.

Orientações ao professor

- Como atividade preparatória, ministrar uma aula sobre as organelas celulares, suas respectivas estruturas e funções ou mesmo solicitar que os alunos realizem uma pesquisa sobre esta temática.

Avaliação

- A avaliação pode ser feita por meio da pontuação que é realizada de acordo com a quantidade de competências alcançadas:
    1. Equipe conseguiu realizar apenas uma competência: 1 ponto;
    2. Equipe conseguiu realizar duas competências: 2 pontos;
    3. Equipe conseguiu realizar todas as competências: 5 pontos.

PRÁTICA 3. Aprendendo Organelas com Músicas

Objetivo - Tornar o processo de aprendizado sobre organelas e suas funções lúdico e prazeroso, fazendo com que o aluno se sinta motivado a aprender.

Material

- Folhas de papel sulfite;
- Lápis;
- Borracha;

Procedimentos

- Após atividade preparatória, dividir a turma em equipes (de acordo com o número de alunos) e as nominar: Equipe 1; Equipe 2; Equipe 3 etc.;
- Orientar as equipes a redigirem uma paródia de alguma música popular da atualidade, utilizando conceitos relacionados às organelas celulares;
- Cada grupo deverá apresentar (cantar) para os demais a paródia preparada;
- Ao fim de cada apresentação deverá ser realizado um *feedback*, destacando os conceitos utilizados, pontuando e corrigindo possíveis erros.

Orientações ao professor

- Como atividade preparatória, ministrar uma aula sobre as organelas celulares, suas respectivas estruturas e funções ou mesmo solicitar que os alunos realizem uma pesquisa sobre esta temática;

Avaliação

- As equipes poderão ser avaliadas por critérios como: participação dos alunos durante a elaboração da atividade, criatividade, relação conteúdo-paródia e apresentação. É interessante que as outras equipes também promovam um feedback sobre as canções, podendo ser levado em consideração como parte do processo avaliativo.

PRÁTICA 4. Visualizando as Células Vegetais

Objetivo – Visualizar células vegetais e identificar suas principais estruturas: parede celular, cloroplastos, vacúolos e estômatos.

Material

- Microscópio óptico;
- Lâminas de vidro para microscopia;
- Lamínulas de vidro para microscopia;
- Folhas de *Tradescantia pallida*;
- Navalha (de estilete) para corte;
- Água;
- Conta-gotas;
- Papel absorvente.

Procedimentos

- Coletar as folhas de *Tradescantia pallida* (Figura 3.1) e com o uso da navalha, o professor deverá retirar fragmentos finos da epiderme inferior das folhas;

Figura 3.1 - Exemplar de Tradescantia pallida

Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Tradescantia_pallida_Purpurea1.jpg

- Os fragmentos deverão ser colocados sobre as lâminas e em seguida, com o conta-gotas adicione uma ou duas gotas de água até cobrir a amostra;
- Cobrir os fragmentos de epiderme com lamínula e remover o excesso de água nas extremidades com papel absorvente;
- Observar ao microscópio óptico, nas objetivas de 4x, 10x e 40x.

Orientações ao professor

- A água é necessária para que o fragmento de epiderme não desidrate durante a observação;
- Quanto mais fino for o fragmento da epiderme inferior, mais fácil será a visualização, pois haverá menor sobreposição de estruturas no corte;
- A observação na lente objetiva de 100x não é recomendada, devido à espessura do corte a ser observado a fresco.

Avaliação

- Os alunos devem elaborar um desenho esquemático evidenciando e identificando as estruturas e organelas das células vegetais visualizadas na lâmina, independente do aumento.

PRÁTICA 5. Extração de Pigmentos

Objetivo - Realizar a extração de pigmentos vegetais utilizando um método fácil e de baixo custo para o ensino de Ciências no Ensino Médio. Relacionar esses pigmentos ao processo de fotossíntese e a importância para a absorção da luz.

Material

- Folhas de *Tradescantia pallida*;
- Álcool etílico;

- Removedor de tinta (aguarrás);
- Funil;
- Papel filtro (ou filtro de café);
- Copo de vidro;
- Colher;
- Tubo de ensaio (ou qualquer recipiente de vidro);
- Papel alumínio.

Procedimentos

- Formar grupos de até cinco alunos;
- Cada grupo deve cortar as folhas da planta em pequenos pedaços, colocá-los dentro do copo de vidro, adicionar volume suficiente de álcool etílico para cobrir as folhas. Macerar, com o auxílio da colher, até formar um líquido de coloração arroxeada;
- Filtrar a solução utilizando o funil e papel filtro, transferindo para o tubo de ensaio;
- Com a solução arroxeada filtrada dentro do tubo de ensaio, adicionar o removedor de tinta (a quantidade deve ser a mesma da solução roxa), de forma que fique metade líquido roxo e metade removedor de tinta, observando a formação de duas fases;
- Tampar o tubo de ensaio com papel alumínio e agitar bem, observando a formação de duas fases com diferentes colorações, uma verde (fase superior) e uma vermelha.

Orientações ao professor

- Destacar a importância e a variedade dos pigmentos fotossintetizantes: clorofila (pigmento verde), antocianina (pimento vermelho), constituintes das folhas, mas que algumas não estão visíveis;
- As substâncias têm diferentes solubilidades para solventes polares e apolares. A estrutura molecular da clorofila a torna uma substância solúvel em solventes apolares, como o removedor de tinta; já as antocianinas possuem grupamentos de hidroxilas (OH^-) que as tornam mais solúveis em solventes polares, como o álcool. Ocorrendo a separação em duas fases, o removedor de tintas por ser menos denso que o álcool fica na fase superior do tubo com as clorofilas enquanto o álcool, mais denso, fica na fase inferior do tubo com as antocianinas.
- A prática pode também ser realizada com plantas de outras colorações.

Avaliação

- Questionar os alunos sobre os pigmentos que foram observados e sua importância no processo de fotossíntese;
- Questionar a importância da variedade de pigmentos;
- Questionar a formação de duas fases no tubo de ensaio e o porquê de cada uma.

PRÁTICA 6. Caça às Organelas

Objetivo – Associar a nomenclatura, a morfologia e a função de cada estrutura em uma célula animal, vegetal e procariótica.

Material

- 2 cartolinas azuis;
- 2 cartolinas rosas;
- 2 cartolinas verdes;
- 15 envelopes;
- Lápis de cor ou canetas hidrográfica;
- Fita adesiva.

Procedimento

- Fazer desenhos esquemáticos de 3 células, em tamanho grande em cada cartolina: célula animal na cartolina rosa, célula vegetal na cartolina verde e procariótica na cartolina azul. Fixar os esquemas no quadro;
- Para cada célula, listar as estruturas ou organelas constituintes, mesmo que estas se repitam;
- Escrever na outra cartolina de mesma cor, os nomes destas estruturas ou organelas e recortar. São estes os nomes que deverão ser colocados nos esconderijos;
- Escrever uma dica para cada o esconderijo de cada estrutura ou organela a ser procurada na cartolina de cor correspondente a cada célula e recortar;
- Colocar um nome de estrutura em cada envelope, identificando-o com a cor da estrutura celular a qual pertence e uma dica, direcionando os alunos para os locais em que o próximo estará escondido;
- Esconder os envelopes em lugares estratégicos e de fácil acesso;
- Dividir a turma em 3 grupos, sendo que cada equipe procurará os nomes das estruturas de cada célula (animal, vegetal e procariótica) que foram espalhadas. O primeiro envelope, contendo a primeira dica e uma estrutura, deve ser entregue aos grupos pelo professor;
- Os grupos devem fazer a leitura de cada dica encontrada, e seguir à caça do envelope seguinte. Assim que recolherem todos os envelopes da sua estrutura celular, o grupo deve retornar à sala;
- Na sala, os grupos devem identificar as estruturas com os nomes encontrados, colando no esquema correspondente;
- A equipe que completar a célula em primeiro, vence.

Orientações ao professor

- As cores das cartolinas podem variar conforme a disponibilidade;
- O número de estruturas ou organelas deve ser o mesmo para todas as células;

- A identificação dos envelopes pode ser feita à caneta ou com um pedaço da própria cartolina colorida;
- Instruir a não pegarem os nomes das estruturas de outras equipes ou mudá-las de lugar.

Avaliação

- Cada equipe deverá apresentar a sua célula para a turma, apontando cada estrutura encontrada, descrevendo a nomenclatura, morfologia e função das mesmas;
- O professor deve questionar os alunos quanto às semelhanças e diferenças entre as células apresentadas.

PRÁTICA 7. Jogo da Sequência: Mitose e Câncer

Objetivo – Entender as etapas que fazem parte da divisão celular (mitose) e correlacioná-las com a patogênese de alguns cânceres.

Material

- Papel cartão;
- Esquemas ou fotos de cada etapa da mitose;
- Tesoura;
- Régua;
- Cola bastão.

Procedimentos

- Entregar um conjunto de cartas (seis cartas no total), cada uma compondo uma etapa da mitose, com a respectiva figura ilustrativa: intérfase, prófase, metáfase anáfase, telófase, citocinese;
- Embaralhar as cartas e avisar quanto tempo será disponibilizado para montagem da sequência correta dos eventos celulares;
- O primeiro tempo de montagem deverá ser de 30 segundos. O grupo que organizar a sequência correta das fases da mitose receberá 1 ponto;
- Posteriormente, repetir a dinâmica com tempos menores (15, 10 e 5 segundos) até que nenhum grupo consiga colocar as cartas na ordem correta.

Orientações ao professor

- Para a preparação do material, recortar 6 retângulos de (9x12 cm), para cada grupo de alunos, e colar as imagens das etapas de mitose. Enfeitar de acordo com a preferência;

- É importante que cada grupo receba ao mesmo tempo o conjunto de cartas para colocarem na ordem correta;
- Os alunos só devem ter conhecimento sobre a diminuição do tempo somente no momento do jogo, para que coloquem realmente em prática e resgatar da memória aquilo que acabaram de aprender durante a aula expositiva sobre o assunto;
- Por fim, fazer uma exposição sobre a importância da divisão celular, os possíveis erros (mutações genéticas) que possam ocorrer durante esse processo ou devido a este processo, correlacionando com a patogênese dos cânceres.

Avaliação

- Pode-se avaliar a dinâmica a partir das explicações dadas pelos alunos em relação a sequência de eventos que eles apresentam.

PRÁTICA 8. Sistema Digestório: Intestino Delgado e Absorção

Objetivo - Ilustrar de forma simples a anatomia e fisiologia de uma parte do trato gastrintestinal – o intestino delgado - e proporcionar a percepção de uma das funções mais importantes do sistema digestório: a absorção de nutrientes pelo intestino delgado.

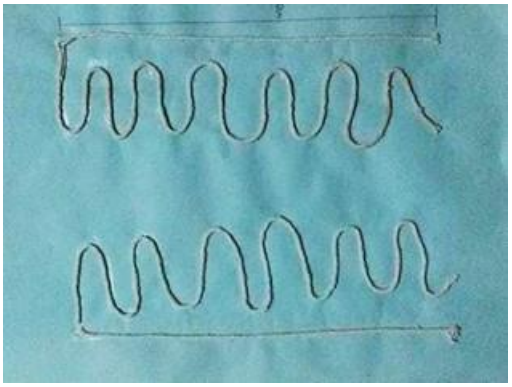
Material

- Folhas de papel sulfite;
- Barbante;
- Tesoura;
- Cola bastão ou fita adesiva transparente;
- Régua de 30 cm.

Procedimentos

- Cortar o barbante em 4 pedaços, 2 com 30 cm e outros 2 com 90 cm. Colar os de 30 cm, verticalmente e esticados, 1 em cada lateral da folha de sulfite. Após colados, juntos formarão um tubo, representando o tubo digestório.
- Antes de colar os pedaços de barbante de 90 cm, atentar-se à posição, pois estes deverão ser colados paralelamente aos de 30 cm na parte interna, no entanto, não podem ficar muito separados para que no meio da folha (do tubo) fique um espaço livre, semelhante ao lúmen do trato gastrointestinal. Esses barbantes de 90cm serão alocados também na vertical, entretanto não devem estar esticados. Para colá-los, fazer pequenas ondulações promovendo uma aparência de ziguezague, imitando a borda em escova do intestino delgado, conforme a imagem ilustrativa abaixo (Figura 3.2):

Figura 3.2 - Representação da borda em escova do intestino delgado



Fonte: Os autores, 2017.

Orientações ao professor

- Caso deseje utilizar cola bastão, ao invés de fita adesiva, utilize pouca cola para que o material seja facilmente removido depois!
- Após as explicações sobre o sistema digestório, vilosidades e microvilosidades intestinais, o professor(a) deve apresentar o material confeccionado aos alunos e esclarecer que os barbantes externos indicam a parede externa no intestino delgado (túnica muscular) e que os barbantes internos representam a túnica mucosa intestinal, assim como as curvaturas do material indicam a borda em escova do intestino delgado (túnica mucosa);
- Descolar os barbantes periféricos e pedir aos alunos que os meçam com a régua, percebendo que possuem 30 cm cada. Em seguida, peça para que descolem os mais internos e repitam o procedimento de medida acima, visualizando 90 cm cada. Desse modo, o professor deve comparar o comprimento dos dois barbantes e associar os maiores com a função das vilosidades e microvilosidades no intestino delgado, estruturas responsáveis pelo aumento da superfície e do tempo de contato com o "alimento", permitindo o aumento da efetividade na absorção de nutrientes por esse órgão.

Avaliação

- Ao fim da prática, como atividade de pesquisa, os alunos deverão escrever uma redação que responda à questão: "por que as microvilosidades intestinais são importantes?", utilizando ao longo da redação argumentos relacionando a pesquisa com a prática realizada. Os alunos deverão escolher um título para a redação. O professor poderá avaliar a estrutura do texto, o conteúdo e a relação com a prática demonstrada no texto elaborado pelos alunos.

Capítulo 4

Genética

Daniela Cristina Lopes Rejan
Fábio Goulart de Andrade
Isabel Tejada Vergara
Juliana Benassi Marinho
Mariana Fontana
Sergio Domingos da Silva Filho
Silvani Antunes da Costa Júnior

INTRODUÇÃO

O ensino da genética vem sendo uma tarefa desafiador para os professores. Por ser um tema relativamente complexo, Lima e Vasconcelos (2006) ressaltam que "O docente, por falta de autoconfiança, de preparo ou por comodismo, restringe- se a apresentar aos alunos, com o mínimo de modificações, o material previamente elaborado por autores que são aceitos como autoridades". Buscou-se, então, sugerir novas práticas para serem aplicadas no processo de ensino de tópicos de genética de uma maneira lúdica, fazendo com que se crie um interesse maior dos alunos pelo tema abordado.

PRÁTICA 1. Jogo dos Cromossomos

Objetivo – Proporcionar interação inicial entre os alunos e introduzir os conceitos da composição química e as possíveis conformações tridimensionais da molécula de DNA.

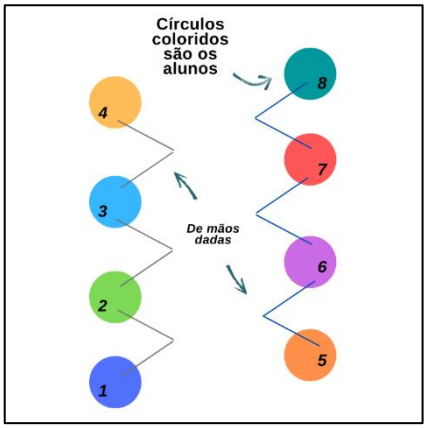
Material

- Utilizar os próprios alunos como componentes da molécula de DNA a ser formada.

Procedimentos

- Pedir que os alunos façam duas filas, representando duas fitas simples de DNA;
- Perfilados, lado a lado, os alunos devem perguntar o nome dos colegas que estão ao seu lado, tanto direito quanto esquerdo;
- Solicitar que eles deem as mãos (Figura 4.1).

Figura 4.1 - Simulação da dinâmica de construção das moléculas de DNA.

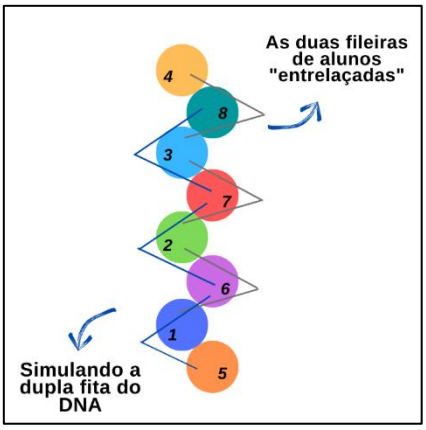


Fonte: Os autores, 2017.

- De mãos dadas, os alunos devem entrelaçar as duas filas formadas, passando as mãos por cima dos colegas da fila à frente e voltando a pegar nas mãos do colega

que estava ao seu lado na fila inicial (Figura 4.2). Explicar aos alunos que esse é o modelo de dupla hélice da molécula de DNA: duas fitas simples enroladas entre elas;

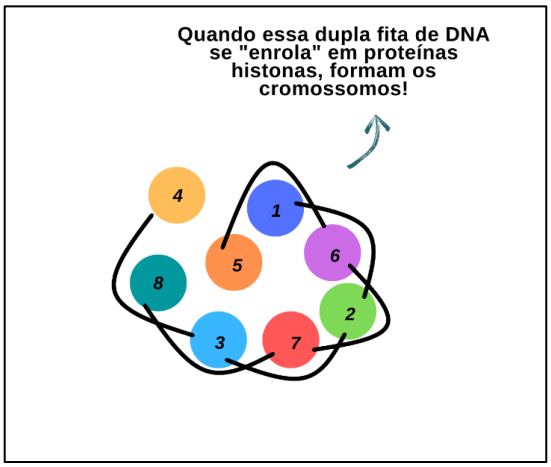
Figura 4.2 - Simulação da formação da dupla hélice de DNA.



Fonte: Os autores, 2017.

- Indicar, novamente, para que os alunos perguntem o nome de quem está agora a sua direita e à sua esquerda;
- Em seguida, o professor deve orientar os estudantes a, sem soltar as mãos, começar a enrolar essa grande fila formada como uma concha de caracol espiralado (Figura 4.3). Explicar que esse processo é similar ao que acontece com enrolamento das moléculas de DNA ao redor de determinadas proteínas, as histonas;

Figura 4.3 - Simulação da formação de um cromossomo.



Fonte: Os autores, 2017.

- Depois de enrolados, eles devem perguntar o nome das pessoas próximas novamente e, depois de feito isso, podem se desenrolar. O professor explica, então, que associação das moléculas de DNA com histonas, gerando essas estruturas espiraladas é chamada de cromossomos.
- Após voltarem a seus lugares, discutir os conceitos trabalhados na simulação.

Orientações ao professor

- Explicar que essa configuração favorece a condensação e compactação do DNA.
- Também pode-se utilizar esta atividade para diferenciar cromatina (Figura 4.2) e cromossomo (Figura 4.3).

Avaliação

- Questionar sobre a compreensão dos conceitos abordados na atividade.

PRÁTICA 2. Jogo da Duplicação

Objetivo – Simular, de maneira lúdica, como ocorre a duplicação do DNA em uma célula eucariótica.

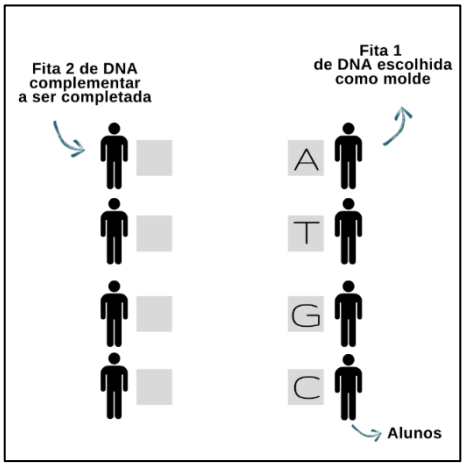
Material

- Folhas de papel sulfite;
- Tesoura;
- Canetas preta e vermelha;
- Fita adesiva.

Procedimentos

- Dividir a folha de papel sulfite ao meio;
- Escrever, com a caneta preta, a inicial das bases nitrogenadas que estão presentes no DNA aleatoriamente em metade dos papéis sulfite (A, T, C, G).
- Dispor os estudantes em duas filas de mesmo tamanho, voltados um para o outro.
- Colar com a fita adesiva, nos estudantes de uma das filas, os retângulos com as bases escritas. Iniciar perguntando o porquê da disposição deles, o que são as letras que estão coladas, o que é o DNA etc. Após, explicar que eles agora são o DNA, e que irão realizar a duplicação gênica, ou seja, a produção de moléculas de DNA (Figura 4.4);

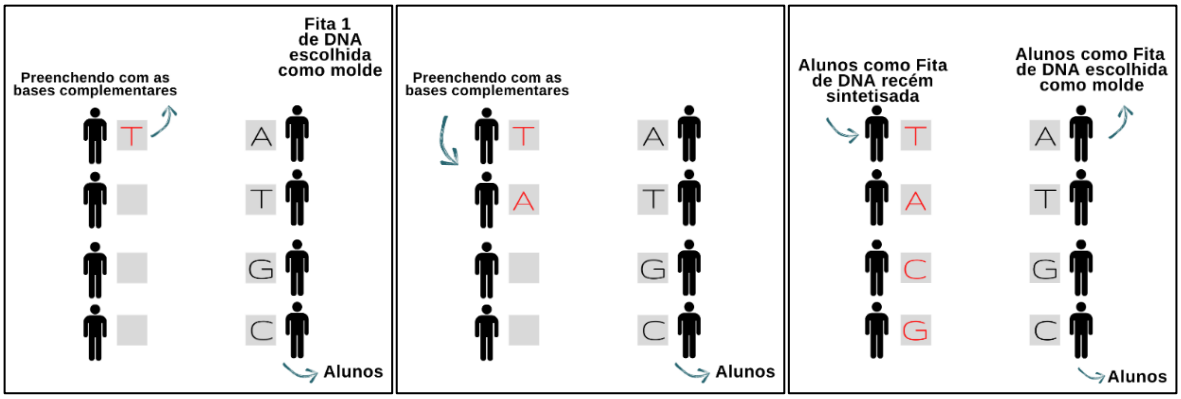
Figura 4.4 - Organização da atividade para simulação da duplicação de DNA.



Fonte: Os autores, 2017.

- Entregar os retângulos em branco e pedir para os estudantes escrevam as bases nitrogenadas complementares a do colega que está na sua frente, com a caneta vermelha, completando assim a dupla hélice com os pares de base (Figura 4.5).

Figura 4.5 - Simulação da duplicação de DNA, a sequência representa a realização da atividade.



Fonte: Os autores, 2017.

- O professor, agindo como a DNA polimerase, fará a conferência do preenchimento dos retângulos da nova fita de DNA;
- Explicar que este processo é denominado duplicação.

Orientações ao professor

- O professor deverá ter colado em si um retângulo com o nome "DNA polimerase";
- Mantenha alguns retângulos de reserva, caso precisem ser substituídos;
- A sala de aula deve ser considerada o núcleo da célula.
- Finalizar a atividade mostrando, no quadro negro ou em slides um esquema da duplicação do DNA, discutindo o processo.

Avaliação

- Questionar sobre os eventos mais importantes abordados na atividade.

PRÁTICA 3. Jogo da Transcrição

Objetivo – Simular, de maneira lúdica, como ocorre a transcrição do RNA em uma célula eucariótica.

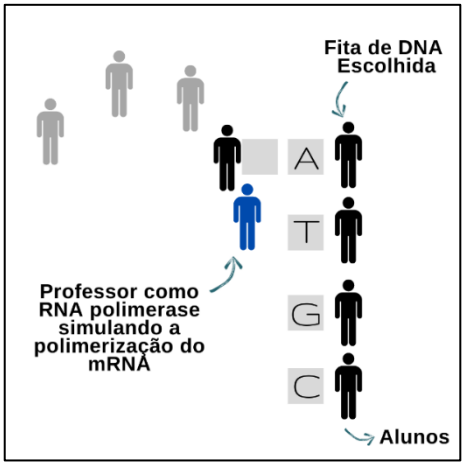
Material

- Folhas de papel sulfite;
- Tesoura;
- Canetas preta e azul;
- Fita adesiva.

Procedimentos

- Dividir a folha de papel sulfite ao meio;
- Escrever, com a caneta preta, a inicial das bases nitrogenadas que estão presentes no DNA aleatoriamente em metade dos papéis sulfite (A, T, C, G);
- Distribuir os retângulos conforme a atividade anterior e solicitar que os alunos formem a molécula de DNA;
- Para os estudantes que estiverem fora da sequência da molécula de DNA, o professor deve distribuir os retângulos em branco e explicar que os estudantes devem escrever uma das quatro as bases nitrogenadas complementares a do colega que está na sua frente (A, U, C, G), com a caneta azul;
- O professor, agindo como a RNA polimerase, fará a conferência do preenchimento dos retângulos da nova fita de RNA: escolher uma das filas de DNA e, com o restante dos retângulos nas mãos, criar as bases nitrogenadas que formarão o RNAm (Figura 4.6).

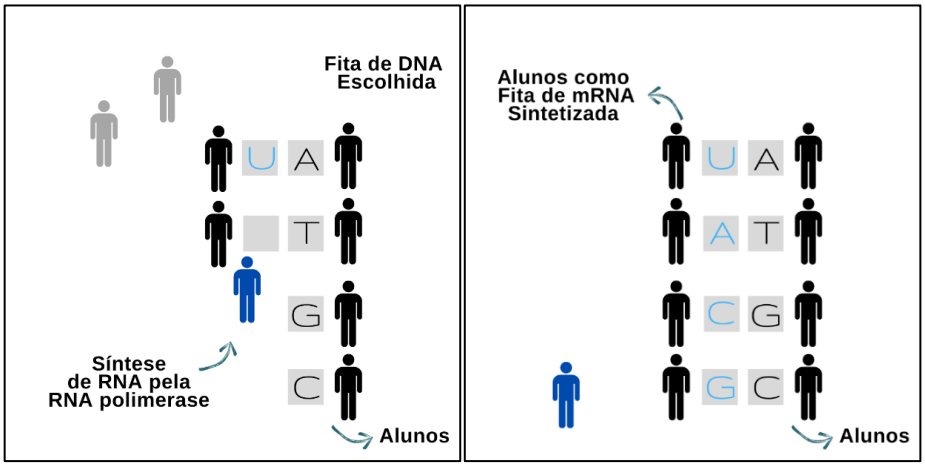
Figura 4.6 - Organização da atividade para simulação da transcrição de RNA.



Fonte: Os autores, 2017.

- Explicar que este processo é denominado transcrição (Figura 4.7).

Figura 4.7 - Simulação da Transcrição de RNA, a sequência representa a realização da atividade.



Fonte: Os autores, 2017.

- Agora, com as fitas de DNA e RNA produzidas e diferenciadas, indicar para os estudantes que compõem a fita de RNA que eles, sem desfazer a ordem da fila, saiam da sala de aula, demonstrando os eventos que ocorrem dentro e fora do núcleo.

Orientações ao Professor

- O professor deverá ter colado em si um retângulo com o nome "RNA polimerase";
- A sala de aula deve ser considerada o núcleo da célula;
- O professor deverá complementar esta prática com uma aula teórica sobre transcrição.

Avaliação

- Questionar sobre os eventos mais importantes abordados na atividade.

PRÁTICA 4. Jogo da Tradução

Objetivo – Simular, de maneira lúdica, como ocorre a tradução do RNA em uma célula eucariótica.

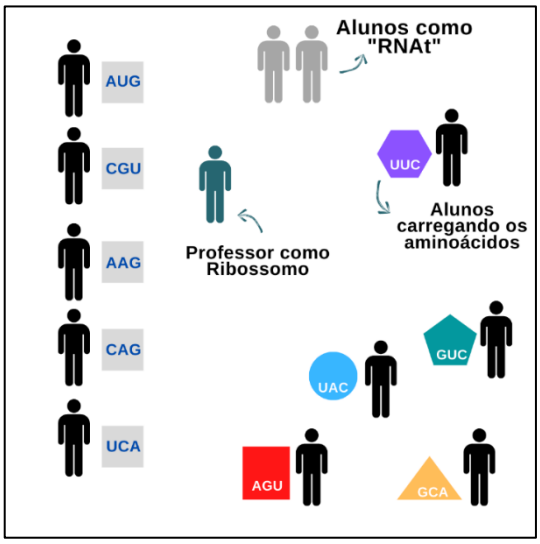
Material

- Folhas de papel sulfite;
- Tesoura;
- Caneta azul;
- Fita adesiva.

Procedimentos

- Dividir a folha de papel sulfite ao meio;
- Recortar também algumas formas geométricas aleatórias (triângulo, losango, quadrado, círculo) para serem utilizados ao final da atividade;
- Escrever, com a caneta azul, a inicial de uma trinca de bases nitrogenadas (exemplo: UAU) que estão presentes no RNA aleatoriamente em metade dos retângulos (A, U, C, G);
- Fora da sala de aula, reforçando que o evento ocorrerá fora do núcleo da célula, dispor parte dos estudantes em uma fila que será a fila de RNAm;
- Do grupo de estudantes restante, destacar dois alunos que serão o RNAt;
- Cada aluno da fila deve receber um retângulo com uma trinca de bases nitrogenadas escrita em azul, ou seja, um códon;
- O restante dos alunos deve receber uma forma geométrica contendo uma trinca escrita, o anticódon. Essa trinca deve ser posicionada de forma a ser visualizada pelos dois estudantes que representam RNAt;
- O professor, representando o ribossomo, deve pedir para que os estudantes RNAt procurem as trincas complementares à fita de RNAm entre as formas geométricas (Figura 4.8).

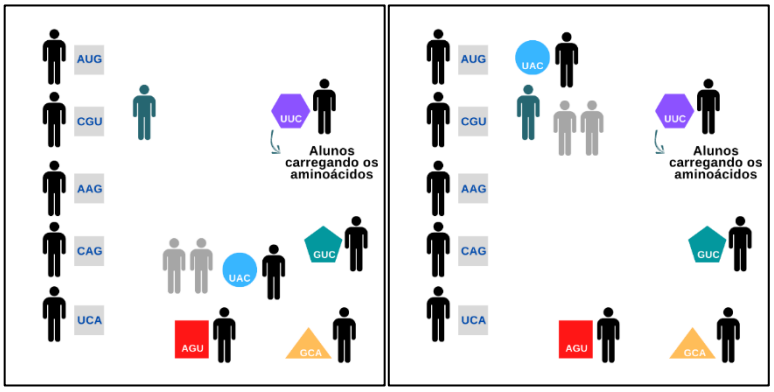
Figura 4.8 - Organização da atividade para simulação da tradução de proteínas.



Fonte: Os autores, 2017.

- Ao encontrar, deve carregar o estudante que representa o aminoácido até aquele que contém o códon complementar, formando uma nova fila, representando a cadeia peptídica final (Figura 4.9);

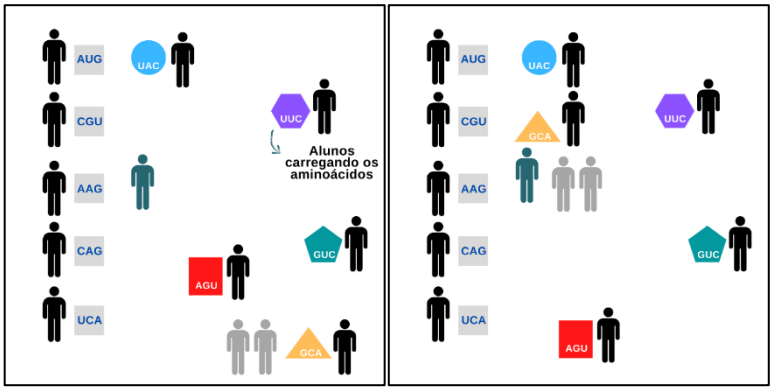
Figura 4.9 - Simulação do processo de tradução, a sequência representa a realização da atividade.



Fonte: Os autores, 2017.

- Repetir esse processo até que toda a cadeia seja completada (figura 4.10);

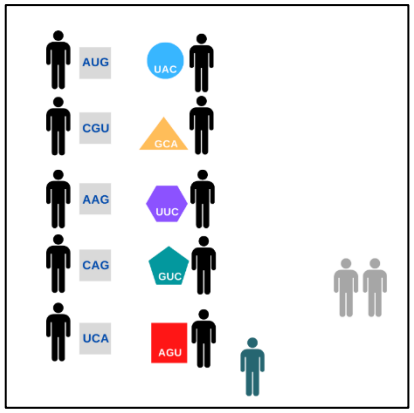
Figura 4.10 - Continuação do processo de tradução, a sequência representa a realização da atividade.



Fonte: Os autores, 2017.

- Finalizando, o professor, que representa o ribossomo, deve conectar os aminoácidos, simbolizando as reações peptídicas (Figura 4.11).

Figura 4.11 - Representação do término da atividade de tradução, a sequência representa a realização da atividade.



Fonte: Os autores, 2017.

Orientações ao Professor

- O professor deverá ter colado em si um retângulo com o nome "Ribossomo";
- Os estudantes que representam o RNAt devem ser identificados;
- Esta atividade deve ser realizada fora da sala de aula, reforçando a distinção dos compartimentos celulares em que cada um dos eventos ocorre;
- Esta prática deve ser complementada por uma aula teórica sobre tradução.

Avaliação

- Discutir os eventos mais importantes abordados na atividade.

PRÁTICA 5. Fenótipo de bicos e Diversidade Evolutiva

Objetivo – Reconhecer a evolução biológica como um processo atemporal, constante e infinito. Elucidar sobre as ideias de adaptação e Seleção Natural. Contextualizar a origem e manutenção da diversidade biológica atual.

Material

- Folhas de papel sulfite;
- Quadro de fenótipo de bicos (Figura 4.12);

Figura 4.12 - Quadro apresentando os fenótipos de bicos de pássaros

Fonte: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bicos_de_aves_horizontal.jpg

- Quadro de observação (Figura 4.13);

Figura 4.13 - Quadro de observação, descrição no texto.

Ave	***Tipo de bico***	***Alimentação***	***Hábitos e habitat***

Fonte: Autores, 2017.

- Ferramentas diversas (pinça, hashi, prendedor, colher e similares);
- Alimentos (sementes, grãos, pós e líquidos);
- Recipientes.

Procedimentos

A atividade será dividida em três estágios:

Estágio 1

- Listar o maior número possível de espécie de aves que os alunos conhecem, destacando os tipos de bico, hábitos alimentares e habitat. Em seguida apresentar o quadro de fenótipo de bicos e correlacionar com as espécies listadas.

Estágio 2

- Observar as aves nas áreas verdes da própria escola ou de suas proximidades. Durante a observação devem ser anotadas no quadro de observação os seguintes itens: espécies avistadas, formatos dos bicos e dos pés e hábitos observados.

Estágio 3

- Agrupar os alunos em duplas, onde cada um recebe um tipo de ferramenta. Em um recipiente, são colocados os alimentos sortidos. Utilizando apenas a sua ferramenta, cada integrante deve tentar coletar a maior quantidade de alimento em menor tempo.

Orientações ao professor

- Esta prática deve ser precedida de uma aula teórica sobre conceitos de genótipo e fenótipo;
- Os alimentos podem ser substituídos por miçangas;
- A atividade deve ser seguida de discussão acerca dos resultados. Após, apresentar as ideias de Darwin sobre seleção natural.
- Salientar a evolução como um processo relativo em relação a recursos, ambientes e competição.

Avaliação

- Questionar os alunos sobre o porquê da diversidade de formatos de bicos de aves.
- Questionar o significado dos termos Evolução, Adaptação e Funcionalidade.
- Aplicar os conceitos evolutivos em outros exemplos.

Capítulo 5

Zoonoses

Brenda Caroline dos Santos Jeanfelice
Daniela Cristina Lopes Rejan
Edson Antonio de Lima Junior
Felipe Tavares Gonçalves da Silva
Kawane Fabricio Moura
Luiza Schumacher Francisquini
Matheus Chueire Luiz

Introdução

Zoonoses são doenças compartilhadas entre animais vertebrados e seres humanos. Essas doenças são causadas por organismos diversos e são de grande importância no cotidiano da população, tendo em vista que muitas possuem uma gravidade elevada, sendo inclusive de notificação compulsória para o Ministério da Saúde.

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), pelo menos metade dos 1700 agentes conhecidos, que causam doenças em humanos, tem um animal vertebrado como reservatório ou um inseto vetor. Além disso, muitas doenças emergentes aparentam ser zoonoses. Algumas dessas doenças podem ser causadas por microrganismos, encontrados em diferentes ambientes. O conhecimento básico sobre a morfologia variada destes microrganismos e como interagem com o corpo humano é de grande importância para a compreensão das doenças. Outras enfermidades são causadas por helmintos, animais metazoários de corpo cilíndrico ou achatado, endoparasitas de outros animais. Para entender como os helmintos acometem o homem, é preciso compreender seu ciclo de vida.

Zoonoses podem ainda ser contraídas através da ingestão de alimentos de origem animal (exemplo: carne, ovos, leite, pescados, mel). Atualmente o Serviço de Inspeção Federal (SIF) é o responsável pela seguridade da qualidade sanitária e tecnológica dos produtos de origem animal comestíveis e não comestíveis destinados ao mercado interno e externo.

PRÁTICA 1. Conhecendo os microrganismos

Objetivo - Estimular a autoavaliação dos alunos sobre conhecimentos relacionados aos microrganismos.

Material

- Cartolinas;
- Lápis preto;
- Borrachas;
- Lápis de cor;
- Caneta colorida;
- Cola colorida;
- Régua.

Procedimentos

- Dividir os estudantes em 4 grupos, com o número semelhante de integrantes;
- Sortear um tema para cada grupo: bactérias, vírus, protozoários e fungos;
- Disponibilizar, aproximadamente, 20 minutos para que cada grupo possa discutir sobre o tema e produzir um cartaz com desenhos, palavras-chave e frases, utilizando os conhecimentos prévios que têm sobre o tema escolhido;
- Em seguida, cada grupo deverá apresentar os cartazes produzidos para toda turma e discutir as informações.

Orientações ao professor

- Estimular o diálogo e a troca de informações entre os estudantes de cada grupo, bem como orientar o registro dessas informações no cartaz;
- Após a montagem e apresentação dos estudantes o professor poderá ministrar uma aula teórica abordando cada tema, estabelecendo comparações com o que foi produzido pelos grupos e fazendo correções, caso necessário.

Avaliação

- Observar a montagem dos cartazes e a apresentação dos grupos de estudantes;
- Discutir com os estudantes as dificuldades encontradas.

PRÁTICA 2. Teníase e cisticercose

Objetivos: Compreender o ciclo biológico das doenças teníase e cisticercose, diferenciando-as e compreender os mecanismos de transmissão dessas doenças.

Material

- Placas de isopor;
- Representação de imagens, previamente confeccionadas em cartolina, dos animais, objetos e elementos envolvidos com as doenças, por exemplo: homem, tênia, ovo, alimento etc.;
- Tachinhas de metal ou alfinetes.

Procedimentos

- Iniciar a atividade com uma aula teórica sobre Teníase e Cisticercose, abordando características gerais das doenças: agentes causadores, sintomas etc.;
- Dividir os estudantes em grupos;
- Orientar os estudantes a montarem o ciclo biológico das duas doenças, usando as representações em cartolina fornecidas pelo professor e as tachinhas de metal ou alfinetes para prender as representações na placa de isopor.

Avaliação

- Avaliar a montagem dos ciclos;
- Discutir sobre as dificuldades encontradas para a montagem de cada ciclo.

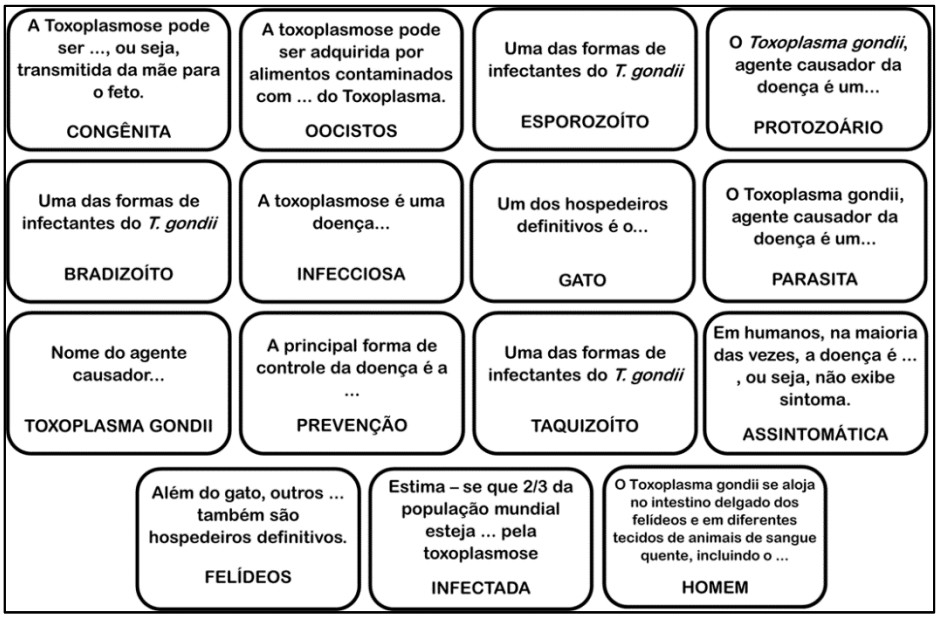
PRÁTICA 3. Toxocruzada: a cruzada da Toxoplasmose

Objetivos: Reforçar os conteúdos teóricos sobre a doença Toxoplasmose por meio do jogo de palavra-cruzada.

Material

- Dados numerados de 1 a 6;
- Cartolinas coloridas;
- Folhas de papel sulfite para confecção de cartões;
- Cartões com frases ou perguntas a respeito da doença (Figura 5.1);

Figura 5.1 - Cartas sobre a Toxoplasmose. Descrição no texto.



Fonte: Os autores, 2017.

- Cartões com letras do alfabeto; aproximadamente 8 cartões por letra (Figura 5.2).

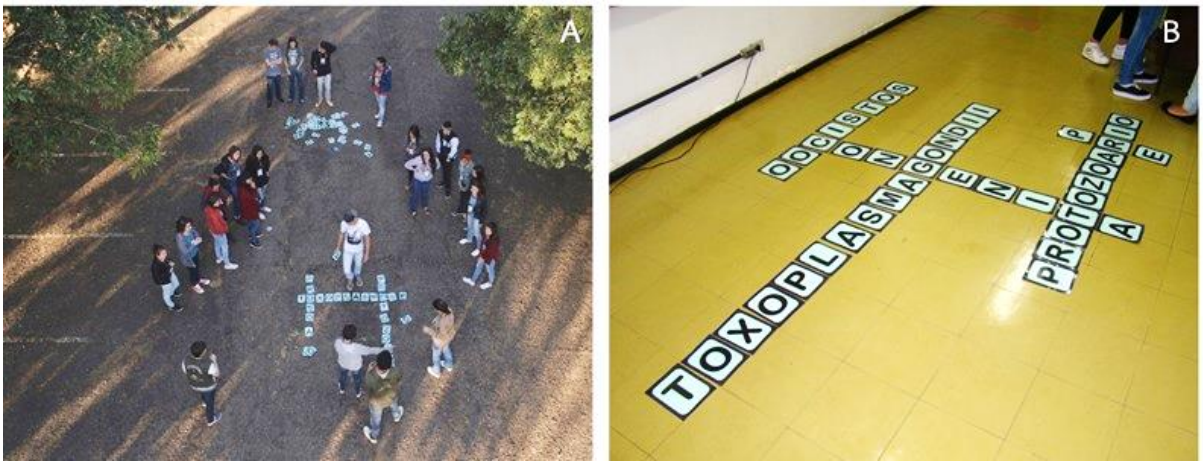
Figura 5.2 - Demonstração da elaboração das cartas para formação das palavras. Descrição no texto

Fonte: Os autores, 2017.

Procedimentos

- Dividir os estudantes em grupos, com 6 a 10 integrantes;
- Ordenar os grupos sorteando-os por meio do jogar de dados. O grupo que obtiver maior número nos dados é o primeiro, o segundo maior número é o segundo, e assim sucessivamente;
- O professor deve retirar uma carta-sugestão, que são os cartões contendo as perguntas ou frases sobre a doença, que será lida para o grupo da rodada;
- O grupo da rodada deve discutir a respeito da questão e formar a palavra na cruzadinha, como na Figura 5.3;

Figura 5.3 - A) Montagem do jogo ao ar livre. B) Montagem do jogo dentro de uma sala de aula.



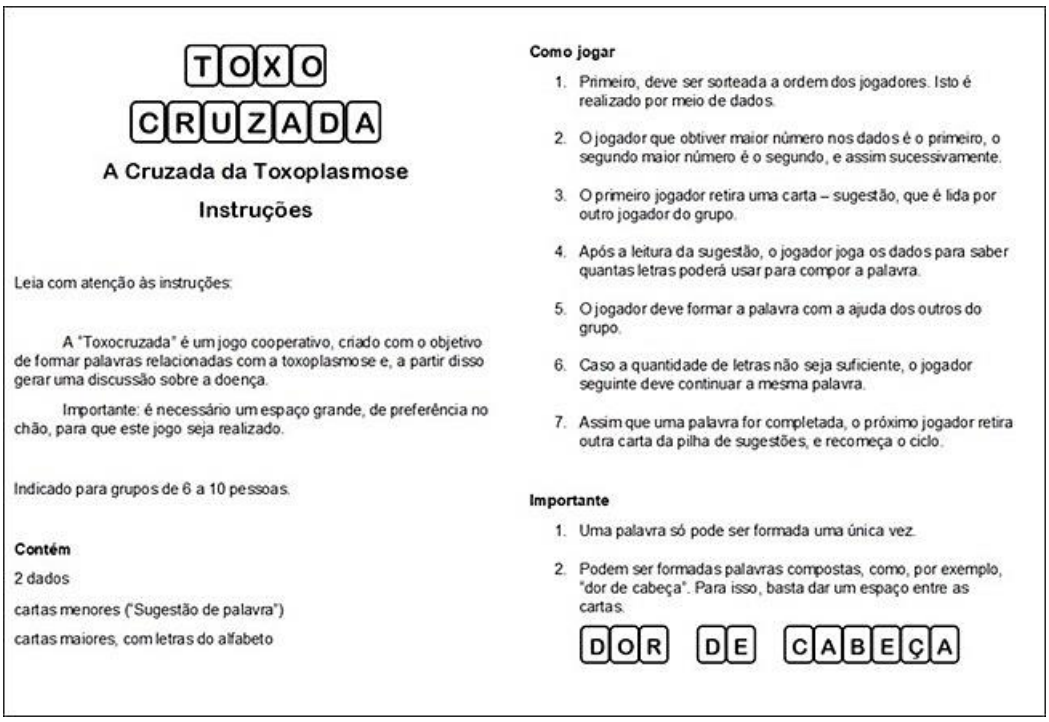
Fonte: Os autores, 2017.

- Assim que a palavra for completada, o professor deve reiniciar o processo, retirando uma nova carta-sugestão da pilha e direcionando a pergunta ao próximo grupo, dando continuidade à brincadeira.

Orientações ao professor

- A forma de jogar também pode ser encontrada no manual (Figura 5.4);

Figura 5.4 - Manual do jogo Toxocruzada.



TOXO
CRUZADA

A Cruzada da Toxoplasmose

Instruções

Leia com atenção às instruções:

A "Toxocruzada" é um jogo cooperativo, criado com o objetivo de formar palavras relacionadas com a toxoplasmose e, a partir disso gerar uma discussão sobre a doença.

Importante: é necessário um espaço grande, de preferência no chão, para que este jogo seja realizado.

Indicado para grupos de 6 a 10 pessoas.

Contém

2 dados

cartas menores ("Sugestão de palavra")

cartas maiores, com letras do alfabeto

Como jogar

1. Primeiro, deve ser sorteada a ordem dos jogadores. Isto é realizado por meio de dados.
2. O jogador que obtiver maior número nos dados é o primeiro, o segundo maior número é o segundo, e assim sucessivamente.
3. O primeiro jogador retira uma carta – sugestão, que é lida por outro jogador do grupo.
4. Após a leitura da sugestão, o jogador joga os dados para saber quantas letras poderá usar para compor a palavra.
5. O jogador deve formar a palavra com a ajuda dos outros do grupo.
6. Caso a quantidade de letras não seja suficiente, o jogador seguinte deve continuar a mesma palavra.
7. Assim que uma palavra for completada, o próximo jogador retira outra carta da pilha de sugestões, e recomeça o ciclo.

Importante

1. Uma palavra só pode ser formada uma única vez.
2. Podem ser formadas palavras compostas, como, por exemplo, "dor de cabeça". Para isso, basta dar um espaço entre as cartas.

DOR DE CABEÇA

Fonte: Os autores, 2017.

- Preparar os cartões utilizando folhas de papel sulfite e papel cartão. Os cartões devem conter frases e/ou perguntas a respeito da toxoplasmose e a palavra a ser formada na cruzadinha;
- É necessário um espaço grande para que a cruzada seja montada no chão;
- Cada palavra só pode ser formada uma única vez;
- Podem ser formadas palavras compostas, como, por exemplo, "dor de cabeça". Para isso, basta dar um espaço entre as cartas.
- Caso queira uma maior durabilidade para o jogo, as cartas podem ser plastificadas com papel adesivo.

Avaliação

- Reforçar o conteúdo ministrado anteriormente pelo professor;
- Incentivar o trabalho e a discussão em grupo a fim de chegar em uma resposta unânime.

PRÁTICA 4. Zootive: Detetive das Zoonoses

Objetivo: Revisar conteúdos relacionados às zoonoses por meio da resolução de casos clínicos fictícios.

Material

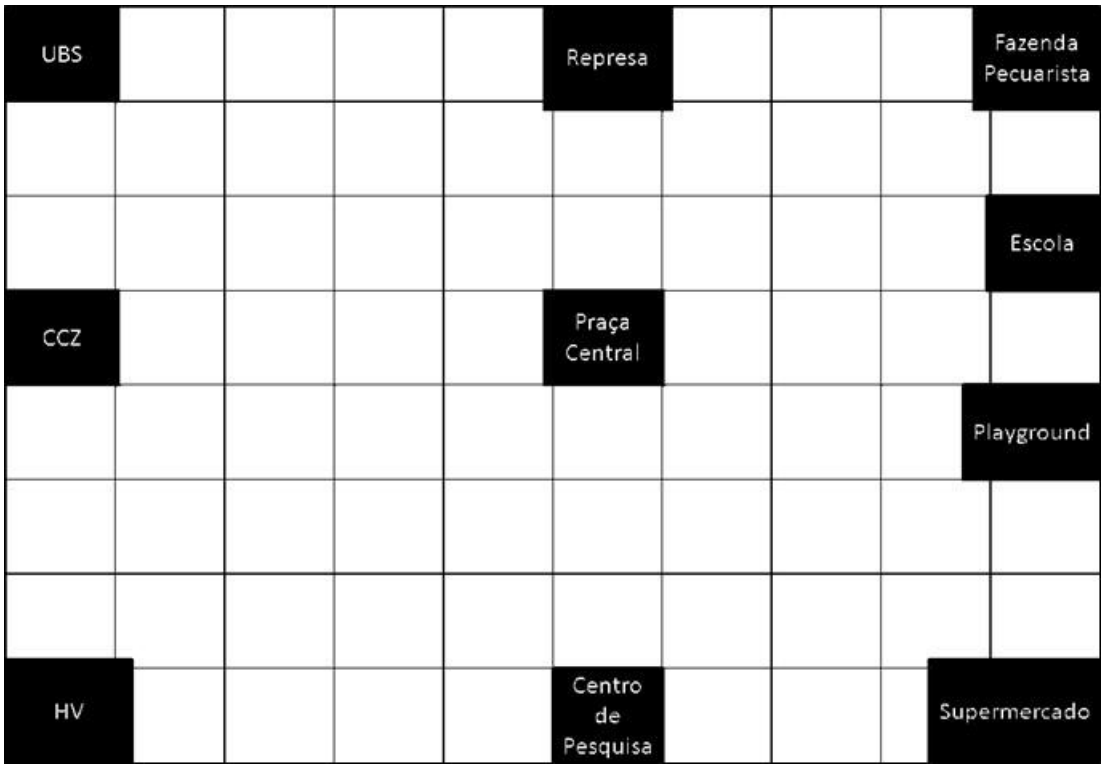
- Cartolinas coloridas;
- Lápis preto;
- Caneta esferográfica preta;
- Canetas hidrográficas coloridas ou lápis de cor;
- Folhas de papel sulfite;
- Tesoura;
- 2 dados numerados de 1 a 6;
- Peões (podem ser apontadores, tampas de canetas, borrachas etc.).

Procedimentos

Preparo do jogo

- Utilizando as cartolinas o professor deve confeccionar o tabuleiro, como exemplificado na figura 29:

Figura 5.5 - Esquema do tabuleiro. Descrição no texto.



Fonte: Os autores, 2017.

- O tabuleiro deve simular a organização de uma cidade, contendo os seguintes elementos (pontos de parada): Unidade Básica de Saúde (UBS); Hospital Veterinário (HV); Escola; Supermercado; Playground; Praça Central (ponto de partida dos peões); Centro de Controle de Zoonoses (CCZ); Represa; Centro de Pesquisa e Fazenda Pecuarista;
- Com algumas folhas de papel o professor deve recortar retângulos que irão conter a dica inicial oferecida ao grupo, como no exemplo abaixo (Figura 5.5):

Figura 5.5 - Esquema do modelo de fichas com dicas.

Dica Inicial: Um idoso veio a óbito após ser infectado pelo vírus influenza (gripe), porém essa doença não foi considerada a causa da morte.

Fonte: Os autores, 2017.

- **Confecção das fichas com dicas:**

Doença: CISTICERCOSE

Dica Inicial: Um homem de 30 anos começa a apresentar convulsões.

Dicas:

- UBS
  - Médico – Fiz plantão ontem e preciso dormir, fale com a Rosângela, ela me disse que teve problemas.
  - Enfermeiro – Todos os parâmetros do paciente estão normais.
  - Farmacêutico – O paciente foi medicado para controlar as crises convulsivas.
  - Médico Veterinário – Me chamaram para avaliar os resultados da água analisada. Eu acho que são ovos de *Taenia*.
- HV
  - Médico Veterinário – Os casos de doença muscular, cardíaca e neurológica em pequenos ruminantes aumentaram.
- Escola
  - Professor – O que? Não sei de nada não.
  - Diretor – Algum monitor vai te ajudar.
- Supermercado
  - Gerente – Nada a declarar.
  - Funcionário – Fiquei sabendo que há problemas com o abastecimento de água da cidade.
- Playground
  - Zelador – Nada a declarar.
- Praça Central
  - Prefeitura – Nada a declarar.
- CCZ
  - Biólogo – A análise realizada nas amostras de água coletadas revelou a presença de ovos de algum parasita, mas preciso de uma segunda opinião.
  - Médico Veterinário – Nada a declarar.
- Represa
  - Biólogo – Encaminhei amostras de água ao CCZ e ao Centro de Pesquisa, porque, aparentemente, a água de abastecimento foi contaminada pelo esgoto não tratado.
- Centro de Pesquisa
  - Farmacêutico – Os ovos encontrados na água analisada me lembram algo familiar, vou pedir ajuda ao Médico Veterinário da UBS.
  - Biólogo – A análise da água coletada revelou a presença de ovos de parasitas, confirmando a contaminação pelo esgoto.
- Fazenda Pecuarista
  - Produtor – Tive problemas com o abastecimento de água da propriedade, acho que minha fossa estourou e sujou a nascente.
  - Médico Veterinário – Os animais da propriedade passaram a adoecer. Eles estão apresentando sinais neurológicos.

Doença: CRIPTOCOCOSE

Dica Inicial: Um idoso veio a óbito após ser infectado pelo vírus influenza (gripe), porém essa doença não foi considerada a causa da morte.

Dicas:

- UBS
  - Médico – Desculpe, não tenho tempo para dar entrevistas.
  - Enfermeiro – O paciente relatava dificuldade respiratória há cerca de uma semana, secreção nasal, apresentava febre (38°C), pressão arterial normal. Relatava que todas as manhãs caminhava pela cidade para alimentar os animais na praça. Durante os primeiros 2 dias de internamento o paciente se manteve estável, após esse período apresentou piora progressiva que o levou a óbito.
  - Farmacêutico – O paciente vinha sendo tratado com antibióticos para que se combatesse ou evitasse uma possível infecção bacteriana secundária à infecção viral. As análises de urina apresentavam-se normais. Não foi possível realizar avaliações sanguíneas, pois os aparelhos estavam em manutenção.
  - Médico Veterinário – O paciente recebia visitas em sua residência onde era orientado sobre os cuidados para controle de roedores, já que há pouco tempo um de seus gatos veio a óbito após contrair leptospirose.
- HV
  - Médico Veterinário – O setor de ornitopatologia vem avaliando amostras biológicas coletadas nos parques da cidade. Nessas amostras encontraram estruturas compatíveis com alguma espécie de fungo.
- Escola
  - Professor – Essa semana ensinarei aos alunos sobre a doença Criptococose.
  - Diretor – Nada a declarar.
- Supermercado
  - Gerente – Nada a declarar.
  - Funcionário – O Zelador diz que tem muitos pombos na cidade por culpa minha.
- Playground
  - Zelador – Recentemente tenho observado a presença de muitos pombos no parque, mas acho que a culpa é da Dona Morgana que fica alimentando os bichos.
- Praça Central
  - Prefeitura – Nós da prefeitura estamos trabalhando num programa sanitário que visa o controle da população de aves exóticas no local.
- CCZ
  - Biólogo – Em parceria com a prefeitura, estamos trabalhando no controle da população de aves exóticas na cidade. Amostras foram coletadas e encaminhadas ao laboratório de ornitopatologia do Hospital Veterinário.
  - Médico Veterinário – Recentemente observou-se um grande número de óbitos de animais devido à leptospirose. Amostras foram coletadas e encaminhadas ao Centro de Pesquisa.
- Represa
  - Biólogo – Ultimamente tem muito mosquito aqui, meu Deus!
- Centro de Pesquisa
  - Farmacêutico – Foram recebidos materiais biológicos do paciente para análise. Na análise da urina não foi encontrada nenhuma alteração. Na avaliação do sangue foram encontradas alterações compatíveis com infecção fúngica. A análise do líquor revelou a presença de células leveduriformes no sistema nervoso central do paciente.
  - Biólogo – Foram avaliadas amostras de rins caninos. Observaram-se lesões compatíveis com a leptospirose e as suspeitas foram confirmadas.

- Fazenda Pecuarista
    - Produtor – Nada a declarar.
    - Médico Veterinário – Nada a declarar.

Doença: FEBRE AMARELA

Dica Inicial: Uma criança de 7 anos foi internada com sintomas de doença hepática e febre.

Dicas:

- UBS
    - Médico – O paciente apresentava-se ictérico, com febre, relatando náuseas, dores musculares e vômitos frequentes.
    - Enfermeiro – O paciente tinha todas as vacinas em dia.
    - Farmacêutico – as análises de função hepática são sugestivas de lesões extensas no órgão. Foi encaminhada uma amostra de soro ao laboratório responsável pelo diagnóstico de arboviroses.
    - Médico Veterinário – Peça uma dica para seus monitores.
- HV
    - Médico Veterinário – O número de animais atendidos apresentando leptospirose aumentou.
- Escola
    - Professor – Há algumas semanas fizemos um passeio com os alunos para a Represa da cidade, onde estudamos mais sobre os processos geradores de energia.
    - Diretor – Você deveria conversar com um Médico Veterinário.
- Supermercado
    - Gerente – Testamos os ovos comprados e foi confirmada a contaminação por *Salmonella spp*.
    - Funcionário – Nada a declarar.
- Playground
    - Zelador – A prefeitura tem uma coisa importante a dizer.
- Praça Central
    - Prefeitura – A população de primatas residentes na cidade está diminuindo.
- CCZ
    - Biólogo – Recentemente registramos a morte de um primata na cidade. O cadáver foi encaminhado para o Centro de Pesquisa, que é o responsável pelo diagnóstico e controle de arboviroses.
    - Médico Veterinário – Não encontramos nenhum animal (primata) apresentando sinais de doença, mesmo registrando mortes.
- Represa
    - Biólogo – Devido à falta de chuva os níveis de água estão extremamente baixos.
- Centro de Pesquisa
    - Farmacêutico – A amostra recebida da UBS foi positiva para uma importante arbovirose.
    - Biólogo – Com o baixo nível da água na represa houve um aumento considerável da população de mosquitos dos gêneros *Aedes* e *Sabethes* na cidade.
- Fazenda Pecuarista
    - Produtor – Há macacos-prego consumindo as frutas do meu pomar.
    - Médico Veterinário – Encontrei um primata morto na propriedade e o encaminhei ao órgão competente.
    - Médico Veterinário – Os animais da propriedade passaram a adoecer. Eles estão apresentando sinais neurológicos.

Doenças: LEPTOSPIROSE

Dica Inicial: Uma criança de cinco anos foi internada apresentando cefaleia e sensação de mal-estar.

Dicas:

- UBS
  - Médico – Durante a consulta a paciente se queixava de dores musculares, tosse e sensação de cansaço. Durante o exame físico notou-se vermelhidão dos olhos e inflamação da faringe. Foi decidido internamento até que houvesse melhora do quadro.
  - Enfermeiro – A paciente apresentava febre (38°C) e vômitos frequentes.
  - Farmacêutico – Foi liberada receita para administração de antibiótico e recolhidas amostras de soro e urina para serem enviadas ao centro de pesquisa da cidade.
  - Médico Veterinário – Nada a declarar.
- HV
  - Médico Veterinário – Nada a declarar.
- Escola
  - Professor – Semana passada choveu bastante e ficaram várias poças de água espalhadas pelo pátio.
  - Diretor – Durante o recreio algumas crianças decidiram brincar no pátio mesmo em dia de chuva.
- Supermercado
  - Gerente – Nada a declarar.
  - Funcionário – Choveu muito aqui esses dias, ficou alagado.
- Playground
  - Zelador – Nada a declarar.
- Praça Central
  - Prefeitura – Estamos com um projeto, em parceria com o Centro de Controle de Zoonoses do município, para controle de roedores da cidade.
- CCZ
  - Biólogo – Estamos com um projeto, em parceria com a prefeitura municipal, de controle de roedores na cidade.
  - Médico Veterinário – Estamos com um projeto, em parceria com a prefeitura municipal, de controle de roedores na cidade.
- Represa
  - Biólogo – Devido à intensa chuva dos últimos dias, aumentou o nível de água da represa.
- Centro de Pesquisa
  - Farmacêutico – Pôde-se identificar na microscopia da amostra de urina a presença de bactérias com morfologia de espiroquetas. Além disso, a amostra de soro recebida da UBS foi positiva para uma importante zoonose transmitida por roedores.
  - Biólogo – Fui notificado sobre o projeto de controle de roedores do Centro de Controle de Zoonoses da cidade.
- Fazenda Pecuarista
  - Produtor – Nada a declarar.
  - Médico Veterinário – Nada a declarar.

Doença: RAIVA

Dica Inicial: Dona Rosangela, fazendeira arretada e produtora, queixou-se de febre, dor de cabeça e insônia. A madame veio ao óbito na semana seguinte.

Dicas:

- UBS
  - Médico – "Ela queixava-se de dor muito forte de cabeça e havia um corte na sua mão, do qual não se queixou de ter doído muito. Eu a conduzi para o enfermeiro fazer o curativo e pegar os remédios que receitei com o farmacêutico".

- Enfermeiro – “A filha dessa senhora, a Dona Cleide tem um consultório na cidade e agora é ela quem vai ter que cuidar da fazenda”.
- Farmacêutico – “Essa mulher é uma porca! Ela matou muitas pessoas na cidade”!
- Médico Veterinário – “Eu fui visitar a fazenda hoje logo depois que saí do consultório. Encontrei o Clemilson, nosso cavalinho mais velho, morto e ele estava separado dos outros que nós temos. Quando fui avaliá-lo, encontrei uma mordida no membro sobre o qual estava deitado. Fiz a necropsia e mandei o material para o Centro de Pesquisa.

- HV
  - Médico Veterinário - Encontrou-se uma placa: Atendemos até as 18h de segunda à sexta, e até as 14h aos sábados.
- Escola
  - Professor – “Uma vez eu comprei uns ovos dessa senhora, direto da fazenda dela, eu me arrependi amargamente”.
  - Diretor – “Dei aula para a filha dessa senhora há 20 anos mais ou menos. De vez em quando, ela vem visitar nossa escola e falar sobre o seu trabalho, ela é veterinária... Encontrei-a esses dias no carro, disse que estava com um material para análise”.
- Supermercado
  - Gerente - “Essa senhora, que Deus a tenha, era quem nos fornecia os alimentos. Eu não a conhecia muito bem, mas ela tem uma filha que é veterinária e um afilhado, o Josemar, ele trabalha na represa e é o biólogo responsável por verificar a qualidade da água”.
  - Funcionário - “É uma pena que ela tenha falecido, imagino que sua filha não vai conseguir cuidar da fazenda, já que ela é uma das veterinárias da cidade”.
- Playground
  - Zelador – “A Dona Cleide é filha dessa senhora, ela é muito simpática, cuidou do meu periquito, eu a vi indo em direção ao Centro de Pesquisa.
- Praça Central
  - Prefeitura – “A cidade vai falir porque não podemos consumir a comida que é produzida aqui”.
- CCZ
  - Biólogo – “Nos últimos meses têm crescido a população de morcegos, estamos trabalhando na campanha para diminuir a quantidade desses animais na cidade”.
  - Médico Veterinário – “Encontrei um morcego voando durante o dia e tentei capturá-lo para estudar, eu tenho quase certeza de que ele está infectado com alguma doença”.
- Represa
  - Biólogo – “Ela era minha madrinha, semana passada eu a visitei para ajudá-la um pouco com o trabalho, ela se cortou colhendo o alface, e depois nós fomos cuidar do cavalinho dela que estava velhinho, ele estava agindo estranho, ficou quietinho em um cantinho”.
- Centro de Pesquisa
  - Farmacêutico – “Dona Cleide trouxe a cabeça de um cavalo para fazermos análise pois o animal morreu de forma suspeita e pelo que analisamos parece que foi uma infecção viral que atacou o encéfalo”.
  - Biólogo – “O caminhão da saúde das vacinas tombou na entrada da cidade, apenas algumas delas foram salvas, mas o restante dos remédios ficou jogado na estrada”.
- Fazenda Pecuarista
  - Produtor – Falecida.
  - Médico Veterinário – Chorando: “Ela adorava cuidar dos animais, semana passada mesmo estava cuidando do nosso cavalinho Clemilson que também morreu. Eu encontrei uma ferida estranha no animal, preciso levar um material para análise para ter certeza da causa da morte”.

Doença: SALMONELOSE

Dica Inicial: Registrou-se a ocorrência de um surto de doença diarreica após a realização da festa de aniversário da cidade.

Dicas:

- UBS
  - Médico – Os pacientes estão apresentando diarreia e febre, o que nos sugere doenças virais ou bacterianas.
  - Enfermeiro – Fui à festa, estou passando mal também.
  - Farmacêutico – O estoque de antibióticos está quase no fim. O surto de leptospirose junto a essa ocorrência foi um susto para nós.
  - Médico Veterinário – Estamos orientando os moradores da região sobre o controle da população de roedores.
- HV
  - Médico Veterinário – Na minha época de graduação lembro que um surto de salmonelose aconteceu por causa da ingestão de frango mal passado.
- Escola
  - Professor – As aulas foram suspensas devido ao surto.
  - Diretor – Estamos preocupados com os alunos. O Centro de Pesquisa me encaminhou um documento dizendo que estão suspeitando que o agente causador do surto seja uma bactéria chamada "Salnodela".
- Supermercado
  - Gerente – Testamos os ovos comprados da Fazenda local e foi confirmada a contaminação bacteriana.
  - Funcionário – Nada a declarar.
- Playground
  - Zelador – Deus nos acuda, tive uma diarreia nervosa!
- Praça Central
  - Prefeitura – Associaram o surto à ingestão da maionese caseira feita pelos colaboradores.
- CCZ
  - Biólogo – Uma pesquisa realizada pela Universidade local constatou que animais podem albergar uma bactéria potencialmente patogênica para nós humanos.
  - Médico Veterinário – Estou viajando para palestrar, não sei de nada.
- Represa
  - Biólogo – Comecei a estudar métodos de controle da população de morcegos.
- Centro de Pesquisa
  - Farmacêutico – As amostras dos pacientes encaminhadas até mim foram positivas para um gênero bacteriano que pode ser encontrado em alimentos contaminado por fezes de animais (por exemplo: ovos).
  - Biólogo – Você deveria conversar com a fazendeira Rosângela.
- Fazenda Pecuarista
  - Produtor – Minhas galinhas estão com problemas.
  - Médico Veterinário – Colhi amostras e encaminhei para testes. Suspeito que a doença dos animais esteja associada a alguma bactéria.

Doença: TENÍASE

Dica Inicial: Meses após a realização da festa de aniversário da cidade um surto de uma enfermidade importante acontece.

Dicas:

- UBS
  - Médico – Os pacientes estão aparentemente saudáveis, porém seus exames coproparasitológicos me preocupam.
  - Enfermeiro – Tô ocupada demais pra isso.

- Farmacêutico – Recomendou-se a utilização de antiparasitários.
- Médico Veterinário – Passei mal demais com aquela maionese.

- HV
  - Médico Veterinário – Ultimamente os casos de cisticercose ovina aumentaram.
- Escola
  - Professor – Já ouviram falar sobre vermes intestinais?
  - Diretor – Me disseram que as ovelhas podem estar transmitindo alguma doença pra gente.
- Supermercado
  - Gerente – Eu parei de comprar carne da Rosângela, essa velha não cuida dos seus animais e os deixa doente.
  - Funcionário – Soube que, por uma falha de processamento, um dos alimentos da festa de aniversário causou esse surto.
- Playground
  - Zelador – O kibe cru feito para a festa estava uma delícia! Eu adoro kibe cru!
- Praça Central
  - Prefeitura – Acreditam que chamaram a vigilância sanitária pra festa? Achei um absurdo! Disseram que a carne que usaram não é boa.
- CCZ
  - Biólogo – Ouvi dizer que a Rosângela está doente!
  - Médico Veterinário – Quando a vigilância chegou à festa a população já havia consumido quase todos os alimentos.
- Represa
  - Biólogo – Acho que você deveria procurar o zelador do Playground.
- Centro de Pesquisa
  - Farmacêutico – A análise coproparasitológica de certa amostra de pessoas da cidade revelou a presença de ovos.
  - Biólogo – Tenho visto muitos morcegos na região ultimamente.
- Fazenda Pecuarista
  - Produtor – O Médico Veterinário que contratei não gostou da ideia, mas como era tradição da cidade eu matei um carneiro e dei pra Romilda fazer o kibe cru!
  - Médico Veterinário – Eu alertei a população sobre os riscos da ingestão da carne mal processada, mas não fui ouvido.

Doenças: TOXOPLASMOSE

Dica Inicial: Uma paciente jovem, portadora do vírus HIV, veio a óbito após ser internada no hospital da cidade devido a sucessivas convulsões.

Dicas:

- UBS
  - Médico – Durante a consulta a paciente apresentou nível de consciência deprimido, sendo internada imediatamente. Após 3 dias de internação, a paciente veio a óbito e material biológico foi encaminhado para um estudo mais detalhado.
  - Enfermeiro – A paciente apresentava febre (39°C) e pressão arterial elevada. Durante a internação, houve mais duas crises convulsivas seguidas de vômito. Apresentou piora progressiva do quadro que a levou a óbito.
  - Farmacêutico – Recomenda-se a administração de antibiótico devido ao estado debilitado da paciente. Durante a internação, foi colhida amostra de soro para o centro de pesquisa.
  - Médico Veterinário – Nada a declarar.
- HV

    - Médico Veterinário – O Centro de Controle de Zoonoses (CCZ) nos enviou amostras de soro dos animais exóticos da região. Houve amostra positiva para leptospirose e toxoplasmose.
- Escola
    - Professor – Nada a declarar.
    - Diretor – Há duas semanas houve surto de piolho entre os alunos do maternal.
- Supermercado
    - Gerente – A paciente comprava carne em meu açougue com frequência.
    - Funcionário – Eu conversava muito com ela, mas há tempos ela não aparece por aqui.
- Playground
    - Zelador – Nada a declarar.
- Praça Central
    - Prefeitura – Estávamos com problema referente à superpopulação de aves exóticas no local, porém, já foi resolvido.
- CCZ
    - Biólogo – Estamos com um projeto em que capturamos animais silvestres para avaliação da presença de agentes infecciosos que circulam pela região. Amostras foram coletadas e encaminhadas aos laboratórios do Hospital Veterinário.
    - Médico Veterinário – Recentemente houve um surto de toxoplasmose nos bovinos da propriedade regional que abastece os mercados locais. Observou-se um grande número de abortos e óbitos destes animais.
- Represa
    - Biólogo – Nada a declarar.
- Centro de Pesquisa
    - Farmacêutico – A amostra de soro recebida da UBS foi positiva para uma importante zoonose transmitida por animais de sangue quente. Foi encaminhado material do encéfalo para biópsia a fim de confirmar a suspeita.
    - Biólogo – Fui notificado sobre o projeto de captura de animais exóticos do Centro de Controle de Zoonoses.
- Fazenda Pecuarista
    - Produtor – Meus animais estavam abortando, coitados. Tivemos que matar todos.
    - Médico Veterinário – Recentemente tivemos um problema de toxoplasmose com os animais da propriedade, porém o lote todo foi abatido.

- Em outras folhas de papel o professor deve colocar os casos clínicos completos, com as dicas distribuídas por todos os pontos do tabuleiro, sobre determinada zoonose, por exemplo: raiva, toxoplasmose, febre amarela, teníase etc.

Para jogar

- Primeiramente, deve-se sortear a ordem dos grupos utilizando os dados. O grupo que obtiver maior número nos dados será o primeiro, o segundo maior número é o segundo, e assim sucessivamente;
- Cada grupo deve receber uma ficha contendo a dica inicial referente ao caso clínico pré-estabelecido;
- As dicas iniciais devem ser lidas em voz alta;

- Após a leitura da dica inicial, o primeiro grupo a jogar deve lançar os dados e andar com o pião, o número de casas referente ao número obtido nos dados, objetivando chegar aos pontos de parada;
- Deve haver atalhos no tabuleiro permitindo que o jogador avance a pontos específicos sem a necessidade de obter números altos nos dados. Os pontos de atalho encontram-se no Centro de Controle de Zoonoses, Centro de Pesquisa, Escola e Playground.

Orientações ao professor

- Dividir os estudantes em grupos para iniciar a rodada;
- O professor deve ser o mediador, responsável por ler as demais dicas para os jogadores;
- O professor poderá utilizar mais de um caso clínico por rodada, permitindo que cada grupo desvende uma situação diferente;
- Quando há mais de um caso clínico na rodada, a turma toda é capaz de refletir sobre eles.
- O peão não pode pular casas;
- O peão só pode passar pelos pontos de parada através das portas ilustradas;
- O peão pode passar por cada ponto de parada no máximo duas vezes.
- O atalho presente no Centro de Controle de Zoonoses leva ao Centro de pesquisa e vice-versa. O atalho presente na Escola leva ao Playground e vice-versa.

Avaliação

- O professor deve considerar se os estudantes conhecem a zoonose alvo, se conseguem unir as dicas oferecidas e chegar à conclusão do caso, e se sabem utilizar os pontos de parada de forma lógica.

PRÁTICA 5. *Aedes aegypti* - Análise de casos clínicos

Objetivo: Revisar conteúdos sobre infecções causadas pelo mosquito *Aedes aegypti*, desvendando casos clínicos fictícios.

Material

- Cartolinas coloridas;
- Folhas de papel;
- Tesoura;
- Papel adesivo (Contact®).

Procedimentos

Preparação da atividade

- O professor deverá imprimir os casos clínicos presentes no final desta prática e recortar os retângulos contendo a descrição das situações para análise pelos estudantes, como no exemplo abaixo (Figura 5.6):

Figura 31: Modelo de ficha contendo dicas. Descrição no texto.

Dona Maria tomou apenas uma dose da vacina contra dengue e adoeceu após apresentar os sintomas desta mesma doença. O que pode ter ocorrido?

Fonte: Os autores, 2017.

- Os retângulos devem ser colados nas cartolinas, de forma que se façam fichas para o jogo. Estas fichas podem ser encapadas com papel Contact®.

Execução da atividade

- Dividir os estudantes em grupos de, pelo menos, cinco pessoas;
- Cada grupo deve receber uma ficha contendo a um caso clínico;
- Após a leitura os estudantes devem discutir, durante um tempo determinado pelo professor, e listar todas as possibilidades do que pode ter ocorrido no caso clínico;
- Os estudantes podem e devem fazer perguntas sobre os casos clínicos dos outros grupos;
- É importante questionar os estudantes sobre o caso clínico de outro grupo, pois os casos estarão relacionados e isso testa o raciocínio rápido dos estudantes.

Casos Clínicos

Caso 1:

João, um rapaz de 18 anos de idade, foi recentemente diagnosticado com dengue. Vive com seus pais (Mauro e Carlos) e sua irmã (Brenda) em um condomínio residencial localizado no centro da cidade de Cambé.

João foi diagnosticado com a doença logo no seu início, o que permitiu que ele fosse tratado em casa. Quando souberam do diagnóstico seus pais ficaram extremamente preocupados. Mauro fez com que João se mantivesse em repouso absoluto e não permitiu que o rapaz recebesse visitas, mesmo de sua irmã, com medo de que a doença fosse transmitida para alguém. O garoto se manteve bem hidratado, se alimentou bem, não foi medicado sem prescrição de um profissional e estava fazendo as visitas ao médico como havia sido combinado.

Com o menino de cama a casa não era mesma. Elisa deixara de se divertir na piscina durante a tarde; Carlos parou de dar atenção para as orquídeas que tanto ama; a diarista,

Dona Irene, parou de visitar a casa a pedido dos pais do garoto, já que queriam diminuir ao máximo as chances de transmissão da doença; até perderam a data da manutenção do jardim e da caixa d'água, que seria realizada por um serviço terceirizado oferecido pelo condomínio.

Você, aluno, é um agente de controle de endemias que atua na região onde o condomínio em que vive a família de João está localizado. Hoje é dia de fazer uma visita a esse endereço. Comente sobre a história que você ouviu dos pais de João indicando o que estava sendo feito de errado a respeito da doença, o que estava sendo feito de forma certa, diga qual a(s) função(ões) do agente de controle de endemias e qual o trabalho que deve ser realizado na residência dos Alves (considerando o que foi apresentado acima).

Caso 2:

Vocês são parte da equipe do Laboratório de Análises Clínicas de determinada instituição. Recentemente receberam um caso de um paciente que apresentava sintomas de febre, dor de cabeça, náusea, vômito, dores no corpo e icterícia de evolução aguda. O indivíduo relatou que há três dias havia chegado de uma viagem de negócios à Manaus, que durou quatro dias. Durante a viagem o paciente passou por um episódio de intoxicação alimentar após comer ostras que foram servidas no hotel. O paciente também relatou que é HIV positivo e que mantém a infecção controlada.

Considerando os sintomas citados e a história do indivíduo, qual deve ser uma de nossas suspeitas? Qual informação não foi colocada acima, que é uma importante forma de profilaxia de doenças infecciosas e deve ser considerada para a suspeita? Qual a relação dos fatos citados com os sintomas? Qual atitude deve ser tomada frente à confirmação da suspeita junto aos órgãos de vigilância epidemiológica?

Caso 3:

José é aluno de Enfermagem da Universidade Estadual de Londrina e decidiu trabalhar com parasitologia durante sua graduação. José recebeu o seguinte caso: "Uma adolescente de 15 anos chegou ao Hospital Universitário se queixando de dor de cabeça, dores musculares e articulares e apresentando manchas vermelhas na pele, febre baixa e prurido nos pés".

Com base nos sintomas apresentados, ajude José a comentar sobre os hábitos de vida do vetor transmissor da possível doença apresentada pela adolescente e dê uma suspeita para o caso.

Caso 4:

Chegando em casa sua mãe pergunta a você sobre seu dia com o Novos Talentos. Contando a ela sobre o que aprendeu surge uma dúvida: "se alguém tomar a vacina contra a dengue e adoecer isso indica que a vacina não funciona?".

Responda à pergunta acima e diga o que levaria uma pessoa a adoecer mesmo tendo passado pelo processo de vacinação.

Caso 5:

"No início da manhã e final da tarde são os horários de maior atividade do mosquito transmissor do agente etiológico da dengue. Os machos saem em busca de alimento, picam uma pessoa e podem transmitir o vírus ao defecarem em sua pele. Quando a bactéria que causa a doença entra no organismo do hospedeiro vacinado ela tem alta chance de causar doença".

Você é professor de biologia em determinado colégio e lê o texto acima na prova de um dos seus alunos. É necessário corrigir alguma coisa? Se sim, indique qual o erro e o corrija. Dê uma nota para a resposta com base nos acertos e erros.

Caso 6:

Kawane foi a uma Unidade de Pronto Atendimento (UPA) com sua mãe, pois estava com febre alta (39,5°C). Chegando lá a garota foi prontamente atendida pelo médico plantonista, que por acaso é você. Foi relatado a você que Kawane sente dores fortes nas articulações e extremidades. A residência da menina é vizinha de um terreno baldio onde ainda há descarte irregular de lixo. Kawane havia sido vacinada contra a dengue. Durante o exame físico você nota vermelhidão nos olhos, manchas vermelhas por todo o corpo do paciente e áreas com vermelhidão intensa e descamação da pele nos pés da paciente.

Dê uma suspeita para o caso, cite medidas preventivas para evitar que os outros moradores da residência de Kawane e seus vizinhos não adoeçam e explique por que mesmo vacinada ela acabou adoecendo.

Caso 7:

Aleff vive com sua mãe (Bárbara), sua avó (Luzia) e seu cãozinho (Chefinho) em um apartamento no térreo do bloco B, do condomínio Plaza Aleatório. Recentemente sua avó vira uma notícia na televisão sobre a dengue e a febre zika, chamando atenção para a importância de medidas preventivas no controle dos casos das doenças. Luzia logo convenceu Bárbara a também se unir a ela na prevenção.

Iniciaram uma campanha de gestão de resíduos sólidos no condomínio, telaram as janelas de seu apartamento, começaram a utilizar repelentes de insetos e, para o espanto de Aleff, começaram também uma campanha que proibia animais de estimação no local. Logo Ana se recusou a doar seu tão amado Chefinho, mas sua avó insistia que isso deveria ser feito para impedir que a dengue ou a febre zika atingissem os moradores dali, já que o mosquito poderia picar o cão e esse seria um reservatório e transmissor dos vírus.

Com base nos conhecimentos adquiridos sobre as doenças citadas, comente sobre as medidas tomadas por Luzia e Bárbara.

Caso 8:

Diga qual(is) das medidas a seguir não se encaixa(m) como preventiva(s) para a febre zika e por quê:

a) Gestão de resíduos sólidos;
b) Manutenção de caixas d'água;
c) Vacinação;
d) Uso de repelentes de insetos;
e) Deixar água parada;
f) Uso de telas em janelas;
g) Lavagem correta de frutas e verduras;
h) Uso de calças;
i) Combate às larvas de *Aedes aegypti*;
j) Notificação de casos da doença;
k) Educação em saúde;
l) Uso de protetor solar;
m) Evitar banhos de piscina;
n) Uso de preservativo;
o) Automedicação.

Caso 10:

Vocês fazem parte da equipe de virologistas que produzem vacinas contra a dengue. Sabendo da existência de quatro tipos diferentes do vírus causador da doença, digam se é necessário colocar cada um dos tipos na vacina ou se esta pode ser feita com somente um tipo e por quê.

Caso 11:

Marta resolveu procurar um médico por estar apresentando vômitos persistentes, sangramentos pelo nariz, hematúria e vermelhidão nos olhos. O médico que a atendeu preocupou-se com o quadro, pois poderia se tratar de uma doença que já estava em sua forma grave.

Que doença poderia ser essa? Quais informações importantes o médico deveria obter da paciente?

Caso 12:

Vocês conhecem o trabalho dos agentes de controle de endemias? Qual a importância deles no município?

Caso 13:

Luiza é médica veterinária e foi chamada para dar uma palestra em um colégio sobre a febre amarela e seu caráter zoonótico.

Ajude a colega e fale sobre os aspectos da febre amarela como zoonose.

Caso 14:

Após participar do projeto Novos Talentos, vocês foram convidados para passar seus conhecimentos para os colegas que não puderam participar. Durante a conversa de vocês sobre o que foi discutido na oficina de zoonoses, um rapaz faz a seguinte pergunta: "Se existem quatro tipos de vírus da dengue, é possível que eu tenha dengue quatro vezes?". **Responda, justificando sua resposta.**

Orientações ao professor

- O professor poderá desenvolver mais de um caso clínico, permitindo que cada grupo desvende uma situação diferente;
- Os grupos podem analisar quantos casos clínicos forem necessários.

Avaliação

- Ao realizar a atividade, o professor deve levar em consideração e questionar se os estudantes conhecem a infecção ou zoonose abordada, se conseguem chegar a uma conclusão, usando raciocínio lógico e se a turma toda consegue refletir e entender o caso clínico abordado por outro grupo.

Capítulo 6

Neurociência

Julia Pickina Diniz
Laura de Oliveira Semeão
Leonardo Henrique de Oliveira Kunen
Leonidas Gomes Angelin
Matheus Deroco Veloso da Silva
Pedro Mareti Maçaira Fígaro
Renan Nascimento Ferreira
Veridiana Calvi Porfirio

INTRODUÇÃO

A Neurociência também é destinada ao estudo e/ou investigação do funcionamento do sistema nervoso, seja central ou periférico. O entendimento dos acontecimentos fisiológicos e patológicos é de suma importância para o desenvolvimento acadêmico e social dos alunos da educação básica. Neste capítulo utilizamos de dinâmicas simples e ao mesmo tempo instrutivas para instigar o aluno a busca do entendimento deste tema. Sendo assim, a oficina de Neurociência tem como objetivo instruir o aluno sobre os conhecimentos básicos e sua aplicabilidade, seja na tecnologia ou em distúrbios patológicos.

PRÁTICA 1. Introdução à Neuroanatomia do Sistema Nervoso

Objetivo: Apresentar aos estudantes as principais estruturas macroscópicas do sistema nervoso.

Material

- Projetor multimídia (*datashow*);
- Peças anatômicas reais resinadas;
- Peças anatômicas formalizadas.

Procedimentos

- Iniciar a prática, apresentando no *datashow* algumas imagens, animações ou sites da internet com os componentes do sistema nervoso e explicar seus componentes anatômicos e peculiaridades;
- Dividir os alunos em grupos de acordo com a disponibilidade de peças, bem como o espaço para a execução desta atividade;
- Cada grupo deverá identificar cada estrutura presente nas peças e suas respectivas funções;
- Na sequência, o professor deverá discutir com a turma as informações levantadas por cada grupo, corrigindo se necessário.

Orientações ao professor

- Para a realização desta prática, é necessário ter acesso às peças anatômicas;

- Caso a escola não disponha de nenhum material, verificar a existência de algum museu de Anatomia próximo, ou alguma instituição que possa emprestar esse tipo de material.
- Se houver disponibilidade, o professor pode programar uma visita com os alunos ao museu de Anatomia, mediante agendamento, para a consolidação das informações aprendidas em sala de aula.
- É importante que o professor apresente os conceitos básicos deste sistema, como divisões anatômicas, principais constituintes e suas funções.

Avaliação

- A avaliação pode ser feita de maneira simples, realizando perguntas na etapa prática, como nome das peças (ou regiões) bem como suas funções.

PRÁTICA 2. Introdução a Histologia do Sistema Nervoso

Objetivo – Ensinar o funcionamento básico do microscópio e suas partes. Em seguida, inserir o aluno ao mundo microscópico ao demonstrar as características histológicas do sistema nervoso.

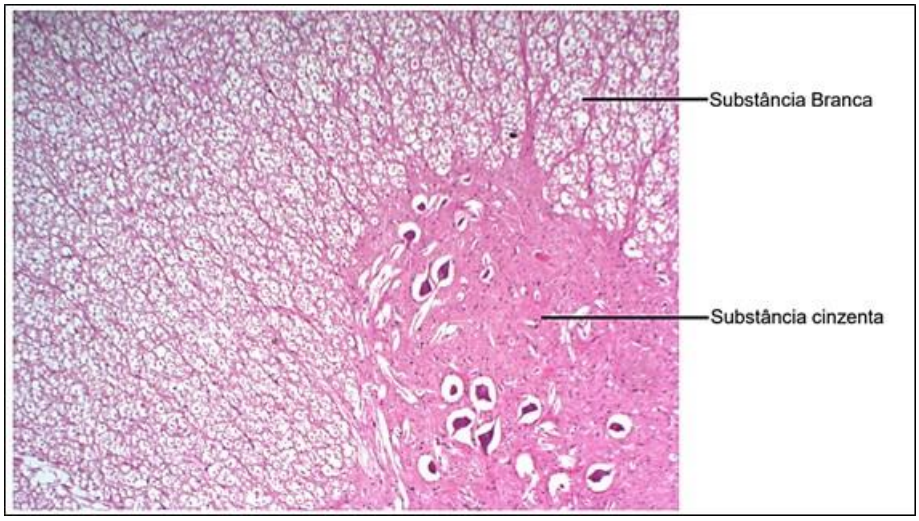
Material

- Projetor multimídia (*datashow*);
- Animação em vídeo;
- Microscópio de luz;
- Lâminas histológicas de componentes do Sistema Nervoso Central;
- Folhas de papel sulfite;
- Lápis de cor.

Procedimentos

- Iniciar a prática, apresentando no *datashow* algumas imagens, animações ou sites da internet com os constituintes do tecido nervoso, destacando os neurônios como principal tipo celular;
- Dividir a turma em grupos, de acordo com a disponibilidade de microscópios e lâminas;
- O professor deve projetar a imagem centralizada de um corpo celular de um neurônio (Figura 6.1), para facilitar a identificação do mesmo na lâmina histológica;
- Os alunos devem localizar a estrutura indicada e fazer um desenho na folha sulfite.

Figura 6.1 - Medula espinhal em corte transversal. Coloração: Hematoxilina e Eosina. Pequeno aumento



Fonte: Andrade e Ferrari (2018).

Orientações ao professor

- O Atlas Digital de Histologia Básica é um importante instrumento para a execução desta prática (imagens retiradas deste material), disponível em www.uel.br/ccb/histologia
- Para a realização da prática, parte-se do pressuposto que os alunos saibam manusear o microscópio corretamente;
- É importante que o aluno identifique que no sistema nervoso a principal célula é o neurônio.

Avaliação

- A avaliação pode ser feita através dos desenhos nas folhas de sulfite.

PRÁTICA 3. Sistema límbico e suas particularidades

Objetivo – Expor os principais componentes anatômicos do sistema límbico junto a sua importância para sobrevivência, e sua reação em momentos com adversos, como luta ou fuga.

Material

- Projetor multimídia (*datashow*);
- Peças anatômicas reais resinadas;
- Peças anatômicas formalizadas.

Procedimentos

- Iniciar a prática, apresentando no *datashow* algumas imagens, animações ou sites da internet com os constituintes do sistema límbico, bem como suas funções;
- Apresentar o desenvolvimento fisiológico deste sistema com o decorrer da idade, focalizando na juventude;
- Dividir os alunos em grupos de acordo com a disponibilidade de peças, bem como o espaço para a execução desta atividade;
- Cada grupo deverá identificar cada estrutura do sistema límbico presente nas peças e suas respectivas funções;
- Em seguida, apresentar, através de imagens e vídeos, exemplos de distúrbios que possam acometer este sistema e explicar possíveis tratamentos.

Orientações ao professor

- É importante que o professor estimule discussões sobre as diferenças comportamentais exemplificadas, para que os alunos compreendam a importância deste tema.
- Esta temática necessita de uma exposição prévia aos temas já abordados neste capítulo.

Avaliação

- A avaliação deve ser feita por meio das discussões no decorrer da aula, e questionando-os sobre possíveis conhecimentos sobre o tema antes e depois da aula.

Capítulo 7

Práticas Integrativas

Helena Piekarzievicz
Isabela Rosa Zarpellon
Isabella Domingues
João Gabriel de Albuquerque Cavalcanti
João Victor Souza Lima
Leticia Rodrigues
Luana Romano Paula
Pamela Panas dos Santos Oliveira
Priscila Tiemi

INTRODUÇÃO

A equipe de monitores responsável por estas práticas foi composta por alunos de diferentes cursos do Centro de Ciências da Saúde (CCS) e Centro de Ciências Biológicas (CCB) da Universidade Estadual de Londrina, sendo eles: Biologia, Farmácia e Enfermagem. Estes monitores foram divididos em duplas e acompanharam grupos de alunos durante os 5 sábados de execução do projeto.

Além das atividades específicas (neurociência, biologia celular, zoonoses, Anatomia Comparada e sistema reprodutor e sexualidade), os monitores realizaram dinâmicas coletivas, nas quais os alunos se reúnem, a fim de integrar os participantes.

PRÁTICA 1. Batalha Viral

Objetivo – Transferir para os alunos conhecimentos da área de biológicas de forma lúdica, onde os participantes terão a oportunidade de interação com os colegas e ao mesmo tempo demonstrar o conhecimento adquirido através das aulas ministradas.

Materiais

- Placa de isopor 60 cm x 1 m x 30 mm;
- E.V.A. (no mínimo 4 cores opcionais);
- Cartolina americana;
- Cola quente ou cola de isopor;
- Fita dupla face;
- Caneta permanente;
- Tesoura;
- Folhas de papel sulfite.

Procedimentos

Preparação da atividade

- Encapar o isopor com a cartolina americana, colando com cola quente ou cola de isopor;
- Usando um E.V.A., da cor de sua preferência, recortar 72 quadrinhos 7 cm x 7 cm;
- Com uma folha de E.V.A., de cor distinta da usada anteriormente, recortar mais 18 quadradinhos, sendo:
    - ✓ 12 enumerados de 1 a 12;
    - ✓ E os 6 restantes deverão representar as 6 primeiras letras do alfabeto;

- Em outra folha de E.V.A., de uma terceira cor, com o auxílio de um molde, recortar 16 vírus;
- Recortar, com ajuda de moldes, 16 bombas em E.V.A da cor desejada;
- Escrever o nome da atividade em uma folha de E.V.A.;
- Com a placa de isopor já encapada, colar o nome da atividade recortada em E.V.A.;
- Na lateral esquerda, colar os quadradinhos numerados de 1 a 12;
- Logo abaixo do nome da atividade, colar os que estão identificados com as letras do alfabeto de "A" a "F";
- Distribuir de maneira aleatória os vírus e as bombas pela atividade, cuidando para que eles fiquem no mesmo nível que os quadradinhos numerados e identificados com letras;
- Cobrir as bombas, os vírus e os espaços vazios com os quadradinhos lisos utilizando fita dupla face para facilitar a retirada;
- Elaborar 45 perguntas referente ao que foi discutido em sala para os alunos em folhas de sulfite.

Como jogar

- Dividir os alunos em grupos e nomear cada grupo formado;
- Em seguida, escrever os nomes dos grupos no quadro para identificar a pontuação de cada um deles;
- Cada grupo deverá escolher uma letra de "A" a "F" e um número de 1 a 12, a cada rodada;
- Será dado 1 ponto para cada pergunta respondida corretamente pelo grupo;
- O grupo ganhador será aquele que apresentar maior pontuação.

Regras

- Se o quadradinho escolhido contiver um vírus, o grupo deverá indicar um número de 1 a 45 e responder à respectiva pergunta em 1 minuto;
- Se o quadradinho escolhido contiver uma bomba, o grupo deverá indicar um número de 1 a 45 e responder à respectiva pergunta em 30 segundos;
- Se o quadradinho escolhido estiver em branco, o grupo não terá direito de escolher a pergunta e não pontuará.

Orientações ao professor

- Este jogo é uma adaptação do clássico "Batalha Naval";
- É recomendável uma boa organização dos grupos, pois é uma atividade competitiva.
- Este jogo pode ser adaptado para qualquer assunto discutido em sala de aula.

Avaliação

- A avaliação pode ser realizada através do desempenho dos grupos durante a execução da atividade.

PRÁTICA 2. Jogo Cruzadinha Maluca

Objetivo – Oferecer aos alunos de uma forma totalmente divertida de adquirir habilidades intelectivas acerca do tema abordado e a interação social.

Materiais

- Dado de seis faces;
- Quadro negro;
- Giz;
- Tesoura;
- Cola branca;
- Cartolina americana;
- Caixa de sapato;
- Folhas de papel sulfite;

Procedimentos

- Recortar a cartolina americana, de cor de sua preferência, em quadrados com 8 cm x 8 cm;
- Fazer um buraco na tampa da caixa de sapato com o tamanho suficiente para passagem de uma mão;
- Imprimir prendas para que os alunos possam cumprir, em quantidade suficiente para que não haja muita repetição, como trava línguas, músicas para dançar, trechos de bula de remédio para ser cantada, ficar "algumas" rodadas sem jogar";
- Selecionar palavras-chave sobre os temas ministrados em aula;
- Escolher uma palavra central da qual irão se ramificar as outras palavras cruzadas.

Preparação da atividade

- Colar os papéis com as prendas nos quadrados recortados;
- Colocar os quadrados dentro da caixa;
- Na lousa, escrever a palavra central e a partir dela ir colocando apenas traços simbolizando a quantidade de letras das palavras-chave;
- Reservar dois espaços na lousa para marcar a pontuação e as letras já citadas.
- O dado apresenta seis faces, em cada uma delas haverá uma ação direcionada ao grupo, como:

    - ✓ **1ª face:** perde tudo (que indica que o grupo perdeu todos os pontos);
    - ✓ **2ª face:** prenda (o grupo paga uma prenda);
    - ✓ **3ª face:** 1 ponto;
    - ✓ **4ª face:** 2 pontos;
    - ✓ **5ª face:** 3 pontos;
    - ✓ **6ª face:** 4 pontos.

Como jogar

- Dividir os alunos em grupos e nomear cada grupo formado;
- Em seguida, escrever os nomes dos grupos no quadro para identificar a pontuação de cada um deles;
- Cada grupo deve escolher um representante, que ficará responsável por jogar o dado uma vez por rodada;
- Se o dado cair na face que indica os números:
    - ✓ O grupo deve escolher uma letra que julgar estar presente na primeira palavra da cruzadinha;
    - ✓ A partir do número que caiu no dado e na quantidade de letras presente nas palavras, esses números devem ser multiplicados. Exemplo: o representante do grupo 1, jogou o dado e caiu na face dos 2 pontos; o grupo escolheu a letra A, na primeira palavra da cruzadinha tinham 5 letras A; a pontuação do grupo será 2x5= 10 pontos.

- Se cair na face PRENDA:
    - ✓ O representante do grupo deverá ir até a caixinha de prendas e retirar um papel, contendo a prenda que o grupo deve pagar;
    - ✓ Ao cair nessa face o grupo não tem a oportunidade de escolher uma letra, consequentemente não irá pontuar.

- Se cair na face PERDE TUDO:

    - ✓ O grupo perde toda a pontuação que tinha até o momento.

- Quando faltar três letras para completar a palavra, o grupo terá apenas 5 segundos para falar a palavra completa. Se o grupo acertar, ganha 3 pontos. Se o grupo não souber a palavra, a chance de responder vai para o próximo.
- Ganha o jogo o grupo que estiver com a maior pontuação quando as palavras terminarem.

Orientações ao professor

- É recomendável uma boa organização dos grupos, pois trata-se de uma atividade competitiva;
- Este jogo pode ser adaptado para qualquer assunto discutido em sala de aula.

Avaliação

- A avaliação pode ser realizada através do desempenho dos grupos durante a execução da atividade.

Bibliografia

ANDERSON, A. O. Toxoplasmose – revisão de literatura. Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA. **Pós - graduação em Clínica Médica e cirúrgica de Pequenos Animais**. 2011.

ANDRADE. F, G; FERRARI. O. **Atlas digital de histologia básica.** 2. ed. Londrina: Editora UEL, 2018.

BRAZ, P.R.P. Método didático aplicado ao ensino de anatomia humana. Anuário da produção acadêmica docente. v. 3, n. 4, p. 303-310, 2009.

COSTA, G. B. F.; LINS, C. C. S. A. O cadáver no ensino da anatomia humana: uma visão metodológica e bioética. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 36, n. 3, p. 369-373, 2012.

FIGUEIRÓ, M. N. D. **Formação de Educadores Sexuais: adiar não é mais possível.** Campinas, SP: Mercado de Letras; Londrina, PR: Eduel, 2006.

FORNAZIERO, C. C.; GIL, C. R. R. Novas tecnologias aplicadas ao ensino da anatomia humana. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 27, n. 2, p. 141-146, 2003.

LIMA, A. M. A. et al. Percepção sobre o conhecimento e profilaxia das zoonoses e posse responsável em pais de estudantes do pré-escolar de escolas situadas na comunidade localizada no bairro de Dois Irmãos na cidade do Recife (PE). **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 15, p. 1457-1464, 2010.

LIMA, K. E. C.; VASCONCELOS, S. D. Análise da metodologia de ensino de ciências nas escolas de rede municipal de Recife. **Ensaio: Avaliação e Políticas em Educação**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 52, p. 397-412, 2006.

MAESTRIN, A. P. J.; NERI, C. R.; OLIVEIRA, O. A. S.; IAMAMOTO, Y. Extração e purificação de clorofila a, da alga *Spirulina maxima*: um experimento para os cursos de química. **Química Nova**, v. 32, p. 1670-1672, 2009.

MAISTRO, V. I. A. Desafios para a elaboração de projetos de educação sexual na escola. In: FIGUEIRÓ, M. N.D. (org.). **Educação sexual: em busca de mudanças.** Londrina: EdUEL, 2009. p. 35-62.

MONTES, M. A. A; SOUZA, C. T. V. Estratégia de ensino-aprendizagem de anatomia humana para acadêmicos de medicina. **Ciência & Cognição.** Rio de Janeiro, v. 15, n. 3, p. 02-12, 2010.

OKUMURA, F.; SOARES, M. H. F. B.; CAVALHEIRO, E. T. G. Identificação de pigmentos naturais de espécies vegetais utilizando-se cromatografia em papel. **Química Nova**, v. 25, p. 680-683, 2002.

SÁ, M. I. C. de. Importância das zoonoses na segurança alimentar. **Segurança e qualidade alimentar.** v.2, p. 14-17, 2007.

SERVIÇO DE INSPEÇÃO FEDERAL. **Serviço de Inspeção Federal (SIF)**. disponível em <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/inspecao/produtos-animal/sif>. Acesso em: 17 de novembro 2017.

SILVA, F. W. S.; ALVES, N. D.; AMÓRA, S. S. A.; TEIXEIRA, F. H. V.; ACCIOLY, M. P.; CARVALHO, C. G.; NÓBREGA, R. M.; FLIGUEIRA, K. D.; FEIJÓ, F. M. C. Toxoplasmose: Uma revisão. **Ciência Animal**, n. 16, v. 2, p. 71-77, 2006.