

Revista

KIKI-KEKE

Pesquisa em Ensino

Dossiê Temático
Ensino de Biologia:
diversificando a prática docente

Programa de Pós-graduação em Ensino na Educação Básica

CEUNES/UFES

ISSN: 2526-2688

Revista

KIRI-KERÊ

Pesquisa em Ensino

Dezembro de 2019
Dossiê Temático, n. 2

Editor

Ailton Pereira Morila

Conselho Editorial

Ailton Pereira Morila
Ana Nery Furlan Mendes
Andrea Brandão Locatelli
Eliane Gonçalves da Costa
Flavio Gimenes Alvarenga
Franklin Noel dos Santos
Gilmene Bianco
Gustavo Machado Prado
Jair Miranda de Paiva
Karina Carvalho Mancini
Lúcio Souza Fassarella
Marcia Regina Santana Pereira
Maria Alayde Alcantara Salim
Moysés Gonçalves Siqueira Filho
Paulo Sergio da Silva Porto
Regina Celia Mendes Senatore
Rita de Cassia Cristofoleti
Sandra Mara Santana Rocha
Ueber José de Oliveira
Valdinei Cezar Cardoso
Záira Bomfante dos Santos

Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica

Coordenadora: Maria Alayde Alcântara Salim

Coordenador adjunta: Moysés Gonçalves Siqueira Filho

Centro Universitário Norte do Espírito Santo

Diretor: Luiz Antonio Favero Filho

Vice Diretora: Ana Beatriz Neves Brito

Universidade Federal do Espírito Santo

Reitor: Reinaldo Centoducatte

Vice reitora: Ethel Leonor Noia Maciel

Projeto gráfico e diagramação

Ailton Pereira Morila

Capa: Karina Carvalho Mancini

Acesso na internet

<http://www.periodicos.ufes.br/kirikere/>

Endereço para correspondência

Centro Universitário Norte do Espírito Santo
Rodovia BR 101 Norte, Km. 60, Bairro Litorâneo
São Mateus – ES - CEP 29932-540
Fone: (27) 3312.1701
E-mail: kirikere.ensino@gmail.com



KIRI-KERÊ: Pesquisa em Ensino. Ensino de Biologia: diversificando a prática docente. Dossiê n. 2, dezembro, 2019

São Mateus-ES: Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica, 2019

Semestral

ISSN: 2526-2688 (online)

1. Ensino – Periódicos.

I. Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica



Sumário

Editorial	4
Artigos	6
DIFERENÇAS DE PROPORÇÕES ENTRE VÍRUS E TIPOS CELULARES	7
ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DE PRODUTOS DE LIMPEZA (AGENTES ANTIMICROBIANOS) EM MATERIAL INOCULADO EM PLACAS DE PETRI	14
ESTUDANDO CITOLOGIA COM MICROSCÓPIO DE LUZ	21
APRENDENDO POR OSMOSE	26
O QUE ACONTECE QUANDO COLOCAMOS SAL NOS ALIMENTOS?	31
COMO A VIDA SURTIU NA TERRA?	35
TESTE DE IDENTIFICAÇÃO DE AMIDO E ATIVIDADE DA AMILASE SALIVAR	40
ANÁLISE DA GLICEMIA APÓS A INGESTÃO DE REFRIGERANTE COM E SEM AÇÚCAR	48
ATIVIDADE INVESTIGATIVA SOBRE O CONTEÚDO TIPOS DE OVOS E SEGMENTAÇÃO	55
A FERTILIZAÇÃO HUMANA: UMA ABORDAGEM DINÂMICA E INVESTIGATIVA NO ENSINO MÉDIO	63
GRAVIDEZ NA ADOLESCÊNCIA.....	73
SISTEMA CARDIOVASCULAR: O CORAÇÃO E SEU RÍTMO	79
TIPOS CELULARES: EUCARIOTOS E PROCARIOTOS – CONSTRUÇÃO DE MODELOS DIDÁTICOS ..	84
INVESTIGANDO A BIODIVERSIDADE DE ALGAS MACROSCÓPICAS NAS PRAIAS DA ILHA DO FRADE.....	89
DIVERSIDADE E CLASSIFICAÇÃO DOS FUNGOS	95
DIVERSIDADE EM PLANTAS	98
BOTÂNICA EM FOCO	103
CLASSIFICAÇÃO DOS ANIMAIS: INTRODUÇÃO E REVISÃO	108
ANELÍDEOS E ARTRÓPODES: COMO RECONHECÊ-LOS, QUAIS SÃO SEUS HABITATS?	115
DIVERSIDADE E EVOLUÇÃO DOS DIFERENTES GRUPOS DE ANIMAIS	120
ECOLOGIA - BIOMAS MUNDIAIS.....	124
OSMOSE EM OVOS DE GALINHA	129
Informações aos autores	135



Editorial



O Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO) é um curso de pós-graduação *stricto sensu* que objetiva a qualificação de professores de Biologia da rede pública de ensino. Por ser um programa de pós-graduação em rede, instituições de ensino superior, de todo o Brasil, são associadas e a Universidade Federal do Espírito Santo, Campus São Mateus é uma delas.

O curso está pautado na construção do método científico e no ensino por investigação, tornando o professor um mediador no protagonismo do aluno. Além disso, é baseado na transposição didática imediata para a sala de aula, de maneira que o mestrando trabalhe, simultaneamente com seus alunos do ensino médio, os conceitos-chave explorados nas disciplinas do curso.

Como resultado dessa transposição, cada aluno desenvolve atividades investigativas em sua sala de aula sobre temas trabalhados durante as disciplinas no PROFBIO. Esta edição da Revista Kiri Kerê traz algumas dessas atividades organizadas na forma de artigos, elas foram elaboradas pelos mestrandos do PROFBIO/UFES das turmas 2017 e 2018 sob supervisão dos docentes das disciplinas e orientadores. Cada artigo contém uma breve introdução do conteúdo de Biologia abordado, os objetivos da atividade, os materiais utilizados para sua execução, o desenvolvimento passo-a-passo, os pontos investigativos trabalhados e eventuais considerações finais dos autores.

A proposta do presente dossiê é a disponibilização das atividades realizadas pelos mestrandos para que professores do ensino médio as reproduzam em suas salas de aula, inovando sua práxis e contribuindo para uma aprendizagem por meio do protagonismo do aluno e da abordagem investigativa.

Karina Carvalho Mancini
Elisa Mitsuko Aoyama



Artigos



DIFERENÇAS DE PROPORÇÕES ENTRE VÍRUS E TIPOS CELULARES

Letícia Bonelá Fontoura¹
Karina Carvalho Mancini²
Dalana Campos Muscardi³

7

Assunto

Dentre os conteúdos a serem trabalhados no 1º ano do ensino médio, encontra-se a citologia. O desenvolvimento deste conteúdo tem por objetivo promover a construção de algumas habilidades, tais como: possibilitar a diferenciação entre células procarióticas e eucarióticas; conhecer os tipos de microscopia; conhecer as características gerais das células e identificar as diferenças entre células animais e vegetais (OGO; GODOY, 2016; AMABIS; MARTHO, 2016). Tendo em vista as habilidades sugeridas, a presente atividade investigativa apresentasse como um instrumento metodológico interessante a ser empregado na introdução deste conteúdo, uma vez que possibilita a compreensão das diferenças de proporções entre os vírus, células procariontes e eucariontes vegetal e animal, bem como as diferentes possibilidades de observação através da microscopia de luz e eletrônica. Além disso, a atividade também pode ser destinada a promover aos estudantes a possibilidade de identificar as diferenças existentes entre células procarióticas e eucarióticas, bem como entre as células eucarióticas animal e vegetal.

Objetivos

- ✓ Compreender a diferença de proporções entre vírus, células procariontes e células eucariontes animais e vegetais.

¹ Programa de Pós-Graduação em Rede em Ensino de Biologia (PROFBIO), Universidade Federal do Espírito Santo, campus São Mateus

² Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas, Universidade Federal do Espírito Santo, campus São Mateus.

³ Departamento de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal do Espírito Santo, campus São Mateus.



- ✓ Reconhecer as limitações de observação em um microscópio de luz.
- ✓ Resignificar o conteúdo das unidades de medida micrômetro e nanômetro.
- ✓ Desenvolver cálculos para determinar medidas de representações considerando as diferenças de proporções reais.
- ✓ Promover a interdisciplinaridade por meio das relações entre o conteúdo trabalhado na aula de Biologia com a atividade desenvolvida na aula de Física.

Materiais utilizados

A atividade aqui descrita consiste em uma proposta interdisciplinar, a ser desenvolvida em turmas de 1º ano do ensino médio. A mesma pode ser desenvolvida em grupos de 4 a 5 integrantes, sendo necessários no mínimo três momentos (3 aulas), bem como a colaboração do professor de física para que a mesma ocorra de forma exitosa.

1º momento (aula de Biologia)

- Uma ficha impressa por grupo para verificar o conhecimento prévio dos estudantes (Figura 1);
- Uma cartolina por grupo;
- 2 livros de biologia do 1º ano do E.M por grupo.

2º momento (aula de Física)

- Tabela com os tamanhos reais de um vírus, uma célula procarionte, uma eucarionte animal, uma célula eucarionte vegetal e algumas organelas;
- Quadro.

3º momento (aula de Biologia)

- Um roteiro impresso por grupo;
- Uma folha de papel craft por grupo;
- 2 régua de 30 cm por grupo.



Desenvolvimento

1º Momento (aula de Biologia):

Iniciasse a aula informando aos estudantes que será desenvolvida uma atividade cujo objetivo é verificar o que eles recordam sobre o assunto de tipos celulares e microscopia, conteúdo que eles muito provavelmente estudaram no 7º ano do ensino fundamental. É importante enfatizar que neste momento não há respostas erradas ou certas, apenas respostas, e que as mesmas embasarão o desenvolvimento das aulas seguintes.

Terminada esta explicação, sugere-se que a turma seja organizada em grupos de 4 a 5 componentes e que seja entregue a cada grupo uma ficha contendo uma pergunta composta pelas alternativas a e b (Figura 1).

1. Sabemos que o vírus, células procariontes e eucariontes animal e vegetal são estruturas microscópicas. Sobre essa situação responda:

a) As estruturas mencionadas apresentam diferenças significativas de tamanho entre si? Justifique sua resposta.

b) Para a aula de Biologia, a professora decidiu apresentar no microscópio óptico lâminas produzidas com o material coletado do interior da bochecha de uma pessoa. Tendo em vista que o objetivo da aula é o estudo da célula animal, assinale somente as opções do que estará nítido para observação no microscópio óptico.

() Núcleo () Membrana plasmática () Mitocôndrias () Complexo de Golgi () Ribossomos

Figura 1 – Ficha para verificação da percepção dos estudantes sobre o conteúdo.

O objetivo das fichas neste momento é verificar o conhecimento prévio dos estudantes e possibilitar que os mesmos formulem hipóteses sobre o assunto.

Após os estudantes responderem as perguntas, deve ser entregue a cada grupo uma folha de cartolina e ser solicitado que eles produzam a ilustração de um vírus, uma célula procarionte, uma célula eucarionte animal e um vegetal, levando em consideração o que responderam na alternativa A da pergunta. Neste momento é interessante possibilitar que os estudantes tenham o acesso ao livro de biologia, ou a sites de busca de modo que possam utilizar esses materiais como referência para o trabalho proposto.

2º Momento (aula de Física):



Na aula de física o professor apresentará aos estudantes uma tabela com os tamanhos reais de um vírus, uma célula procarionte, uma célula eucarionte animal, uma célula eucarionte vegetal e algumas organelas onde será possível retomar com eles as unidades de medida de micrômetro e nanômetro.

A seguir, o professor deverá propor aos estudantes, que eles se reúnam nos mesmos grupos que foram formados na última aula de biologia. Neste momento será solicitado que eles determinem um tamanho em centímetros para representar um vírus e partir deste valor, respeitando as proporções reais, determinem quais devem ser os tamanhos dos tipos celulares e de algumas organelas.

3º Momento (Aula de Biologia):

Após a aula de física, o trabalho deve ser retomado com a turma na aula de biologia. Nesta aula o professor deverá conduzir uma discussão que permita que os estudantes relacionem as representações produzidas na aula de biologia com o estudo de escalas realizado na aula de física. Uma vez que os alunos consigam estabelecer essa relação, perceberão que as ilustrações produzidas na primeira aula não retratam a real diferença de proporção entre os vírus, as células procarionte, vegetal e animal.

Neste momento sugere-se que seja entregue a cada grupo uma folha de papel craft e que seja solicitado a eles que produzam uma nova representação, evidenciando as diferenças de proporções que eles descobriram que existem. Paralelo a isso, também deve ser entregue a cada grupo um pequeno roteiro (Figura 2) onde eles possam anotar os dados de suas conversões e onde encontrarão um pequeno texto introdutório sobre microscopia.

Por fim é interessante que as fichas (Figura 1) respondidas na primeira aula sejam disponibilizadas novamente aos grupos, para que os mesmos analise-as e, caso entendam que as perguntas deverão ter suas respostas alteradas, as mesmas sejam respondidas novamente no verso da folha.



REPRESENTAÇÃO DOS VÍRUS, TIPOS CELULARES E INTRODUÇÃO A MICROSCOPIA

Materiais:

- ✓ 1 Folhas de papel craft por grupo.
- ✓ Canetinha, Lápis de cor;
- ✓ Livro de Biologia;

Procedimentos:

- ✓ Com base no que desenvolveram na aula de física, proponham um tamanho para uma representação de vírus e a partir dele determine o tamanho proporcional de uma célula procarionte, uma célula eucarionte animal, uma célula eucarionte vegetal e algumas organelas celulares.
- ✓ OBS: Levem em consideração que vocês terão disponíveis no máximo uma folha de papel craft para fazer essas representações.

	Tamanho real	Tamanho da representação
Vírus	0,1 µm	
Bactéria	1,5 µm	
Célula animal	15 µm	
Célula vegetal	50 µm	

1µm= 0,001 mm


1nm = 0,000001mm

Organelas	Bactéria	Tamanho na representação	Célula animal	Tamanho na representação	Célula vegetal	Tamanho na representação
Núcleo	-----	-----	5 µm	-----	20 µm	-----
Cloroplasto	-----	-----	-----	-----	15 µm	-----
Mitocôndria	-----	-----	2 µm	-----	2 µm	-----
Ribossomo	0,02 µm	-----	0,02 µm	-----	0,02 µm	-----
Complexo de Golgi	-----	-----	10 µm	-----	10 µm	-----

✓ Após a produção das imagens, leia o pequeno texto abaixo e na sequência retome as questões da ficha da semana passada para avaliarem se vocês manterão as mesmas respostas. Caso concordem que devem alterar alguma resposta, por favor não apaguem a resposta da semana anterior, apenas escreva a nova resposta no verso da folha.


MICROSCOPIA

O microscópio é um instrumento ótico com capacidade de ampliar imagens de objetos muito pequenos graças ao seu poder de resolução. Os microscópios dividem-se em duas categorias principais:



M.O.

Microscópio ótico (M. O): funciona com um conjunto de lentes (ocular e objetiva) que ampliam a imagem transpassada por um feixe de luz, seu poder de ampliação é de 1500 vezes. Tal instrumento possui um limite de quase 0,2 micrômetros de resolução e é comumente encontrado nos laboratórios de ciências das escolas. Vale ressaltar que as diversas estruturas celulares são quase transparentes, assim, a luz as atravessa de maneira quase uniforme não permitindo que elas sejam diferenciadas. Para solucionar este problema é utilizada a pigmentação, mesmo assim as organelas celulares não podem ser vistas nitidamente.



M.E.

Microscópio eletrônico (M.E.): amplia a imagem por meio de feixes de elétrons, apresentando um poder de ampliação de 3000 vezes. Microscópios eletrônicos possuem um limite de resolução de 0,2 nanômetros e são encontrados em laboratórios de universidades, geralmente as federais.

Figura 2 - Roteiro para registro das conversões.

Pontos investigativos da atividade

Tal atividade demonstra seu cunho investigativo desde a primeira aula, quando os alunos são questionados sobre a diferença de proporções entre os vírus e os tipos celulares, bem como sobre as possibilidades de observação em um microscópio de luz. Neste momento eles levantam hipóteses ao responderem as perguntas e ao produzirem suas ilustrações.

Dando sequência ao processo investigativo, o desafio proposto pelo professor de física aos alunos, (solicitando que indiquem um tamanho em cm para representar um vírus e partir deste valor, respeitando as proporções reais, determinem quais devem ser os tamanhos dos tipos celulares e de algumas organelas) fornece aos estudantes subsídios para que na segunda aula de biologia, ao serem questionados sobre suas representações iniciais, consigam

chegar à conclusão de que as mesmas não retratam a realidade. A partir desta atividade, eles têm condições de determinar dimensões para o vírus, tipos celulares e organelas, possíveis de serem representadas em uma folha de papel Craft, sendo fiéis na retratação das diferenças de proporções. Deste modo, a partir dessa sequência didática, os estudantes são capazes de construir uma noção mais próxima da real diferença de dimensão para essas estruturas.

No que diz respeito às limitações de observação de um microscópio de luz, o pequeno texto oferecido no roteiro, aliado aos dados obtidos com a tabela de dimensões fornecem dados para que os estudantes confrontem suas hipóteses iniciais o que possibilita que eles aprimorem um pouco seus conhecimentos sobre o tema.

Considerações

Analisando a atividade aqui descrita é possível destacar tanto pontos positivos, quanto pontos negativos. Dentre os pontos positivos é possível destacar:

A integração das disciplinas de biologia e física para o desenvolvimento da atividade.

A possibilidade de tratar o assunto de modo investigativo.

A atividade possui caráter coletivo, promovendo a troca de conhecimento entre os alunos tanto na construção de suas hipóteses, quanto na verificação das mesmas.

Possibilidade de trabalhar o conteúdo de um modo mais concreto e dinâmico.

Em relação aos pontos negativos, vale destacar:

O tempo destinado para a execução da atividade pode ser insuficiente, tendo em vista a dificuldade que alguns alunos podem apresentar na determinação das proporções do vírus e tipos celulares.

Todos os grupos são orientados a produzirem novas representações por meio de ilustrações em uma folha de papel craft e com isso todos os trabalhos ficam iguais. Uma alternativa mais interessante seria sugerir quatro formas



diferentes de representação (ilustrações em folha de craft, modelos de massa de modelar, modelos de biscuit e modelos de comida) e sortear as mesmas entre os grupos. Os estudantes poderão desenvolver seus trabalhos em casa e apresentar os mesmos na aula seguinte o que possibilitará representações de tamanhos diferentes, e em materiais diferentes.

A abordagem da microscopia ficou superficial na atividade. Seria interessante aliar à aula uma apresentação de fotos de microscopia de luz e eletrônica em slides, para possibilitar aos estudantes uma maior clareza quanto ao poder de observação destes instrumentos ópticos.

Apesar dos pontos negativos, a atividade aqui descrita é válida, pois o resultado obtido com os estudantes é certamente melhor do que o obtido com a metodologia que comumente é utilizada: uma aula dialogada expositiva com o auxílio de slides.

Referências

AMABIS J. M.; MARTHO G.B. **Biologia moderna**. 1. ed. São Paulo: Moderna, 2016.

OGO M.; GODOY L. **Contato biologia**. 3. ed. São Paulo: Quinteto Editorial, 2016.



ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DE PRODUTOS DE LIMPEZA (AGENTES ANTIMICROBIANOS) EM MATERIAL INOCULADO EM PLACAS DE PETRI

Erineti Arnholz¹
Debora Barreto Teresa Gradella²
Dalana Campos Muscardi³

14

Assunto

Os microrganismos interagem conosco no dia a dia e são seres fundamentais para a manutenção da vida no planeta, mas também representam risco de contaminação e infecções em seres humanos, animais e plantas de interesse comercial. Sendo assim, o conhecimento do mundo microbiológico e a compreensão de sua existência, relacionados à proliferação de doenças relevantes, aos benefícios à saúde, ao funcionamento e manutenção da vida em padrões ecológicos são conteúdos essenciais para promover uma formação crítica e cidadã aos educandos.

Apesar de ser um número relativamente pequeno de microrganismos que são patógenos ou que podem, em determinada situação, adotar um comportamento parasita, ainda são muitos os casos de óbito e internações ocasionados por infecções ocasionados por eles, com destaque para as infecções bacterianas. Mas, é preciso considerar que esse elevado grau de infecção, além de outros fatores, está também relacionado a falta de saneamento básico residencial para grande parte da população e a precariedade dos procedimentos higiênicos adotados pelas pessoas, como nos cuidados pessoais, na preparação e conservação de alimentos assim como na manutenção e limpeza de espaços públicos.

Os microrganismos ainda têm uma específica capacidade de formar biofilmes caracterizados por comunidades microbiológicas que apresentam

¹ Programa de Pós-Graduação em Rede em Ensino de Biologia (PROFBIO), Universidade Federal do Espírito Santo, campus São Mateus

² Departamento de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Espírito Santo, campus São Mateus

³ Departamento de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal do Espírito Santo, campus São Mateus.



uma forma de vida sésil e se aderem a suportes sólidos, com conseqüente produção de substâncias poliméricas extracelulares, constituindo uma rede gelatinosa que imobiliza e protege as células. A formação de biofilmes ocorre principalmente como estratégias de sobrevivência dos microrganismos em ambientes com condições adversas. No cotidiano os biofilmes podem ser formados, quando se realizam constantes desinfecções químicas apenas, em determinados locais ou utensílios sem a utilização de ações mecânicas, o que é um fato relevante a ser abordado, principalmente em casos onde a comunidade escolar trabalha com alimentos *in natura* e processados.

Apesar do universo de tecnologias e informações que hoje temos sobre os microrganismos, por muitas vezes ainda é um conteúdo abstrato para os alunos do Ensino Médio, quando esse é abordado apenas de forma expositiva ou demonstrativa. O trabalho investigativo com elaboração de hipóteses direcionadas para problematização da realidade, seguida de experimentações com materiais cotidianos, levantamento de dados, interpretação e elaboração de conclusões, auxiliam na superação da abstração de alguns conteúdos que podemos contemplar nesta proposta de aula apresentada.

Objetivos

- ✓ Reconhecer a importância econômica e ecológica dos microrganismos
- ✓ Despertar no aluno boas práticas de higiene pessoais, na preparação e conservação de alimentos;
- ✓ Apresentar de forma lúdica a presença de seres microscópicos no nosso convívio;
- ✓ Permitir que o aluno construa conceitos e harmonize a relação de microrganismos com a propagação de doenças;
- ✓ Verificar ação antimicrobiana de produtos sanitários;
- ✓ Entender o que são biofilmes e quais riscos podem apresentar.



Materiais utilizados

- Placa de Petri ou potes de plástico transparentes esterilizados;
- Ágar ou gelatina sem sabor
- Água;
- Cotonetes;
- Álcool;
- Caldo de Carne;
- Becker ou recipiente semelhante;
- Coador;
- Bastão de vidro ou vareta de cozinha esterilizada;
- Produtos sanitários usados como agentes antimicrobianos;
- Filtros de papel.

Desenvolvimento

1ª etapa – provocação e motivação – 01 aula

Realizar uma roda de conversa sobre contaminações e intoxicações alimentares, infecções ocasionadas por microrganismos, locais em que são mais abundantes, procedimentos caseiros ~~per-nós~~ adotados para controlar a proliferação desses seres ou eliminá-los. Esta etapa pode ser motivada por meio de vídeos, textos ou reportagens relacionadas ao tema, uma sugestão é reportagem publicada pela Revista Veja no dia 08 de novembro de 2018, com o título “Saiba por que usar o celular no banheiro é perigoso”, disponível no site: <https://veja.abril.com.br/saude/saiba-por-que-usar-o-celular-no-banheiro-e-perigoso/>. Espera-se que os educandos abordem nessa discussão os ambientes domésticos, públicos como abundantes em microrganismos, indicando hábitos de higiene e limpeza como as ações mecânicas e o uso de produtos antimicrobianos. É importante que o professor instigue os alunos para a problematização desse tema, desenvolvendo questões possíveis de investigação, que podem ser:

- “Quais os microrganismos que existem nos ambientes que utilizamos”?



- “Qual a eficiência dos produtos antimicrobianos no controle do crescimento de microrganismos no ambiente em que nos encontramos”?
- “Por que mesmo usando produtos antimicrobianos precisamos fazer a limpeza/ remoção mecânica da sujeira nos diferentes ambientes e utensílios que usamos”?

O próximo passo é instigar para que em grupos os alunos reflitam sobre as problematizações apresentadas e elaborem suas hipóteses antes de fazerem experimentações ou aprofundamento teórico. Também é interessante motivá-los para na próxima aula trazerem produtos que corriqueiramente utilizam como agentes antimicrobianos em casa (desinfetante, água sanitária, álcool em gel, vinagre, enxaguante bucal).

2ª etapa – montando os experimentos e interpretando os resultados da aula prática -02 aulas

Os alunos se organizam em grupos para coletarem material de diferentes ambientes/utensílios encontrados na escola que serão inoculados em placas de Petri ou potes que foram previamente preparados com a solução de gelatina sem sabor com caldo de carne ou outro meio de cultura disponível. Preferencialmente, as placas de Petri ou potes com o meio de cultura devem ser previamente esterilizados. Cada grupo de trabalho deverá, ao mínimo, coletar material com auxílio de cotonetes (ou preferencialmente “swabs” estéreis) em dois ambientes ou objetos distintos, raspar o cotonete no objeto e depois o passar sobre a superfície do meio de cultura, realizar o mesmo procedimento duas vezes em duas placas, uma que servirá de controle e a outra com um agente antimicrobiano que pretendem testar. Para colocar o agente antimicrobiano sobre o meio de cultura, usam-se pequenos pedaços de filtros de café embebidos com o agente antimicrobiano que será testado, colocando-o sobre a superfície do meio de cultura com o material inoculado. Cada recipiente com o material deverá ser devidamente lacrado com plástico, sendo identificado e marcado com o local de coleta, a data e o agente antimicrobiano que foi utilizado. Os potes ou placas de Petri com os materiais



coletados de cada grupo devem ficar armazenados em algum espaço desocupado entre cinco a sete dias para posterior observação.

Decorridos os cinco dias, na próxima aula os alunos devem recolher os recipientes (placas, potes) que coletaram, fazer observações, coletar informações, comparar entre os grupos, interpretar os resultados confrontando com as hipóteses iniciais elaboradas através dos seguintes questionamentos:

De acordo com as características morfológicas possíveis de serem observadas nos potes, quais organismos se desenvolveram nos meios de cultura?

Houve diferenças no crescimento das colônias e do número de filamentos entre os potes do grupo controle e aqueles com a utilização do produto antimicrobiano?

Quais resultados foram obtidos? Estão de acordo com as hipóteses elaboradas previamente?

Por que mesmo ao utilizarmos produtos antimicrobianos, precisamos remover a sujeira do “ambiente” com ações mecânicas (esfregar, raspar, etc)?

O que são biofilmes? Qual relação podemos estabelecer entre esse conceito e essa aula?

3ª etapa – aprofundamento e comunicação – 02 aulas

Nessa etapa ocorre a socialização das repostas pesquisadas e desenvolvidas entre os grupos. Posteriormente os alunos em grupos desenvolvem uma pesquisa sobre os principais microrganismos infecciosos e patogênicos que ocorrem nos ambientes onde foram feitas as coletas. Como sugestão, podemos citar as bactérias *Salmonela*, *Escherichia coli* e *Clostridium difficile*, mas fica a critério do professor qual pretende abordar. Os alunos deverão pesquisar as formas de contágios desses microrganismos, os órgãos do corpo humano acometidos, os sintomas que os doentes apresentam entre outras informações relevantes. Em seguida sintetizar as informações buscadas e elaborar cartazes informativos sobre o perigo que esses microrganismos representam para a saúde das pessoas e as formas de prevenção que podem ser adotadas contra os mesmos. Os cartazes poderão ser fixados nas dependências da escola, ou em locais mais movimentados na comunidade.



Considerações

A atividade descrita é muito simples e acessível de desenvolver em qualquer escola e turma, independentemente do número de alunos por turma, pois a mesma não requer grandes habilidades nem por parte dos professores ou educandos, ao mesmo tempo que tem uma grande relevância, pois aproxima o conteúdo científico abordado durante aulas teóricas com situações e espaços cotidianos vivenciados por eles, o que permite ultrapassar a abstração que possuem com esse conteúdo. Quando possível, o material cultivado pode ser usado para visualização no microscópio. Porém, é muito importante adotar algumas normas de biossegurança e preparar o meio de cultura de forma que sofra o mínimo de interferências externas, evitando contaminação. Caso a escola e o professor tenham condições, esta atividade poderá ser enriquecida utilizando alguns meios de cultura seletivos para cada grupo de microrganismos, onde os educandos possam posteriormente fazer comparações com os resultados que obtiveram.

Caráter investigativo

Para que uma atividade curricular proposta tenha um caráter investigativo é necessário que os educandos problematizem uma determinada situação ou um conjunto de dados e pensem em hipóteses que respondam os questionamentos realizados, desenvolvam a busca de explicações para as problematizações apresentadas de forma experimental ou documental. Na atividade proposta, os educandos são instigados a refletirem sobre a presença de microrganismos no cotidiano e problematizando a eficiência de agentes antimicrobianos e a para os quais desenvolvem experimentos práticos, observações e pesquisas bibliográficas para obterem dados. A partir dos dados obtidos, interpretam a situação problematizada, corroboram com as hipóteses iniciais apresentadas e elaboram suas conclusões. Além disso, apresenta um momento de socialização e comunicação do conhecimento desenvolvido estimulado pela investigação em dois momentos: i) o debate das conclusões de



todos os grupos; e ii) a elaboração de material e exposição dos conhecimentos obtidos para a comunidade escolar.



ESTUDANDO CITOLOGIA COM MICROSCÓPIO DE LUZ

Xisda Magna Rafaski dos Santos¹
Karina Carvalho Mancini²
Andreia Barcelos Passos Lima Gontijo³

21

Assunto

A Citologia é um assunto necessário para a compreensão da funcionalidade da célula como unidade viva, bem como seu mecanismo de interação com o meio. Para isso, se faz necessário conhecer as estruturas básicas das células, suas organelas e respectivas funções, além de saber diferenciar os tipos celulares procariontes e eucariontes diversos. Entretanto, é no mínimo desafiador abordar este conteúdo de forma atrativa e dinâmica uma vez que o contato mais próximo que a maioria dos estudantes possui com uma célula é por meio de ilustrações de livros, slides e internet.

Nessa perspectiva, tem se a necessidade de tornar essa temática mais palpável, significativa e interessante por meio de aulas práticas investigativas. Dessa forma, e em busca de alcançar o que foi exposto, essa atividade propõe que os estudantes conheçam, manuseiem e utilizem o microscópio de luz para visualização de células reais, de epiderme de cebola e mucosa bucal. Além disso, a aula proporciona a autonomia dos estudantes no preparo de suas próprias lâminas, utilizando água e corantes para observação; comparação de estruturas básicas da célula como o núcleo que são visualizadas nas células coradas, mas discussão das estruturas básicas como o núcleo das células visualizadas.

¹ Programa de Pós-Graduação em Rede em Ensino de Biologia (PROFBIO), Universidade Federal do Espírito Santo, campus São Mateus

² Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas, Universidade Federal do Espírito Santo, campus São Mateus.

³ Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas, Universidade Federal do Espírito Santo, campus São Mateus.



Essa aula também pode ser utilizada em botânica no assunto de histologia vegetal (epiderme de cebola).

Objetivos

- ✓ Promover uma sequência didática e investigativa em que os estudantes sejam capazes de:
- ✓ Aprender a manusear o microscópio de luz;
- ✓ Preparar lâminas de cebola e mucosa bucal para sua observação ao microscópio de luz. - Caracterizar e visualizar alguns tipos celulares;
- ✓ Evidenciar as estruturas celulares (núcleo, citoplasma e envoltórios delimitantes) visíveis ao microscópio de luz;
- ✓ Comparar as células bem como suas estruturas tratadas com corantes e sem tratamento.

Materiais utilizados

- Microscópio de luz;
- Lâminas, lamínulas, placas de Petri, papel filtro;
- Cebola;
- Cotonete;
- Água destilada, corante lugol, corante azul de metileno.

Desenvolvimento

Para o desenvolvimento das atividades são necessárias 04 aulas (de 55 minutos cada) com turmas de 30 a 35 estudantes (preferencialmente da 1ª série do Ensino Médio).

1ª aula: Caracterizando as estruturas celulares.

Para introduzir o assunto a pergunta *O que vem a sua cabeça quando se fala em célula?* deve ser feita para a turma para estimular uma tempestade



de ideias. As palavras e expressões surgidas devem ser registradas no quadro para que, na sequência, sejam discutidas associações com os três tipos celulares: procarionte, eucarionte animal e eucarionte vegetal. As associações e discussões devem versar sobre composição, diferenças e funções de organelas.

2ª aula: Conhecendo o microscópio de luz e seu funcionamento.

Nesta aula, o professor deve conduzir os alunos ao laboratório de biologia para trabalhar as bases do microscópio de luz. Os alunos, de posse de uma ilustração de um microscópio, acompanham o passo-a-passo das partes que compõem esse equipamento. Durante esse momento, o professor deve instigar os alunos com perguntas e curiosidades sobre funcionamento e função. Simultaneamente, os alunos devem preencher a ilustração com os nomes de suas estruturas.

Em seguida, o professor deve trabalhar com a preparação para visualização de materiais ao microscópio de luz, mostrando lâminas, lamínulas e os procedimentos de montagem dos materiais biológicos. Nesta aula, é possível abordar tipos de microscópios, aumento final, ação dos corantes e importância da dimensão da amostra.

3ª aula: Visualizando células animais e vegetais.

Os alunos são conduzidos ao laboratório de biologia e, em grupos, devem preparar e visualizar lâminas da epiderme de cebola e mucosa bucal coradas e não coradas.

Seguindo um roteiro, os alunos devem preparar 04 lâminas: cebola corada com lugol, cebola sem coloração; mucosa bucal corada com azul de metileno e mucosa bucal sem coloração. Para cada experimento, o roteiro deve conter um espaço (um retângulo ou um círculo) para que o aluno ilustre suas observações na presença e ausência do corante, para possíveis comparações e discussões. Além disso, é importante formular perguntas para estimular a discussão da experimentação e proporcionar a investigação.



Responda:

1- **Houve diferença** entre a lâmina 1 e lâmina 2 (epiderme da cebola)? Se sim, quais? O que justificou a diferença?

2- E nas lâminas 3 e 4 (mucosa bucal), **foi possível observar alguma diferença** entre elas? Caso a resposta seja positiva, o que proporcionou essa diferença? **Crie uma hipótese** para justificar as respostas 1 e 2.

3- Foi possível observar todas as estruturas celulares nas peças?

4- Quais estruturas celulares **foram possíveis observar** neste experimento?

5- Quais as principais **diferenças foram possíveis** observar entre as lâminas 1 e lâmina 3? (julguem todas as características possíveis).

6- **Crie uma hipótese** para explicar o porquê não foi possível observar todas as organelas celulares.

4ª aula: Devolvendo os roteiros, discutindo e avaliando as aulas.

Em sala de aula, os estudantes devem ser convidados a participar de uma roda de conversa para discussão dos assuntos abordados nas aulas anteriores. O professor pode utilizar as perguntas do roteiro para iniciar a discussão e conduzi-la de forma a abordar os objetivos propostos para as aulas. Desta forma, é possível fazer uma discussão sobre:

- Capacidade de aumento do microscópio de luz.
- Importância dos corantes para visualização de estruturas celulares.
- Que tipo de estruturas celulares básicas são vistas nesta prática.
- Comparar as células bem como suas estruturas tratadas com corantes e sem tratamento.

Considerações

A 2ª aula, que tem como objetivo conhecer o microscópio de luz e preparo de lâminas, pode ser realizada também em sala, entretanto é importante deixar os alunos manusear o equipamento. As lâminas são de fácil preparo e boa visualização ao microscópio permitindo assim, uma boa comparação em relação a visualização das estruturas celulares.



Caráter Investigativo

Para que a atividade tenha um caráter investigativo é necessário que os grupos de estudantes sejam instigados a refletir sobre uma situação problema e a formular hipóteses. O passo seguinte é a averiguação das hipóteses propostas, subsidiado pela junção dos conhecimentos prévios sobre a célula trazidos pelos estudantes, somado ao que foi observado e analisado durante o experimento de microscopia. Por fim, os estudantes são conduzidos a uma discussão coletiva como forma de avaliação crítica da atividade de investigação proposta, dos objetivos alcançados e o processo ensino aprendizagem adquirido.



APRENDENDO POR OSMOSE

Samyra Cardozo Santos Perim¹
Karina Carvalho Mancini²

26

Assunto

A membrana plasmática possui permeabilidade seletiva, sendo responsável pelo transporte e seleção de substâncias que entram e saem da célula. A Osmose é um processo de difusão do solvente (água) que ocorre quando duas soluções de concentrações diferentes estão separadas pela membrana plasmática, que possui permeabilidade seletiva. Assim, na osmose, há movimentação de água sempre do meio hipotônico (solução mais diluída) para o meio hipertônico (solução mais concentrada). Portanto, a movimentação da água tende a um equilíbrio osmótico (solução isotônica). Esses mecanismos de transporte de substâncias através da membrana podem parecer complicados quando o aluno é forçado a memorizar cada um sem que de fato se compreenda o processo.

Objetivos

Desenvolver uma sequência didática de caráter investigativo que evidencie o processo osmótico, propondo aos alunos a observação, elaboração de hipóteses e discussão para a compreensão de conceitos relevantes do processo.

Materiais utilizados

- Batatas-inglesas cruas;
- Sal;

¹ Programa de Pós-Graduação em Rede em Ensino de Biologia (PROFBIO), Universidade Federal do Espírito Santo, campus São Mateus.

² Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas, Universidade Federal do Espírito Santo, campus São Mateus.



- Açúcar;
- Colher de café;
- Guardanapos de papel;
- Facas de plástico;
- Pratos descartáveis;
- Caneta para escrever nos pratos descartáveis.

Desenvolvimento

A atividade investigativa é dividida em 02 etapas, cada uma utilizando 01 aula. Anteriormente a atividade investigativa é aconselhável que o professor trabalhe o conteúdo de composição e organização das membranas celulares.



**Resultado do experimento
Batata Chorona 1**

1° ETAPA - Aplicação da Prática

A prática evidencia o processo de osmose e deve ser aplicada antes que o assunto de transporte por membrana seja abordado em sala, pois a ideia é que os alunos construam seus conceitos baseados no conhecimento que já possuem e a partir de suas observações. O professor precisa organizar os alunos em grupos e os orientar na realização da atividade seguindo o roteiro (Anexo) que apresenta orientações com bastante clareza. Ainda assim, cabe ao professor auxiliar todo o processo. A prática é rápida e simples de ser realizada, gastando aproximadamente 20 minutos. Por ser rápida, o tempo restante da aula deve ser usado para que os alunos criem hipóteses para explicar o resultado do experimento (Figura). Questione-os! Após registrarem no roteiro as observações, os grupos realizam a apresentação de suas hipóteses, sempre com justificativas. Para a aula seguinte, cada grupo deve pesquisar sobre o assunto “permeabilidade seletiva e diferentes transportes pela membrana plasmática” e relacionar com o experimento realizado.

2° ETAPA – Discussão sobre os diferentes transportes da membrana plasmática

Nesta etapa, o professor deve começar a aula solicitando que cada grupo apresente novamente as hipóteses levantadas no experimento da aula anterior, porém agora com base na investigação realizada sobre o fenômeno. Após as apresentações, o professor deve abordar o assunto com uso de analogia, associando: a sala a uma célula; os alunos a solutos; as paredes a membrana plasmática e a porta a uma proteína transmembrana. O professor deve conduzir a discussão de forma a significar a compreensão dos alunos para os diferentes tipos de transportes, permitindo que aprendam enquanto se envolvem e interagem com a analogia.

Considerações

A atividade demonstra-se bastante positiva, o caráter investigativo permite que os alunos participem mais ativamente. A mesma pode ser utilizada pelo professor sem um viés investigativo, nesse caso o professor utiliza como uma forma de consolidar um conceito que já foi ensinado, muitos professores optam por essa metodologia argumentando ser mais rápida, visto que o currículo de Biologia contempla poucas aulas semanais. No entanto, é necessário repensar o planejamento buscando a problematização a fim instigar o aluno, de motivá-lo a buscar o conhecimento, estimulando nele a vontade de aprender.

Caráter investigativo

Os alunos são convidados a refletir sobre o experimento, sem que antes tenham aprendido sobre os processos de transporte de membrana. Em grupos devem criar hipóteses, associando o resultado com seus conhecimentos prévios, baseados em seu cotidiano e com relação a outras disciplinas. Os alunos são então convidados a investigar a veracidade de suas hipóteses tornando-os agentes de seu aprendizado. Em sala de aula, com a dinâmica das



analogias, novamente o aluno se torna protagonista e crítico, ao relacionar as atividades desenvolvidas.

ANEXO

Material necessário

- * Duas batatas-inglesas cruas;
- * Sal;
- * Açúcar;
- * Uma colher de café;
- * Guardanapos de papel;
- * Uma faca de plástico;
- * Cinco pratos descartáveis;
- * Caneta para escrever nos pratos descartáveis.

Procedimento

1. Com a faca, corte as batatas ao meio de forma que você obtenha quatro metades;
 2. Pegue a colher de café e faça um buraco em três metades (uma metade fica intacta);
 3. Com os guardanapos, seque-as bem;
 4. Pegue três pratos e identifique-os com caneta: *açúcar*, *sal* e *controle*.
 5. Coloque uma metade de batata em cada prato, de forma que os buracos fiquem voltados para cima.
 6. Coloque uma colher de açúcar no buraco da batata do prato *açúcar* e uma colher de sal no buraco da batata do prato *sal*.
 7. Pegue os dois pratos restantes e identifique-os com caneta: *açúcar* e *sal*.
 8. Coloque uma colher de açúcar no prato *açúcar* e uma colher de sal no prato *sal*.
- * Observem durante 30 minutos.



Responda:

O que você observou em cada batata?

De onde veio a umidade nas batatas dos pratos *sal* e *açúcar*? Alguma batata mudou de cor ou consistência? Por que na batata controle não aconteceu nada?



O QUE ACONTECE QUANDO COLOCAMOS SAL NOS ALIMENTOS?

Marisa Cristina Pinto¹
Karina Carvalho Mancini²

31

Assunto

As membranas celulares são permeáveis a moléculas apolares pequenas, como a água e impermeáveis a grandes que são transportadas através de canais.

A osmose ocorre quando a água passa de um meio hipotônico (menor concentração de soluto) para um hipertônico (maior concentração de soluto), pois eles apresentam meio de concentração diferente, a osmose só termina quando os meios se equilibram ficando isotônicos.

As células quando colocadas em meio isotônico, ficam sem ter modificação em sua estrutura, mas quando colocadas em meio hipertônico tendem a encolher, pois, perdem água e em um meio hipotônico ela incha, devido à entrada de água.

Objetivos

Estimular a percepção do aluno acerca da existência e importância da permeabilidade seletiva para os seres vivos;

Permitir que o aluno entenda o processo de osmose e sua importância biológica.

Materiais utilizados

Para desenvolver a atividade você vai precisar de:

¹ Programa de Pós-Graduação em Rede em Ensino de Biologia (PROFBIO), Universidade Federal do Espírito Santo, campus São Mateus.

² Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas, Universidade Federal do Espírito Santo, campus São Mateus



- Uma colher de sopa e uma de café
- Sal
- Batata inglesa, beterraba e salada de alface e tomate
- 6 placas de petri ou outros recipientes semelhantes

Desenvolvimento

Corte ao meio uma beterraba, faça uma cavidade na mesma e preencha a cavidade com uma colher de sal, deixe em repouso por 30 minutos. Na outra metade da beterraba faça também uma cavidade, mas não coloque nada. Adicione duas colheres de sopa de sal em meio copo de água e mexa bem até dissolver por completo. Corte duas fatias finas de batatas e coloque uma delas na placa de petri com a solução salina, previamente preparada. A outra fatia de batata deve ser colocada na outra placa de petri com água destilada. Deixe em repouso por trinta minutos. Em outro recipiente coloque uma salada de alface e tomate (cortados em fatias) e tempere com sal (uma colher de café de sal). Em outro recipiente coloque também a salada de alface, mas não adicione sal. Espere por trinta minutos.

Após 30 minutos, do início do experimento já se pode observar o resultado. O aluno deve anotar o resultado observado em cada processo.

1. Beterraba com sal: _____
Beterraba sem sal: _____
2. Batata em solução salina: _____
Batata em água destilada: _____
3. Salada com sal: _____
Salada sem sal: _____

Em outra aula os alunos criarão hipóteses relacionadas aos resultados anotados na observação do experimento. A partir das análises das hipóteses propostas o professor poderá orientá-los com a finalidade de chegarem a



conclusões que facilitará o entendimento do que é osmose e como ela acontece nos seres vivos e também a sua importância biológica.

O professor poderá aplicar um questionário a fim de estimular a percepção dos alunos em relação aos resultados e facilitar a elaboração das hipóteses.

1) O que você observou na beterraba após os 30 minutos? Como você explica o que observou? Quais as diferenças entre as duas metades de beterraba? Qual a explicação para o fato observado? (Qual a hipótese do grupo?)

2) Qual a diferença entre os pedaços de batata? Qual a explicação para essa diferença?

3) Qual o aspecto da salada de tomate e alface onde foi adicionado sal? E a outra onde não foi adicionado sal? Quais são as diferenças? Qual a sua explicação para tal fato?

O procedimento pode ser realizado em duas aulas de 50 minutos.

Caráter investigativo

A sequência didática desenvolvida é uma prática investigativa, já que, os alunos, a partir do desenvolvimento e resultados, criarão hipóteses e serão estimulados a fazer uma conexão entre os resultados do experimento e o funcionamento da membrana plasmática em relação ao processo de transporte passivo.

Historicamente, as aulas práticas de laboratório são utilizadas tanto como complemento e suporte na compreensão das aulas teóricas quanto para um entendimento mais abrangente do conteúdo pelos alunos. No entanto, se verifica que na maioria das vezes as aulas práticas são apresentadas num formato pronto que não promove a curiosidade e o espírito científico dos alunos, não incentivando e abrindo espaço para debate do tema para chegarem a suas próprias conclusões. Quando os alunos criam suas hipóteses, mesmo em relação a um experimento apresentado a ele com um roteiro, ele é incentivado a construir um conhecimento e a realizar conexões



entre um fato observado e um processo biológico, como o transporte passivo através da membrana, isso facilita o processo ensino aprendido.



COMO A VIDA SURTIU NA TERRA?

Ana Paula Fantecelle Junger¹
Karina Carvalho Mancini²
Viviana Borges Corte³

35

Assunto

De onde viemos? Ao longo dos séculos, várias hipóteses foram formuladas por filósofos e cientistas na tentativa de explicar como teria surgido a vida em nosso planeta. Durante muito tempo, o pensamento religioso e filosófico foram as principais ferramentas que orientaram o homem na busca pelo conhecimento. Com o surgimento de novas tecnologias e conseqüentemente novos experimentos algumas teorias foram sendo criadas e a explicação do surgimento da vida na Terra foi se distanciando das ideias religiosas.

No âmbito escolar, a realidade é desafiadora. As pessoas entram na sala de aula carregando conceitos e significados que foram construídos socialmente ao longo de muitos anos, e tentar fazer com que estes alunos compreendam os conceitos biológicos não tem sido tarefa fácil, principalmente para os professores de Biologia/Ciências.

Este conteúdo, assim como os desdobramentos desta temática, é rodeado por grandes conflitos de ordem científica e religiosa, contudo o ensino sobre origem da vida é extremamente valioso pois possibilita o aprendizado sobre história da Ciência e destaca a relevância da observação e experimentação na construção do conhecimento científico. Considerando a polêmica que envolve o tema associada à dificuldade de muitos professores na

¹ Programa de Pós-Graduação em Rede em Ensino de Biologia (PROFBIO), Universidade Federal do Espírito Santo, campus São Mateus.

² Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas, Universidade Federal do Espírito Santo, campus São Mateus

³ Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Espírito Santo.



sua abordagem é de suma importância obter ferramentas que possibilitem o ensino desse assunto.

Objetivos

- ✓ Compreender o método hipotético dedutivo;
- ✓ Identificar as características de um ser vivo;
- ✓ Entender que biomoléculas se organizam e formam células;
- ✓ Entender o criacionismo;
- ✓ Conhecer o processo de surgimento do planeta Terra e o aparecimento de moléculas;
- ✓ Conhecer e compreender teorias que explicam o surgimento da vida na Terra.

Materiais utilizados

- Folhas A4
- Goiabas
- Data show
- Caixa de som
- Computadores disponíveis para os alunos

Desenvolvimento

A sequência didática é dividida em 6 aulas, com duração de 55 minutos cada.

1ª aula - Como será que surgiu a vida na Terra?

O professor inicia o debate com um questionamento: Como será que surgiu a vida?

Neste primeiro momento as dúvidas são aguçadas e o professor terá importante papel na escuta das ideias, opiniões e crenças dos alunos. A partir disso poderá fazer um levantamento das ideias dos alunos sobre o surgimento da vida na Terra para identificação dos conceitos prévios sobre o assunto. Essa etapa tem fundamental importância para o planejamento das etapas



posteriores, pois aqui o professor poderá pensar de que ponto deve partir na mediação do processo de investigação para construção de novos conceitos.

Então, segue-se uma breve discussão sobre “o que é ciência” e sua importância, introduzindo, por meio do debate e utilizando exemplos, o método hipotético dedutivo. Na sequência, a turma é dividida em cinco grupos. Cada grupo deve receber uma folha de papel que contenha um fato descrito e a partir desse fato cada grupo deve, em trabalho colaborativo com os colegas, preencher as demais etapas do método hipotético dedutivo da forma como o compreenderam. Ao final cada grupo deverá apresentar seus resultados e ouvir as opiniões dos colegas.

2ª aula - Praticando o método hipotético dedutivo

O professor deverá levar uma goiaba com larvas. Por meio da observação, os alunos tentarão explicar como a larva surgiu ali. Depois que os alunos criarem suas hipóteses a respeito da goiaba e da larva, o professor deve pedir que eles proponham um experimento que explique a(s) hipótese(s) formulada(s). Os experimentos que os alunos propuserem serão realizados na aula seguinte.

3ª aula – Conceito de vida e organização de uma célula

O experimento deverá ser montado pelos próprios alunos e deve permanecer no mesmo local para a observação nas aulas seguintes. Após o término da montagem do experimento deverá ser feita uma indagação para discussão: *O que é vida?* Após a discussão, o professor deve entregar diversas imagens de representantes de todos os reinos e pedir que identifiquem características semelhantes nas imagens que possam ser utilizadas como critério de definição de um ser vivo.

Na sequência, o professor apresenta aos alunos os principais elementos formadores das biomoléculas e uma nova discussão se inicia com a indagação: *Como a matéria viva está organizada?* A discussão deve seguir até surgir *célula* como resposta. Em seguida, o professor deve pedir para que os alunos desenhem, da forma como se lembram, os dois tipos de células: procarionte e eucarionte. Com os desenhos realizados, projeta-se imagens de células e pede-se para que cada aluno analise seu desenho e compare com a imagem



projetada. Se necessário, o aluno deve fazer ajustes e completar lacunas em seu desenho.

4ª aula - Criacionismo

O professor pode iniciar com um vídeo curto, como por exemplo, o vídeo *Deus* do canal Porta do Fundos. Logo após, a turma deve ser dividida em quatro grupos e levada para a sala de informática, onde cada grupo pesquisará sobre a origem da Terra e dos seres vivos pela visão de diferentes religiões. Sugestão: Hinduísmo, Judaísmo, Chinesa e Tupi Guarani. Cada grupo deverá apresentar como a religião pesquisada trabalha cada tópico supracitado. Alguns questionamentos para estimular uma rica discussão devem ser feitos: *Existe religião correta? Se você fosse nascido na Índia ou na China, por exemplo, você teria o mesmo pensamento que você tem agora? Qual é o seu pensamento sobre as outras religiões?*

5ª aula- Surgimento do planeta Terra

O professor pode novamente iniciar com um vídeo curto que conte como a Terra surgiu e como ela chegou ao que é hoje (Sugestão: <https://www.youtube.com/watch?v=MPATtHrY1AM&t>). Esse vídeo é imprescindível para o entendimento do experimento de Miller que deverá ser discutido em seguida. Duas teorias devem ser analisadas para que os alunos entendam de onde surgiram as moléculas que deram origem ao primeiro ser vivo: Panspermia Cósmica e Evolução química.

6ª aula- Como moléculas isoladas deram origem aos seres vivos?

O experimento proposto e montado pelos alunos na segunda aula deve estar finalizado. O professor então deve pedir que os alunos comparem a hipótese formulada ao resultado do experimento. Deve-se trabalhar o conceito de abiogênese e biogênese neste momento.

Após a discussão das hipóteses, a turma é dividida novamente nos 5 grupos de trabalho e cada um deverá criar sua própria hipótese de como surgiu o primeiro ser vivo para que, na sequência, defendam suas hipóteses. Como momento final, o professor deve dialogar sobre as principais teorias de surgimento da vida na Terra e pedir para os alunos compararem suas hipóteses com as teorias propostas.

Considerações

A aplicação da sequência didática se mostrou muito produtiva. Os alunos se mostraram mais interessados e participaram ativamente de todas as atividades propostas. Sem dúvida colocar o aluno como protagonista do seu aprendizado e o professor como um norteador permite que comecemos a resolver um dos problemas mais preocupantes no ambiente escolar: a falta de motivação do aluno.

Caráter investigativo

Para essa aula foi criada uma sequência lógica do conteúdo ministrado para que houvesse uma construção de conceitos de tal forma que permitisse que o aluno, ao final, construísse suas hipóteses. As atividades implementadas privilegiaram discussões, exposições de ideias e percepções pessoais. Os conceitos foram problematizados e possibilitaram ao aluno criar, pensar e explorar toda e qualquer forma de conhecimento e objetos de seu pensamento na busca de respostas.



TESTE DE IDENTIFICAÇÃO DE AMIDO E ATIVIDADE DA AMILASE SALIVAR

Joene Alves Pereira¹
Debora Barreto Teresa Gradella²

40

Assunto

Nutrição e saúde. Teste de identificação de amido. Atividade da amilase salivar. O desenvolvimento da atividade visa trabalhar o caráter interdisciplinar entre Biologia e Química, podendo ser aplicada em assuntos que envolvam Bioquímica, enfatizando carboidratos como estruturas bioquímicas que podem ser encontradas nos alimentos e a ação da enzima amilase salivar, bem como fatores que podem interferir na ação enzimática, como concentração de substrato, pH e temperatura. Essa proposta também pode ser aplicada em Fisiologia Humana, destacando os processos de digestão mecânica e química que ocorrem na cavidade bucal, lembrando a importância das enzimas como biocatalisadores biológicos.

Objetivos

- ✓ Testar a presença do amido em alimentos do cotidiano e avaliar a ação da enzima amilase salivar.
- ✓ Elaborar hipóteses, testá-las a partir de informações, organizar as etapas do experimento, coletar dados e verificar cada uma das hipóteses levantadas na atividade experimental.
- ✓ Identificar o papel da tintura de iodo no experimento realizado;
- ✓ Comparar a alteração de cores nos alimentos testados;
- ✓ Compreender a importância do amido aos vegetais e aos animais;

¹ Programa de Pós-Graduação em Rede em Ensino de Biologia (PROFBIO), Universidade Federal do Espírito Santo, campus São Mateus.

² Departamento de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Espírito Santo, campus São Mateus.



- ✓ Distinguir alimentos que contém amido em sua composição pelas cores obtidas nos resultados;
- ✓ Testar a atividade amilolítica da saliva humana;
- ✓ Interpretar os resultados experimentais.
- ✓ Observar e relatar os resultados.

Materiais utilizados

- Solução de tintura de iodo (encontrada em farmácia);
- 10 copinhos descartáveis (ou pratinhos);
- 10 palitos de dente;
- Água destilada;
- 20ml de saliva;
- 1 colher;
- 1 flanela para limpeza;
- 1 conta-gotas;
- 1 béquer ou copo graduado;

Alimentos em quantidades pequenas: amido de milho (maisena), sal de cozinha, arroz branco cozido, farinha de trigo, 1 biscoito do tipo cream cracker, batatinha, leite, óleo de soja e limão.

Desenvolvimento

Organização: Os alunos são organizados em grupos de 05 componentes, para que haja possibilidade de troca de ideias e discussão durante todas as etapas das ações investigativas.

Problematização: Inicialmente, são motivados, por intermédio de questões problematizadoras, tendo como objetivo fazer com que possam respondê-las, de acordo com os conhecimentos prévios e, assim, após todos os comentários e indagações em grupo, registrem as respostas. Dessa maneira, são criados meios que visam a construção dos conceitos abordados, antes, durante e após aplicação das atividades experimentais, como:



- Já ouviu falar do termo carboidrato? Explique.
- Quais carboidratos são utilizados no cotidiano, na alimentação humana? Qual a sua importância?
- Qual a função do amido aos vegetais e animais?
- Por que o amido é considerado um polissacarídeo? O que é um polissacarídeo?
- Alimentos de origem animal contém amido? Em caso afirmativo, quais?
- Alimentos de origem vegetal contém amido? Em caso afirmativo, quais?
- Como testar experimentalmente a presença de amido em alguns alimentos?
- Quais as funções da saliva na digestão humana?
- Por que é recomendável mastigar bem os alimentos antes de deglutir?
- Qual a temperatura do organismo, considerada favorável à atividade da saliva? Será que um aumento ou redução de temperatura poderia alterar a ação da mesma? Teria como testar experimentalmente?
- Quando mastigamos um alimento gelado ou quente, interfere na atuação da saliva? Explique.

Observação: Os grupos levantam e registram hipóteses para esses questionamentos.

Sequência didática: A sequência didática é constituída por cerca de 5 aulas, com ações investigativas:

1ª aula, com exploração do conceito, levantamento de hipóteses e ideias, através de questões problematizadoras, registradas e entregues ao professor;

2ª e 3ª aulas práticas, desenvolvimento do experimento por cada grupo, seguindo as orientações do procedimento prático, elaborado de acordo com as discussões e respostas oriundas da problematização;

4ª e 5ª aula, apresentação dos resultados obtidos pelos grupos, por meio de exposição oral, em slides, com fotos e resultados obtidos, bem como



as respostas das questões propostas, antes e depois do procedimento prático e conclusão.

Metodologia: Durante o desenvolvimento das atividades experimentais, o estímulo aos alunos deve ser constante e deve ocorrer através de questionamentos e no auxílio ao levantamento das hipóteses.

O papel do professor é orientar e avaliar o desenvolvimento da atividade prática, bem como a participação e interesse dos componentes de cada grupo. Para concluir as ações experimentais realiza-se uma apresentação com os grupos da turma sobre os resultados e conclusões obtidos nas práticas investigativas.

É de fundamental importância fotografar o passo a passo da metodologia proposta, para organizar, posteriormente, a apresentação dos resultados e conclusão em slides.

Registrar todo o conhecimento adquirido, no decorrer do desenvolvimento do experimento, bem como as alterações observadas, comprovando ou não, as hipóteses apresentadas anteriormente.

1ª Parte: Teste de Identificação de Amido: Os alunos inicialmente desconhecem quais alimentos apresentam amido em sua composição.

Observação: Espera-se, que os alunos observem atentamente que a reação entre o amido e a tintura de iodo resulte na coloração azul escura ou violeta.

Numerar os copos (ou pratinhos) de 1 a 10 e escrever:

- C₁: Solução de tintura de iodo.
- C₂: 30ml de água destilada e 1 colher (de café) de amido de milho (controle)
- C₃: 30ml de água destilada e 1 colher (de café) de sal de cozinha.
- C₄: 1 colher (de café) de arroz branco cozido.
- C₅: 30ml de água destilada e 1 colher (de café) de farinha de trigo.
- C₆: 30ml de água destilada e biscoito “esfarelado”.
- C₇: batatinha raspada.



- C₈: 30ml de leite.
- C₉: 30ml de óleo de soja.
- C₁₀: 30ml de suco de limão.

Pingar 20 gotas de tintura de iodo em cada copo.

Misturar cada mistura obtida com um palito.

Observar atentamente as colorações obtidas.

Observação: é importante que os alunos compreendam que a preparação de amido de milho é para servir de controle experimental, indicando a coloração adquirida pela tintura de iodo na presença de amido.

Anotar os resultados observados na tabela a seguir:

Copos	Resultados (O que se observa em relação a cor obtida?)
C ₂ : amido de milho	
C ₃ : sal de cozinha	
C ₄ : arroz branco	
C ₅ : farinha de trigo	
C ₆ : biscoito	
C ₇ : batatinha	
C ₈ : leite	
C ₉ : óleo de soja	
C ₁₀ : suco de limão	

Cabe ao professor, juntamente com os alunos concluir e sistematizar os conhecimentos necessários para a compreensão dos resultados da atividade experimental, bem como lembrar que os alimentos que contém amido quando misturados ao iodo adquirem a cor azul escuro ou roxo, havendo a formação de um complexo amido-solução de iodo.

2ª Parte: Atividade da amilase salivar

- Selecionar, entre os copos analisados, o que apresentou coloração mais escura.
- Passar metade da mistura selecionada a um béquer ou copo de 100ml.



- Acrescentar 20ml de saliva a um dos copos e dissolver, delicadamente, com uma colher.

- Deixar os dois copos em repouso, à temperatura do ambiente. Um terá a solução de amido, diluída em água destilada (copo controle). O outro terá, além de amido diluído em água destilada, 20ml de amilase salivar.

- Tampar para diminuir contato com o ar atmosférico.

- Aguardar cerca de 1h. Fotografar os resultados obtidos.

- Observar atentamente, a cada 10 minutos, se houve mudanças em relação às cores nos dois copos.

- Anotar os resultados.

Questões propostas após desenvolvimento das atividades experimentais (resultados e discussão).

1- Dos alimentos pesquisados, algum possui amido? Em caso afirmativo, quais? Como chegou a essa conclusão?

2- O que causou a alteração da cor de alguns alimentos? Explique.

3- Complete a tabela abaixo com P ou A (presente ou ausente), conforme os resultados obtidos no experimento realizado.

	Amido
Amido de milho	
Sal de cozinha	
Arroz branco	
Farinha de trigo	
Biscoito	
Batatinha	
Leite	
Óleo de soja	
Suco de limão	

4- Qual(ais) copo(s) foram selecionados para a 2ª parte, da atividade da amilase salivar?

5- O que ocorreu com as duas misturas obtidas, após acrescentar saliva em um dos copos, e aguardar o tempo solicitado de 1 hora? Explique.

6- Qual a composição da saliva? Qual reação química costuma ocorrer na cavidade bucal, sob a ação da saliva?



7- Qual a temperatura, em geral, de ação ótima da saliva na cavidade bucal? Se você provocasse um aumento de temperatura, aproximada à da ação da saliva no organismo, em banho-maria e com o auxílio de um termômetro, o tempo solicitado para observação dos resultados também seria de 1 hora? Explique.

8- Há outros fatores, além da temperatura, que poderiam interferir na ação da amilase salivar? Explique.

9- Retornando às perguntas anteriores ao experimento, onde foram formuladas ideias e hipóteses, acerca do conteúdo e experimento desenvolvidos, as respostas continuariam as mesmas?

Considerações

Sugestões oriundas das discussões entre os grupos e professor mediador:

Para se ter confiança nos resultados de testes, é geralmente importante ter algo com que os comparar. Assim, na 1ª parte da atividade experimental, no teste de identificação do amido, o C₁, que apresenta água e solução de iodo, seria o controle negativo, já que não está exposto ao tratamento experimental ou a qualquer outro tratamento que se espera que tenha um efeito; o C₂ seria um controle positivo, já que produz o efeito esperado e serve como base de comparação aos outros testes.

Durante a 2ª parte da atividade experimental, em que os alunos testam a atividade da amilase, adiciona-se ao amido diluído em água destilada, 20ml de amilase salivar e observa-se os resultados de 10 em 10 minutos, à temperatura ambiente. Propõe-se a montagem de outros sistemas, sendo avaliado o efeito da temperatura na atividade enzimática. Além disso, outro fator que pode ser avaliado é o efeito do pH na atividade enzimática; em meio ácido pode ser utilizado o HCL e em meio alcalino, pode ser utilizado o NaOH. Dessa maneira, o efeito da temperatura e do pH sobre a velocidade da reação enzimática também podem ser testados experimentalmente. Dois objetivos poderiam ser



acrescentados, como: verificar o efeito da temperatura e do pH na atividade da amilase salivar e observar a digestão do amido pela amilase salivar em diferentes temperaturas.

Caráter investigativo

As atividades práticas são orientadas e desenvolvidas por roteiros investigativos, elaborados a partir de questionamentos, feitos na etapa da problematização e adequados para cada experimento, possibilitando dessa forma, o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa, possibilitando que o aluno seja o protagonista e o professor o mediador.

A apresentação dos resultados obtidos pelos grupos, por meio de exposição oral, em slides, com fotos e resultados obtidos, através de um seminário, permite desenvolver no aluno, a habilidade de planejamento e organização das informações, já concluídas nas etapas anteriores, de forma a estimular a organização das hipóteses levantadas inicialmente, das atividades experimentais e das discussões instigadas e, ainda, possibilita aperfeiçoar as habilidades de exposição oral.

A experimentação teve como ponto de partida perguntas problematizadoras que despertaram o interesse a um conceito científico, de maneira a gerar ampla discussão na busca por respostas, que se caracteriza como principal objetivo de uma atividade experimental investigativa. Nesse contexto, o papel do professor passa a ser de mediador, ao conduzir as perguntas, de maneira a propor desafios e proporcionar participação e envolvimento dos alunos em todas as etapas.

ANÁLISE DA GLICEMIA APÓS A INGESTÃO DE REFRIGERANTE COM E SEM AÇÚCAR

Sabrina Sonegheti¹
Débora Barreto Teresa Gradella²
Elisa Mitsuko Aoyama³

48

Assunto

O sistema digestório humano é constituído de um longo tubo musculoso associado com órgãos e glândulas que, de modo conjunto, realizam a digestão dos alimentos. Durante a abordagem deste conteúdo é importante que os estudantes compreendam não apenas as etapas do processo de digestão do ponto de vista anatômico e fisiológico, mas também a relação existente deste sistema com outros, como o sistema nervoso e endócrino. É a partir da digestão dos alimentos que o organismo humano obtém energia para as atividades vitais e matéria-prima para o crescimento, manutenção e regeneração dos tecidos. Ainda sobre o processo de digestão, é essencial que os estudantes conheçam as funções dos alimentos e seus nutrientes para que optem, sempre que possível, por uma dieta equilibrada.

A dinâmica pela qual essas substâncias são metabolizadas é, muitas vezes, abstrata aos estudantes. Daí a necessidade de tornar este conteúdo mais significativo por meio de ações investigativas e reflexivas que favoreçam o pensamento crítico e a tomada de decisões frente a diversidade de alimentos disponíveis. Na busca por uma ação que envolvesse o exposto acima, esta atividade propõe a análise das taxas de glicemia após a ingestão de refrigerantes com e sem açúcar.

Mas por que as taxas de glicemia? Porque cada vez mais especialistas da área médica alertam sobre os riscos associados ao consumo excessivo de

¹ Programa de Pós-Graduação em Rede em Ensino de Biologia (PROFBIO), Universidade Federal do Espírito Santo, campus São Mateus.

² Departamento de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Espírito Santo, campus São Mateus

³ Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas, Universidade Federal do Espírito Santo, campus São Mateus.



açúcares para obesidade e diabetes tipo 2 e porque determinar o valor da glicemia é relativamente simples, por meio do uso do glicosímetro, aparelho de uso comum aos diabéticos e em unidades de saúde.

Glicemia é o termo técnico utilizado para se referir aos níveis de açúcar que existem no sangue. Alguns alimentos, tais como: refrigerantes açucarados, sucos, doces, açúcar de mesa e similares, permitem liberação rápida de glicose no sangue. Essa taxa é controlada por um sistema de retroalimentação entre o fígado, o músculo, o tecido adiposo, e, as ilhotas pancreáticas especializadas na secreção dos hormônios insulina e glucagon, podendo variar em diversas situações, tais como jejum, após as refeições e pela atividade física.

Objetivos

Estudar a resposta glicêmica após a ingestão de refrigerantes com e sem açúcar.

Compreender a diferença entre os termos hiperglicemia e hipoglicemia;

Associar os resultados obtidos com o funcionamento do pâncreas e o metabolismo de açúcares;

Refletir sobre a quantidade de açúcares presentes em bebidas e alimentos cotidianos, tanto naturais quanto industrializados.

Materiais utilizados

Papel sulfite, lápis, caneta e borracha;

Quadro branco e pincel;

Computador e projetor multimídia;

Refrigerantes com açúcar e sem açúcar;

Copos plásticos descartáveis;

Luva para procedimento;

Água, detergente e papel toalha;

Álcool 70° e algodão;



Glicosímetro, lancetas descartáveis e tiras reagentes.

Desenvolvimento

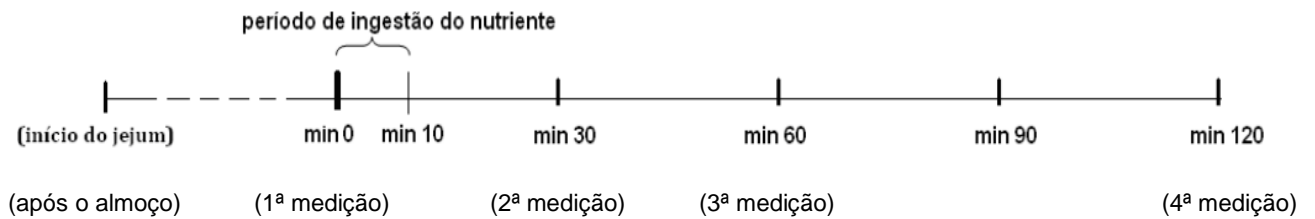
Antes da efetivação da prática investigativa os estudantes devem ser informados sobre cada uma das etapas desenvolvidas. A única informação que não poderá ser fornecida é sobre a marca, sabor e tipo – comum, light ou diet - dos refrigerantes utilizados, visto que tal dado influencia diretamente os resultados. Após os esclarecimentos, deve-se encaminhar aos responsáveis legais um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE, que deverá ser lido e devolvido preenchido e assinado autorizando a participação do estudante na prática investigativa como voluntário, como ouvinte ou não autorizando sua participação. Aos estudantes, deve-se entregar um Termo de Assentimento Livre e Esclarecido – TALE, que deverá ser preenchido, assinado e recolhido.

Aos estudantes que forem participar da prática investigativa na condição de voluntários, deve-se orientar um jejum mínimo de três horas (se turno vespertino) e também que nesse dia sua alimentação não contenha exageros.

É ideal que esta prática investigativa seja realizada em cinco aulas consecutivas, sob total supervisão do professor, divididas assim:

1ª aula: os estudantes devem responder ao questionário sugerido e simular graficamente a glicemia antes e após a ingestão dos Refrigerantes A e B, mas, sem saber sobre a composição de cada refrigerante. Deixe que os estudantes pensem, discutam e respondam com base em seus conhecimentos prévios. Ao final, recolha as respostas para comparação com os resultados reais.

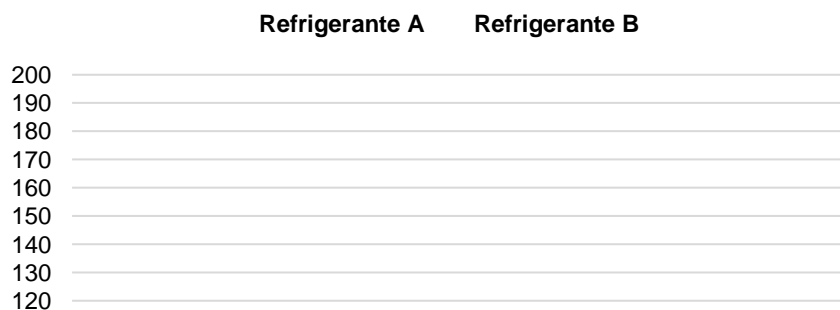
2ª, 3ª e 4ª aula: Após a conclusão do momento anterior, explicar novamente aos estudantes cada uma das etapas desta atividade prática e demonstrar a medição da glicemia por meio do glicosímetro. Apresente aos estudantes um breve esquema do procedimento experimental, conforme abaixo.



Responda:

1. Qual a importância dos carboidratos para o organismo humano?
2. Todos os carboidratos são iguais? Explique.
3. Onde os carboidratos são digeridos? Como isso ocorre? Que substâncias participam desse processo?
4. Onde os carboidratos são absorvidos? Que fatores relacionados com a alimentação afetam a absorção dessas substâncias?
5. O que acontece com os carboidratos após sua completa absorção?
6. Como os carboidratos absorvidos chegam nas células?
7. O que é glicemia?
8. O que é hiperglicemia? E hipoglicemia?
9. O que é diabetes?
10. Por que devemos controlar a ingestão de carboidratos?

Sabendo que a turma será dividida em dois grupos, um grupo consumirá o Refrigerante A e outro grupo o Refrigerante B, e conhecendo a composição básica dos refrigerantes, tentem supor graficamente qual será o resultado médio das taxas de glicemia observadas nos estudantes antes da ingestão e 30, 60, 90 e 120 minutos após a ingestão da bebida. Lembre-se de fazer uma legenda para indicar cada grupo – A e B.



Reserve um tempo da aula para sanar as dúvidas dos estudantes. Após, divida a turma em grupos, conforme a seguir:

- Grupo de estudantes responsáveis pelas anotações dos resultados obtidos.



- Grupo de estudantes voluntários para medir as taxas de glicemia. Estes serão subdivididos em:
 - Refrigerante A (500 ml)
 - Refrigerante B (500 ml)

Em seguida, proceder com as medições da glicemia anotando os resultados e, calculando as médias de cada grupo para cada medição. Sugira aos estudantes que façam as anotações numa tabela. Ao final das medições, peça que os estudantes transfiram os resultados para um novo gráfico, igual ao usado na primeira aula.

Entre os intervalos das medições, forneça aos estudantes textos diversos sobre Hipoglicemia, Hiperglicemia e Diabetes com o objetivo de relembrar os conteúdos estudados e esclarecer dúvidas sobre os resultados obtidos. Porém, deixe-os livres para pesquisar também em outras fontes. Sugerimos os seguintes textos:

- “O que você precisa saber sobre Hipo e Hiperglicemia” (disponível em <https://www.diabetes.org.br/publico/colunas/20-dr-augusto-pimazoni-netto/1307-o-que-voce-precisa-saber-sobre-hipo-e-hiperglicemia>);
- “Especialistas falam sobre os riscos do açúcar para obesidade e diabetes” (disponível em: <http://g1.globo.com/bemestar/noticia/2011/05/especialistas-falam-sobre-os-riscos-do-acucar-para-obesidade-e-diabetes.html>);
- “Relação da alimentação com surgimento precoce da obesidade e diabetes mellitus tipo 2 em crianças e adolescentes” (disponível em: <https://www.acervocientifico.com.br/index.php/saude/article/view/90/42>).



5ª aula: Após realizadas todas as medições, calculadas as médias e transcritas para os gráficos, peça aos estudantes que retomem as perguntas respondidas na primeira aula. Instigue os estudantes para que, além de revisar suas respostas, reflitam sobre os resultados. Faça o mesmo em relação aos gráficos. Analise com os estudantes os resultados de cada grupo, comparando-os. Peça que os estudantes calculem a quantidade de açúcares presentes (use os dados do rótulo de cada embalagem) e aproveite a discussão para promover uma reflexão sobre o consumo de açúcares no dia-a-dia e sobre a importância de uma alimentação equilibrada. Sugerimos o uso das questões abaixo para esse momento.

Chegou a hora da conclusão!

Retorne nas perguntas da primeira aula e revise suas respostas. Você mudaria alguma?

Quais? Por que?

Em seguida, revise também suas suposições gráficas. Os resultados obtidos foram iguais aos resultados supostos? Explique?

Por que os resultados do grupo que bebeu Refrigerante A foram diferentes do grupo que bebeu o Refrigerante B? Tente explicar calculando, com base na tabela nutricional e lista de ingredientes (veja as embalagens utilizadas), a quantidade de carboidratos ingeridos por cada grupo.

Se, como numa lanchonete, o refrigerante tivesse sido ingerido acompanhado de um salgado, hambúrguer, etc, os resultados seriam iguais? Justifique, explicando que fatores podem ou não influenciar nas taxas de glicemia.

Depois dessa aula, vai continuar se entupindo de refrigerante? Conta aí?!

Considerações

Em hipótese alguma essa prática pode ser realizada sem a ciência e autorização da escola, o consentimento/assentimento dos responsáveis legais e do próprio estudante. Esta atividade requer um planejamento preciso e detalhado, além das noções de segurança do professor aplicador com vistas ao



manuseio das lancetas, aparelho medidor e descarte do que for utilizado. Caso o professor opte por escolher outra bebida/alimento, é importante analisar a quantidade de açúcares presente com antecedência afim de prever se as taxas serão diferentes em ambos grupos. Pode-se também adicionar ou trocar a situação problema, como, por exemplo, a realização de atividade física.

Caráter investigativo

Para garantir o caráter investigativo da atividade proposta, é importante que os estudantes sejam estimulados a pensar numa situação problema e a formular hipóteses. De posse dos dados, devem ser estimulados a interpretá-los, elaborando inferências e estabelecendo conclusões. Durante a atividade, a leitura de materiais informativos relacionados com a prática deve também ser incentivada, não apenas com os materiais propostos, mas também a pesquisa livre. Ao final, é fundamental promover um momento para debate da atividade desenvolvida, permitindo assim, a reflexão dos estudantes sobre a relevância da situação-problema identificada e os impactos relacionados a ela no cotidiano alimentar.



ATIVIDADE INVESTIGATIVA SOBRE O CONTEÚDO TIPOS DE OVOS E SEGMENTAÇÃO

Érica da Cunha Maciel Milanez¹
Juliana Castro Monteiro Pirovani²
Marco Antônio Andrade de Souza³

55

Assunto

Conteúdo tipos de ovos e segmentação, trabalhado com turmas de 3º ano do ensino médio, no tema reino animal, a fim de demonstrar a evolução dos animais de forma comparada, analisando cada etapa da embriologia animal.

Após compreender o desenvolvimento embrionário dos animais, destacam-se as estruturas comparadas entre os invertebrados, cordados e vertebrados para um ensino significativo, analisando o porquê das diferenças entre os diferentes grupos de animais em níveis evolutivos.

A prática investigativa deste conteúdo também pode ser abordada no 2º ano do ensino médio durante o desenvolvimento do tema sistema reprodutor.

Objetivos

- ✓ Identificar as etapas da formação do embrião a partir de imagens;
- ✓ Observar e identificar os tipos de segmentação e a origem do desenvolvimento em níveis evolutivos;
- ✓ Instigar o aluno a compreensão da evolução em termos embrionários;
- ✓ Estimular a pesquisa individual e a autonomia do aluno.

¹ Programa de Pós-Graduação em Rede em Ensino de Biologia (PROFBIO), Universidade Federal do Espírito Santo, campus São Mateus.

² Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas, Universidade Federal do Espírito Santo, campus São Mateus.

³ Departamento de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Espírito Santo, campus São Mateus



Materiais utilizados

- Tabelas 1 e 2 para pesquisa (anexo I);
- Três blocos iguais com imagens de tipos de ovos numerados de 1 a 4 cada;
- Três blocos iguais com imagens de tipos de segmentação numerados de 1 a 4 cada.
- OBS: As imagens de tipos de ovos e tipos de segmentação (Anexo II) serão destacadas umas das outras e fixadas em folha de papel colorido onde cada grupo receberá separadamente as imagens 1, 2, 3 e 4.
- A numeração ficará centralizada no verso das imagens.

Desenvolvimento

Número de aulas: 2 aulas

Quantidade de alunos: 40

Pedir aos alunos na aula anterior à prática que elaborem tabelas informativas sobre o conteúdo tipos de ovos (tipos, função e quantidade de vitelo) e o conteúdo tipos de segmentação (tipos, função, ocorrência) de forma individual e manuscrito (tabelas 1 e 2).

Elaborar cartões com imagens de tipos de ovos e cartões com imagens de tipos de segmentação (figuras 1 e 2), ambas numeradas de 1 a 4 na parte de trás, colar as imagens em papel colorido (anexo II). Na primeira aula dividir a turma em seis grupos, onde cada grupo receberá um bloco de imagens. Três grupos receberão imagens sobre o conteúdo tipos de ovos e outros três receberão imagens de tipos de segmentação. Após 10 minutos fazer rodízios com as imagens.

Ao receber o primeiro bloco de imagens os alunos deverão observar as imagens, analisar o conteúdo pesquisado na tabela informativa, levantar hipótese e informações que os auxiliem a identificar quais tipos de ovos correspondem às imagens observadas e, em seguida, deverão anotá-las na tabela 3 (anexo III). Após o rodízio, repetir, completando-se, assim, as observações, análise e preenchimento da tabela 3, em apenas duas rodadas.



Ao final, fazer uma breve discussão sobre os tipos de ovos e segmentação nos animais invertebrados e vertebrados e levantar alguns questionamentos:

1- A quantidade de vitelo influencia no tipo de ovo e no tipo de segmentação? Por quê?

2- Por que a segmentação holoblástica ocorre no ovo inteiro?

3- Por que a segmentação meroblástica ocorre somente em parte do ovo?

4- Qual é a relação dos tipos de ovos com os termos vivíparos, ovíparos e ovovivíparos?

5- O tamanho do ovo corresponde aos tipos de fecundação e ambientes em que eles são encontrados?

6- Animais com desenvolvimentos direto possuem tipos de ovos semelhantes a animais com desenvolvimento indireto?

Pode-se deixar em aberto esses questionamentos para a segunda aula.

Pedir para os alunos elaborarem mapas conceituais sobre os tipos de ovos e segmentação.

A segunda aula será expositiva para a sistematização do conteúdo de embriologia (fases/etapas). Ressalta-se que, ao final da primeira aula, deve solicitar que os alunos elaborem mapas conceituais como pesquisa prévia do conteúdo a ser abordado.

Em seguida, analisar os resultados em relação à quantidade de vitelo.

Retomar os questionamentos orais citados acima, contemplando a investigação e a participação de todos, analisando, assim, como procedeu à ordem evolutiva de cada grupo de animais.

Sugestões:

- Abordar os conteúdos de anexos embrionários.



- Após, adentrar nos conteúdos de evolução do reino animal, invertebrados, cordados e vertebrados de forma comparativa dando continuidade e sequência ao Currículo Básico das Escolas Estaduais do Estado do Espírito Santo, da 3ª série do Ensino Médio.

- Pedir para a segunda aula que os alunos pesquisem alguns conceitos como: vitelo; vivíparo; ovovivíparo; ovíparo; desenvolvimento direto; desenvolvimento indireto; ou apenas abordar resgatando os conhecimentos prévios do ensino fundamental II.

- As imagens dos tipos de ovos e dos tipos de segmentação podem ser numeradas de acordo com a ordem presente nos livros didáticos e em “sites” da internet. Uma sugestão é mudar a sequência das numerações ou pedir que os próprios alunos façam suas próprias numerações.

Caráter investigativo

Esta atividade tem como foco o aluno, onde ele é autor do seu próprio conhecimento ao estimulá-lo a pesquisar informações antes da aula, antes mesmo de saber o conteúdo a ser exposto. Estimular o raciocínio dos envolvidos na observação de imagens, na elaboração de hipóteses, ao analisar as informações trazidas por eles mesmos e identificar e sistematizar o que foi proposto. Em grupo surgirão dúvidas, haverá questionamentos, haverá controvérsias e haverá troca de informações. Ao final, o professor, como mediador, irá testar os resultados da prática de forma dialogada, lançando perguntas que instiguem o aluno a raciocinar e os provocando ao interesse do conteúdo que é abordado em prol de uma aprendizagem significativa.



ANEXOS

Anexo I

Tabela 1 – Tabela informativa tipos de ovos.

Embriologia			
Tipos de ovos	Quantidade de vitelo	Característica/função	Ocorrência/animais

Tabela 2 – Tabela informativa tipos de segmentação.

Embriologia		
Tipos de segmentação	Característica/função	Ocorrência/animais

Anexo II

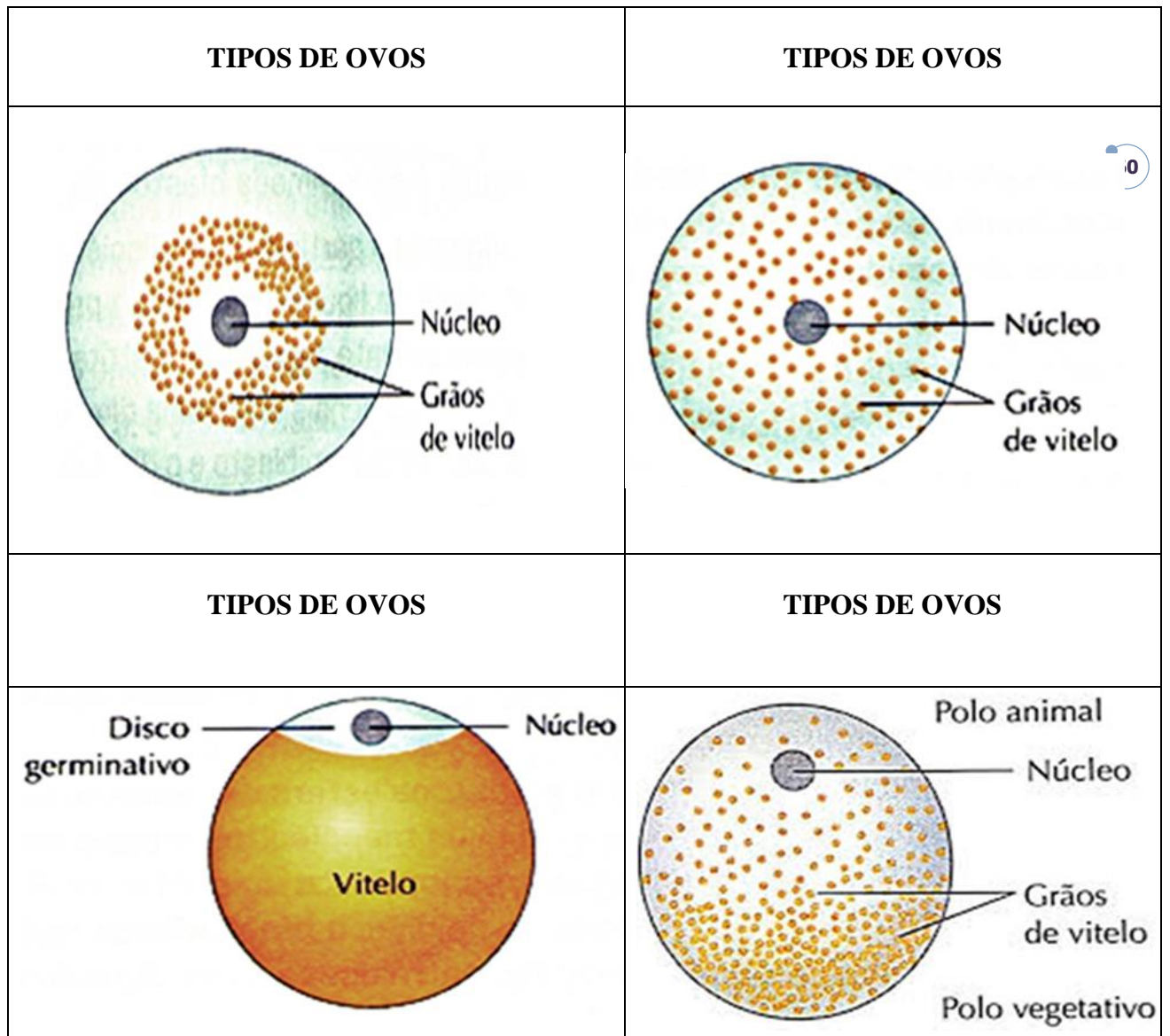


Figura 1 - Tipos de ovos. (Disponível em: <https://pt.slideshare.net/domenicapalomaris/tipos-de-ovos-e-clivagem-pptx-24846673>. (Adaptada). Acesso em: 15 de maio de 2019.)

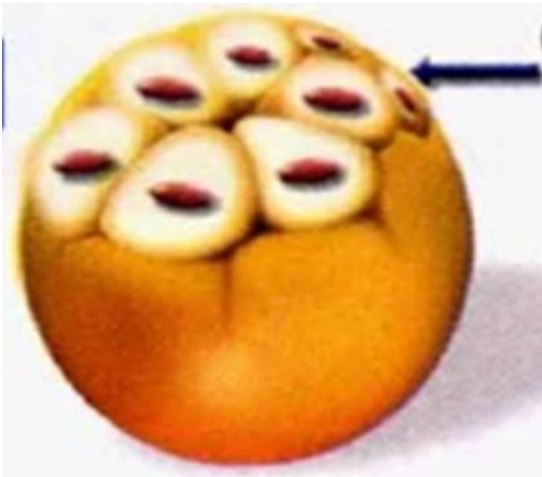
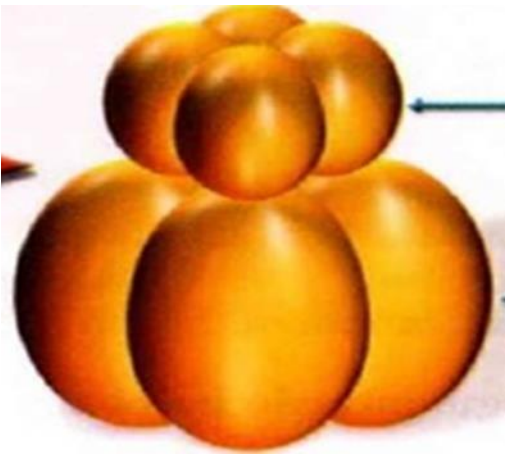
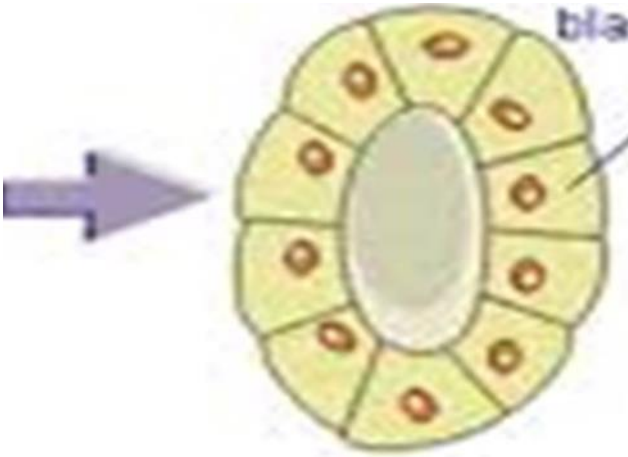

TIPOS DE SEGMENTAÇÃO	TIPOS DE SEGMENTAÇÃO
	
TIPOS DE SEGMENTAÇÃO	TIPOS DE SEGMENTAÇÃO
	

Figura 2 - Tipos de segmentação. Disponível em:
<https://pt.slideshare.net/cantandobio/embriologia-2590922> e
https://www.educabras.com/ensino_medio/materia/biologia/embriologia_animal/aulas/embriologia_tipos_de_ovulos_e_segmentacao. (Adaptada). Acesso em: 15 de maio de 2019)

Anexo III

Tabela 3 - Tipos de ovos e segmentação a preencher.

Aula prática investigativa			
Tipos de ovos		Tipos de segmentação	
1		1	
2		2	
3		3	
4		4	



A FERTILIZAÇÃO HUMANA: UMA ABORDAGEM DINÂMICA E INVESTIGATIVA NO ENSINO MÉDIO

Tiago de Freitas Silva¹
Juliana Castro Monteiro Pirovani²
Andreia Barcelos Passos Lima Gontijo³

63

Assunto

A fertilização é o início da formação de um novo ser vivo, neste caso específico do ser humano, compreender esse fenômeno pode contribuir significativamente para que o aluno desenvolva criticidade sobre temas amplamente discutidos atualmente, como o aborto e a gravidez na adolescência.

Tendo como objetivo trabalhar uma atividade investigativa sobre o tema foi desenvolvida uma dinâmica sobre a fertilização, a proposta da construção de um questionário discursivo (anexo 1), e a realização de um seminário sobre as Infecções Sexualmente Transmissíveis (IST'S) e os métodos anticoncepcionais.

A Fertilização

O ato sexual permite a introdução dos espermatozoides (gametas masculinos) no sistema genital feminino, estes se deslocam da vagina até as tubas uterinas impulsionados por seus flagelos e pelos cílios da tuba. Neste instante apenas um pequeno número (cerca de 200) dos milhões de espermatozoides ejaculados estão ativos, destes alguns chegarão ao ovócito secundário (gameta feminino), que localiza-se muito próximo do infundíbulo da tuba uterina.

¹ Programa de Pós-Graduação em Rede em Ensino de Biologia (PROFBIO), Universidade Federal do Espírito Santo, campus São Mateus.

² Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas, Universidade Federal do Espírito Santo, campus São Mateus

³ Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas, Universidade Federal do Espírito Santo, campus São Mateus



Espermatozoides podem permanecer viáveis cerca de 48 horas dentro do sistema genital feminino, já o ovócito II perde sua viabilidade cerca de 24 horas após a ovulação, dessa forma a fertilização depende de um sincronismo adequado. Tendo ocorrido os eventos favoráveis ao encontro do espermatozoide com o ovócito secundário, o mesmo atravessa a corona radiata e a zona pelúcida, atinge, então, a membrana plasmática e inicia a fusão com a membrana do ovócito secundário, provocando o endurecimento da zona pelúcida que impedirá a entrada de outros. Com a união dos núcleos de ambas as células se forma a célula-ovo ou zigoto começando, neste ponto, o desenvolvimento embrionário.

Objetivos

- ✓ Descrever o processo de fecundação humana;
- ✓ Compreender o mecanismo biológico que impede a polispermia;
- ✓ Refletir sobre a importância dos métodos contraceptivos como meio de evitar uma gravidez indesejada na adolescência;
- ✓ Analisar de forma consciente a proposta de legalização do aborto, dentro dos aspectos científicos, éticos e religiosos.

Materiais utilizados

- Jornais velhos;
- Balões de aniversário pequeno;
- Balões de aniversário grande;
- Cola;
- Durex;
- Tecido TNT;
- Papel crepom;
- Folha de papel A4.



Desenvolvimento

A atividade ocorreu em 06 aulas, com participação de 52 alunos de duas turmas da 2ª série do Ensino Médio.

A atividade foi dividida em etapas:

Etapa 1 (01 aula)

Aula expositiva sobre os conteúdos propostos na sequência didática

Os recursos usados para o cumprimento da atividade foram: quadro branco e pincel, livro didático, data show e apresentação em slides sobre o conteúdo.

Etapa 2 (02 aulas)

Produção dos modelos do espermatozoide e ovócito secundário para realização de dinâmica sobre a fertilização. Ornamentação (caracterização da quadra). Foram reproduzidos no palco o canal vaginal (vagina), o útero, as tubas uterinas e os ovários.

Foram usados jornais velhos, balões de aniversário pequeno, balões grandes de aniversário, cola, durex, tnt, papel crepom e folhas de ofício.

Etapa 3 (01 aula)

Realização da dinâmica da fertilização:

A dinâmica consistiu na produção do modelo dos espermatozoides pelos alunos e a produção dos ovócitos secundários pelas alunas. Dentro de cada espermatozoide e cada ovócito foram colocados 23 papeis, que representaram os 23 cromossomos presentes nos gametas humanos. Em cada um dos papeis (cromossomos) foi escrita uma característica genotípica da nossa espécie, no vigésimo terceiro, os cromossomos sexuais, onde os rapazes colocaram X ou Y, e as meninas X. As características foram, em sala de aula, escolhidas pelos próprios alunos e mediadas pelo professor, para que tivesse a identificação dos fenótipos para cada caráter.

A quadra da escola favoreceu a realização da dinâmica, pois no palco e na parede de fundo foram representados o canal vaginal, os ovários e as tubas uterinas, e nos vestiários (um em cada lado do palco) representaram os ovários (Figura 1).





Figura 1: Palco caracterizado. Sistema genital feminino.

Um dos ovócitos secundários foi escolhido para ser escondido em um dos vestiários, este representou o ovócito liberado na ovulação. Todos os meninos foram dispostos no lado oposto da quadra em posição de largada, ao sinal do professor todos correram em direção ao útero no palco, subiram ao palco pelo canal vaginal, tocaram a parede do palco que representa o útero e escolheram um dos vestiários, que representam os ovários e o infundíbulo da tuba uterina. Após a entrada do primeiro aluno em cada vestiário, duas alunas dispostas uma cada porta impediram a entrada de outros alunos. O aluno que chegou primeiro e teve a sorte de escolher o vestiário correto, realizou a fertilização. Foram então estourados os balões e recolhidos os papeis. A partir das informações, foi desenhado em um cartaz o filho do casal com as expressões fenotípicas referidas nos cromossomos, inclusive o sexo.

Os espermatozoides e ovócitos dos demais alunos participaram de outra corrida, onde os alunos foram novamente dispostos na quadra e as alunas na frente do palco, ao sinal do professor cada aluno correu em direção a um ovócito no lado oposto. Cada casal repetiu o processo de produção do cartaz com desenho do referido filho.

Para determinar quais alelos eram dominantes ou recessivos os alunos pesquisaram na internet através de celulares, tablet's ou notebooks pessoais.

Foi disponibilizado acesso à rede da própria escola para a execução da atividade.

Etapa 4 (01 aula)

Realização de seminário: métodos contraceptivos e infecções sexualmente transmissíveis – IST'S.

O seminário consistiu de apresentações em slides, ornamentação do ambiente, exposição dos métodos contraceptivos e apresentação de vídeos documentários sobre dados epidemiológicos de IST'S da cidade de Montanha/ES.

Exposição dos cartazes produzidos pelos alunos após a dinâmica da fertilização (Figura 2).



Figura 2: Cartazes produzidos pelos alunos.

Etapa 5 (01 aula)

Responder as questões discursivas da atividade investigativa proposta.

Considerações

A sequência didática teve êxito em algumas das etapas propostas, a avaliação do trabalho é positiva, pois houve o envolvimento dos alunos para o cumprimento das atividades, sobretudo na dinâmica da fertilização realizada na quadra da escola. A etapa de maiores dificuldades foi sem dúvidas a realização do seminário, outras atividades concomitantes sendo realizadas na escola acabaram dificultando e dividindo a atenção dos alunos, isso foi determinante na qualidade do trabalho apresentado pelos alunos, ainda assim eles

produziram suas apresentações e prepararam as salas para que as mesmas acontecessem. Todo o processo foi significativo, principalmente pelo conhecimento produzido pelos alunos nos debates sobre a legalização do aborto e por suas pesquisas e considerações em cada uma das respostas ao questionário que eles formularam.

Com relação às mudanças na elaboração ou execução da sequência didática percebeu-se que a mais relevante a ser feita é quanto ao momento do ano que a mesma deve ser aplicada, ela foi desenvolvida no fim do terceiro trimestre, isso foi um dos fatores que mais prejudicou a plena efetividade da sequência didática. Outro fator que pode contribuir para melhorar a sequência é, convidar professores de outras disciplinas para contribuir com o trabalho, tornar a sequência interdisciplinar, ampliar o debate sobre o problema exposto. Este isolamento da atividade foi outro erro cometido, justificado talvez pela falta de tempo e a proximidade do fim do ano letivo, quando todos estão muito ocupados e preocupados com os fechamentos de notas e pautas.

O maior acerto da atividade foi a escolha do tema, o aborto e sua legalização é de uma pertinência absoluta, considerando os inúmeros casos de gravidez na adolescência que observamos todos os anos em nossas escolas.

Auto avaliar-se é uma tarefa difícil, porque exige criticidade e acima de tudo honestidade. Quando levado em conta as respostas dos alunos, construídas coletivamente, algumas muito bem fundamentadas, foi extremamente satisfatório. Por outro lado, diante das dificuldades encontradas e apontadas acima, boa parte delas devido a alguns erros no planejamento, aprendemos muito no trajeto e, com esse aprendizado, podemos evoluir, da mesma forma que o aluno evolui quando produz, ainda que com dificuldades, às vezes sem capricho, outras com preguiça e desdém, mas sempre evoluindo, aprendendo um pouco mais, saindo diferente da forma que entrou no processo. Esse objetivo estou certo que foi alcançado, os alunos não são mais os mesmos, nem devem ser, estão em construção e se construíram um pouco mais.



Caráter investigativo

A atividade investigativa como ciência envolve a resolução de um problema com a formulação de hipóteses a serem confirmadas ou não, sendo o caminho trilhado, as etapas superadas e o aprendizado consolidado tão importante quanto os resultados obtidos. Dessa forma o problema central fruto da investigação proposta pela sequência didática foi:

“ Legalização do aborto e conhecimento científico: quando temos uma nova vida? Em qual momento surge o direito à vida? ”

A investigação consistiu na pesquisa realizada para responder ao questionário (Anexo 2) elaborado com questões pertinentes surgidas em uma roda de conversas após a dinâmica realizada pelos alunos na quadra da escola. As questões investigativas abordadas envolvem quatro aspectos da fertilização:

Polispermia – Um dos fenômenos mais interessantes da fertilização é o fato de apenas um espermatozoide penetrar o ovócito. A proposta foi o aluno investigar e descobrir quais os mecanismos que impedem a polispermia e os problemas que decorreriam se a mesma acontecesse.

Dupla Ovulação e formação de gêmeos dizigóticos – A gestação de gêmeos é algo intrigante para os alunos, sempre gerando muitas perguntas. A partir dessa curiosidade e da peculiaridade da dupla ovulação foi formulada uma pergunta sobre o quanto é vital para o sucesso do espermatozoide direcionar-se à tuba uterina correta e o que ocorrerá caso ambos os ovários liberarem ovócitos.

Métodos anticoncepcionais hormonais – Os métodos anticoncepcionais hormonais como a pílula são certamente os mais usados pelas mulheres para evitar a gravidez, poucas pessoas sabem, porém, como estes hormônios agem no seu corpo, quais seus efeitos sobre os ovários e o corpo. A partir disso outra pergunta investigativa foi formulada para que os



alunos compreendam os efeitos destes medicamentos sobre o organismo e no que o uso prolongado deles pode causar no corpo da mulher.

Legalização do aborto – Aportando em um dos temas mais debatidos atualmente na sociedade brasileira, a proposta foi debater a questão da legalização do aborto a partir do conhecimento científico, do momento que efetivamente temos completo um conjunto cromossômico humano completo e, assim, toda receita para desenvolvimento de um novo ser. Os alunos, então, responderam a partir das deliberações de uma novo debate e de pesquisa realizada se concordam ou não com a legalização do aborto.

Segundo Sasseron (2013), através dos debates entre os alunos mediados pelo professor que, por vezes, os conhecimentos científicos são organizados. Para a autora essas interações discursivas merecem cuidados e planejamento por parte do professor para que não se torne uma conversa banal, mas quando ocorrem da forma prevista podem entre os pares ocorrer uma troca de ideias e fundamentações daquilo que se pretende enunciar. Assim, a proposta de debater a legalização do aborto com os alunos a partir da dinâmica realizada sobre a fertilização envolveu conceitos importantes sobre o conceito de vida e o direito a mesma e, principalmente, de qual forma o aluno fundamentará o seu conceito sobre o tema, tendo como arcabouço o conhecimento científico.

Referências

SASSERON, L.H., Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. (Org.). **Ensino de ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. 1ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013, v. 1, p. 41-62.



ANEXO 1

ALUNO:
SERIE:
DATA:
PROFESSOR:

71

ATIVIDADE INVESTIGATIVA DE BIOLOGIA – A FERTILIZAÇÃO

Para responder as questões abaixo você deverá:

- Basear-se nas aulas expositivas sobre o conteúdo;
- Rememorar ou rever os vídeos da dinâmica da fertilização realizada na quadra da escola;
- Pesquisar em livros, revistas ou em sites da internet;
- Dialogar e debater com os demais colegas para melhor compreensão do tema.

01º A fertilização é o processo em que o espermatozoide encontra o ovócito na tuba uterina e o penetra, ocorrendo posteriormente a fusão dos núcleos. Apenas um dos milhões de espermatozoides ejaculados consegue concluir essa tarefa, quais mecanismos impedem que outros espermatozoides fecundem o ovócito e qual a importância disto para a reprodução humana?

02º Geralmente a ovulação ocorre apenas em um dos ovários, isso implica crucialmente na fertilização, principalmente no sucesso por parte dos espermatozoides. Porque esse fato é decisivo para a “vida” do espermatozoide? O que ocorrerá caso a mulher ovule em ambos os ovários?

03º Os métodos anticoncepcionais de barreira são importantes recursos para evitar a concepção e a aquisição das Infecções Sexualmente Transmissíveis – IST. Considerando que os métodos hormonais não previnem contra a aquisição de



doenças, explique os mecanismos de ação destes métodos, como eles evitam a gravidez se não impedem a chegada dos espermatozoides ao útero?

04º O óvulo fertilizado contém toda informação genética necessária para a formação de um ser humano, ou seja, possui os 46 cromossomos do genoma humano. Uma séria discussão vem acalorando o debate na sociedade brasileira sobre a legalidade e licitude do aborto, diante disso pesquise, investigue, debata com os colegas e explicita sua opinião sobre este tema, diga o que pensa sobre a legalização do aborto e sobre qual argumento ampara-se sua opinião.



GRAVIDEZ NA ADOLESCÊNCIA

Efigênia Monteiro Tosta¹
Juliana Castro Monteiro Pirovani²
Viviana Borges Corte³

73

Assunto

Reprodução humana/Gravidez na adolescência.

Um breve preâmbulo: O Motivo da Escolha do Tópico/Assunto

O tema foi escolhido e foi utilizado uma metodologia diferenciada, com a aplicação de uma estória fictícia (em verdade três estórias em continuação) sobre as relações na adolescência, envolvendo: relações familiares e começo de relacionamento, conhecimento, namoro, proposta de relacionamento sexual, a aceitação pelos dois, as dúvidas quanto aos cuidados e os conflitos de informação, cuidados que se devem tomar nas relações sexuais, como o uso de camisinha e o risco de gravidez, e a consequência do seu ato: a gravidez.

Esta estória gerou bastante interesse e participação dos alunos. De fato, resultou em importantes debates como: riscos de uma gravidez precoce; problemas de saúde e também social que uma gravidez na adolescência pode causar; o corpo da menina não está pronto; os métodos anticoncepcionais; dúvidas sobre sexo oral. Outros temas práticos como colocar a camisinha e outras discussões pertinentes e afins também foram levantados. A possibilidade de aborto foi questionada pelos alunos, possibilitando a discussão de índices de mortalidade de adolescentes e complicações, pois se utilizam de clínicas clandestinas, daí às questões como legalidade, amparo e a utilização de métodos contraceptivos como forma de proteção para uma gravidez não planejada.

A leitura contextualizada, com objetivos bem definidos e função social, é viabilizada a partir de propostas pedagógicas apoiadas no protagonismo do

¹ Programa de Pós-Graduação em Rede em Ensino de Biologia (PROFBIO), Universidade Federal do Espírito Santo, campus São Mateus.

² Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas, Universidade Federal do Espírito Santo, campus São Mateus.

³ Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Espírito Santo.



aluno como construtor do seu conhecimento, e a utilização d'A estória de Rachel cumpriu seu objetivo quanto à problematização e o ensino por investigação. Ainda, o texto exerce a função de aproximar o aluno dos conceitos científicos.

Objetivos

Conhecer sobre a sexualidade, com intuito de prevenir a gravidez na adolescência; conhecer melhor o próprio corpo; descobrir novas ideias ou as relações existentes entre os elementos componentes do fenômeno; trabalhar o tema gravidez na adolescência, levantando questões relacionadas ao uso de preservativos e métodos contraceptivos; trabalhar as relações familiares, os cuidados com a saúde e legalidade do aborto, sem limitar o tema.

Materiais utilizados

- Cartolinas, gravuras, computador, CD, TV, DVD, papel ofício, espaço amplo para realização das apresentações, câmera filmadora e fotográfica, projetor multimídia, amostras de preservativos, banana, quadro, pincéis, apagador.
- Número de Aulas Usadas: 04, sendo os assuntos distribuídos:
- Primeira aula - sistema reprodutor masculino.
- Segunda aula - sistema reprodutor feminino.
- Terceira aula - A História da Rachel.
- Quarta aula - métodos anticoncepcionais.

Desenvolvimento

Na primeira aula, para iniciar o conteúdo do aparelho reprodutor masculino foi proposto aos alunos que eles dissessem o que conheciam sobre anatomia e fisiologia do sistema, e, para despertar o debate, foram feitas algumas perguntas, sem muita profundidade ou mesmo apenas de estética: Quem já olhou o seu pênis? Para que ele serve? O que gostariam de aprender sobre o tema? Onde ocorre a produção de espermatozoides? Qual o caminho



percorrido pelo espermatozoide até a ejaculação? Após estas indagações e participação do aluno, apresentei imagens de pênis e do sistema reprodutor masculino completo e suas funções.

Já na segunda aula, foi questionado sobre o sistema reprodutor feminino, utilizando a mesma classe de perguntas, básicas de estética: Quem já olhou a sua vagina? O que é vagina e o que é vulva? Quantos orifícios têm ali? E internamente, onde se desenvolve o bebe? E a menstruação e suas regularidades? E assim outras perguntas já foram surgindo durante a aula. Após as indagações apresentei imagens dos tipos de vulva, clitóris, sistema reprodutor completo e uma proposta de atividades de desenhos dos sistemas reprodutores masculino e feminino.

Na terceira aula foi apresentada A Estória da Rachel, uma estória modificada de um trabalho de educação sexual apresentada em um site de igreja - http://www.cvdee.org.br/evangelize/pdf/6_0910.pdf. Utilizei como dinâmica nesta estória o seguinte formato: no primeiro momento solicitei que fossem formados grupos de quatro alunos. Todos os grupos receberam primeiro a estória e seus questionamentos. Os grupos leram, debateram e responderam, também por escrito, cada parte da estória e as perguntas relativas a elas, aproximadamente por uns quinze minutos, enquanto eram colhidas e pontuadas as contribuições dos grupos e individuais, registrando-as no quadro. (Essa distribuição da estória por partes visa administrar o tempo e garantir à leitura toda a estória e tivessem tempo para trabalhar todo o conteúdo programado).

A História de Rachel

Parte 1 - Rachel tem 15 anos e é a filha caçula, numa família de três irmãs. A sua mãe é enfermeira em um grande hospital e trabalha o dia inteiro; à noite, mesmo quando está atarefada, sempre encontra um tempinho para conversar com os filhos e ver se vai tudo bem com eles. O pai também trabalha o dia todo. Quando terminou a 8ª série, Rachel foi com a família de sua melhor amiga passar as férias em Guarapari/ES. Era a primeira vez que ela viajava sem a sua própria família e por isso sua mãe lhe fez mil recomendações, mesmo confiando no bom senso da filha e acreditando que havia lhe dado todo



tipo de informação possível sobre sexualidade. O sol, a praia, o calor, tudo era maravilhoso e Rachel sentia que estava muito feliz sendo este o melhor período da sua vida. Teve certeza disso quando conheceu Tiago. Um carioca do Rio de Janeiro, 18 anos, olhos cor de mel. O namoro corria solto, gostoso, até que um dia Tiago convidou Rachel a ir na casa em que ele estava hospedado porque todo mundo tinha ido a Vitória e eles poderiam ficar toda a tarde juntos, sozinhos e tranquilos. Rachel pensou um pouco e resolveu aceitar. Afinal, estava apaixonada e se sentia preparada para iniciar sua vida sexual. Vamos refletir sobre essa parte da história...

1. Quem teria que pensar na contracepção? Rachel ou Tiago? Por quê?
2. Como vocês imaginam que seria um papo sobre contracepção entre os dois? Representem se possível.
3. Como eles poderiam se prevenir?

Após o tempo decorrido e as discussões realizadas, foi pedido a todos que lessem a segunda parte e fossem feitos os debates e trabalhos escritos com o mesmo tempo estipulado (quinze minutos).

Parte 2 - A estória de Rachel Quando chegou na casa de Tiago, Rachel teve certeza que a transa ia rolar. Tiago estava super-romântico. Foram para um canto da sala e começaram a se beijar e a se abraçar. Um dado momento Rachel disse que era virgem, que não tomava pílula e que tinha medo de engravidar. Tiago acalmou-a, dizendo que ninguém engravida na primeira vez que transa, e que ele tinha certeza. Rachel, então, lhe disse que sua mãe sempre lhe dizia para que se cuidasse, e que todo mundo deveria usar camisinha, por causa da aids. Tiago ficou nervoso: transar com camisinha é o mesmo que chupar bala com papel - disse ele... Além do mais, eu não sou homossexual, nem tomo drogas. Não ponho camisinha de jeito nenhum!

Vamos refletir sobre essa parte da história...

1. A menina pode engravidar na primeira vez que transa?
2. O que vocês acharam da atitude de Tiago quando Rachel lhe pediu que usasse camisinha?
3. O que vocês acham que Rachel fez quando Tiago se recusou a usar o preservativo?



4. O que vocês acham que ela deveria ter feito?

5. O que vocês acharam da afirmação de Tiago quanto a não ser homossexual nem tomar drogas e, portanto, não ter aids?

Após o tempo decorrido e as discussões realizadas, foi pedido a todos que lessem a terceira parte e fossem feitos os debates e trabalhos escritos com o mesmo tempo estipulado (quinze minutos).

Parte 3 - A estória de Rachel acabou topando e eles transaram sem prevenção alguma. As férias acabaram e Rachel voltou para casa. Ficava horas pensando naquela tarde, lembrando detalhe por detalhe e escrevendo longas cartas para Tiago. Tiago, por sua vez, também ia lhe escrevendo cartas e mais cartas. Depois de um mês e meio, Rachel percebeu que alguma coisa estava acontecendo, tinha enjoos constantes e sua menstruação estava atrasada. Ficou desesperada: E se eu estiver grávida?, pensou. A mãe de Rachel notou que sua filha estava muito agoniada. Nem parecia aquela Rachel que tinha voltado tão radiante e apaixonada das férias. É a noite, quando voltou do trabalho, foi até o quarto da menina e perguntou-lhe o que estava acontecendo. Quando Rachel contou, sua mãe começou a chorar e a lhe dizer que ela tinha lhe dito mil vezes que se prevenisse e que ela tinha que ter tomado esses cuidados. No dia seguinte foram ao médico e veio a confirmação. Rachel estava realmente grávida.

Vamos refletir sobre essa parte da história.

1. Como vocês encaram a atitude da mãe de Rachel?
2. Como vocês acham que Rachel se sentiu com a notícia?
3. Quais seriam as opções de Rachel?
4. Qual delas vocês acham mais acertada para este caso? Por quê?
5. Qual que será a atitude de Tiago? Dê sua opinião.
6. E do pai de Rachel?

Quarta aula - métodos anticoncepcionais: nesta aula, bem no início, foi feito um resgate dos debates com as anotações colhidas e a lembrança d'A Estória de Rachel, em uma roda, com as perguntas utilizadas na estória, com a participação dos alunos e a mediação da professora, oportunizando o aprendizado dos métodos contraceptivos e proteções da saúde, segundo os



resultados dos debates, com ênfase para os pontos apresentados pelos alunos em concordância com as orientações científicas consolidadas.

Ainda nesta quarta aula discutimos como utilizar a camisinha, a possibilidade de aborto, dentre outros conteúdos/assuntos pertinentes, com os materiais que trouxemos.

Este ano foi a primeira vez que abordei um conteúdo dessa forma no ensino médio. Essa mesma atividade poderia ser utilizada para as classes mais iniciais de 5ª à 9ª anos, por exemplo, adequando-se o conteúdo e modificando a dinâmica para um foco lúdico, com, por exemplo, figurinhas de preservativos e não preservativos num jogo de memória.

No ensino expositivo toda a linha de raciocínio está com o professor, enquanto que, ao fazer os questionamentos e apresentar pistas (problemas) capazes de ampliar o rol das possíveis soluções, o professor passa a tarefa de raciocinar para o aluno e sua ação não é mais a de expor, mas de orientar e encaminhar as reflexões dos estudantes na construção do novo conhecimento.

A atividade proporcionou a participação de todos os alunos, observando-se, inclusive, que entre eles surgiu uma maior aproximação e conhecimento (houve envolvimento, troca, revisão de posições). Acrescentaria algumas perguntas, modificaria outras, aproveitaria mais a fala dos meninos/meninas.

Perguntas que poderiam ser acrescentadas:

Os adolescentes correriam outros riscos, ao relacionarem-se sexualmente sem prevenção, além da gravidez?

Qual a relação das drogas com o uso da camisinha? E da homossexualidade?

Quais doenças sexualmente transmissíveis eles conhecem?

Perguntas que retiraria

E do pai de Rachel?



SISTEMA CARDIOVASCULAR: O CORAÇÃO E SEU RÍTMO

Petrina Cantamissa Mallosto Mendonça¹
Tathiana Guerra Sobrinho²

79

Assunto

O assunto abordado nesta aula investigativa foi a fisiologia humana, com e foco no conteúdo sobre anatomia e fisiologia do Sistema Cardiovascular. O coração é um importante órgão do corpo humano que é comparado a uma bomba que impulsiona o sangue por todo o organismo, e é indispensável o conhecimento deste para entender o funcionamento do sistema cardiovascular. Nesta aula abordou-se sobre, as contrações cardíacas (sístoles e diástoles), o ritmo cardíaco, o marca-passo (nó sinoatrial) e os neurotransmissores e hormônios que coordenam toda a atividade cardíaca. Foram trabalhados recursos em forma de vídeos sobre o funcionamento do um coração de uma rã, o que permite uma abordagem comparada da circulação aos outros grupos de vertebrados. Um dos objetivos gerais do estudo de Biologia é “ [...]Estabelecer vínculos de origem entre os diversos grupos de seres vivos, comparando essas diferentes estruturas, aplicar conhecimentos da teoria da evolução na interpretação dessas relações são algumas das habilidades que esses estudos permitem desenvolver.” (PCN,1997, p.18)

Objetivos

- ✓ Ao final desta aula os alunos deverão:
- ✓ Compreender o funcionamento do coração;

¹ Programa de Pós-Graduação em Rede em Ensino de Biologia (PROFBIO), Universidade Federal do Espírito Santo, campus São Mateus

² Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas, Universidade Federal do Espírito Santo, campus São Mateus.



- ✓ Observar e discutir o fenômeno do ritmo cardíaco e suas alterações;
- ✓ Formular hipóteses que expliquem as alterações no ciclo cardíaco;
- ✓ Entender as variedades anatômicas do coração nos diferentes grupos de vertebrados.

Materiais utilizados

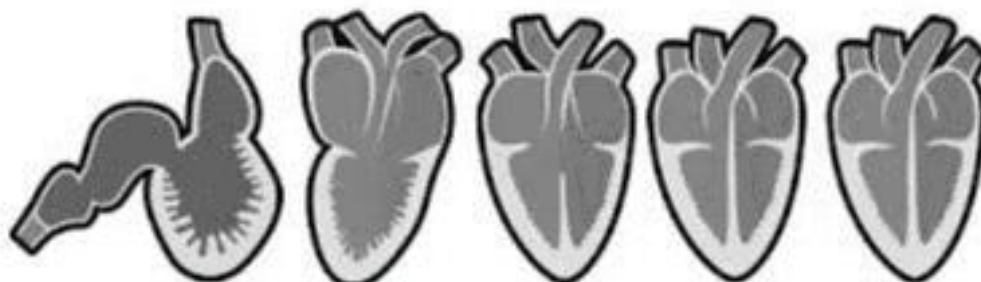
Projektor multimídia, com o auxílio do qual mostrou-se diferentes vídeos sobre ritmo e contrações cardíacas.

Desenvolvimento

Para essa atividade foram utilizadas 03 (três) aulas, com a participação de 03 (três) turmas de 2º ano do Ensino Médio, que possuem em média, 40 alunos cada.

Descrição metodológica: O primeiro passo foi pedir aos alunos que fizessem em casa um a mapa conceitual sobre o sistema cardiovascular humano, relembrando o conteúdo do ensino fundamental em ciências, podendo usar como referencial teórico o livro didático do aluno.

NA PRIMEIRA AULA: Foram formadas duplas de alunos para trabalharem e projetado no quadro uma imagem que continha a anatomia do coração de cada um dos grupos de vertebrados. Situação problema: Observem as imagens:



O que percebem de diferente em cada imagem? A qual ser vivo pertence cada um desses corações? Compare esse coração com o coração do ser humano e levante uma hipótese evolutiva para a anatomia do coração humano.

Depois de analisado e respondido o questionamento houve um debate sobre as respostas e mostrado na imagem a que grupo pertencia cada coração e a importância do surgimento das cavidades cardíacas.

SEGUNDA AULA: Em duplas, as mesmas da aula anterior, foram apresentados vídeos com um experimento fisiológicos com o coração de uma rã. Para cada vídeo um problema foi formulado.

VÍDEO 01

<https://docs.google.com/uc?export=download&id=k4eah4t7co34CbWllsGJPp4VXEPA>

Foi um vídeo “controle” mostrando os movimento e ritmo do coração da rã em condições normais. Após a exibição, foi pedido para que as duplas analisassem as contrações cardíacas e em que ordem estavam ocorrendo.

VÍDEO 02:

<https://docs.google.com/uc?export=download&id=174hjGGpeBrUEIXt4JQuhhCBpRKJ0GsKI>

Mostra o coração da rã sendo injetado com noradrenalina. Foi solicitado que o aluno escrevesse onde foi injetado e o que aconteceu ao ritmo cardíaco após tal intercorrência.

VÍDEO 03:

<https://docs.google.com/uc?export=download&id=1jm1ic5GOSmNoRInGi0scXSdFNFEoXssj>

Mostra o coração da rã sendo injetado com acetilcolina. Da mesma forma, foi solicitado que o aluno escrevesse onde foi injetado e o que aconteceu ao coração.

Ao final se propôs que as duplas formulassem uma HIPÓTESE sobre porque esses neurotransmissores (acetilcolina e noradrenalina) podem alterar a frequência cardíaca.



Depois de analisado e respondido o questionamento houve um debate sobre as respostas.

NA TERCEIRA AULA: Após as apresentações das imagens e vídeos, foi explanado, através de uma aula dialogada, as principais partes e funções da anatomia do sistema cardiovascular humano. Além disso, também foi explicado a integração do sistema nervoso com seus neurotransmissores e o nó sinoatrial que mantém a contração, ritmo e frequência cardíaca, finalizando as aulas sobre este conteúdo.

Considerações

Essa atividade foi desenvolvida com alunos do 2º ano do Ensino Médio, no Município de Guarapari-ES, consiste em trabalhar o conteúdo programático de anatomia e fisiologia humana, conteúdo este, de grande encanto dos alunos, porém, muitas vezes trabalhado apenas de forma expositiva, levando ao desinteresse e dificuldade de compreensão dos fenômenos ocorridos, podendo se transformar em uma matéria de memorização para o aluno. Dessa forma, a estratégia de trabalhar com situações problemas, de forma investigativa, motiva uma maior participação do aluno, visando a um conhecimento efetivo do assunto proposto.

Estas aulas podem também ser ministradas quando for desenvolvido o conteúdo de anatomia comparada dos vertebrados que no Estado do Espírito Santo está programada, segundo o CBC (Conteúdos Básicos Curriculares), no 3º série do Ensino Médio.

Caráter investigativo

O assunto foi trabalhado de forma a levar o aluno a pensar, discutir e resolver situações problemas. Segundo Sasseron e Carvalho (2008, p.333.)

A sequência deve ser planejada com o objetivo de permitir que os alunos trabalhassem ativamente no processo de construção do seu conhecimento sobre o mundo, além de possibilitar discussões acerca dos benefícios e prejuízos que as Ciências e suas Tecnologias podem trazer para a Sociedade e Ambiente



Pensando da forma citada acima a atividade investigativa aplicada aos alunos do segundo ano de ensino médio, foi toda planejada a levar alunos educandos a fazerem uma associação de seus conhecimentos prévios com a formulação de argumentos para resolução de problemas, levando a busca por novos conceitos e teorias que apresentem argumentos viáveis que solucionem as atividades propostas. Um dos meios de estimular os alunos a buscar novos conhecimentos são aulas práticas que tenham imagens, vídeos e até experimentos que levem os alunos a conectar a teoria à prática, permitindo que o almejado seja alcançado, uma aprendizagem significativa.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/geografia.pdf>>. Acesso em 26 mai. 2019, p.18.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. **Almejando a Alfabetização Científica no Ensino Fundamental**: a proposição e a procura de indicadores do processo. *Investigação em Ensino de Ciências*; v: 13, 2008.



TIPOS CELULARES: EUCARIOTOS E PROCARIOTOS – CONSTRUÇÃO DE MODELOS DIDÁTICOS

Natália Rabello Pastore¹
Karina Carvalho Mancini²
Juliana Castro Monteiro Pirovani³

84

Assunto

É essencial que o aluno reconheça as diferenças entre as estruturas celulares básicas que compõem os seres vivos – procariotos e eucariotos - assim como as organelas que os constituem para, então, relacionar suas funções com as atividades do organismo. Nesse contexto, a prática da construção de modelos didáticos facilita o aprendizado porque exige do aluno o conhecimento da estrutura, localização, função e presença/ausência de algumas organelas em cada tipo celular. Assim, a prática com modelos didáticos apresentada nesta sequência de ensino, sugere uma forma significativa e motivadora da aprendizagem para se trabalhar o conteúdo “Tipos Celulares: procariotos e eucariotos”. Baseado na metodologia investigativa o docente faz-se mediador no processo de ensino e aprendizagem, orientando os estudantes a assumirem o protagonismo na construção do conhecimento através da observação, análise, formulação de hipóteses e possível comprovação ou não das mesmas.

Objetivos

Geral:

- ✓ Compreender a importância do estudo da Citologia para estudos posteriores.

Específicos:

¹ Programa de Pós-Graduação em Rede em Ensino de Biologia (PROFBIO), Universidade Federal do Espírito Santo, campus São Mateus.

² Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas, Universidade Federal do Espírito Santo, campus São Mateus

³ Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas, Universidade Federal do Espírito Santo, campus São Mateus



- ✓ Reconhecer as células como eucarióticas ou procarióticas;
- ✓ Identificar as organelas existentes exclusivamente em células vegetais, animais e bacterianas bem como suas funções;
- ✓ Reconhecer a utilidade da microscopia na identificação de cada tipo celular;
- ✓ Desenhar as células eucariótica (animal e/ou vegetal) e procariótica, contendo as organelas que julgar necessárias;
- ✓ Confeccionar modelos de células com material alternativo para exposição na escola;
- ✓ Elaborar paródias sobre organelas.

Materiais utilizados

- Papel A4 na quantidade para todos os alunos da turma;
- Régua;
- Lápis de cor;
- Giz de cera;
- Cola comum e cola de isopor;
- Cartolinas;
- Hidrogel ou gel para cabelo;
- Massa de modelar ou biscuit;
- Material alternativo para reutilização: papelão, restos de isopor, tintas PVA diversas, palitos, gravetos, argila e outros materiais que julgarem necessários.

Desenvolvimento

A presente atividade realizou-se em uma sequência didática desenvolvida em seis aulas - divididas em cinco etapas - com o tema “Tipos Celulares: Eucariotos e Procariotos” com a participação de 20 estudantes. Na primeira aula – etapa 1 - o assunto foi introduzido a partir de um diálogo sobre citologia e a construção do primeiro microscópio, as descobertas de Robert Hooke e os atuais microscópios de luz e eletrônicos, ressaltando o poder de aumento e resolução desses equipamentos para se conhecer como são as



células “por fora” e “por dentro”. Assim, seguiu-se o assunto quanto aos tipos celulares eucarioto e procarioto e as diferentes organelas, com a visualização (projetada) de diferentes células animais, vegetais e bacteriana e análise morfológica de cada organela separadamente, mas sem explicitar a função de cada uma e porque estava presente em um tipo celular e não em outro. Nessa etapa, os alunos foram instigados a relacionar a estrutura com a função de cada organela de modo a reconhecer de imediato que algumas estruturas não podem estar presentes em células animais e/ou bacterianas; esperava-se, então, que os estudantes citassem organelas tais como cloroplastos, centríolos e/ou lisossomos, por exemplo. Ainda nesta aula foi solicitado aos estudantes que elaborassem, então, hipóteses de funções das diferentes organelas de eucariotos e procariotos (em folha A4), em grupos de quatro componentes. Após discussão e construção das hipóteses pelos grupos, as folhas foram recolhidas.

Em uma segunda aula – etapa 2 - foi proposto aos alunos a montagem de células através de desenho em folha A4, a partir do conjunto de organelas visto na aula anterior. As organelas foram nomeadas aleatoriamente na lousa apenas para recordar. Nessa atividade é importante fazer com que os alunos percebam o que é necessário para se ter uma célula, ou seja, quais elementos (organelas) constituem o espaço celular de um eucarioto e de um procarioto. Com esta atividade foi possível explorar as diferentes estruturas e composições de “célula” de modo abrangente, onde o estudante necessitou organizar uma estrutura que tenha uma central de comando na célula, organelas de transporte, degradação de nutrientes e também de eliminação de substâncias. Do mesmo modo, foi necessário, ainda, que os estudantes reconhecessem a simplicidade de organização dos procariontes, assim como, suas atividades no mundo animal e vegetal. Finalizados os desenhos, os mesmos foram expostos para a classe em um grande painel feito com cartolina para apreciação, troca de informações e conceitos. A seguir, foram devolvidas as folhas A4 com as hipóteses sobre as funções das organelas sugeridas pelos grupos na aula anterior e, foi reiniciado então, o diálogo – sempre mediado pelo professor - sobre as organelas presentes nas células eucarióticas (animal e vegetal) e a



constituição das células procarióticas, de modo que os alunos participam ativamente das discussões, comparando, corrigindo e partilhando suas dúvidas e conceitos sobre o assunto. Nesta etapa foi possível relacionar a presença de cada tipo celular na constituição do organismo animal e/ou vegetal, além de instigar os estudantes a identificar e compreender quais organelas estariam mais desenvolvidas em células do intestino e/ou da traqueia, por exemplo. Ao final desse momento foi sugerida aos estudantes a confecção de modelos/maquetes de células eucarióticas (vegetal e animal) e procariótica a partir de materiais alternativos para exposição na escola. Para complementar o assunto, foi sugerido, ainda, que os grupos elaborassem paródia (s) sobre as organelas de eucariotos e procariotos para apresentação ao vivo ou gravada para a escola.

Nas aulas seguintes, terceira, quarta e quinta – etapa 3 - os materiais foram coletados e organizados para início dos trabalhos de confecção dos modelos, em grupos, sob orientação do professor. Ao final da quinta aula – etapa 4 - o professor apreciou os trabalhos produzidos e orientou quanto à apresentação dos modelos e paródia para toda a escola. A exposição e apresentação para as demais turmas aconteceram na sexta aula.

Como sugestão de avaliação da presente atividade – etapa 5 – pode-se considerar a construção das hipóteses, elaboração de desenho das células, elaboração da paródia sobre organelas e confecção dos modelos didáticos.

Obs.: A paródia pode ser apresentada ao vivo ou gravada pelos estudantes e, durante a exposição dos trabalhos em sala de aula ambientada, pode ser utilizada como fundo musical.

Considerações

A atividade contribuiu satisfatoriamente para a compreensão dos alunos sobre células eucarióticas e procarióticas, como a diferença morfológica e fisiológica entre as organelas. A produção dos alunos, na prática, facilita o aprendizado porque exige deles o conhecimento da estrutura, localização, função e presença/ausência de algumas organelas em cada célula. A atividade



contribuiu, ainda, para a noção de fisiologia geral do corpo humano, uma vez que o aluno – agora conhecendo os componentes celulares - começou a se perguntar se as células do pâncreas são iguais as células do epitélio da traqueia, por exemplo; ou o porquê de células bacterianas não conterem tantas organelas, mas possuem ribossomos.

Quanto à realização da atividade com as turmas de nível médio, temos que o tempo das aulas de biologia é um tanto desafiador para o desenvolvimento de práticas investigativas em todas as suas etapas. Acredito que precisamos reorganizar nossa ação didática de modo a permitir que o aluno construa hipóteses sobre uma situação-problema e possa testá-las com mais tempo em sala de aula. Além disso, que os próprios alunos possam identificar problemas ou interrogativas que representem suas inquietações sobre qualquer assunto apresentado pelo professor ou outro de seu interesse.

Caráter Investigativo

A atividade apresenta vários pontos investigativos, tais como o levantamento de hipóteses por parte dos alunos, em grupos, sobre a função das organelas; a produção de desenhos das células de eucariotos e procariotos segundo informações extraídas pelos alunos na aula anterior; participação ativa nas discussões, comparando, corrigindo, levantando hipóteses, analisando evidências e partilhando suas dúvidas e conceitos sobre o assunto.

A atividade permitiu ao aluno construir hipóteses sobre as funções das organelas nos diferentes tipos celulares e, ainda, testar tais hipóteses, de modo a confirmar ou refutar as mesmas. Para garantir o potencial investigativo da atividade, sugere-se colocar os estudantes frente a uma situação-problema – analisar a estrutura das organelas e propor funções para cada uma e, posteriormente, desenhar uma célula que contivesse os componentes básicos – e motivá-los a investigar tal situação. Diante de um problema, os alunos precisaram planejar suas ações, registrar dados, interpretar os resultados, tirar conclusões e avaliar em que medida a investigação trouxe-lhes respostas.



INVESTIGANDO A BIODIVERSIDADE DE ALGAS MACROSCÓPICAS NAS PRAIAS DA ILHA DO FRADE

Abia Carvalho¹
Diógina Barata²
Karla Gonçalves Costa³

Assunto

O professor deve buscar metodologias que facilitem a aprendizagem do aluno. A prática investigativa propicia ao estudante a descoberta de novas informações. A escolha da metodologia Investigativa vai além de aulas eficientes onde os alunos aprendem conhecimentos determinados pelos professores (Bianchini, 2008). Os alunos ao trabalhar em grupo aprendem, trocam experiências e ganham autonomia. Poletti (2001) destaca que a realização de atividades práticas é de fundamental importância no processo de ensino aprendizagem, fazendo com que o aluno aprenda, compreenda e fortaleça o conhecimento adquirido.

As algas podem ser encontradas em diversos tipos de habitats, ocorrendo em ambientes de água doce e salgada, sobre troncos de árvores, rochas, desertos, superfície de neves e geleiras, e fontes termais (Raven et al., 2001). As algas marinhas podem variar de microscópicas até macroscópicas com diversidade de formas, cores e tamanhos.

As macroalgas, as algas macroscópicas, são seres vivos de relevante importância ecológica, pois formam a base da maioria das cadeias tróficas aquáticas, produzindo oxigênio para outros seres aquáticos e servindo de berçário e abrigo para diferentes espécies de peixes, moluscos, crustáceos e

¹ Programa de Pós-Graduação em Rede em Ensino de Biologia (PROFBIO), Universidade Federal do Espírito Santo, campus São Mateus.

² Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas, Universidade Federal do Espírito Santo, campus São Mateus.

³ Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas, Universidade Federal do Espírito Santo, campus São Mateus.



muitos outros seres vivos. Encontramos as macroalgas fixas nas rochas, em esqueletos de corais mortos, animais, plantas marinhas e embarcações. Algumas algas flutuam e, para isso, possuem bolsas que armazenam ar. Elas são de grande importância para o ambiente visto que fabricam boa parte do oxigênio liberado na Terra diariamente (Raven et al., 2007). As algas também são muito apreciadas na culinária asiática e dieta mabrobiótica. Na Grécia antiga extraíam da alga vermelha do gênero *Gelidium* o Agar que era usado como produto rejuvenescedor. Hoje em dia, o ágar vem sendo usado para cicatrização de queimaduras, como matéria prima de alguns remédios, produção de ração animal e gomas e, em laboratórios, na produção de meio de cultura para o desenvolvimento de microorganismos (Amabis e Marto, 2016). Nos livros didáticos de ensino médio e ensino fundamental, as algas são abordadas de forma simplificada, apesar de serem seres vivos sempre presentes e abundantes nas praias e de grande importância nas cadeias tróficas. Por este motivo, decidimos dar maior atenção ao conteúdo tendo em vista que é quase improvável fazer uma aula de campo em uma praia ou trabalhar o assunto em sala de aula e não relacionar as algas e sua importância com todo o ecossistema. A ida a campo proporciona ao aluno uma vivência do método científico onde ele poderá observar, testar, refutar e, se necessário, abandonar a teoria levantada previamente, trabalhando de forma a redescobrir conhecimentos. Assim, será proporcionado ao aluno o desenvolvimento de competências que permitirão entender o ecossistema e utilizar os conhecimentos científicos.

Objetivos

A presente atividade tem como objetivo investigar a diversidade de algas encontradas na praia da Ilha do Frade, identificando as amostras encontradas ao nível taxonômico de classe, por meio de uma chave de identificação de algas.



Materiais utilizados

Para o pré-campo realizado na escola são necessários datashow, imagens da praia Ilha do Frade, quadro branco e caneta para quadro.

Para a aula de campo, chave de identificação de algas que poderia ser consultada em aparelho celular, roteiro de investigação elaborados pelos alunos, prancheta e caneta para anotações, câmera fotográfica para registros, tênis para proteção dos pés, protetor solar e boné.

Para o pós-campo na escola os alunos identificaram as algas com o uso de livros e chave de identificação digital.

Desenvolvimento

O desenvolvimento desta atividade investigativa ocorreu com uma turma do 2º ano de uma escola de ensino médio, utilizando quatro aulas, conforme descrito abaixo:

1º Aula

Com auxílio de datashow, foi realizada uma aula teórica para introdução do tema algas macroscópicas. Após a apresentação, a turma foi convidada a fazer uma aula de campo. Ao ser aceito o convite, os alunos receberam as instruções sobre como seria a dinâmica da aula e a chave de identificação das algas. Os alunos receberam a chave de identificação via WhatsApp. Os questionamentos abaixo foram apresentados aos alunos para instigar a ida a campo:

1- Porque as algas não se distribuía de forma uniforme no ambiente?

2- Como os três grupos de algas macroscópicas se distribuía no ambiente?

3- Qual(is) o(s) motivo(s) que eles poderiam atribuir a essa distribuição no ambiente?

Posteriormente os alunos divididos em grupos de 6 componentes elaboraram questões que seriam investigadas por eles durante a aula de campo.

2ª Aula



Aula de campo para registro, coleta e identificação das algas nas praias da Ilha do Frade em Vitória-ES. Os grupos fizeram registros, por meio de escrita e fotos, de todo o ambiente e das algas (Figura 1). Além disso, tiveram um momento para analisar os questionamentos levantados na aula teórica. A aula de campo permitiu a interação da teoria com a prática tornando o momento investigativo e experimental.



Figura 1. Alunos na praia



Figura 2. Preparação das amostras

3ª Aula

Na biblioteca da escola os alunos puderam pesquisar, responder e validar os questionamentos com bibliografia especializada encontrada nos livros e na internet.

No laboratório de biologia prepararam as amostras e herborizaram (figura 2).

Em casa prepararam uma pasta com as algas devidamente identificadas.

4ª Aula

Apresentação dos resultados de cada grupo em sala de aula.

Considerações

O tema algas macroscópicas era abordado de forma teórica e, no fim do trimestre, realizava uma aula de campo para observação e registro fotográfico dos seres vivos estudados, incluindo as algas encontradas na praia com posterior exposição das fotos. Com a proposta apresentada, ocorreram mudanças significativas na prática. As aulas de campo eram realizadas na praia apenas como mais uma aula teórica onde os alunos passivamente

ouviam o que era explicado sobre as algas. Durante essas aulas de campo o aluno se apresentava como mero ouvinte e depois apresentavam as fotos como sendo de algas pardas, vermelhas ou marrons. A maior mudança na prática de apresentação deste conteúdo foi a possibilidade de alunos investigarem em campo as questões elaboradas por eles previamente durante a aula teórica.

Como pontos positivos da atividade investigativa realizada, é possível identificar o protagonismo dos alunos durante toda a atividade. Os alunos identificaram a capacidade que possuem de aprender, descobrir novos conhecimentos, solucionar problemas e entender conceitos básicos. Na praia, eles responderam as perguntas que elaboraram na escola, coletaram as algas e começaram a identificação usando a chave de identificação fornecida a todos. Puderam observar e registrar os locais onde as algas se encontravam no ambiente (areia, rochas ou submersas). Observaram e registraram também toda a região, incluindo as casas que tem seus muros na areia das praias. Na escola pesquisaram e discutiram os questionamentos usando como ferramentas livros da biblioteca e informações da internet.

Os alunos apresentaram interesse significativo durante todo o desenvolvimento da atividade de campo e pós-campo, na escola, demonstrado através das discussões, perguntas, interação e bastante entusiasmo, algo não percebido durante a aula teórica. Dentre os relatos, alguns alunos disseram que se sentiram como cientistas durante sua participação na atividade de campo, outros que não imaginavam que encontrariam tamanha diversidade de algas na praia. Em relação à identificação, relataram que gostaram de usar o guia de identificação e que tiveram certa dificuldade no início, mas aos poucos deram maior atenção aos detalhes da morfologia externa das algas.

Devido ao pequeno tempo tido para desenvolver a atividade, visto que o terceiro trimestre do ano letivo é bem curto, percebi que a atividade poderia ser ministrada no segundo trimestre para explorar melhor o tempo, aprofundando mais no assunto e com a possibilidade de trabalhar os pigmentos fotossintetizantes. Uma futura mudança será dispor de mais tempo para



trabalhar o tema e aproveitar a aula para trabalhar outros assuntos como, por exemplo, a relação de poluição e presença de algas no ambiente.

Um erro que percebi foi quanto ao número de alunos em campo. Com 45 alunos em cada sala de aula, levar uma turma completa a campo tornou-se inadequado, pois não foi possível dar a devida atenção aos grupos formados. Uma possível solução na próxima aula de campo será dividir a turma em dois grupos menores e contar com o auxílio do estagiário de Biologia.

Após uma análise e reflexão da atividade investigativa realizada, acreditamos ser possível sua aplicação em outras escolas, por outros professores, com amplas possibilidades de ter resultados satisfatórios no processo ensino aprendido de forma investigativa.

Os acertos notados foram a consolidação da teoria com o experimental/investigativo e o aluno como sujeito interativo e protagonista durante a prática realizada na praia e posteriormente na escola. Uma aliança entre o conhecimento científico e o cotidiano foi o caminho para se conhecer e fazer ciência.

Como sugestão, acredito que esta proposta poderia associar as disciplinas de Geografia e Química para produção de aulas interdisciplinares e aprofundamento da discussão dos questionamentos levantados pelos alunos.

Referências

Amabis, J.M; Martho, G.R. Biologia das Células, Vol. 1, Biologia Moderna, Vol. 3, São Paulo, Ed.: Moderna; 2016.

Bianchini, T. B. A. **Investigação Orientada como Estratégia para o Ensino de Eletroquímica**. Monografia. Bauru: UNESP, 2008. Disponível em: <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/266.pdf> (24/05/2019)

Poletti, N. **Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental**. 26ª ed. São Paulo: Ática, 2001.

Raven, P.H.; Evert, R.F.; Eichhorn, S.E. **Biologia Vegetal**. 6.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.



DIVERSIDADE E CLASSIFICAÇÃO DOS FUNGOS

Luciano Careta Andrião¹
Karina Carvalho Mancini²

Assunto

Classificação biológica e análise da biodiversidade de organismos do Reino Fungi comparando morfologicamente os seres vivos. A atividade permite propor uma classificação artificial a partir dos exemplares coletados.

Foi possível ainda abordar as principais características do Reino Plantae em razão do exemplar coletado pelo estudante e analisar as principais diferenças que apresentam em relação ao Reino Fungi.

Objetivos

- ✓ Analisar a diversidade dos fungos.
- ✓ Envolver os estudantes em uma atividade investigativa sobre fungos;
- ✓ Propor uma classificação artificial dos fungos coletados;
- ✓ Identificar no material coletado, possíveis organismos que não pertencem ao Reino Fungi;
- ✓ Comparar a classificação realizada pelos estudantes com a classificação proposta pelo livro didático adotado na escola;

Materiais utilizados

Organismos coletados pelos estudantes; pincel, quadro branco, livro didático.

¹ Programa de Pós-Graduação em Rede em Ensino de Biologia (PROFBIO), Universidade Federal do Espírito Santo, campus São Mateus.

² Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas, Universidade Federal do Espírito Santo, campus São Mateus.



Desenvolvimento

Sugere-se que a atividade seja desenvolvida com alunos do 3º ano do ensino médio, em 2 aulas de 55 minutos cada.

Atividade Prévia: Solicitar aos estudantes que colem exemplares de organismos nas redondezas de suas casas que acreditem ser ou conter fungos. Estes exemplares, devem ser trazidos para a escola acondicionados em embalagens plásticas e armazenados sob refrigeração para evitar a deterioração das amostras.

1º momento: Em sala, dividir a turma em grupos e solicitar que cada um apresente seu material de coleta explicando porque se encaixa no Reino Fungi. Em seguida, os alunos devem separar os fungos em grupos de acordo com as semelhanças descritas por eles.

2º momento: Com a ajuda do professor, refazer a classificação baseada nas características morfológicas dos exemplares e ao final, propor uma reclassificação baseada no livro didático, corrigindo os erros na classificação considerando os aspectos morfológicos feita pelos estudantes. Como questões provocativas, podem ser propostas:

Para melhor estudar ou aprimorar os conhecimentos científicos a organização sistematizada é importante?

Como vocês podem classificar os diversos tipos de fungos coletados?

E os outros tipos existentes, mas que não foram visualizados?

Quais características permitem classificar um ser vivo como um fungo?

Quais características foram consideradas para o agrupamento dos fungos na primeira classificação?

Em quais ambientes vocês observaram uma maior incidência de fungos?

Considerações

Por se tratar de uma atividade de coleta de exemplares de fungos, é indicado que a atividade seja realizada após um período chuvoso ou que o ambiente de coleta seja úmido. Estas características favorecem a frutificação dos fungos e torna mais fácil a coleta em quantidade e diversidade de exemplares. Esta atividade pode ser pensada para ser realizada em um



ambiente não formal de ensino, como um parque, uma praça arborizada, ou uma mata nas proximidades da escola. Sugestões: O professor poderá levar para a aula alguns fungos comestíveis encontrados em supermercados ou ainda preparar alguma receita com fermento biológico.

Caráter investigativo

Como é solicitado aos estudantes que tragam exemplares de fungos, eles devem pesquisar sobre o grupo taxonômico. Durante a aula de aplicação do conteúdo, eles são instigados a responder questões de investigação descritas anteriormente e propor soluções para cada questão levantada. Desta forma, o caráter investigativo pode ser identificado quando o estudante, através da observação do objeto de estudo, a analisar e a formular hipóteses de classificação a partir da identificação de padrões nos exemplares coletados.



DIVERSIDADE EM PLANTAS

Micherlle da Silva Sian Dalfior¹

Elisa Mitsuko Aoyama²

Dalana Campos Muscardi³

Assunto

O Reino Plantae, suas características gerais, diversidades e classificação.

Objetivos

- ✓ Analisar a diversidade das plantas;
- ✓ Envolver os estudantes em ação investigativa sobre plantas;
- ✓ Investigar o que são PANCs – Plantas Alimentícias Não Convencionais;
- ✓ Identificar e reconhecer a grande diversidade de plantas na praça municipal ao lado da unidade escolar;
- ✓ Confeccionar esboços ilustrativos de estruturas diversas das plantas;
- ✓ Diagnosticar semelhanças e diferenças nas estruturas de plantas;
- ✓ Classificar as plantas analisadas em grupos.

Materiais utilizados

Giz de cera, folhas de papel A4, aplicativo WhatsApp, impressão colorida, partes de plantas (raiz, caule, folhas, flores, frutas e sementes).

Desenvolvimento

¹ Programa de Pós-Graduação em Rede em Ensino de Biologia (PROFBIO), Universidade Federal do Espírito Santo, campus São Mateus.

² Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas, Universidade Federal do Espírito Santo, campus São Mateus.

³ Departamento de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal do Espírito Santo, campus São Mateus.



A atividade foi desenvolvida com 35 alunos do 3ª série do ensino médio, em um período de 3 aulas de 55 minutos cada.

Atividade prévia - Através do aplicativo WhatsApp do grupo escolar, os alunos recebem orientações para início das ações. Sendo orientados a investigar sobre o novo termo PANCs (Plantas Alimentícias Não Convencionais) que vem sendo divulgado nos meios de informação e comunicação, como reportagem, matérias e outros. Para que os mesmos agucem a curiosidade e a motivação quanto às descobertas numa alimentação com diversidade cultural, com resgate dos saberes tradicionais e regionais, com fontes naturais de nutrientes e aumento da diversidade de plantas para o uso em pratos mais saudáveis, variados e econômico, com menos agrotóxicos e aditivos químicos.

Já em sala (1ª aula) o professor motiva o início uma discussão com os alunos sobre o que descobriram com a investigação sobre as PANCs, evidenciando durante o diálogo o conhecimento adquirido sobre a importância das plantas alimentícias não convencionais;

Após o diálogo, os alunos são direcionados a um espaço não formal (a praça municipal) localizada atrás da escola (sugestão- deverá ser selecionado um espaço com diversidade em plantas), em que os estudantes são direcionados a observar todas as plantas, em suas diversidades de características, desde as pequenas gramíneas até as enormes árvores.

Após a observação, cada aluno deverá escolher uma planta, e coletar uma parte como por exemplo, uma folha murcha ou caída ao chão, sem danificar o organismo selecionado. A partir disso, com o auxílio do lápis de giz de cera e folha de papel A4, esboçar por decalque a estrutura que escolheu, gerando uma imagem com a percepção de detalhes como: pecíolo, lâmina foliar com nervura central e as secundárias.

No segundo momento (2ª aula), com os esboços por decalque em mãos os alunos são orientados a organizar as imagens das partes de plantas em dois grandes grupos de acordo com suas semelhanças ou diferenças.

Com base na organização e agrupamentos realizados pelos alunos, o professor questionará quais foram os critérios adotados por eles para



realização dos agrupamentos. Continuando a ação, em que o professor pergunta a classe se eles conhecem os grupos/divisões do reino Plantae. Agora com o recurso de imagens impressas coloridas de estruturas vegetais representantes de cada grupo de plantas, o regente orienta aos estudantes que observem as características nas imagens que se refere a cada agrupamento de classificação das plantas e as compare com as de produção em aula anterior pela turma, por decalque com giz de cera. Questionando-os durante o processo sobre a quais grupos se referem o conjunto de imagens em análise.

Em terceiro momento (3ª aula) os alunos com a orientação prévia trouxeram de casa, partes de plantas (sementes, raízes, folhas, frutos, flores, etc) que são presentes em sua alimentação familiar.

Os alunos são agrupados na sala de aula em equipes de 5 pessoas, e orientados pelo professor a proceder à análise e classificação das plantas, a partir das amostras de sementes, raízes, frutos e outros, sendo norteadas a tarefa com base nas características para classificação definidas pelo livro didático do estudante. O encerramento ocorrerá com apresentações orais dos resultados obtidos por cada grupo de alunos e a degustação de um prato típico regional com ingrediente PANCs (elaborado pela cozinha escolar).

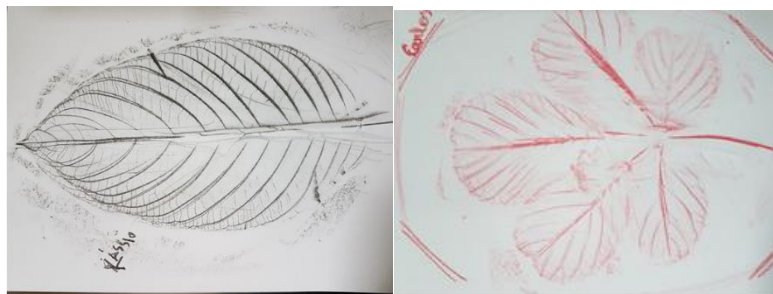


Figura 1 – Imagens dos esboços de folhas em giz de cera na folha de papel A4, realizados pelos alunos.



Figura 2 – Vista da praça municipal do centro de Governador Lindenberg –ES, localizada ao lado da unidade escolar, onde foi realizada a atividade em espaço não formal.

Considerações

O estudo de plantas é muito antigo, desde que o homem passou a separá-las de acordo com a presença/ausência de toxinas e seus benefícios para a saúde. Ainda mesmo, por ser de extrema importância à manutenção da vida na Terra em amplo sentido, continua sendo um grande desafio ao professor desenvolver esse conteúdo ao notar a desmotivação e desinteresse dos alunos. Tornando-se comum o professor ouvir em sala de aula: “Planta não anda, não chora, não fala, não dorme, “poxa” professor! Pra que estudar?”.

Uma nova abordagem de maneira investigativa se faz necessário nesse sentido. Necessitando ao professor motivar seus alunos do início ao final da aula, e também a necessidade de nortear o aluno a caminhar com suas “próprias pernas”, não podendo o regente sempre interferir ou induzir aos resultados em cada etapa.

Também, ao sentido que nem sempre o planejado vem a desenvolver-se de acordo com o previsto. Por exemplo, os alunos poderão só buscar selecionar involuntariamente Angiospermas, já que normalmente se apresentam em maior quantidade nos jardins da praça, ou também as partes de plantas trazidas de casa não representem grande diversidade.

Sugestões: O professor deverá levar exemplares de partes de plantas alimentícias convencionais e não convencionais utilizadas na alimentação humana, se possível também, algas desidratadas, sementes como pinhões e outros (representando a diversidade cultural presente na alimentação em diferentes regiões).

Caráter investigativo

A atividade se torna investigativa a partir do momento em que os alunos buscam a observação e a análise para elaborar e sugerir hipóteses de agrupamentos e classificações das plantas em estudo. O professor para auxiliar o caráter investigativo poderá coordenar a investigação com fichas auxiliares para classificação em Filos do reino Plantae.



BOTÂNICA EM FOCO

Vanessa Thomazini da Silva¹
Elisa Mitsuko Aoyama²

103

Assunto

As plantas apesar de nos cercarem e serem de extrema relevância para manutenção da vida no planeta terra, por vezes seu estudo é negligenciado dentro da educação básica, sendo abordadas de forma superficial sem que haja um envolvimento do aluno no processo de construção do conhecimento. Este fato faz com que muitas pessoas sejam portadores de “cegueira botânica”, o que alguns autores definem como o ato de não reconhecer esses seres como organismos vivos, vendo-os como mero plano de fundo, sem a devida relevância que os cabe.

Objetivos

Identificar os conhecimentos cotidianos e/ou científicos que os alunos possuem em relação a diversidade das plantas instigando a investigação em relação a diversidade desses organismos, buscando desenvolver a capacidade de organizar os pensamentos de forma lógica.

Materiais

- Papel A4;
- Fotografias e/ou imagens de representantes dos principais grupos de plantas (kit de imagens);

¹ Programa de Pós-Graduação em Rede em Ensino de Biologia (PROFBIO), Universidade Federal do Espírito Santo, campus São Mateus.

² Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas, Universidade Federal do Espírito Santo, campus São Mateus.



- Cartas-conceitos (descrição das principais características de cada grupo de plantas)
- Cartolinas;

Desenvolvimento

Duração de 4h/aulas

Sequência didática simplificada

1º passo: Responder as perguntas abaixo - em uma folha A4 (15-25 min).

-Você sabe que as plantas não são todas iguais. Quais tipos de plantas você conhece?

- Plantas participam de nossas vidas numa infinidade de outras maneiras além de alimento. Quais maneiras você consegue imaginar?

- As plantas não se locomovem. Então, como elas se reproduzem?

2º passo: realizar o desenho de uma planta (15- 20min).

3º passo: descrever o nome das estruturas desenhadas(15min).

4º passo: atividade prática filogenia e classificação das plantas (1:30min).

Descrição das atividades

Esta sequência teve por objetivo identificar os conhecimentos cotidianos e/ou científicos que os alunos possuem em relação a diversidade das plantas instigando a investigação em relação a diversidade desses organismos, buscando desenvolver a capacidade de organizar os pensamentos de forma lógica. Para tal foram desenvolvidas uma sequência de quatro atividades.

Segundo Carvalho (2013, p.2) a construção do conhecimento se desenvolve com base em um conhecimento anterior, para a mesma “não é possível iniciar nenhuma aula, nenhum novo tópico, sem procurar saber o que os alunos já conhecem ou como eles entendem as propostas a serem realizadas.” A luz dessa concepção no primeiro momento desta etapa o professor deve fazer alguns questionamentos simples aos alunos, como: Você



sabe que as plantas não são todas iguais. Quais tipos de plantas você conhece? Plantas participam de nossas vidas numa infinidade de outras maneiras além de alimento. Quais maneiras você consegue imaginar? As plantas não se locomovem. Então, como elas se reproduzem? Os discentes ao serem questionados deverão responder as perguntas por escrito e sem qualquer tipo de consulta a materiais didáticos tais como livros ou outros meios de pesquisa e logo após deverão entregar as respostas ao professor.

No segundo momento os alunos serão orientados a realizar um desenho de uma planta, com finalidade de obter a representação mental que eles possuem em relação a esse conceito. Na continuidade desta etapa deverá ser realizada a terceira atividade, na qual os alunos deverão fazer a identificação e definição das estruturas desenhadas, no intuito de evidenciar se os discentes estabelecem relação entre a imagem desenhada e os conceitos morfológicos vegetais.

No quarto momento deverá ser desenvolvida uma atividade prática envolvendo filogenia e classificação das plantas, para esta tarefa o professor deverá dividir a sala e equipes e a cada uma entregar um pequeno kit com de imagens de plantas (sem identificação) e cartas-conceitos sobre os principais grupos desses seres vivos (contendo características e/ou apomorfias), os alunos deverão a partir da análise das imagens e das cartas conceito montar e apresentar/defender uma árvore filogenética (simplificada) que represente a história evolutiva das plantas - que acreditam ser a mais aceita. Dentre as imagens distribuídas no início desta atividade pode haver vários representantes de um mesmo grupo de plantas. A finalidade deste passo será evidenciar as ideias dos discentes sobre o processo evolutivo das plantas. Na sequência os grupos apresentaram/defenderam sua história evolutiva, abrindo a discussão para a turma inteira. Ao final desta atividade foi realizada a sistematização dos conceitos relacionados aos principais grupos das plantas (briófitas, pteridófitas, gimnosperma e angiosperma) trabalhados na educação básica, visando a elaboração conceitual, o desenvolvimento do conhecimento científico e sua articulação com o conhecimento cotidiano dos alunos.



O entendimento da necessidade da *passagem da ação manipulativa para ação intelectual* na construção do conhecimento – neste caso incluindo o conhecimento escolar- tem um significado importante no planejamento do ensino, pois a finalidade das disciplinas escolares é que o aluno aprenda conteúdos e conceitos, isto é, constructos teóricos. Desse modo o planejamento de uma sequência de ensino que tenha por objetivo levar o aluno a construir um dado conceito deve iniciar por atividades manipulativas (CARVALHO, 2013, p.3).

É nesse sentido que esta etapa foi desenvolvida e cabe ao professor fazer uma roda de conversa com os alunos retomando os resultados obtidos nas atividades realizadas na segunda etapa (questionamentos, desenhos, descrições e árvores filogenéticas), abordando os acertos e/ou equívocos dos estudantes, buscando a apropriação da filogenia e classificação plantas (características gerais dos principais grupos). Conduzir esta etapa é uma tarefa que requer planejamento e organização, pois como assinala Carvalho (2013, p.3)

E a passagem da ação manipulativa para construção intelectual por meio da tomada de consciência de suas ações não é fácil para os alunos nem para o professor, já que conduzir intelectualmente o aluno fazendo uso de questões, de sistematizações de suas ideias e de pequenas exposições também não é tarefa fácil. É bem menos complicado expor logo o conteúdo a ser ensinado. (CARVALHO, 2013, p.3).

Caráter investigativo

Ao abordar a atividade investigativa Sasseron e Carvalho (2011) esclarecem que a mesma “[...] deve desenvolver em uma pessoa qualquer a capacidade de organizar seu pensamento de maneira lógica, além de auxiliar na construção de uma consciência mais crítica em relação ao mundo que a cerca”.

Nessa perspectiva a atividade proposta foi pautada em possibilitar que os alunos organizassem os seus pensamentos, buscando levá-los a questionar o porquê de determinada função ou estrutura nas plantas.



Primeiramente os alunos tiveram que refletir sobre as plantas e estruturar suas ideias em forma de respostas discursiva. Ao propor o desenho de uma planta e depois a identificação das estruturas da mesma, buscou-se induzir nos alunos a reflexão sobre a morfologia desses organismos, levando-os a pensar se as plantas são todas iguais e se as partes das diferentes plantas servem para as mesmas funções, ao mesmo tempo que instigava os discentes a organizarem o pensamento em forma de desenho.

Já atividade de construção do cladograma possibilitou aos alunos refletirem sobre a evolução das plantas, e assim pensar nas possíveis adaptações e os motivos que levaram a essas mudanças, além de defender as suas hipóteses frente as hipóteses dos outros grupos da turma, buscando desenvolver nos mesmos a consciência crítica sobre o mundo que os cerca.

Considerações

Nas turmas em que a sequência didática foi desenvolvida foi positivo, não houve dispersão e todos os grupos (uns mais e outros menos) conseguiram executar as tarefas dentro do tempo previsto e sem sair dos objetivos estipulados. No entanto o que pode dificultar a execução da mesma é o tempo gasto, visto que o professor dispenderá de no mínimo 4 aulas para a completa execução da sequência e sabemos que o tempo é algo que dificulta e muito as atividades diferenciadas, pois o professor não dispõe de muitas aulas por trimestre, sendo apenas 80 aulas anuais para conseguir trabalhar desde a origem do universo, evolução e toda diversidade de seres vivos.

Referências

CARVALHO, A.M. P de. **Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo, Cengage Learning, 2013.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P.de. ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA. **Investigações em Ensino de Ciências**. v.16, n. 1, pp. 59-77, 2011. Faculdade de Educação – Universidade de São Paulo.



CLASSIFICAÇÃO DOS ANIMAIS: INTRODUÇÃO E REVISÃO

Anerleia Barbosa da Silva¹
Karla Gonçalves da Costa²
Diógina Barata³

108

Assunto

Foram desenvolvidas duas atividades em dois momentos diferentes para tratar da Classificação dos Animais estudados no ensino médio. Uma atividade foi usada como ferramenta para a introdução do assunto e outra, para a revisão de parte do conteúdo.

Objetivos

Com a atividade de introdução à Classificação dos animais usando amostras de animais fixados já existentes no laboratório da escola, procura-se saber os conhecimentos prévios dos estudantes, baseado no que provavelmente viram no Ensino Fundamental: Vertebrados e Invertebrados; Classes de vertebrados; Filos e classes dos invertebrados. Para a atividade de revisão apenas dos invertebrados, a fim de revisão de conteúdo, foi construído um quadro comparativo entre os filos, preenchido pelos estudantes com o conhecimento adquirido durante a unidade letiva. Portanto, podemos observar os seguintes objetivos:

- ✓ Resgatar conteúdos relacionados à classificação geral dos animais;
- ✓ Observar características morfológicas dos animais ligadas aos conceitos de classificação;
- ✓ Perceber semelhanças morfológicas entre os animais que os permitem serem agrupados.

¹ Programa de Pós-Graduação em Rede em Ensino de Biologia (PROFBIO), Universidade Federal do Espírito Santo, campus São Mateus.

² Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas, Universidade Federal do Espírito Santo, campus São Mateus.

³ Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas, Universidade Federal do Espírito Santo, campus São Mateus.



- ✓ Revisar conteúdos relacionados aos filos de invertebrados;
- ✓ Relacionar características morfológicas aos nomes dos filos de invertebrados, citando representantes de cada grupo;
- ✓ Classificar os invertebrados de acordo com a gastrulação, os folhetos embrionários e o celoma.

Materiais utilizados

Atividade 1

- Placas de papel com os nomes dos grupos de animais vertebrados e invertebrados;
- Coleção didática de animais fixados
- Microscópio óptico
- Lâminas prontas para microscópio com pequenos animais

Atividade 2

- ✓ Lousa
- ✓ Pincel atômico

Desenvolvimento

Atividade 1

Uma aula (50 min) Participação de trinta estudantes

Inicialmente, os discentes do 2º ano do Ensino Médio foram divididos em dois grandes grupos. Cada grupo recebeu placas de papel com os nomes dos grupos de animais, sendo que um grupo ficou com placas sobre vertebrados e outro com placas de invertebrados (Figura 1). Feito isso, todos foram encaminhados ao laboratório. Com o objetivo de sondar os conhecimentos prévios e, ao mesmo tempo, estimular o olhar do estudante para o assunto Classificação dos Animais, os discentes foram orientados a retirar os animais do armário do laboratório equivalentes ao grupo que estavam (vertebrados ou invertebrados) e coloca-los em uma mesa (Figura 2). Após a observação e discussão sobre as características de ambos os grupos de animais (vertebrados e invertebrados), os estudantes classificaram os animais que reuniram. O grupo de alunos responsável pelos vertebrados separou os



animais em suas respectivas classes e o grupo dos invertebrados, em seus respectivos filos e classes. Após essa dinâmica, houve discussão sobre as características morfológicas relacionadas à classificação dos animais, incluindo os grupos de animais que não estão representados na coleção da escola.



Figura 1. Placas com nomes dos grupos de animais.



Figura 2. Coleção didática de animais da escola.

Atividade 2

Uma aula (50 min) Participação de 30 estudantes

Após as aulas teóricas sobre a Introdução ao Estudo dos Animais e apresentações de trabalhos em grupo sobre os filos dos invertebrados, foi aplicada uma atividade de revisão apenas dos invertebrados. Um quadro comparativo entre os filos. Esse quadro foi preenchido à medida que os alunos citavam a palavra ou as palavras que cabiam em cada parte do quadro. Os estudantes falavam livremente se determinado filo é representado por animais diblásticos ou triblásticos, celomados, acelomados ou pseudocelomados, protostômios ou deuterostômios, e citavam exemplos de animais representantes e principal característica que dava nome ao filo (Figura 3).

Quadro Comparativo Invertebrados

	Poríferos	Cnidários	Platelmintos	Nematóides	Artrópodes	Moluscos	Antropodes	Espinodermes
Representante								
Característica								
Blo-Jóperos								
Folhetos								
Celoma								

Quadro Comparativo Invertebrados

	Poríferos	Cnidários	Platelmintos	Nematóides	Artrópodes	Moluscos	Antropodes	Espinodermes
Representante	Espuma-de-mar	Água-viva	Planúria	Lombriga	minhoca	Lula	Aranha	Costela-do-mar
Característica	Poros	Cnidócitos	Visão achatado	semelh. cilíndrica	ápico	molde	patas articuladas	espinhos na pele
Blo-Jóperos	—	Protostômico	Protostômico	Protostômico	Protostômico	Protostômico	Protostômico	Protostômico
Folhetos	—	Diblástico	triblástico	triblástico	triblástico	triblástico	triblástico	triblástico
Celoma	—	—	Acelomado	Pseudocelomado	Celomado	Celomado	Celomado	Celomado

Figura 3. Quadro comparativo dos invertebrados antes e depois de preenchido com a participação dos estudantes.

Considerações

Segundo Fagundes, 2016, o professor investigador, pode fazer uso de diferentes atividades com o objetivo de estimular a investigação no estudante e observar a eficiência dessas atividades. Temos aqui duas atividades. Com a primeira atividade, foi possível observar que os conceitos de classificação são mais facilmente resgatados e relacionados a partir da observação direta e prática dos animais, porque permite aos estudantes diferenciar vertebrados de invertebrados através de suas características morfológicas e que uma aula dinâmica e divertida torna a absorção e construção de conteúdos mais eficientes. Já a segunda atividade, a elaboração do quadro comparativo permite ao estudante ter uma visão geral e conseqüentemente compreender semelhanças e diferenças entre os animais que permitem sua classificação, pois expõe em conjunto os conteúdos que os estudantes estudaram separados, permitindo sua rápida compreensão, especialmente quando o próprio estudante é estimulado a construir esse quadro.

Em ambas as atividades, a participação do estudante na observação, na agregação de conhecimentos prévios e na descoberta de novos conceitos,

permitiu ao aluno se perceber útil e pertencente, inclusive na construção do conhecimento do colega.

Obs: É importante ressaltar que existem restrições ao uso de animais em atividades didáticas demonstrativas e observacionais (BRASIL, 2018). A atividade proposta aqui, foi realizada devido ao fato da escola apresentar coleção didática no laboratório de ciências desde sua criação há quase 20 anos. Apenas foi aproveitado o material que a escola já tem.

Em escolas sem laboratórios com coleção didática de animais fixados, a primeira atividade pode ser feita com imagens ou modelos de animais.

Caráter investigativo

Deduções a partir de observação. Construção ou resgate de conteúdo a partir da participação, dessa forma, na primeira aula, os estudantes deveriam observar os animais presentes na coleção do laboratório da escola e, a partir dessa observação, responder às questões a seguir:

Quais animais compõem o grupo dos vertebrados?

Quais animais compõem o grupo dos invertebrados?

Quais características podem ser observadas para separar os animais vertebrados dos invertebrados?

Quais são as classes às quais pertencem os animais vertebrados presentes?

Quais são os filos aos quais pertencem os animais invertebrados presentes?

Existe mais de um tipo de animal que pertence ao mesmo filo de invertebrado, mas de classe diferente? Se sim, que característica os une no mesmo filo?

Existe alguma classe ou filo que não tem representante na coleção de animais da escola?

Para obter um resultado de melhor sondagem, sem indução e investigativo, essa atividade pode ser feita sem que o professor entregue as placas com os nomes dos grupos de animais, e sim, placas a serem preenchidas pelos próprios estudantes, para que eles os classifiquem à sua



maneira e o professor faça a devida correção, caso necessário, durante a discussão ou durante as aulas seguintes. Outro ponto importante, é que os educandos façam seus questionamentos e tentem respondê-los durante suas observações, assim, a atividade passa a ter caráter de pesquisa com a participação mais ativa dos envolvidos.

Na segunda aula, eles deveriam relacionar características aos filões dos invertebrados e estarem aptos a questionar:

Qual é a principal característica de cada grupo de invertebrado que está relacionada ao nome do filão?

O que caracteriza um animal diblástico ou triblástico?

O que diferencia os animais protostômios dos deuterostômios?

Quando um animal é classificado como acelomado, “pseudocelomado” ou celomado?

Com o quadro comparativo construído após as apresentações em grupo sobre os filões invertebrados, é possível que o estudante tenha uma visão geral e conseqüentemente compreenda semelhanças e diferenças entre os animais que permitem sua classificação, pois expõe em conjunto os conteúdos que os estudantes estudaram separados, permitindo sua rápida compreensão, especialmente quando o próprio estudante é estimulado a construir esse quadro.

Nas duas atividades, a participação do estudante na observação, na agregação de conhecimentos prévios e na descoberta de novos conceitos, permitiu ao aluno se perceber útil e pertencente, inclusive na construção do conhecimento do colega.

Foi possível sondar e avaliar os alunos através de sua participação em ambas as atividades.

Referências

FAGUNDES, T. Bezerra. Os conceitos de professor pesquisador e professor reflexivo: perspectivas do trabalho docente. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v.21, n 65, abr-jun/2016.

LINHARES, S., GEWANDSZNAJDER, F., PACCA, H.. **Biologia Hoje**. 3. ed. São Paulo: Ática, 2016.



BRASIL. **Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal.** Resolução Normativa nº 38, de 17 de abril de 2018. Dispõe sobre restrições ao uso de animais em ensino, em complemento à Diretriz Brasileira para o Cuidado e a Utilização de Animais em Atividades de Ensino ou de Pesquisa Científica – DBCA. Disponível em: <<https://ceuaics.ufba.br/sites/ceuaics.ufba.br/files/Resolu%C3%A7%C3%A3o%20Normativa%20n%C2%B0%2038%20CONCEA.pdf>>. Acesso em 30 maio, 2019.



ANELÍDEOS E ARTRÓPODES: COMO RECONHECÊ-LOS, QUAIS SÃO SEUS HABITATS?

Alexandre Vieira da Silva¹
Karla Gonçalves da Costa²
Tathiana Guerra Sobrinho³

115

Assunto

Filos Annelida e Arthropoda: nessa atividade investigativa foram trabalhados esses dois filos de animais invertebrados. Para o primeiro assunto, o foco da atividade esteve atrelado à morfologia externa das minhocas, com associação ao seu modo de vida e principais habitats. No segundo assunto, o foco girava em torno do reconhecimento dos artrópodes por intermédio de sua morfologia externa e seus habitats, além de comparações com os demais invertebrados.

Objetivos

Fazer com que os educandos consigam, de forma investigativa, reconhecer que animais de pele fina, lisa, úmida e vascularizada, como planárias, caramujos, lesmas, minhocas e anfíbios, necessitam de habitats que propiciem sua manutenção, longe de luz, calor excessivo e falta de umidade;

Traçar um paralelo entre os anelídeos e os artrópodes, fazendo com que os discentes reconheçam que suas características morfofisiológicas os permitem ocupar diferentes habitats, em virtude da sua proteção por intermédio do exoesqueleto;

¹ Programa de Pós-Graduação em Rede em Ensino de Biologia (PROFBIO), Universidade Federal do Espírito Santo, campus São Mateus.

² Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas, Universidade Federal do Espírito Santo, campus São Mateus.

³ Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas, Universidade Federal do Espírito Santo, campus São Mateus.



Reconhecer e identificar os artrópodes dentro dos invertebrados, bem como separar os animais por classes dentro do Filo Arthropoda, partindo de suas principais características.

Materiais utilizados

Para realização da atividade foram usados os seguintes materiais: placas de Petri, alguns espécimes de minhocas, pinças, vasos com terra para as minhocas, lanterna de celular, água, espécimes de crustáceos e aracnídeos (besouro, vespa, formiga, gongo, caranguejo, siri, camarão, escorpião e aranha), potes de vidro para coleta dos animais e livros didáticos.

Desenvolvimento

Filo Annelida

Antes de iniciar o conteúdo supracitado, uma turma do 2º ano do Ensino Médio com 36 alunos no tempo de duas aulas, foi dividida em quatro grupos. Para analisar o comportamento das minhocas sujeitas a duas situações estressantes, foram entregues alguns espécimes de minhocas em um recipiente com terra e que se assemelhava ao seu habitat natural a cada um destes grupos (Figura 1). Em seguida, os alunos retiraram as minhocas desse ambiente para condicioná-las a uma situação de intensidade de luz por alguns instantes e anotar os comportamentos observados (Figura 2). Algum tempo depois, foram submetidas a outra condição, dessa vez observando-as em um local onde exista água em excesso.

Feito isso, os alunos analisaram o comportamento do animal face a essas duas situações e investigaram os motivos, formularam assim possíveis conjecturas que fundamentam o tipo de habitat desse animal com sua forma de vida e características morfofisiológicas.

Após a atividade de investigação, iniciou-se a parte expositiva e dialogada com as possíveis conjecturas formuladas pelos grupos e debate acerca das mesmas, assim como as demais características do filo em estudo.





Figura 1. Espécimes de minhocas utilizados na atividade e as mesmas sendo expostas à luz intensa.

Filo Arthropoda

Como prévia do assunto em questão, os mesmos alunos foram apenas informados da temática da aula e imediatamente divididos em grupos e convidados a fazer uma coleta de espécimes de artrópodes pelo pátio da escola. Para tanto, uma competição entre os grupos foi estimulada, onde cada exemplar coletado equivale a 1 ponto, mas para cada espécime coletado que pertencesse a outro filo, o grupo perderia 3 pontos. Desta forma, os alunos são “forçados” a investigar as características que permitem reconhecer um animal como artrópode.

Foram tomados os devidos cuidados para que nenhum aluno viesse a ser alvo de ataque de algum animal que pudesse causar ferimentos, logo após a coleta, cada grupo precisa mostrar os animais que foram capturados (que posteriormente serão soltos), tentando identificar o mesmo, apresentando as características que o classificam como artrópode, podendo haver contestação dos demais grupos, caso desconfiem que o espécime em questão não pertence ao filo estudado.

O mais provável é que os alunos encontrem na escola apenas duas das principais classes dos artrópodes (Insetos e Miriápodes), dessa forma é solicitado a cada um dos grupos que investigue quais são as demais classes deste filo e tragam um exemplar para a sala nas aulas seguintes e que exponham suas características, mostrando os motivos pelos quais pertencem ao filo dos artrópodes, assim como os motivos pelos quais aparecem em outra classe, diferente daquelas que foram apresentadas na aula anterior (Figuras 2).

Findada a parte investigativa do conteúdo, inicia-se a parte expositiva e dialogada sobre as demais características do filo, evidenciando sua grande diversidade em todos os ambientes e importância econômica e ecológica. Nessa atividade são necessárias quatro aulas, onde duas delas são para a coleta e discussão e mais duas para examinar os exemplares que faltaram na coleta e socializar os conteúdos referente ao filo em questão.



Figura 2. Espécimes de crustáceos utilizados na segunda parte da atividade.

Considerações

Apesar de simples, a atividade dinamiza o conteúdo e funciona como uma boa introdução ao assunto que será estudado, despertando assim o interesse dos alunos para o tema e envolvendo-os de forma mais eficaz no convite às descobertas e curiosidades da Zoologia.

Como mudanças, talvez as atividades possam ter um grau de dificuldade maior e um aspecto investigativo ainda mais profundo, caso as mesmas sejam feitas nas aulas de introdução ao estudo da zoologia, antes mesmo de nenhum filo específico ter sido apresentado aos discentes. Ao estudar os filos Annelida e Arthropoda, os alunos já possuem uma boa base dos grupos anteriores, que os permite identificar certas características com mais facilidade, como é o caso do efeito da luz excessiva nas minhocas, algo já apresentado no Filo Platyhelminthes, com as plânarias, e no Filo Mollusca, com as lesmas e caracóis.

Como sugestões, verificar a possibilidade de montar na escola um acervo com exemplares conservados de vários filos de invertebrados, desde que a licença para tal procedimento seja cedida de acordo com a lei vigente. Neste intuito os educandos podem, sempre antes de começar um novo filo, tentar identificar quais animais pertencem ao grupo que será estudado, apresentando argumentos que justifique suas escolhas.

Caráter investigativo

A abordagem investigativa se dá partindo do pressuposto que os alunos, no primeiro tema, conduziram um experimento e, a partir do mesmo, formularam hipóteses para explicar os fenômenos observados. Para tanto, é necessário que os discentes busquem explicações partindo de seus conhecimentos prévios e/ou daquilo que forem investigando e pesquisando à medida que o experimento é realizado.

No segundo tema, algo parecido se desenrola, apesar de não ser propriamente um experimento. O fato de ser necessária a investigação de como é a morfologia de um artrópode, quais são as formas de reconhecê-lo no ambiente e em quais habitats os mesmos podem ser encontrados, assume uma característica investigativa dentro da atividade. Da mesma forma, quando os alunos estão exibindo seus exemplares, os demais precisam contestar o fato de ser um artrópode ou não e, para tanto, é necessário que os mesmos investiguem seus aspectos morfológicos para assim discordarem.



DIVERSIDADE E EVOLUÇÃO DOS DIFERENTES GRUPOS DE ANIMAIS

Rogger Martinelli¹
Elisa Mitsuko Aoyama²
Karla Gonçalves Costa³

120

Assunto

A atividade desenvolvida está relacionada principalmente ao estudo das características morfológicas dos diferentes grupos de animais.

Objetivos

Desenvolver no educando de maneira autônoma e participativa a capacidade de reconhecimento das diferenças morfológicas existentes entre os grupos de animais.

Materiais utilizados

Papel cartão ou cartolina, tesoura, cola, folhas de papel A4, papel adesivo transparente.

Desenvolvimento

A atividade investigativa foi desenvolvida no período de 02 aulas na modalidade de Ensino de Jovens e Adultos (EJA), no período noturno, em 02 turmas da 3ª etapa do ensino médio. Segundo o Novo Currículo da EJA, os conteúdos relacionados aos diferentes grupos de animais devem ser estudados durante a 3ª etapa do ensino médio. Para realização da atividade, foram impressas em papel A4 42 imagens coloridas dos diferentes grupos de

¹ Programa de Pós-Graduação em Rede em Ensino de Biologia (PROFBIO), Universidade Federal do Espírito Santo, campus São Mateus.

² Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas, Universidade Federal do Espírito Santo, campus São Mateus.

³ Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas, Universidade Federal do Espírito Santo, campus São Mateus.



animais. Sendo, 04 imagens por folha de tamanho igual. Foram impressas 06 imagens do filo dos moluscos, 06 imagens do filo dos artrópodes, 06 imagens do filo dos equinodermos, 06 imagens do filo dos peixes, 06 imagens do filo dos répteis, 06 imagens do filo das aves e 06 imagens do filo dos mamíferos. As imagens foram recortadas, coladas e plastificadas em papel cartão (Figura 01).



Figura 1: Imagens produzidas para a realização da atividade.

Na sala de aula, as imagens foram embaralhadas e em seguida foi proposto aos estudantes que se dividissem em grupos de 05 pessoas. Com as imagens embaralhadas os estudantes deveriam separá-las, levando em consideração principalmente as características morfológicas e seus conhecimentos prévios sobre os diferentes grupos de animais. Para cada grupo de estudantes foi estipulado um tempo de 05 minutos para realização da atividade. Durante a realização da tarefa os estudantes poderiam consultar a internet e também contar com a contribuição dos colegas. Após terem realizado a tarefa, os estudantes eram estimulados a relatar quais critérios utilizaram

para separar os animais, as dificuldades, e facilidades, encontradas durante a atividade. Após a realização da atividade, foram abordados em sala de aula os conteúdos teóricos propostos pelo Novo currículo EJA relacionados aos diferentes grupos de animais, destacando as principais características que os distinguiam e os separavam em grupos. O conteúdo teórico trabalhado após a realização da atividade prática teve como objetivo fortalecer e organizar as informações utilizadas pelos estudantes durante a realização da atividade prática. Depois de trabalhar os conteúdos teóricos em sala de aula, os estudantes foram estimulados a repetir a parte prática, ou seja, deveriam separar novamente os animais em grupos.

Considerações

Conclui-se que a busca autônoma e independente de informações necessárias à resolução da atividade, auxiliou de forma significativa o processo de ensino e aprendizagem. Observou-se que os estudantes utilizaram conceitos e informações assimiladas em espaços educativos não formais, como o cotidiano de cada um para a resolução da atividade proposta. O trabalho em grupo e a cooperação também foram fatores importantes para que os estudantes pudessem ter sucesso na realização da atividade.

Foi possível observar que os estudantes já possuíam, e ou buscaram por si mesmos as informações necessárias para a resolução da atividade proposta. Observou-se também uma maior facilidade entre os estudantes em separar os grupos de animais após o estudo dos conteúdos teóricos em sala de aula, evidenciando assim que os conteúdos teóricos precisam estar alinhados e apoiados nos saberes adquiridos em espaços não formais de ensino, os quais precisam ser valorizados e levados em consideração durante o processo de ensino e aprendizagem.

Caráter Investigativo

Uma atividade investigativa é aquela que o estudante busca de maneira autônoma e independente formas variadas para entender e solucionar os desafios propostos. Atividades investigativas estimulam o desenvolvimento da



autonomia, da competência, e da responsabilidade pela busca do conhecimento. A escola precisa promover e criar condições para que o professor tenha condições para propor, orientar e desenvolver metodologias investigativas onde o estudante participe ativamente de forma responsável, crítica e autônoma no processo de construção e significação do seu próprio conhecimento.



ECOLOGIA - BIOMAS MUNDIAIS

Glauciomar Buss¹
Karina Schmidt Furieri²

124

Assunto

Biomias Mundiais – Ecologia: É um assunto que faz parte da grade curricular da 1ª Série do Ensino Médio e aborda conceitos básicos de ecologia. Enquanto que ao definir ecossistema são consideradas as interações entre seus elementos (bióticos e abióticos), o conceito de bioma considera as características de vegetação, fauna e de seu ambiente. São diferenças nessas características que são utilizadas como ferramenta de diferenciação entre os variados biomas mundiais e suas interdependências, bem como suas particularidades. Esta atividade pode ser aplicada utilizando outros conteúdos teóricos além do descrito acima. Como não há a possibilidade de uma aula de campo nos diferentes biomas mundiais (nem nos biomas brasileiros), o trabalho pode ser feito através de imagens e textos sobre os conteúdos relacionados ao tema estudado.

Objetivos

- ✓ Analisar as diferentes características dos biomas mundiais, bem como os seres vivos que neles habitam
- ✓ Incentivar os alunos à prática da atividade investigativa (elaboração e teste de hipóteses, organização de pesquisa bibliográfica, com coleta dados e análise das hipóteses levantadas pelos alunos).

¹ Programa de Pós-Graduação em Rede em Ensino de Biologia (PROFBIO), Universidade Federal do Espírito Santo, campus São Mateus.

² Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas, Universidade Federal do Espírito Santo, campus São Mateus.



- ✓ Avaliar os riscos ambientais que os biomas mundiais estão sofrendo.
- ✓ Sensibilizar os alunos sobre a importância da preservação ambiental e como cada um pode contribuir com ela.

Materiais utilizados

- Computador com acesso à internet para pesquisa e levantamento de dados;
- Datashow para apresentação e divulgação dos resultados;
- Caixa de som quando algum grupo exibe vídeo sobre os temas.

Desenvolvimento

Organização: Os alunos são organizados em grupos de até 05 componentes, para que haja possibilidade de troca de ideias e discussão durante todas as etapas das ações investigativas.

Problematização: Durante as duas primeiras aulas, que serão expositivas dialogadas, os alunos são motivados a fazer comentários e indagações, tendo como objetivo levantar os conhecimentos prévios.

No início da terceira aula, pede-se aos alunos para responderem questões problematizadoras sobre temas gerais do bioma para o qual seu grupo foi sorteado, como: - Quais são as principais características desse bioma?

- Qual é a importância do bioma em questão a níveis globais?
- Qual é a importância desse bioma para o clima?
- Existe elementos da fauna e flora exclusivos desse bioma? E compartilhados com outros biomas?
- De que forma o índice pluviométrico e o clima influenciam o bioma?
- Qual é a sua localização?
- Qual a importância do bioma para o equilíbrio ambiental do planeta?

Quais subsídios este bioma fornece para outros biomas existirem?

- O que sua degradação ou até supressão poderia causar a nível global?

O que poderia acontecer se este bioma fosse extinto?



- Quais recursos este bioma fornece para os seres vivos que o habitam?
E quais recursos materiais (matéria prima) para os seres humanos?

- Como é a presença humana nesse bioma (histórico de colonização; povoamento, uso racional de recursos; impactos positivos e negativos)?

- Quais problemas ambientais este bioma possui e quais as políticas de proteção que ele também possui? Existe poluição antrópica?

- Quais são as estratégias de conservação neste bioma (quais órgãos ambientais e ONGs atuam para a conservação do mesmo; se existe proteção; se não existe; qual o estado de proteção e preservação do bioma)?

Os grupos levantam e registram hipóteses para esses questionamentos. Enquanto eles pesquisam, o professor deve mediar as buscas dos grupos na internet, o que gera boas discussões sobre os temas e eventuais dúvidas podem ser sanadas neste momento. É extremamente importante que o professor trabalhe a forma de selecionar as fontes de informações, indicando a busca por sítios de instituições de pesquisa ou técnicas, como o sítio do Ministério do Meio Ambiente. Geralmente, as respostas não são encontradas prontas, o que exige a pesquisa em mais sítios para relacionar os dados e a sintetização das informações. Os alunos devem ser estimulados também a pesquisarem em livros e outras fontes de consulta para que os resultados possam ser discutidos de uma forma mais segura, com dados precisos e fidedignos. Dessa maneira, são criados meios que visam a construção dos conceitos abordados, antes, durante e após aplicação das atividades investigativas.

Sequência didática: A sequência didática é constituída por cerca de 7 aulas, sendo duas aulas expositivas dialogadas e cinco com ações investigativas:

1ª e 2ª aula: aulas teóricas (expositivas dialogadas) sobre o assunto Ecologia, envolvendo temas fundamentais, como definição de ecossistema, sua organização, importância e fatores ecológicos. Também são apresentados aos alunos os biomas brasileiros, suas características, importância biológica e geográfica, seres vivos endêmicos, sua formação e presença humana nos mesmos.



3ª e 4ª aulas: Os alunos, tendo em mente estes conceitos e as discussões e respostas oriundas da problematização, são separados em grupos para pesquisa e montagem de trabalhos para apresentação teórica (slides) sobre os setes principais biomas mundiais (Tundra, Taiga, Floresta Temperada, Floresta Tropical, Savanas, Pradaria, Deserto).

5ª, 6ª e 7ª aula: Apresentação dos resultados obtidos pelos grupos, por meio de exposição oral, em slides, com fotos e resultados obtidos, bem como as respostas das questões propostas, e conclusão.

Metodologia: O docente precisa constantemente estimular os alunos através de questionamentos e no auxílio ao levantamento das hipóteses durante o desenvolvimento das atividades. É essencial que o professor oriente e avalie o desenvolvimento da pesquisa virtual e em material físico (livros e revistas de divulgação científica), bem como a participação e interesse dos componentes de cada grupo.

Para concluir as atividades práticas os grupos irão realizar uma apresentação para a turma sobre os resultados e conclusões obtidos nas práticas investigativas.

É de fundamental importância que os grupos registrem o passo a passo da metodologia de pesquisa (como: palavras chaves utilizadas em sites de busca, endereço dos sítios utilizados, datas de acesso), para organizar, posteriormente, a apresentação dos resultados e conclusão em slides. Registrar todo o conhecimento adquirido, no decorrer do desenvolvimento da atividade prática, comprovando ou não, as hipóteses apresentadas anteriormente. Cada grupo apresenta o seu trabalho e abre o debate para a discussão sobre os temas abordados.

Considerações

Estamos vivendo em um mundo que é imediatista, com muitas informações acessíveis e disponíveis a qualquer momento para a maioria da população. Porém, o acesso à informação precisa ser feito com critérios, como por exemplo o tipo de fonte (se é um sítio de um órgão especializado) e data da última atualização. O professor deve avaliar os grupos através do empenho dos



alunos, pelo material produzido por eles e a apresentação para os demais alunos. A mediação feita pelo professor é essencial para o envolvimento de todos os alunos e, conseqüentemente, com o processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos trabalhados. É interessante que se repita esta atividade em outros momentos e outros conteúdos, pois os alunos podem perceber que a informação sobre determinado tema pode ter várias fontes, porém é preciso que haja uma filtragem das informações para que o conhecimento possa ser sintetizado e repassado da forma mais fidedigna possível.

Caráter investigativo

A atividade prática tem início a partir de questionamentos, feitos na etapa da problematização, e contribui com o desenvolvimento de habilidades e competências relacionadas ao estudo crítico. O aluno passa a questionar que fontes virtuais e físicas apresentam informações corretas e mais completas, além de combinar diferentes fontes de informação, podendo alcançar uma aprendizagem significativa. Essa atividade prática possibilita que o aluno seja o protagonista e o professor o mediador.

A apresentação das informações obtidas, incluindo dados da metodologia utilizada pelo grupo (como as palavras chaves utilizadas para a pesquisa), por meio de um seminário (exposição oral com slides), permite desenvolver no aluno a habilidade de busca, organização e síntese das informações, e possibilita aperfeiçoar as habilidades de exposição oral. Essa atividade tem o potencial de gerar ampla discussão na busca de respostas e o interesse em conceitos científicos. Ao conduzir as perguntas de maneira a propor desafios e proporcionar participação e envolvimento dos alunos, o papel do professor passa a ser de mediador, caracterizando a atividade como investigativa.



OSMOSE EM OVOS DE GALINHA

Welds Duarte Oliveira¹
Karina Carvalho Mancini²

129

Assunto

A célula é uma estrutura de composição predominantemente aquosa, mergulhada em ambientes também de caráter hidrofílico. A interface entre os ambientes intra e extracelular é feita pela membrana plasmática de constituintes hidrofóbicos. Essa membrana permite a passagem (entrada e saída) seletiva de substâncias, por isso, uma das propriedades da membrana é a **permeabilidade seletiva**.

Entre os processos de transporte de substâncias através da membrana, destaca-se a **osmose**, que consiste em um transporte passivo (sem gasto de energia) no qual ocorre passagem do solvente (água) do meio de menor concentração de soluto (hipotônico) para o meio de maior concentração de soluto (hipertônico).

Objetivos

- ✓ Compreender experimentalmente o processo de osmose com elaboração de hipóteses sobre o fenômeno observado;
- ✓ Discutir os conceitos de osmose, meio hipertônico, meio hipotônico e permeabilidade seletiva;
- ✓ Identificar a osmose como um mecanismo de transporte passivo.

¹ Programa de Pós-Graduação em Rede em Ensino de Biologia (PROFBIO), Universidade Federal do Espírito Santo, campus São Mateus.

² Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas, Universidade Federal do Espírito Santo, campus São Mateus.



Materiais utilizados

- 2 ovos de galinha
- água filtrada
- barbante;
- etiquetas
- vinagre
- 2 frascos de vidro transparente
- açúcar branco (5 colheres)
- régua de 30 cm
- papel alumínio
- carbonato de cálcio

Desenvolvimento

A atividade consiste em uma sequência didática de 5 aulas a ser aplicada a alunos do Ensino Médio. A turma deve ser dividida em grupos.

1ª aula: Aula sobre membrana celular (estrutura e funções) utilizando textos e animações disponíveis no site <http://www.planetabio.com/mc.html>.

2ª aula: Discussão sobre como experimentar a osmose. Sugestão de experimentos com membrana coquilífera dos ovos das aves e elaboração de hipóteses pelos alunos; conforme orientações abaixo:

a) Informar aos alunos que sob a casca dos ovos das aves há uma membrana semipermeável e relacionar alguns materiais na louça (2 ovos, água, vinagre, açúcar e dois frascos transparentes) a partir dos quais os alunos deverão propor, em grupos, um experimento para testar a semipermeabilidade da mesma.

b) Solicitar que os grupos elaborem hipóteses para os possíveis resultados.

3ª aula: Início do experimento proposto pelo professor conforme modelo (ANEXO 1).

4ª aula: Finalização do experimento.

5ª aula: Análise dos resultados e explicação sobre tipos de transporte, focando em osmose, conceituando soluto, solvente, meio hipertônico e meio hipotônico; assim como que a diferença entre as concentrações dos meios intra e extracelular interferem na passagem de água pela membrana.



Considerações

Aplicada a alunos de 1º ano do Ensino Médio, a sequência didática é muito interessante à medida que os alunos demonstraram grande interesse e empenho na realização do experimento. Entretanto, as hipóteses e explicações elaboradas por eles foram aquém do esperado, mesmo após as discussões sobre osmose. Dos quatro grupos formados, houve as seguintes sugestões: colocar um ovo em solução de vinagre e açúcar (grupo 1); apenas em água (grupo 2); um ovo em vinagre e outro ovo em água (grupo 3) e um ovo em vinagre e o outro ovo em água com açúcar (grupo 4). Após as proposições, cada grupo elaborou hipóteses para os possíveis resultados.

Dois grupos especularam que o ovo em vinagre estouraria, enquanto o ovo em água com açúcar não apresentaria alteração. Outro grupo esperava que o ovo em vinagre com açúcar iria cozinhar e ficar mole, enquanto o ovo em água não apresentaria alteração. Por fim, um grupo relatou que esperava que o ovo em água não apresentaria alteração e que em açúcar inchasse.

A partir das hipóteses elaboradas, foi notável que os alunos não foram totalmente capazes de perceber que seria necessário dissolver a casca do ovo utilizando vinagre para que ficasse apenas a membrana. Além disso, os alunos não conseguiram relacionar os conceitos de meios hipertônico e hipotônico com trocas de soluto e solvente, já que nenhum grupo especulou que o ovo em água absorveria esse solvente e aumentaria de volume por estar em um meio hipertônico. Também não relacionaram o fato de que o ovo em solução concentrada de açúcar perderia água e diminuiria de volume por estar em meio hipertônico.

Uma dificuldade para a realização da sequência didática foi o tempo disponível, já que o experimento demanda uma grande quantidade de aulas. Considerando que apenas duas aulas semanais são destinadas a Biologia, houve a necessidade de solicitar aulas de outro professor e utilização de horário de planejamento para execução do planejado.

Para uma nova aplicação, aconselha-se aproveitar a observação da formação de bolhas na superfície da casca do ovo, durante a dissolução da



casca do ovo em vinagre, para instigá-los a pesquisar sobre a reação química envolvendo o ácido acético do vinagre e o carbonato de cálcio da casca.

Apesar das dificuldades apontadas, o desenvolvimento da atividade foi válido, principalmente pelo entusiasmo e motivação os alunos. Foi muito gratificante observá-los pesquisando nos livros e na internet em busca de informações que pudessem ajudar na elaboração de suas respostas e explicações.

Caráter investigativo

O aspecto investigativo da atividade está no apontamento do problema, na discussão de experimentos que pudessem verificar a permeabilidade da membrana coquilífera dos ovos, bem como, na elaboração de hipóteses. Ao final os alunos compararam e elaboraram explicações para os resultados obtidos em relação aos que eles esperavam.



ANEXO I

Critérios Avaliativos:

- 1- Manejo e utilização dos materiais necessários ao experimento
- 2- Participação, interesse e responsabilidade
- 3- Discussão dos resultados e elaboração de hipóteses

133

Materiais:

- ovos;
- frascos de vidro transparente;
- água filtrada;
- vinagre;
- carbonato de cálcio;
- açúcar branco;
- barbante;
- régua de 30 cm;
- etiquetas;
- papel alumínio;

Procedimentos:

Para observar a permeabilidade na membrana coquilífera dos ovos, é preciso antes remover a casca calcária, dissolvendo o carbonato de cálcio da casca usando o ácido acético presente no vinagre, conforme as instruções a seguir:

- Coloque o vinagre em um dos frascos, mergulhe os ovos de modo a cobri-los completamente e tampe-o com o papel alumínio.
- Deixe-os assim por cerca de 24 horas ou até a total remoção da casca calcária.
- A seguir, retire os ovos do vinagre e lave-os cuidadosamente sob água corrente, até que fique somente a membrana.
- Passar um pedaço de barbante pela circunferência de cada ovo (que é o contorno do mesmo) e, com a caneta, fazer um ponto no



barbante. Medir com a régua o pedaço de barbante, que corresponderá ao tamanho da circunferência do ovo.

- Coloque cerca de 200 ml de água em cada um dos dois frascos, e em um deles, dissolva aproximadamente 5 colheres de sopa de açúcar; preparando uma solução altamente concentrada. No outro frasco apenas água.
- Coloque um ovo - já com a casca calcária removida - em cada solução, tampe-os com papel alumínio, identifique-os com uma etiqueta (solução aquosa e solução concentrada de açúcar) e aguarde por mais 24 horas.
- Após o preparo (montagem) dos sistemas, discutir com o grupo e questioná-los sobre o que esperam que aconteça com cada um dos ovos: O ovo vai encolher ou aumentar de tamanho? Por quê?
- Decorrido o tempo de 24 horas, retirar os ovos (um de cada vez), proceder nova medida das circunferências dos mesmos e registrar as alterações.
- Discussão em grupo sobre as alterações observadas e elaboração de hipótese para explicar as alterações observadas em cada um dos ovos em relação aos resultados esperados.



Informações aos autores



INFORMAÇÕES SOBRE A REVISTA

A KIRI-KERÊ – Pesquisa em Ensino é uma publicação do Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica (PPGEEB) dedicada a área de Ensino com uma abordagem interdisciplinar. A Revista procura atingir um público formado por pesquisadores, alunos e professores em todos os níveis.

A KIRI-KERÊ adota a publicação contínua com 2 fascículos por ano.

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

A KIRI-KERÊ é destinada à divulgação de trabalhos de pesquisa e estudos teóricos em Ensino e Educação de forma ampla, envolvendo questões de fundamentação e metodologia de pesquisa educacional com relevância para o ensino das diferentes áreas. A revista também publica resenhas de livros e resumos de dissertação e teses.

Os autores devem registrar-se no sistema eletrônico de submissão (Periódicos da UFES), fornecendo todas as informações solicitadas. Dentro da área do usuário, além de submeter o seu artigo, os autores poderão acompanhar o processo editorial desde a submissão até a eventual publicação. Os artigos devem ser submetidos em formato .doc ou .docx. Os artigos devem ser inéditos no Brasil e não estar sob avaliação em nenhuma outra publicação científica congênere.

Aceitam-se artigos, resenhas, resumos de teses e dissertações e relatos de experiência em ensino em português e inglês. Os autores devem indicar a seção mais apropriada para o seu trabalho. Além do título, resumo e palavras-chave, na língua de redação do artigo, os autores devem registrar no texto do artigo as versões desses itens em português ou inglês, conforme o caso. Ou seja, os títulos, resumos e palavras-chave devem ser bilíngues.

Qualquer referência aos autores deve ser retirada do texto, inclusive das propriedades do documento.

Os artigos deverão ter no mínimo 10 e no máximo 25 páginas digitadas, em fonte Arial, corpo 12, espaçamento de 1.5. Margens de 3 cm. As citações com mais de 3 linhas de devem ser destacadas do texto, compondo parágrafo com recuo à direita de 4 cm, em Arial, corpo 11.



As citações dos autores no texto, bem como as referências do final do artigo, devem seguir as normas da ABNT. Havendo dúvidas, os autores devem consultar artigos publicados nos fascículos mais recentes da revista, ou utilizar o *template* (modelo) disponível no sítio.

Caso a pesquisa tenha apoio financeiro de alguma instituição esta deverá ser mencionada.

A revista também aceita resenhas de obras clássicas ou recém editadas. As normas são as mesmas para os artigos, excetuando-se o tamanho que não pode ultrapassar 10 páginas.

Os resumos de teses e dissertações não podem ultrapassar 10 páginas.

Os relatos de experiência de no máximo 10 páginas devem envolver descrições de experiências em ensino.

Os autores aceitam, quando do envio de seus trabalhos, a cessão dos direitos editoriais dos mesmos.

As opiniões publicadas são de inteira responsabilidade dos autores dos textos

Todos os artigos submetidos estão sujeitos a uma verificação inicial e a um processo de avaliação por pares. As submissões que não estiverem de acordo com as normas da revista, ou que contiverem ilustrações e texto de difícil leitura ou reprodução, serão devolvidas aos autores para as devidas correções antes do processo de avaliação.

