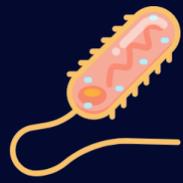
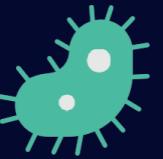


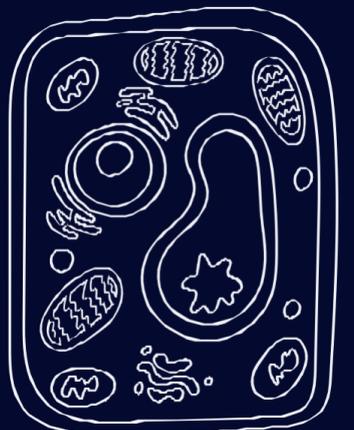
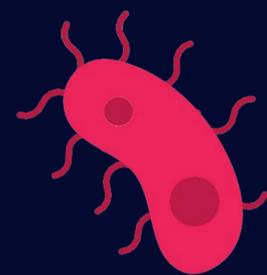
UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO
PCI – FACULDADE CATÓLICA DE RONDÔNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA



CITOLOGIA



PRODUTO EDUCACIONAL



Karine Soares Ludtke
Alana Neto Zoch

2023

CIP – Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

L947c Ludtke, Karine Soares
Citologia [recurso eletrônico] : produto
educacional / Karine Soares Ludtke, Alana Neto
Zoch.– Passo Fundo:EDIUPF, 2023.
37.5 MB ; PDF. – (Produtos Educacionais
doPPGECM).

Inclui bibliografia.
ISSN 2595-3672

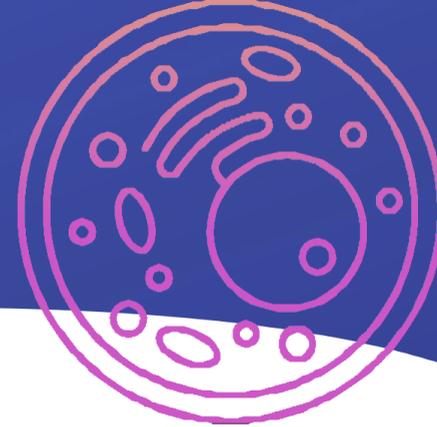
Modo de acesso gratuito: <http://www.upf.br/ppgecm>.
Este material integra os estudos desenvolvidos
junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino
de Ciências e Matemática (PPGECM), na
Universidade de Passo Fundo (UPF), sob
orientação da Profa. Dra. Alana Neto Zoch.

1. Biologia (Ensino médio) - Estudo e ensino.
2. Citologia. 3. Aprendizagem significativa. 4.
Prática de ensino. I. Zoch, Alana Neto. II. Título.
III. Série.

CDU: 372.857

Bibliotecária responsável Juliana Langaro Silveira – CRB 10/2427

Apresentação



Esse texto apresenta uma sequência didática (SD) para o ensino de citologia no componente curricular de Biologia do Ensino Médio e constitui o produto educacional da dissertação de mestrado intitulado: UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA (UEPS) PARA ENSINO DE CITOLOGIA de autoria de Karine Soares Ludtke, sob a orientação da Prof^a. Dr^a. Alana Neto Zoch, desenvolvida junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo - UPF/RS, dentro do Projeto de Cooperação entre a Universidade de Passo Fundo e a Faculdade Católica de Rondônia.

Dificuldades no processo de ensino-aprendizagem de Biologia do Ensino Médio foram detectadas após alguns anos de experiências na prática docente, especialmente no objeto do conhecimento de Citologia, também chamado de Biologia Celular. Os estudantes o consideram muito complexo, abstrato e tem dificuldade de associá-lo com seu cotidiano, resultando assim numa menor interação com o professor durante as aulas.

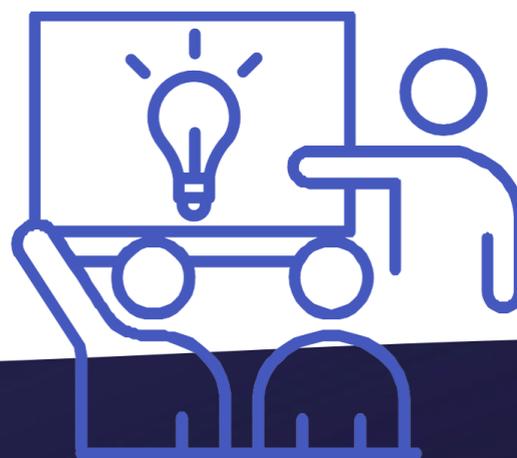
Deste modo, o objetivo desta UEPS, modelo de Sequência Didática selecionado como produto educacional, é fornecer um material didático, sobre Citologia, que promova aprendizagem significativa dos estudantes aos professores que promova aprendizagem significativa dos estudantes e que os faça interagir de forma mais efetiva em sala de aula. Para isto foi proposto o uso de diferentes estratégias e recursos didáticos, a fim de obter evidências de aprendizagem.

Esta UEPS destina-se a professores de Biologia do ensino médio e contém orientações para o desenvolvimento das atividades propostas que podem ser adaptadas conforme cada realidade.

Esta UEPS foi aplicada em uma turma do 1º ano do ensino médio da Escola Estadual de Ensino Médio em Tempo Integral 7 de Setembro, situada no município de Espigão do Oeste – RO.

Este produto educacional é gratuito e de livre acesso e está disponível para download no portal EduCapes.

Material produzido no aplicativo Canva.



Sumário

REFERENCIAL TEÓRICO	3
PROPOSTA DE ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS	4
Passo 1: Situação inicial (1 aula)	5
Pré-teste (para aluno)	6
Passo 2: Situação Problema (1 aula)	8
Texto de apoio 1 - "Os vírus são ou não são seres vivos" (para aluno)	9
Passo 3: Exposição dialogada (8 aulas)	10
Atividade 1 - Noções de Escalas Biológicas (para aluno)	11
Aula expositiva dialogada com slide e vídeo	12
Orientações para as aulas práticas	13
Regras gerais de laboratório	14
Atividade 2 - Roteiro Guia de práticas experimentais sobre "Observação ao microscópio" (para aluno)	15
Atividade 3 - Roteiro Guia de práticas experimentais sobre "Observação de célula animal e vegetal" (para aluno)	16
Produção de vídeos	17
Passo 4: Nova Situação Problema (1 aula) Aplicativo de RA "UTPL Biologia "	18
Texto de Apoio 3 "Célula Eucarionte" (para aluno)	19
Passo 5: Avaliação somativa individual (1 aula)	20
Pós-teste (para aluno)	21
Passo 6: Aula expositiva final (1 aula) Kahoot	23
Passo 7: Avaliação da aprendizagem (2 aulas) Maquete comestível	24
Passo 8: Avaliação da UEPS	25
CONSIDERAÇÕES FINAIS	26
REFERÊNCIAS	27
SOBRE AS AUTORAS	28



Referencial teórico

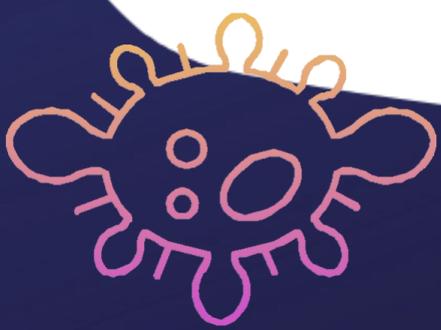
O foco deste trabalho é a Teoria de Aprendizagem Significativa (TAS) de Ausubel, trazendo as interpretações de Moreira (2012), autor que difundiu inicialmente essa teoria no Brasil.

Para Ausubel (2000) a aprendizagem significativa é um processo que abarca a interação de conhecimentos prévios, ou seja, aquilo que o estudante já sabe, com os novos conhecimentos a serem aprendidos. O que mais influencia a aprendizagem significativa é o que ele já sabe e para que o novo conhecimento se torne significativo e permaneça na estrutura cognitiva, é necessário uma “âncora”, ou seja, uma ideia ou conhecimento prévio sobre o assunto.

Conforme Ausubel (2000), para ocorrer a aprendizagem significativa é necessário um material didático que seja potencialmente significativo e que o estudante tenha disposição e vontade de aprender. Do mesmo modo, Moreira (2012) diz que o material precisa ter um significado lógico e o aluno precisa relacionar o conhecimento prévio com o novo.

O conhecimento prévio também é chamado de subsunçor e com a aprendizagem significativa, segundo Ausubel, mesmo que o estudante não retenha todo o novo conhecimento, parte dele fica no subsunçor, que se modifica, facilitando a aprendizagem (AUSUBEL, 2000).

Este trabalho apresenta uma sequência didática do tipo UEPS, que segundo Moreira (2011) tem como base a TAS, e é estruturada em oito passos, cada um com objetivo claro, são eles: 1-Situação inicial; 2-Situação problema; 3-Revisão; 4-Nova situação problema; 5-Avaliação somativa individual; 6-Aula integradora final; 7-Avaliação da aprendizagem; 8-Avaliação da própria UEPS.

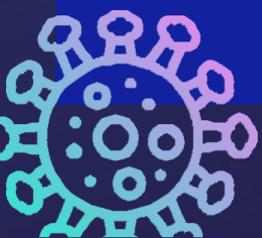


Proposta das atividades a serem desenvolvidas



Estas são as atividades propostas para serem desenvolvidas com os estudantes:

Sequência	Proposta de atividades
Passo 1 – Situação inicial	Verificar o conhecimento prévio dos estudantes por meio da aplicação de um pré-teste (APÊNDICE B) utilizando o Google forms. Sugere-se que as questões envolvam conceitos já trabalhados em objetos do conhecimento anteriores ou do contexto do estudante e que estejam conectados ao tema “células”.
Passo 2 – Situação problema	Leitura do texto de apoio 1 “Afiml, os vírus são ou não são seres vivos”. (APÊNDICE C). Link do texto completo: https://super.abril.com.br/coluna/supernovas/afiml-os-virus-sao-ou-nao-seres-vivos/ . Levantamento do problema “O que diferencia um ser vivo e um ser não vivo?”.
Passo 3 – Exposição dialogada	Inicialmente será realizada uma atividade sobre escalas biológicas. Em seguida será realizada uma exposição dialogada dos slides sobre o objeto do conhecimento de Citologia. Também serão realizadas práticas experimentais sobre Funcionamento do microscópio, Célula animal e vegetal (comparação de lâminas da mucosa bucal e da cebola). Aprofundamento do objeto do conhecimento com leitura, discussão em grupos e produção de vídeos.
Passo 4 - Nova situação problema	Através do uso do aplicativo “Biologia UTPPL RA”, serão introduzidos novos questionamentos: “Como podemos diferenciar a célula vegetal e a célula animal? Como podemos diferenciar uma célula eucariótica e procariótica?” O que são organelas celulares?”.
Passo 5 – Avaliação somativa individual	Aplicação do pós-teste (APÊNDICE D). com algumas questões iguais a do pré-teste e outras do objeto do conhecimento mais específico, para observação dos avanços no aprendizado.
Passo 6 - Aula expositiva final	Revisão do objeto do conhecimento através de um quiz na plataforma do Kahoot© (game) sobre as organelas celulares e retomada dos conceitos trabalhados com o intuito de sanar dúvidas ainda existentes.
Passo 7 - Avaliação da aprendizagem	Criação de maquetes comestíveis de célula animal e vegetal bem como identificação de suas organelas celulares. Análise das atividades colaborativas realizadas ao longo do processo.
Passo 8 - Avaliação da UEPS	Análise dos registros feitos pelo professor ao longo da realização da sequência didática, uma vez que a avaliação deve ocorrer durante todo o processo de aplicação da UEPS, buscando verificar indícios de aprendizagem significativa, além de outros fatores como a interação dos estudantes com as atividades propostas e auxílio da UEPS no trabalho docente.



Passo1 - Situação inicial

PRÉ-TESTE

- **Duração:** uma aula (48 minutos).
- **Objetivo:** detectar o conhecimento prévio dos estudantes, ou seja, conceitos estudados em anos anteriores ou que envolvam o seu contexto, o seu cotidiano, pois servirão de base para agregar novos conceitos.
- **Procedimentos:** Disponibilizar aos estudantes o pré-teste, na forma impressa ou na forma de formulário online, onde o professor, deve elaborar previamente as questões no programa Google Forms[1] e disponibiliza o link ou QR Code, para que os estudantes acessem pelo celular ou computador, caso a escola possua laboratório de informática. Lembrando que a impressão deve ser feita com antecedência, caso disponibilizar o pré-teste na forma impressa, ou caso não tenha internet ou número de celulares ou computadores compatíveis com o número de alunos,

É importante que o professor anote todas as dúvidas e comentários dos alunos e evite fornecer respostas, orientando a responderem apenas o que sabem, deixando em branco o que não sabem. Esse passo norteará o desenvolvimento de toda a UEPS.

OBSERVAÇÃO:

Previamente, o professor deve informar aos estudantes a necessidade de um e-mail ativo para usar o Google Forms. E também entrar em contato com o setor pedagógico da Escola e comunicar a necessidade da utilização do celular e internet durante as aulas de Biologia, no período da aplicação do trabalho

[1] O Google Forms é um aplicativo para coleta de informações através de questionários e formulários de registro. O aluno pode acessá-lo pelo smartphone, tablet ou computador e deve informar seu e-mail.

A seguir são apresentadas as questões propostas para o pré-teste. A versão no Google Forms pode ser acessado pelo link: [clique aqui](#), ou QR Code (Figura 1) disponibilizado abaixo. Versão em preto e branco (editável): [Clique aqui](#).

Figura 1. QR Code de acesso ao “Pré-teste” no Google Forms.



Fonte: Da autora (2023).

NOME: _____

PROFESSOR: _____

SÉRIE: _____

DATA: _____

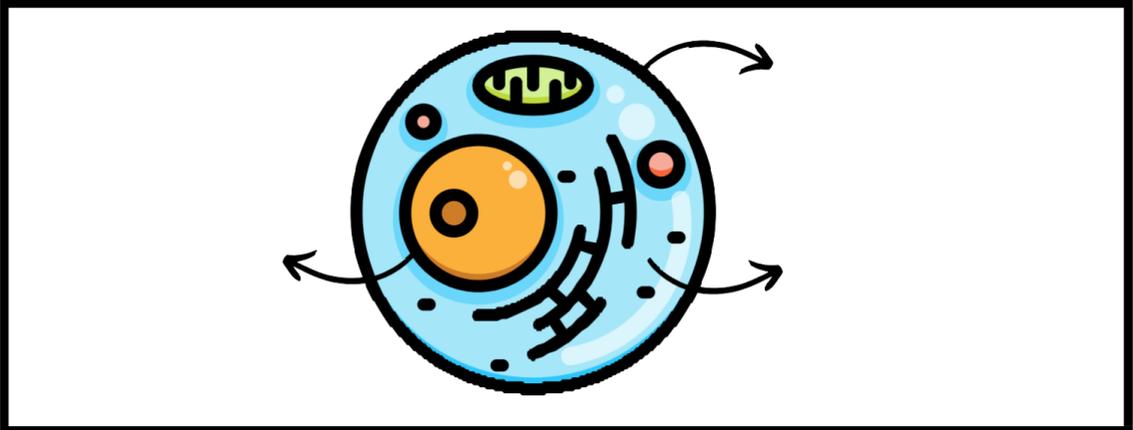
Pré-Teste

Responda as questões abaixo ou marque um X de acordo com o que você sabe ou lembra, caso não souber pode deixar a questão em branco



2. O que diferencia um ser vivo e um ser não vivo? Justifique.

3. Identifique as três estruturas principais da célula indicadas na figura abaixo:



4. Não é encontrado em todos os seres vivos:

- Hereditariedade
- Irritabilidade
- Corpo multicelular
- Evolução
- Metabolismo

5. Marque a alternativa que indica corretamente a principal afirmação sobre a Teoria Celular:

- as células são unidades funcionais de parte dos seres vivos.
- todos os organismos vivos são formados por células.
- toda a matéria existente no planeta é formada por células.
- as células são formadas por membrana, citoplasma e núcleo.
- nem todo organismo vivo é formado por células.

6. Cite uma diferença entre célula vegetal e animal:

7. A célula animal possui todas as organelas citadas abaixo, exceto:

- Parede celular
- Membrana Plasmática
- Citoplasma
- Núcleo
- Retículo Endoplasmático

8. Como você definiria uma célula?

9. As células podem ser classificadas em procarióticas e eucarióticas se levarmos em consideração a ausência ou presença de:

- parede celular
- ribossomos
- carioteca
- membrana plasmática
- citoplasma

10. As plantas são consideradas seres vivos?

- Sim
- Não

11. São exemplos de seres procariontes:

- bactérias e plantas.
- bactérias e cianobactérias.
- animais e plantas.
- bactérias e animais.
- plantas e cianobactérias.

12. Cite um ser vivo unicelular:

13. Você já ouviu falar sobre célula? Marque um X.

- Sim
- Não

14. O vírus SARS-COV-2 causador da COVID-19 é considerado um ser vivo? Justifique.

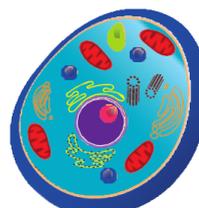
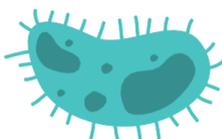
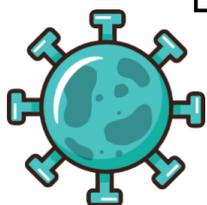
15. Já que as células são estruturas extremamente pequenas, como sabemos que elas existem?

16. As células que constituem o nosso corpo permanecem na mesma quantidade desde o dia em que nascemos? Explique.

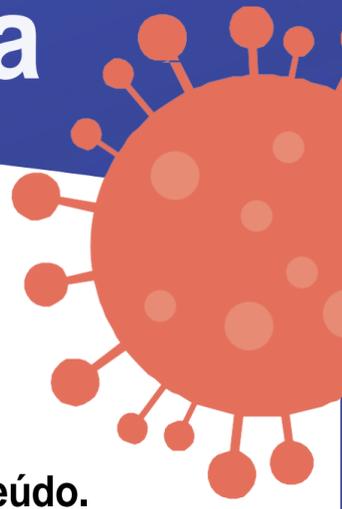
17. Sobre as bactérias e fungos é verdade que são utilizados para produção de alimentos e medicamentos? Justifique.

Referências:

Lista de Exercícios - Mundo Educação (uol.com.br)



Passo 2 - Situação Problema



TEXTO CIENTÍFICO

- **Duração:** uma aula (48 minutos).
- **Objetivo:** Estimular a curiosidade dos estudantes para introdução do conteúdo.
- **Procedimento:** O professor deve disponibilizar o texto de apoio 1 “Afinal, os vírus são ou não são seres vivos” (a seguir) para os estudantes fazerem a leitura. Após o término da leitura o professor colocará no quadro a situação problema 1 (SP1):

O que diferencia um ser vivo de um ser não vivo?

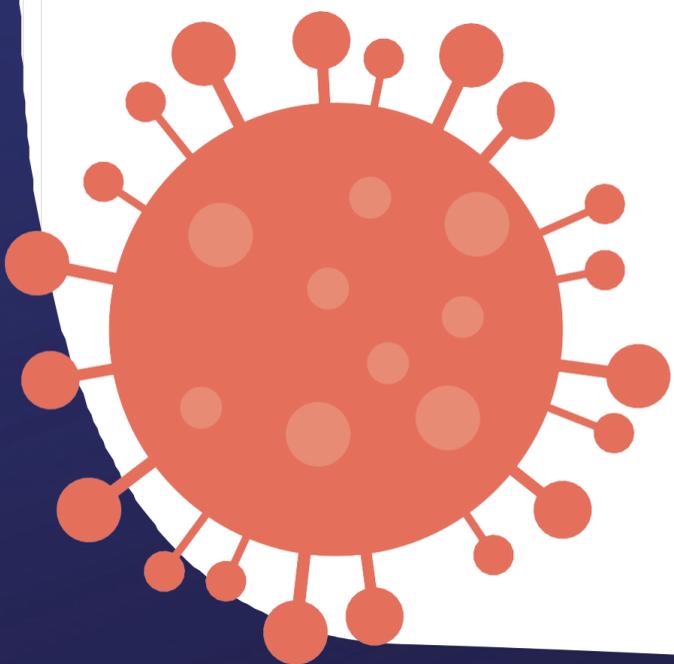
O professor deve dar um tempo para que os alunos exponham suas ideias em relação à pergunta e deve registrá-las no quadro.

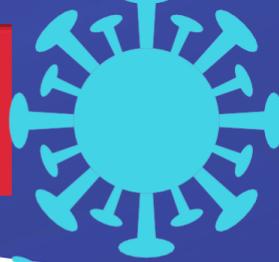
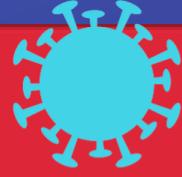
O texto está disponível a seguir ou através do QR CODE (Figura 2). Para acessar o texto completo [clique aqui](#).

Figura 2. QR Code de acesso ao texto de apoio 1 “Afinal, os vírus são ou não são seres vivos”.



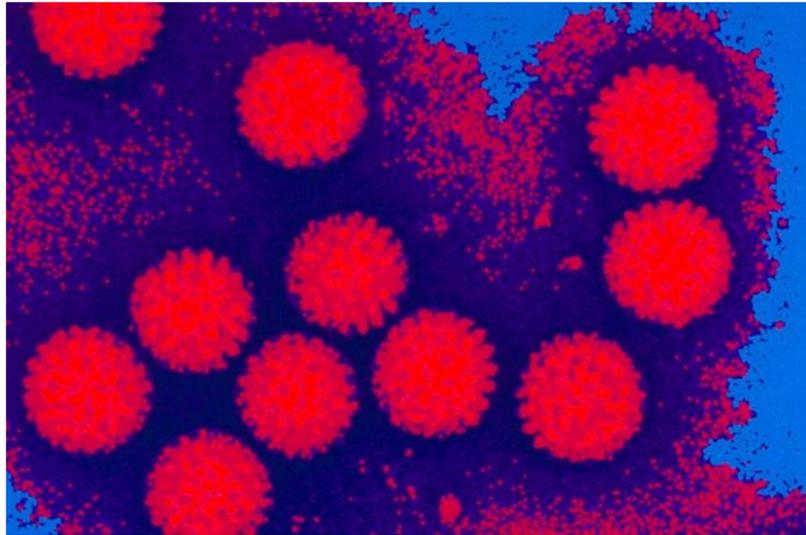
Fonte: Da autora (2023).





Afinal, os vírus são ou não seres vivos?

Um vírus é um bolinho inerte de material genético. Mas parasita organismos com o ímpeto da cavalaria cossaca. Fica a questão: essa coisa é viva ou não é?



Em geral, os biólogos concordam que a partir do nível da célula que algo pode ser considerado vivo. Uma célula é um pacotinho gelatinoso repleto de moléculas muito grandes como proteínas – inclua aí as titinas –, DNA e RNA. Nenhuma dessas moléculas, por si só, está viva. A vida consiste nas milhares de reações químicas que se desenrolam entre essas moléculas. A vida é um processo, uma sequência de interações entre os componentes do seu corpo. Nenhum dos seus átomos de carbono está vivo – mesmo assim, você está.

O mais importante desses processos – batizado de dogma central da biologia por Francis Crick – é a maneira como moléculas de RNA mensageiro vão no núcleo da célula, coletam instruções nas moléculas de DNA e levam essas instruções para os ribossomos, onde elas serão utilizadas para fabricar proteínas. Todo ser vivo, de uma bactéria a um elefante, funciona exatamente assim. A razão da existência do seu DNA é armazenar receitas de proteína, e é por meio da execução ordenada dessas receitas que você é construído e operado.

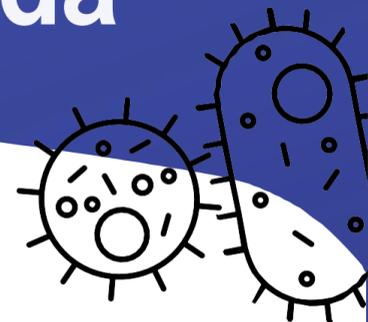
O que nos leva aos vírus. Um vírus é um pedacinho de molécula de DNA ou RNA protegido por um invólucro de proteína. Eles medem algo entre 20 e 300 nanômetros, ou seja: são menores que titinas. Se um vírus fosse do tamanho de uma bola de tênis, um ser humano teria 800 km de altura.

Existem apenas 586 espécies de vírus que infectam mamíferos, destas, só 253 se dedicam a parasitar humanos. É pouco, considerando que existem centenas de milhares de outros vírus inofensivos para nós e nossos pets. Os vírus não são células. Eles não se alimentam, não respiram, não se locomovem, não se reproduzem sozinhos e não obedecem ao dogma central de Crick. São inertes. De acordo com a esmagadora maioria das definições, não estão vivos.

Mesmo assim, quando um vírus penetra uma célula de seu hospedeiro, ele se aproveita do maquinário molecular disponível ali para criar cópias de si mesmo. Afinal, ele tem DNA (ou RNA). O que lhe falta é um meio de transformar a receita contida neste DNA nas proteínas que ele usa para agir. É aí que entra você. Ou seu cachorro. Ou qualquer outro hospedeiro – inclusive bactérias, que tem uma célula só. Se elas são infectadas, adeus mundo cruel.

Leia mais em: <https://super.abril.com.br/coluna/supernovas/afinal-os-virus-sao-ou-nao-seres-vivos/>

Passo 3 - Exposição dialogada



ATIVIDADE 1 - ESCALA BIOLÓGICA

- **Duração:** duas aulas (96 minutos).
- **Objetivo:** diferenciar os tamanhos da escala microscópica e a complexidade das estruturas celulares.
- **Procedimento:** os estudantes deverão ser divididos em 4 grupos conforme quadro 1 a seguir e pesquisarão imagens dos vírus e células na internet ou no livro didático e deverão representá-los com desenho na cartolina, numa escala de ampliação 1000:1, onde 1.000 cm (10 metros) representados no papel representam 1 cm do objeto real, para que os vírus e as células desenhadas fiquem visíveis a olho nu. Além dos vírus e células, os estudantes deverão pesquisar e desenhar as organelas celulares (núcleo, mitocôndria, cloroplasto, vacúolo e lisossomos), utilizando a mesma escala.

O texto de apoio 2 “Escala Biológicas” a seguir deve ser disponibilizado para os estudantes (Versão em preto e branco: [Clique aqui](#)). O professor deve deixar que os estudantes tentem converter as medidas para fazerem a representação no papel, mas se houver muita dificuldade deve auxiliar os alunos a fazerem os cálculos conforme a quadro 2.

Quadro 1 - Divisão dos grupos.

Fonte: Da autora (2023).

Quadro 2 - Conversão das medidas.

Converter de:	Para:	Deve-se:
Nanômetro	Micrômetro	Dividir por 1000
Micrômetro	Centímetro	Dividir por 1000
Centímetro	Milímetro	Multiplicar por 10

Fonte: Da autora (2023).

Lembrando que a escala de ampliação utilizada é: 1000:1.

No fim da aula, os grupos apresentarão para a turma os desenhos representados para que comparem com os seus colegas e discutam quais células são menores ou maiores. E quais estruturas estão presentes nas células. Para finalizar sugere-se que o professor faça o seguinte questionamento à turma:

Quais organelas estão presentes ou ausentes nos seres apresentados?

Então o professor coloca no quadro os conceitos a serem apresentados pelos estudantes dos tamanhos e organelas presentes nos seres. O professor deve questionar o conceito de seres eucariontes e procariontes, focando na presença ou ausência das organelas celulares.

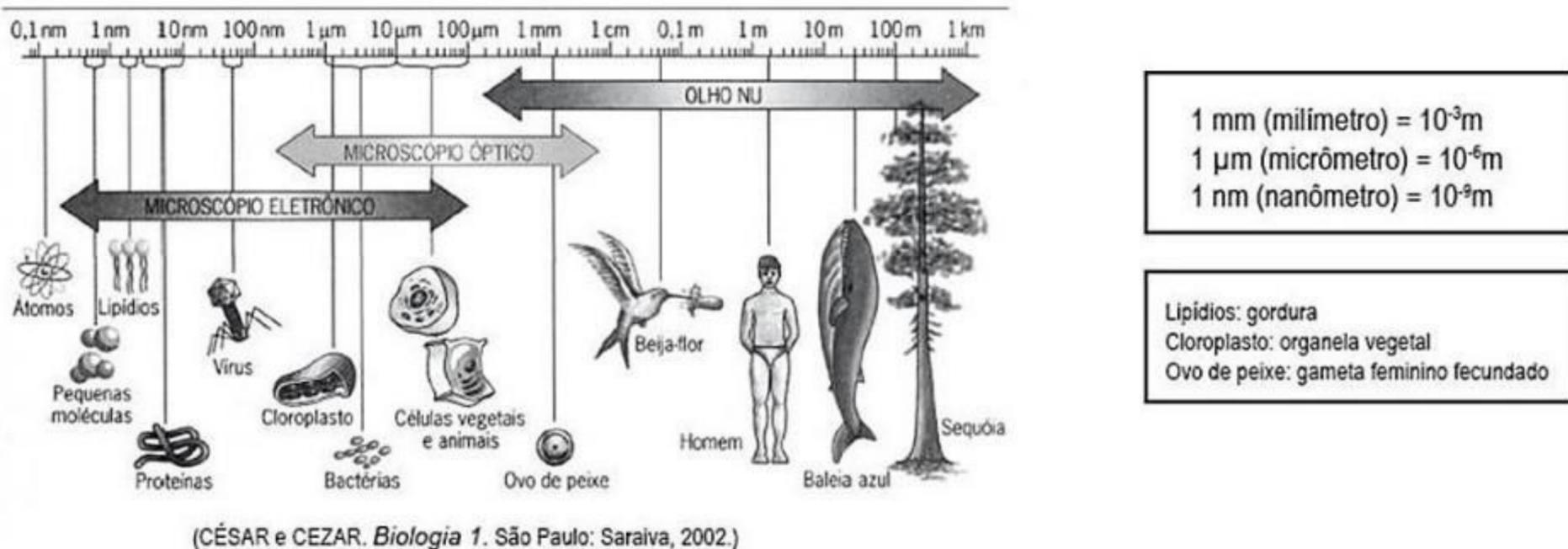
Esta atividade foi adaptada de Antunes (2019) e Andrade (2022).



"Escalas Biológicas"

Os estudantes devem desenhar os seres e organelas (núcleo, mitocôndria, Cloroplasto, Vacúolo e lisossomos) utilizando a escala 1000:1, onde 10 metros no papel representam 1cm do objeto real, para que os seres fiquem visíveis a olho nu.

Figura 3. "Escalas biológicas".



Fonte: Antunes, 2019.

Considerando o tamanho real aproximado dos seguintes seres abaixo, calcule o tamanho a ser representado na cartolina (o vírus deve ser pesquisado):

Seres	Tamanho Real:	Tamanho a ser representado na cartolina:
Vírus		
Bactéria	1 a 10 µm	
Célula animal	10 a 50 µm	
Célula Vegetal	10 a 1000 µm	
Protozoário	50 a 500 µm	

Considere as dimensões aproximadas das organelas para representá-las:

Organelas	Tamanho Real:	Tamanho a ser representado na cartolina:
Núcleo	5 µm	
Mitocôndria	0,5 a 1 µm	
Cloroplasto	4 a 7 µm	
Vacúolo	Até 90%	
Lisossomos	Até 1,2 µm	

As estruturas celulares e organelas dos desenhos deverão ser coloridas conforme abaixo:

Estruturas celulares e organelas	Cores
Capsídio/Cápsula	PRETO
Carioteca (envoltório nuclear)	LARANJA
Centríolo	AMARELO ESCURO
Citoplasma	AZUL CLARO
Cloroplastos	VERDE
Complexo Golgi	AMARELO
Lisossomos	VERMELHO ESCURO
Material genético	AZUL ESCURO
Membrana Plasmática	ROSA
Mitocôndrias	VERMELHO
Parede celular	VERDE CLARO
Peroxisomos	CINZA
Retículo endoplasmático	LILÁS OU ROXO
Ribossomos	MARROM

Fonte: Adaptado de Antunes (2019).

AULA EXPOSITIVA DIALOGADA COM SLIDE E VÍDEO



- **Duração:** duas aulas (96 minutos).
- **Objetivo:** Compreender a história e a importância da microscopia; conhecer a Teoria Celular; diferenciar as células eucarióticas e procarióticas; conhecer as organelas celulares.
- **Procedimento:** O professor deve fazer uma exposição dialogada dos slides disponíveis no link: [clique aqui](#) ou através do QR CODE (Figura 3). Texto adaptado de Luciano Silveira (disponível em: https://www.aulaparana.pr.gov.br/biologia_1ano). Em seguida reproduzir o vídeo curto "Quais as principais diferenças entre as células eucariontes e procariontes" (3 minutos e 12 segundos), disponível no link: [clique aqui](#) ou através do QR CODE (Figura 4).

Sugestão: O professor pode utilizar slides prontos ou video-aulas explicativas para facilitar a aprendizagem dos alunos, material excelente, gratuito e disponível em: https://www.aulaparana.pr.gov.br/biologia_1ano.

Figura 3. QR Code de acesso ao slide sobre citologia.



Fonte: Da autora (2023).

Figura 4. QR Code de acesso ao vídeo "Quais as principais diferenças entre as células eucariontes e procariontes".



Fonte: Da autora (2023).



AULAS PRÁTICAS

- Duração: duas aulas (96 minutos).
- Objetivo: Estimular a curiosidade do aluno. Promover a integração da teoria e da prática e a iniciação científica.
- Procedimento: O professor explica as normas de segurança do laboratório de Práticas Experimentais disponível a seguir ou através do link: [clique aqui](#), ou QR CODE (Figura 5). Na sequência auxilia na realização das práticas. Em seguida disponibiliza ao estudantes as atividades práticas: ATIVIDADE 2 – Roteiro Guia de práticas experimentais sobre Observação ao microscópio e ATIVIDADE 3 – Roteiro Guia de práticas experimentais sobre Observação de Célula Animal e Vegetal, ambas estão descritas a seguir ou através do link: [clique aqui](#) ou pelo QR CODE (Figura 6).

Sugestão: Para saber mais sobre as regras de segurança do laboratório assista o vídeo [clique aqui](#), caso tenha dificuldade de manusear o microscópio [clique aqui](#). Para conhecer mais sobre as vidrarias e materiais de laboratório [clique aqui](#).

As atividades 2 e 3 foram adaptadas do Manual de aulas experimentais para o ensino de biologia, de Nascimento, Oliveira e Costa (2022, p. 105-1010, 112, 113, 128 e 129).

O uso das aulas práticas foram inspiradas nas sugestões de Andrade (2022).

Figura 5. QR Code de acesso as normas de segurança do laboratório de práticas



Fonte: Da autora (2023).

Figura 6. QR Code de acesso as atividades 2 e 3.



Fonte: Da autora (2023).





REGRAS DE SEGURANÇA



PROFESSOR

Certifique-se que o professor esteja presente e siga as instruções.

EQUIPAMENTOS

Use equipamentos de segurança como jaleco, óculos e luvas para proteger os olhos e a pele de queimaduras ou contato com substâncias químicas e explosões.



CALÇA E SAPATOS

Use calça comprida e sapato fechado para proteger as pernas e pés caso alguma coisa caia ou derrame.

CABELO

Cabelos compridos devem estar presos para que não enrosquem em nada nem peguem fogo.



LAVE AS MÃOS

Depois de manipular os experimentos, produtos químicos, organismos vivos e mortos, você deve lavar as mãos com água e sabão.

NÃO COMA OU BEBA

É proibido comer ou beber no laboratório pois os produtos tóxicos podem se misturar com os alimentos ou microorganismos podem infectá-lo.



NÃO CORRA

Não corra, nem arremesse objetos, pois alguém pode se ferir. Cuidado ao transportar vidros, objetos cortantes e o microscópio.

SILÊNCIO

Colabore fazendo silêncio durante a aula, principalmente durante a explicação do professor.



EQUIPAMENTO DE SEGURANÇA

Saiba onde estão localizados os equipamentos de segurança como lava-olhos, luvas térmicas, extintores de incêndio e chuveiro. Informe derramamentos ou acidentes imediatamente ao professor.

SEJA RESPONSÁVEL

Não ligue qualquer equipamento sem autorização do professor.



EM CASO DE ACIDENTES Informe o professor imediatamente.

Informe o professor imediatamente.

QUEIMADURA SUPERFICIAL

lavar o local da queimadura com água fria corrente durante 5 minutos.

INCÊNDIOS



VAZAMENTO DE ÁGUA

Enxugue o chão para que ninguém escorregue.

ROUPAS EM CHAMAS

Faça a pessoa rolar no chão , de preferência enrolada no cobertor antichama. .

PRODUTOS QUÍMICOS OU VIDROS QUEBRADOS

Não deixe ninguém se aproximar e peça ajuda do professor.

NOME: _____

SÉRIE/ANO: _____

DATA: _____

ATIVIDADE 2:

Roteiro Guia de práticas experimentais sobre "Observação ao microscópio"



PERGUNTAS:

- Como eram feitas as primeiras observações microscópicas?
- Qual deve ser o limite de resolução mínimo de um microscópio para que seja possível visualizar os vírus?
- A maioria dos microscópios atuais utiliza uma lâmpada como fonte de luz. Antes da invenção da lâmpada, os microscópios tinham espelhos. Qual poderia ser a fonte de luz, neste caso?

ASSUNTO:

O microscópio óptico é um instrumento fundamental em um laboratório de Biologia Celular, que permite observar objetos de pequenas dimensões ou invisíveis a olho nu.

O aumento final alcançado por um microscópio óptico pode ser calculado multiplicando-se o aumento da objetiva pelo aumento da ocular. Por exemplo, se um objeto é observado com uma objetiva de 4x e uma ocular de 10x, o aumento final será de 40x.

MATERIAIS:

- Água destilada;
- Lâminas de vidro para microscópio;
- Lamínulas;
- Microscópios de luz;
- Conta-gotas;
- Fio de cabelo.

OBJETIVOS:

- Reconhecer as partes constituintes do microscópio de luz, bem como suas funções.
- Realizar a preparação de lâminas para observação de materiais biológicos em microscopia de luz.
- Calcular a ampliação obtida com o uso do microscópio.

PROCEDIMENTO:

Etapa 1 – Identificação dos Componentes do Microscópio

Identifique no microscópio óptico as partes constituintes a seguir. Em seguida, responda às questões propostas.

Partes mecânicas:

Base ou pé, Braço, coluna ou haste, Mesa ou platina, Charriot, Parafuso macrométrico, Parafuso micrométrico, Revólver das objetivas e Canhão da ocular,

Partes ópticas :

de luz, Lente condensadora, Diafragma ou íris, Lentes objetivas e Lente ocular.

Etapa 2 Manuseio do microscópio óptico

1. Coloque um pedaço de fio de cabelo ou um cílio (de preferência com raiz) em uma lâmina. Pingue uma gota de água sobre o fio e em seguida cubra com a lamínula. Faça uma ligeira pressão sobre a lamínula, a fim de evitar a formação de bolhas de ar.

2. Coloque a lâmina na platina do microscópio e prenda-a com a presilha. Mova a lâmina de maneira que o fio fique no meio do orifício da platina. Para isso, utilize os parafusos do charriot.

3. Gire o revólver encaixando a objetiva de menor aumento (4x). Faça isso olhando lateralmente para evitar que alguma objetiva toque a platina.

4. Acenda a luz do microscópio.

5. Para focalizar a imagem, proceda da seguinte maneira: sem olhar pela ocular, aproxime a objetiva até bem próximo da lâmina, movendo o parafuso macrométrico.

6. Olhando pela ocular, abaixe lentamente a platina, utilizando o macrométrico, até que o material observado possa ser visto. Assim que isso correr, corrija a focalização utilizando o parafuso micrométrico.

7. Sem mexer na lâmina, mude para a objetiva de 10x e, em seguida, para a objetiva de 40x. Ajuste o foco utilizando apenas o micrométrico.

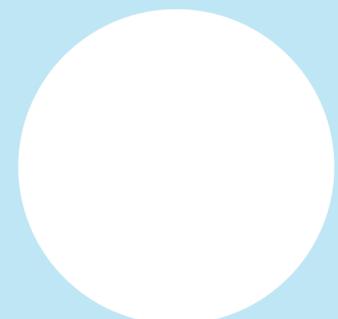
Desenhe o que visualizou.

RESULTADOS:

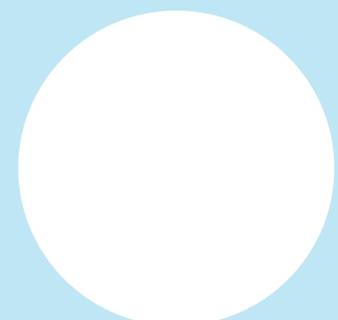
- Indique e escreva os nomes das partes mecânicas e ópticas do microscópio:



- Desenhe o fio de cabelo visualizado no microscópio em diferentes aumentos:



Aumento:



Aumento:

NOME: _____

SÉRIE/ANO: _____

DATA: _____

ATIVIDADE 3:

Roteiro Guia de práticas experimentais sobre "Observação de célula animal e vegetal"

PERGUNTAS:

- O que caracteriza uma célula eucarionte ou procarionte?
- A célula animal e a célula vegetal são eucariontes?
- Como diferenciar uma célula animal e uma célula vegetal?
- Qual o formato destas células? É possível identificar a membrana, citoplasma e núcleo em ambas?

ASSUNTO:

As células são as unidades fundamentais que formam um ser vivo. Existem seres formados por uma única célula (unicelulares) ou por várias (pluricelulares). As células eucariontes, que apresentam núcleo verdadeiro, ou cromatina, podem ser classificadas em célula animal e vegetal. Já as células Procariontes, mais simples, não apresentam cromatina, portanto o DNA fica disperso no citoplasma como as bactérias.

MATERIAIS:

- Microscópio de luz;
- Água;
- Conta-gotas;
- cebola ou tomate;
- 02 lâminas;
- 02 lamínulas;
- Palito de madeira ou swab;
- Pinça;
- Corante Azul de Metileno ou Violeta Genciana;

OBJETIVOS:

- Observar as células da mucosa bucal (célula animal).
- Observar as células da cebola ou tomate (célula vegetal).
- Observar as 3 estruturas básicas nos dois tipos de células.

PROCEDIMENTO:

Etapa I

1. Raspe a mucosa bucal com o auxílio de um palito de madeira ou Swab.
2. Com o material colhido, faça um esfregado fino e transparente sobre uma lâmina seca.
3. Deixe a lâmina secar, movimentando-a no ar.
4. Pingue uma gota do corante azul de metileno ou violeta genciana.
5. Cubra com lamínula.
6. Espere cinco minutos para corar bem e, em seguida, observe ao microscópio.
7. Observe e esquematize o material observado das objetivas de 10x, 40x e 100x, identificando as estruturas celulares reconhecidas.

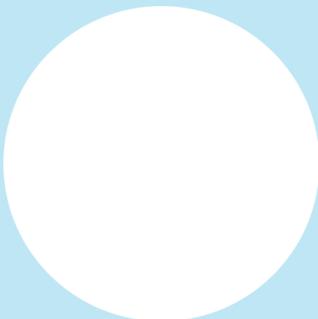
Etapa II

1. Com cuidado, retire uma película (fina camada) da cebola ou do tomate.
2. Coloque a película sobre uma lâmina de vidro.
3. Se preferir pingue uma gota do corante azul de metileno ou violeta genciana, ou apenas algumas gotas de água.
5. Cubra com lamínula.
6. Espere cinco minutos para corar bem, caso utilize o corante e, em seguida, observe ao microscópio.
7. Observe e esquematize o material observado das objetivas de 10x, 40x e 100x, identificando as estruturas celulares reconhecidas.

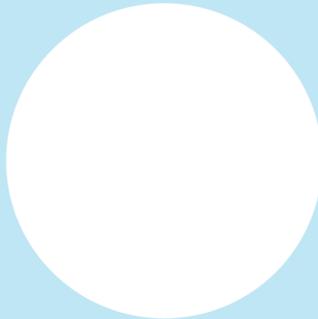
RESULTADOS:

- Desenhe as células animal e vegetal observadas nas objetivas de 10x, 40x e 100x, identificando as 3 estruturas básicas.

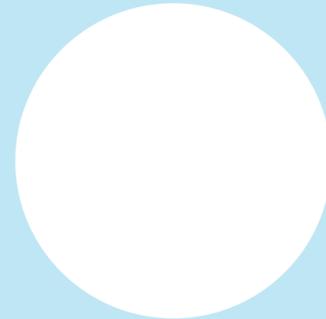
Célula Animal



Aumento 40 X

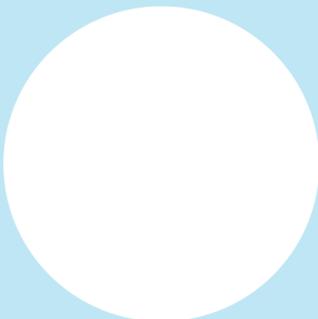


Aumento 100x

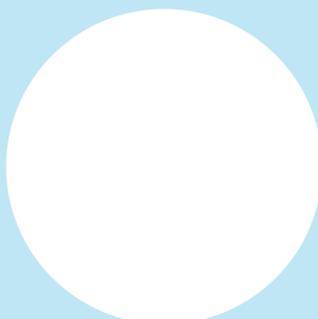


Aumento 400x

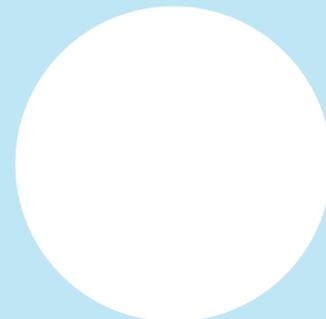
Célula Vegetal



Aumento 40x



Aumento 100x



Aumento 400x

PRODUÇÃO DE VÍDEOS



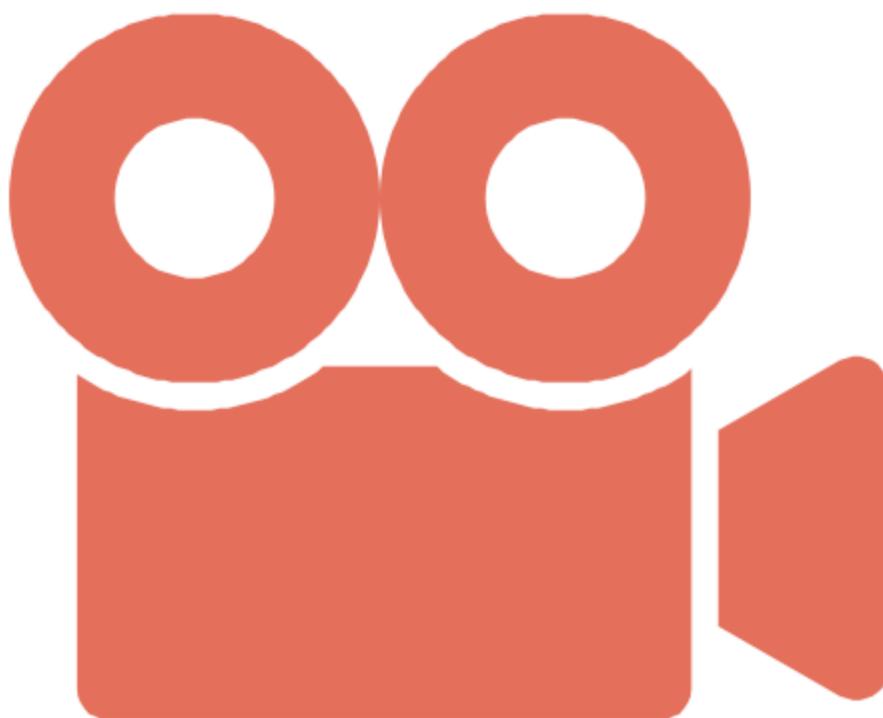
- **Duração:** uma aula (48 minutos).
- **Objetivo:** Aprofundar e discutir o conteúdo de organelas celulares.
- **Procedimento:** O professor divide os alunos em grupos e distribui aleatoriamente os nomes das organelas celulares (Núcleo, Ribossomos, Retículo endoplasmático, Aparelho de Golgi, Lisossomos, Vacúolo, Mitocôndria, Cloroplastos e Peroxissomos) para pesquisa, leitura, discussão inicialmente em grupo e produção de vídeo explicativo (até 5 minutos). Os estudantes devem:

**Explicar e ilustrar a estrutura da organela;
Informar a função/importância da organela citada;
Descrever seu funcionamento.**

Em seguida os grupos devem enviar os vídeos ao professor para serem compartilhados com a turma, ampliando a discussão e informações.

Sugestão: Os estudantes podem utilizar o editor de vídeos que já conhecem ou dominam, como o TikTok, Kwai, InShot, dentre outros.

Esta atividade foi adaptada da proposta no trabalho de Silva (2021).



Passo 4 - Nova situação Problema

APLICATIVO "BIOLOGIA UTPL RA"

- **Duração:** uma aula (48 minutos).
- **Objetivo:** Visualizar em realidade aumentada a célula eucariótica. Identificar as organelas celulares.
- **Procedimento:** O professor deve solicitar que os alunos façam o download do aplicativo “Biologia UTPL” através do link: [clique aqui](#) ou do QR CODE (Figura 7). Em seguida distribui a Atividade 5 “Célula Eucarionte” disponível a seguir, no link: [clique aqui](#) ou através do QR CODE (Figura 8) e solicita aos alunos nomearem as organelas e colorir conforme o aplicativo.

Figura 7. QR Code para baixar o aplicativo "Biologia UTPL".



Fonte: Da autora (2023).

Figura 8. QR Code de acesso a atividade 3.



Fonte: Da autora (2023).

Sugestão: Outro aplicativo muito semelhante é o “Quiver”, mas esta versão é paga. O aplicativo “Cell Word” também oferece ótimos recursos de interação, porém sua linguagem é em Inglês.



Atividade 5 "Célula Eucarionte"

Nome do Estudante: _____ Série: _____

I. Nomear e colorir as organelas da célula conforme o aplicativo "Biologia UTPL":

CÉLULA ANIMAL



II. Agora responda:

a) Como podemos diferenciar a célula vegetal e a célula animal ?

b) Como podemos diferenciar uma célula eucariótica e procariótica ?

c) O que são organelas celulares ?

Passo 5 - Avaliação Somativa individual



PÓS-TESTE

- **Duração:** uma aula (48 minutos).
- **Objetivo:** verificar se houve indícios de aprendizagem dos conteúdos trabalhados nesta UEPS.
- **Procedimento:** Em sala de aula, os estudantes deverão acessar pelo seu celular o link do pós-teste, que deve ser elaborado previamente pelo professor, no programa Google Forms[1] e que também pode ser gerado um QR Code para os alunos acessarem este formulário. Também pode utilizar o laboratório de informática de sua escola, ou ainda disponibilizar o teste na forma impressa, caso não tenha internet ou número de celulares ou computadores compatíveis com o número de alunos, porém a impressão precisa ser feita com antecedência.

OBSERVAÇÃO:

Previamente, o professor deve informar aos estudantes a necessidade de um e-mail ativo para usar o Google Forms. E também entrar em contato com o setor pedagógico da Escola e comunicar a necessidade da utilização do celular e internet durante as aulas de Biologia, no período da aplicação do trabalho.

[1]O Google Forms é um aplicativo para coleta de informações através de questionários e formulários de registro. O aluno pode acessá-lo pelo smartphone, tablet ou computador e deve informar seu e-mail.

O pós-teste pode ser acessado pelo link: [clique aqui](#), ou QR Code (Figura 9) disponibilizado abaixo.

Figura 9. QR Code de acesso ao “Pós-teste”.



Fonte: Da autora (2023).

A seguir são apresentadas as questões propostas para o pós-teste.

NOME: _____

PROFESSOR: _____

SÉRIE: _____

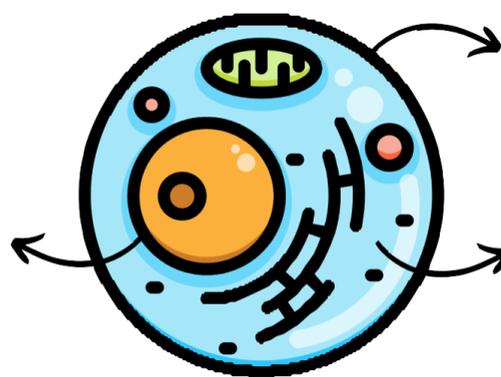
DATA: _____

Pós-Teste

Responda as questões abaixo ou marque um X de acordo com o que você sabe ou lembra, caso não souber pode deixar a questão em branco

2. O que diferencia um ser vivo e um ser não vivo? Justifique.

3. Identifique as três estruturas principais da célula indicadas na figura abaixo:



4. Não é encontrado em todos os seres vivos:

- Hereditariedade
- Irritabilidade
- Corpo multicelular
- Evolução
- Metabolismo

5. Marque a alternativa que indica corretamente a principal afirmação sobre a Teoria Celular:

- as células são unidades funcionais de parte dos seres vivos.
- todos os organismos vivos são formados por células.
- toda a matéria existente no planeta é formada por células.
- as células são formadas por membrana, citoplasma e núcleo.
- nem todo organismo vivo é formado por células.

7. A célula animal possui todas as organelas citadas abaixo, exceto:

- Parede celular
- Membrana Plasmática
- Citoplasma
- Núcleo
- Retículo Endoplasmático

8. Como você definiria uma célula?

9. As células podem ser classificadas em procarióticas e eucarióticas se levarmos em consideração a ausência ou presença de:

- parede celular
- ribossomos
- carioteca
- membrana plasmática
- citoplasma

12. Cite um ser vivo unicelular:

10. As plantas são consideradas seres vivos?

- Sim
- Não

11. São exemplos de seres procariontes:

- bactérias e plantas.
- bactérias e cianobactérias.
- animais e plantas.
- bactérias e animais.
- plantas e cianobactérias.

14. Os ribossomos são organelas relacionadas com a:

- síntese de lipídios.
- síntese de proteínas.
- fotossíntese.
- respiração celular.
- digestão intracelular.

15. Analise as alternativas abaixo e marque aquela que indica corretamente a função do lisossomo.

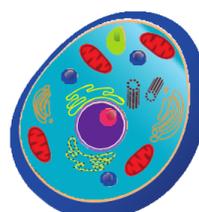
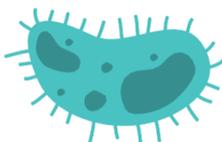
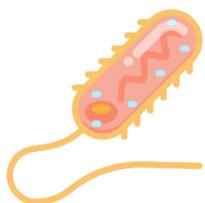
- síntese de proteínas.
- secreção celular.
- síntese de lipídios.
- digestão intracelular.
- respiração celular.

16. Organela celular delimitada por uma membrana, onde encontra-se o material genético:

- Ribossomos
- Mitocôndria
- Aparelho de Golgi
- Núcleo
- Retículo endoplasmático

Referências:

Lista de Exercícios - Mundo Educação (uol.com).



Passo 6 - Aula expositiva final

GAMIFICAÇÃO - KAHOOT

PLAY

- Duração: uma aula (minutos).
- Objetivo: Incentivar a aprendizagem por meio de competição do jogo educativo.
- Procedimento: Antes da aula, o professor deve se cadastrar no site do Kahoot ([clique aqui](#)) ou pelo QR Code a seguir (Figura 10). Depois deve escolher um questionário sobre "citologia" e fazer uma cópia, ou se preferir, pode criar um questionário para o game. Na aula, os estudantes devem acessar o link: <https://kahoot.it/> também disponível [clique aqui](#) ou através do QR Code (Figura 11) e inserir o pin que deve ser disponibilizado pelo professor. Então os estudantes devem cadastrar seus nomes ou apelidos e o professor inicia o jogo. Vence quem responder as questões corretamente e mais rápido.

Sugestão: Caso o professor esteja em dúvida de como utilizar esta ferramenta acesse o vídeo no link: [clique aqui](#). Link para questionário utilizado: [clique aqui](#) (lembrando que é necessário fazer o login).

Atividade inspirada no trabalho de Silva et al. (2018) e Andrade (2022).

Figura 10. QR Code de acesso ao cadastro do Kahoot (para professor).



Fonte: Da autora (2023).

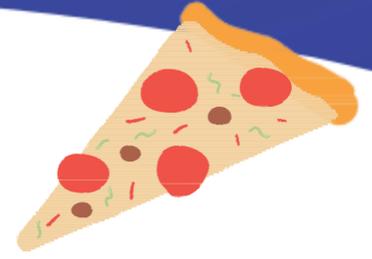
Figura 11. QR Code de acesso ao jogo do Kahoot (para estudantes).



Fonte: Da autora (2023).

Passo 7 - Avaliação de Aprendizagem

MAQUETE COMESTÍVEL



- **Duração:** duas aulas (minutos).
- **Objetivo:** Construir uma maquete de célula comestível e fixar o nome das organelas e funções.
- **Procedimento:** O professor dividirá a turma em três grupos e sorteará os tipos de células que os alunos farão as maquetes comestíveis, sendo elas: Célula Procariótica (Bactéria), Célula Eucariótica vegetal e Célula Procariótica animal. Em seguida, o professor explica para os alunos que eles devem pesquisar e identificar as organelas presentes em cada célula, bem como seu formato, funções, características e também devem fazer um levantamento dos alimentos que podem representar essas organelas. Na outra aula os alunos devem trazer os alimentos e montar os modelos de maquetes das células, identificar as organelas com plaquinhas de palito e papel, apresentar os modelos para a turma, identificando as organelas presentes e sua função. Após a apresentação dos três modelos de maquetes, o professor perguntará a turma:

Qual a diferença entre a célula eucariótica e procariótica?

Por que a célula vegetal é representada pela cor verde?

Qual a diferença entre uma célula eucarionte animal e vegetal?

Estes questionamentos provocarão uma reflexão e um debate entre os estudantes sobre os assuntos mencionados. Posteriormente poderão apresentar e degustar os modelos de maquetes comestíveis.

Sugestão: Para se inspirar use a pesquisa de Imagens de maquete de célula no Google, veja um exemplo abaixo (Figura 4) e use o vídeo explicativo das estruturas e organelas celulares disponível no link: [clique aqui](#).

Esta atividade foi inspirada em Marques (2019) e Andrade (2022).

Figura 4. Maquete comestível feita de bolo e doces.



Fonte: Dados da pesquisa (2023).



Passo 8 - Avaliação da UEPS



- **Objetivo:** Avaliar os resultados obtidos em toda a intervenção didática.
- **Procedimento:** O professor(a) deve analisar todas as aulas aplicadas, em termos de: participação dos estudantes; ocorrência de indícios de aprendizagem (comparando os resultado do pré e pós-teste e da gamificação); interação dos estudantes com as atividades. Caso alguma atividade proposta não tenha alcançado o objetivo pretendido, pode ser substituída por outra, que o professor(a) tenha preferência.

Sugestão: O professor(a) pode ter acesso a diversos produtos educacionais como este no site da Universidade de Passo Fundo ([clique aqui](#)).



Sobre a aplicação da UEPS

A UEPS elaborada foi aplicada em uma turma de 27 estudantes do 1º ano da Escola Estadual de Ensino Médio em Tempo Integral 7 de Setembro, localizada no centro do município de Espigão do Oeste - RO. A seguir comenta-se o que cada atividade proporcionou na aplicação.

Na estratégia da leitura de texto de divulgação científica da revista Superinteressante foi possível ouvir as dúvidas dos alunos e comentar sobre questões que ainda encontram opiniões contrárias na Ciência, mostrando que ela está em constante evolução, não está pronta.

A atividade de escala biológica proporcionou aos estudantes noções do tamanho microscópico do vírus e células, os alunos ficaram impressionados com o tamanho dos microrganismos. Os estudantes também ficaram entusiasmados com a prática da mucosa bucal, pois visualizaram as células presentes no corpo humano, com auxílio do microscópio óptico.

O uso do aplicativo de Realidade Aumentada tornou mais dinâmica a retomada dos conceitos, e a maioria dos estudantes conseguiu responder os questionamentos corretamente.

Percebeu-se que houve evolução do conhecimento, ou seja, indícios de aprendizagem significativa tanto pelo pós-teste como no quiz no Kahoot©. Sendo que com este último, houve um maior envolvimento e motivação dos estudantes. A turma apresentou uma média de acertos maior do que no pós-teste, mostrando que é importante fazer outros tipos de avaliações, especialmente esse tipo, mais lúdico, porque tem uma característica de gerar menos estresse.

A construção da maquete permitiu aos estudantes ter uma visualização das células e organelas, mas em uma perspectiva diferente das oferecidas pelo microscópio e pelo aplicativo, pois nessa eles trabalharam com elaboração de material concreto, reforçando a assimilação do conhecimento. Os estudantes gostaram bastante desta atividade, pois foi possível materializar as células ampliadas, criar e observar cada parte que as compõe e, posteriormente, degustá-las.

Assim, a UEPS, baseada na diversificação de estratégias e recursos didáticos, trouxe uma visão mais dinâmica para o objeto do conhecimento de Citologia, promoveu maior interação e participação dos estudantes nas aulas, e permitiu evidenciar a ocorrência de indícios de aprendizagem por parte dos estudantes.

Referências

ANDRADE, Vinicius Assis de. Uma proposta didático-pedagógica em biologia celular para a alfabetização científica. 2022. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia, Florianópolis, 2022.

ANTUNES, Camila Muniz Melo. Sequência didática baseada em metodologias ativas: proposta para o ensino de biologia célula. 2019. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2019.

AUSUBEL, David Paul. Aquisição e retenção de conhecimentos: Uma perspectiva cognitiva. Trad. de Teopisto, Lígia. Lisboa: Plátano. 2000.

MARQUES, Evanilde de Farias. Sequência didática para o ensino da mitose sob a perspectiva da aprendizagem significativa. 2019. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional) - Universidade de Brasília, Brasília, 2019.

MOREIRA, Marco Antonio. Aprendizagem Significativa: da visão clássica à visão crítica. Disponível em: <http://moreira.if.ufrgs.br/visaoclasicavisaocritica.pdf>. Acesso em 27 dez 2021.

MOREIRA, Marco Antonio. O que é afinal aprendizagem significativa? Revista cultural La Laguna Espanha, 2012. Disponível em: <http://moreira.if.ufrgs.br/oqueeafinal.pdf>. Acesso em: 04 jan 2022.

MOREIRA, Marco Antonio. Unidades de Ensino Potencialmente Significativas - UEPS. Aprendizagem Significativa em Revista, v. 1, n. 2, p. 43–63, 2011.

NASCIMENTO, Rosy; OLIVEIRA, Alisson; COSTA, Mariana. Manual de aulas experimentais para o ensino de biologia. 2022. Disponível em: <http://proedu.rnp.br/handle/123456789/1759>. Acesso 03 fev. 2023.

SILVA, Gerlane Palheta da. A utilização de vídeos no ensino médio como recurso pedagógico no ensino de biologia. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM). Manaus, p. 83. 2021.

DA SILVA, João Batista, ANDRADE, Maria Helena, DE OLIVEIRA, Rannyelly Rodrigues, SALES, Gilvandenys Leite, & ALVES, Francisco Regis Vieira. Tecnologias digitais e metodologias ativas na escola: o contributo do Kahoot para gamificar a sala de aula. 2018. Revista Thema, v. 15, n. 2, p. 780-791, 2018.



Apresentação das autoras



Karine Soares Ludtke: É professora de Biologia na rede estadual de educação no município de Espigão do Oeste - RO, desde 2017. Possui graduação em Ciências Biológicas pela FACIMED.

E-mail: 191986@upf.br



Alana Neto Zoch: É professora titular da Universidade de Passo Fundo – RS, atuando na graduação e no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM). É doutora em Ciências pela UNICAMP.

E-mail: alana@upf.br

