

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA FARROUPILHA
CAMPUS SANTA ROSA

CURSO SUPERIOR LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

MILENE CAROLINA CABRAL VIEIRA

RELATÓRIO FINAL DE ATIVIDADES DO ESTÁGIO CURRICULAR
SUPERVISIONADO IV

SANTA ROSA, RS
2024

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA FARROUPILHA
CAMPUS SANTA ROSA

MILENE CAROLINA CABRAL VIEIRA

RELATÓRIO FINAL DE ATIVIDADES DO ESTÁGIO CURRICULAR
SUPERVISIONADO IV

Trabalho apresentado como requisito parcial
para obtenção do título Licenciado em
Ciências Biológicas, do curso de Licenciatura
em Ciências Biológicas do Instituto Federal
Farroupilha – *Campus Santa Rosa*.

Orientador(a): Dra. Tatiana Raquel Löwe

SANTA ROSA, RS
2024

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

1 Estagiário(a)

- 1.1 Nome:** Milene Carolina Cabral Vieira
- 1.2 Curso:** Licenciatura em Ciências Biológicas
- 1.3 Turma:** BioT7
- 1.4 Endereço:** Rua Almirante Barroso, 209, Central
- 1.5 Município e Estado:** Santa Rosa - Rio Grande do Sul
- 1.6 CEP:** 98787464
- 1.7 Telefone:** (55) 9 9920-4027
- 1.8 E-mail:** milenevieira1088@gmail.com

2 Escola

- 2.1. Nome:** Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia Farroupilha, *Campus* Santa Rosa
- 2.2. Endereço:** Av. Cel. Bráulio de Oliveira, 1400 - Central
- 2.3. Município e Estado:** Santa Rosa, Rio Grande do Sul
- 2.4. CEP:** 98787-740
- 2.5. Telefone:** (55) 2013-0200
- 2.6. E-mail:** gabinete.sr@iffarroupilha.edu.br

3 Estágio

- 3.1 Área de realização:** Educação Básica – Ensino Médio
- 3.2 Coordenador(a) do Curso:** Luciane Carvalho Oleques
- 3.3 Professor(a) Orientador(a):** Tatiana Raquel Löwe
- 3.4 Professores do Componente Curricular:** Luciane Carvalho Oleques, Rúbia Emmel
- 3.5 Professor(a) Regente:** Daniela Copetti Santos
- 3.6 Carga horária total:** 100h
- 3.7 Data de início e término:** 07/10/2024 - 09/12/2024

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	5
1 APRENDIZAGENS DA DOCÊNCIA: PROCESSO DE FORMAÇÃO E INVESTIGAÇÃO.....	8
1.1 Análise da aula 01.....	8
1.2 Análise da aula 02.....	13
2 INVESTIGANDO A APRENDIZAGEM DOS ESTUDANTES.....	18
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	19
REFERÊNCIAS.....	21
APÊNDICES.....	22

INTRODUÇÃO

Este relatório é referente ao componente curricular de Estágio Curricular Supervisionado IV, do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, oferecido pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha (IFFar) - *Campus* Santa Rosa, sendo a consolidação das habilidades construídas ao longo do curso de licenciatura. O estágio oportuniza ao licenciando a experiência da prática profissional docente na área de Biologia, com turmas do Ensino Médio, promovendo momentos de reflexão e socialização do trabalho desenvolvido.

O estágio foi realizado em uma turma de primeiro ano do Ensino Médio do Curso Técnico de Edificações Integrado do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha (IFFar) - *Campus* Santa Rosa, localizado no município de Santa Rosa/RS, e ocorreu entre o período de outubro a dezembro de 2024. A turma tem 31 estudantes matriculados, com faixa etária entre 15 e 16 anos, são participativos e gostam de atividades em grupo. Apesar de haver conversas paralelas durante as aulas, a turma traz diversos questionamentos sobre os conteúdos ministrados. No período de observação e de minha regência, percebi que a turma gosta muito de trabalhos em grupo, aulas interativas, dinâmicas e que envolvam atividades práticas. Um dos meus dilemas para o estágio é conseguir trazer o conteúdo de uma forma menos abstrata e mais significativa para os estudantes, relacionando com o cotidiano da turma, para o ensino ser mais relevante e de fácil compreensão.

Os conteúdos desenvolvidos na regência foram as organelas celulares, divisão celular (mitose e meiose), gametogênese e fecundação, que agregam os processos de divisão celular, ploidia celular, variabilidade genética, as mutações e as alterações cromossômicas. Como metodologia, optei por trazer aulas expositivas e dialogadas, trabalho em grupo e atividades práticas. Durante as aulas, tive em vista utilizar diferentes recursos didáticos, dentre eles, construção da célula comestível, bingo celular, modelos didáticos sobre mitose. Vejo como um desafio ensinar estes conteúdos de maneira contextualizada e integrada, pois abordar sobre organização celular, divisão celular e gametogênese gera grandes lacunas em relação aos termos difíceis e representação em sua totalidade. Percebo que esses conteúdos mesmo presentes em todos os seres humanos, continuam sendo muito abstratos, no qual não enxergamos como ocorre o funcionamento das células (funcionamento de cada organela, divisão e fecundação).

Os conteúdos ensinados durante a regência estão previstos na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018), documento que apresenta como uma habilidade a ser desenvolvida no primeiro ano do Ensino Médio, analisar as diversas formas de expressão da

vida em seus diferentes estágios de organização, considerando as condições ambientais que favorecem e os obstáculos que limitam esses processos, utilizando ou não recursos e ferramentas digitais, como softwares de simulação e realidade virtual, dentre outros (BRASIL, 2018).

Além disso, o Ensino de Ciências e Biologia deve desenvolver habilidades mais complexas do que a simples memorização de conceitos, como, por exemplo, a observação, a interpretação, a análise e a formulação e resolução de problemas, para serem possíveis interrelações entre os conteúdos (Viella, 2006). Diferentes metodologias têm sido cada vez mais adotadas como uma forma de auxiliar os alunos a desenvolverem as habilidades e competências necessárias para construir seu conhecimento de forma mais significativa (Cardozo et al., 2016).

Ensinar Biologia é uma tarefa complexa, por envolver conceitos/termos de difícil compreensão, vocabulário técnico, pronúncia difícil e uma escrita que, muitas vezes, se distancia da linguagem usual dos estudantes (Duré et al., 2018). Dessa forma, o uso de abordagens contextualizadas, como o uso de atividades lúdicas no ensino da disciplina, pode ser uma maneira válida de envolver os estudantes, desenvolvendo suas capacidades e habilidades críticas, incentivando a criatividade e despertando o interesse pelo aprendizado.

Dessa forma, para tornar as interações em sala de aula mais significativas, integrar a teoria com a prática é indispensável para um aprendizado mais completo, uma vez que as atividades práticas estão diretamente ligadas ao desenvolvimento do aluno (Ferreira; Santos, 2019). Neste sentido, no estágio de regência, tive em vista trazer elementos do cotidiano dos estudantes, pois tradicionalmente, a prática educativa é desvinculada da realidade deles, portanto, acaba se utilizando pouco das experiências de vida e dos elementos da cultura de cada um, para qualificar a ação pedagógica (Fonseca; Nakayama, 2010).

Vejo que o conteúdo sobre as organelas celulares, divisão celular e gametogênese vai além de conceitos fisiológicos, permitindo aprendizagens sobre: doenças celulares e cromossômicas, saúde sexual para a melhora da qualidade de vida. Isso se evidencia, quando a BNCC (Brasil, 2018) expõe que existem diversas formas de expressão da vida, ou seja, o ensino sobre o corpo humano, que vai além dos conceitos básicos sobre a fisiologia e citologia celular, por reiterar a relevância de abordar sobre os aspectos relativos à análise entre os progressos científicos e tecnológicos e o conhecimento celular. Compreendendo não somente o corpo como um estado de equilíbrio dinâmico, mas, também, como um bem da coletividade, permitindo um espaço para debater e refletir sobre as implicações que extrapolam os limites da ciência, gerando conflitos éticos para a sociedade (Brasil, 2018).

Desta forma, trazer assuntos voltados ao dia a dia dos estudantes é importante para o desenvolvimento do pensamento científico, para a formação enquanto cidadãos críticos, possuidores de uma base de conhecimentos que lhes fundamentam a tomar decisões diante de diferentes contextos (Bueno, 2003). Com base nos excertos reportados acima, o texto que segue apresenta as análises de duas aulas desenvolvidas durante o estágio, a investigação da aprendizagem dos estudantes e as considerações finais.

1 APRENDIZAGENS DA DOCÊNCIA: PROCESSO DE FORMAÇÃO E INVESTIGAÇÃO

As aulas analisadas na sequência foram realizadas nos dias 11/11/2024 e 18/11/2024. A primeira delas abordou sobre as organelas da célula eucariótica, na qual foi realizada uma revisão das aulas anteriores e uma atividade avaliativa (célula comestível ou maquete da célula). A segunda aula analisada foi sobre a introdução à divisão celular e núcleo celular (características gerais dos cromossomos e genes), foi desenvolvida uma aula expositiva e dialogada com trabalho em grupo. Nas análises que seguem, por questões éticas, de modo a garantir o sigilo e anonimato, os estudantes foram nomeados genericamente como estudante A e B.

1.1 Análise da aula 01

Esta aula aconteceu no dia 11/11/2024 num total de dois períodos de cinquenta minutos. Esta aula foi o quinto encontro com a turma, em que foi abordado o conteúdo das organelas celulares. Em relação ao foco temático mediação pedagógica, não revisei o conteúdo da semana anterior, pois o intervalo desta semana foi estendido e demandaria muito tempo da aula. Desta forma, optei em iniciar diretamente as apresentações. Solicitei que os grupos me enviassem os *slides* de suas apresentações para que eu pudesse projetá-los no *datashow*. Para este trabalho, como estratégia para potencializar a aprendizagem, cada grupo foi designado a apresentar uma organela da célula animal, abordando sua função, estrutura, localização e importância. Além disso, cada grupo deveria demonstrar a célula animal por meio de alimentos ou materiais que representassem a célula em sua totalidade.

As apresentações das maquetes totalizavam sete grupos no total, mas nem todos puderam apresentar nesta aula, devido ao tempo. Nesta análise trarei quatro grupos que mais me chamaram atenção. O primeiro grupo apresentou sobre os centríolos (Figura 1), falaram sobre sua estrutura, localização, função e curiosidades. Além disso, mostraram o passo a passo de como fizeram a maquete (Figura 2) e como retrataram cada organela na célula, como, por exemplo, utilizaram o bombom para representar o núcleo, sendo o recheio, o nucléolo.

Figura 1: Célula animal do grupo 1



Fonte: Própria autora, 2024

Figura 2: Diário de bordo da célula animal



Fonte: Própria autora, 2024

Ao final da apresentação do primeiro grupo, os alunos mostraram a maquete e explicaram as organelas que cada material inserido representava. O grupo 2 apresentou sobre as mitocôndrias (Figura 3), falaram da origem endossimbiótica, sua estrutura, função, doenças que podem causar o seu mau funcionamento. Mesmo que este grupo tenha trazido diferentes questões para a apresentação, não tiveram uma boa postura. A aluna A ora ficou mexendo no

celular, ora conversando com os demais colegas e dando risadas, demonstrando um certo desinteresse e falta de companheirismo com o restante dos integrantes do grupo.

Após a apresentação deste grupo, optei em mediar esta situação falando com a turma sobre a importância do respeito, tanto para com os colegas que estavam assistindo à apresentação quanto para com os grupos que estavam apresentando, que se dedicaram ao ensaio e à confecção das maquetes. Além disso, procurei salientar a relevância da turma em construir um ambiente de respeito e colaboração com os colegas, reforçando a importância de se envolverem nas atividades do grupo, pois a participação individual tem um impacto significativo no trabalho coletivo.

Figura 3: Maquete do grupo 2



Fonte: Própria autora, 2024

Ainda em relação ao grupo 2, achei interessante a abordagem deles ao explicarem sobre a função das mitocôndrias e relacionarem com as células com maior necessidade de energia. O grupo falou em sua apresentação, em particular, as células musculares, que apresentam uma grande quantidade de mitocôndrias. Isso se deve ao fato de que, devido à elevada demanda energética dessas células, sobretudo durante atividades físicas que envolvem contrações musculares intensas, uma maior abundância de mitocôndrias permite suprir essa necessidade de energia, garantindo a realização de funções fundamentais, como a contração muscular e o movimento.

O próximo grupo (grupo 3) apresentou sobre o retículo endoplasmático rugoso, falaram sobre sua estrutura, principal função, doenças que podem afetar o funcionamento pleno desta organela, como o Alzheimer, fibrose cística e problemas cardíacos. Além disso, explicaram brevemente sobre a síntese proteica e o destino dessas proteínas após sintetizadas no retículo endoplasmático rugoso, e também sobre sua afinidade com o complexo de Golgi. Acredito que, por mais que o conteúdo das organelas seja abstrato, os alunos, ao escolherem alimentos e materiais que representem a célula e as organelas, conseguiram relacionar o conteúdo com o cotidiano.

A partir das apresentações, da explicação das organelas e de cada etapa do planejamento até a montagem da célula animal, percebi que atividades práticas envolvem diferentes habilidades dos estudantes, como a criatividade, estudo do conteúdo, trabalho em grupo, entre outras. Desta forma, entendo que atividades práticas não estão necessariamente no laboratório de Biologia (Borges, 2002). Em consonância, as atividades práticas só acontecerão com significado se o estudante for ativamente participativo (Azevedo, 2004).

Acredito que as apresentações e representações das células (comestível e maquete) permitiram que os estudantes participassem do processo de construção do seu conhecimento. A construção e materialização da parte interna das células permite uma compreensão mais aprofundada e relevante de conteúdos abstratos, como na Biologia Celular (Kierepka, Güllich e Hermel, 2015). É importante salientar que as células são visíveis ao microscópio óptico, entretanto, algumas de suas organelas não são, sendo, portanto, apresentadas apenas em imagens utilizadas nos livros didáticos.

A atividade prática sobre a célula animal, na qual os alunos confeccionaram utilizando alimentos e materiais para representá-la, tornou o processo de ensino e aprendizagem das organelas celulares, mais fácil. Os alunos tiveram que transformar o conteúdo abstrato em algo divertido e atrativo, sendo este um tema que estuda estruturas microscópicas, dificultando o entendimento deles. Acredito que a compreensão de conteúdos abstratos, como as organelas celulares, pode ser facilitada por meio de diferentes metodologias, como a criação de representações deste conteúdo com materiais do cotidiano.

A partir do meu estágio, percebi a dificuldade dos alunos em relação a aprender conceitos abstratos como aqueles ensinados no primeiro ano do ensino médio, no qual se estuda a biologia ao nível celular. Além disso, nos livros didáticos, existem apenas explicações do conceito com desenhos ilustrativos e cores fantasias. Assim, a abordagem dos conteúdos da biologia celular no ensino de biologia, normalmente, apresenta conceitos e fundamentos bastante abstratos e distantes do dia a dia dos alunos.

Dessa forma, essa atividade prática demonstrou a importância de utilizar diferentes metodologias no ensino de Biologia, que, muitas vezes, apresentam conteúdos abstratos e desafiadores para os estudantes. Ao propor a construção da maquete, notei um aumento no interesse e engajamento deles, uma vez que foram os protagonistas desta atividade. Acredito que, com atividades práticas em grupo, os alunos foram incentivados a compreender o tema, uma vez que o aprendizado deixou de ser apenas teórico e se tornou prático.

Portanto, esta atividade permitiu que os alunos estudassem as organelas celulares, que antes eram vistas como conceitos abstratos, tornando-se estruturas nítidas, permitindo que visualizassem suas formas e compreendessem suas funções de modo mais claro, além de perceberem que estas fazem parte do funcionamento do nosso corpo. Ademais, essa prática permitiu a integração de diversas competências.

Os estudantes não somente aprenderam sobre biologia, como também exercitaram a criatividade ao escolher materiais do seu cotidiano para representar as organelas, desenvolveram habilidades motoras ao montar a maquete e trabalho em grupo. Após as apresentações, ficou evidente que os grupos discutiam ideias, distribuíam tarefas e resolveram problemas em conjunto, o que resultou em um ambiente de aprendizado e enriquecimento. Essa aula reforçou a minha convicção de que as atividades práticas são indispensáveis para um ensino de qualidade.

1.2 Análise da aula 02

Esta aula aconteceu no dia 18/11/2024 (sexto encontro), num total de dois períodos de cinquenta minutos, e o conteúdo foi sobre o núcleo celular (características gerais dos cromossomos e genes). Nesta aula, como mediação pedagógica, iniciei retomando o conteúdo da estrutura do núcleo, sendo eles: carioteca, nucléolo e nucleoplasma. Como a biologia celular é muito abstrata, optei em fazer modelos didáticos (Figura 4) como estratégia para potencializar a aprendizagem e facilitar a compreensão da formação dos cromossomos. Após a revisão da semana anterior, iniciei o conteúdo novo. Para isso, utilizei tanto o modelo didático quanto *slides* em que apresentava os conceitos de cromossomo, cromátides-irmãs e cromossomos homólogos.

Figura 4: Representação dos cromossomos e cromatina



Legenda: Os cromossomos são representados pelo rolo de guardanapo, a cromatina (histonas e DNA condensado) são as esferas de isopor, as histonas (proteínas) é o fio de lã para representar a dupla fita de ácido desoxirribonucleico (DNA) conforme a figura 1. O sentido desta representação para auxiliar na diferenciação de cromossomos, DNA e genes. **Fonte:** Própria autoria, 2024

Nesta aula, durante a explicação inicial sobre a formação dos cromossomos, a turma demonstrou curiosidade sobre o que seria a Síndrome de Down, tendo maior participação dos estudantes neste momento. Sendo assim, optei por explicar que esta síndrome se trata de uma trissomia no cromossomo 21, uma condição genética que atrasa o desenvolvimento físico e intelectual de uma pessoa. Para tornar o conceito mais claro, mostrei o cariótipo de pessoas com esta síndrome, que estava apresentado no *slide* (Figura 5).

Figura 5: Slide do cariótipo da trissomia 21

Fonte: Própria autora, 2024

Em relação ao foco temático organização do espaço e do tempo, optei em antecipar a discussão sobre outras síndromes que estavam programadas para o final da aula devido ao interesse da turma em relação a esses assuntos. Acredito que essa abordagem permitiu que despertasse o interesse dos alunos em relação ao estudo dos cromossomos, já que, por sua vez, é um assunto com bastantes conceitos abstratos. Após essa explicação, retomei e finalizei os conceitos relacionados aos cromossomos que estavam previstos para o início da aula (cromátides-irmãs e cromossomos homólogos).

Notei que os alunos estavam bastante participativos, pois ao discutirmos sobre as síndromes cromossomais a turma demonstrava bastante interesse, pois questionavam sobre as características morfológicas que cada síndrome apresenta. Para finalizar a aula, os alunos formaram grupos e entreguei um estudo de caso para eles (figura 6). Esta folha continha um breve resumo da síndrome e do cariótipo, e os grupos deveriam descobrir de qual síndrome se tratava.

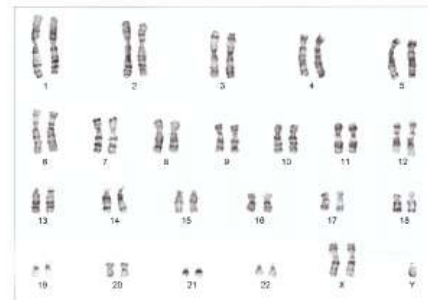
Figura 6: Estudo de caso

Caso 3

Características e Sintomas:

- Paciente com dificuldades de desenvolvimento físico e cognitivo na adolescência. Estatura alta, testículos pequenos, baixa massa muscular, voz fina, pouca pelos faciais e corporais, e distribuição de gordura corporal feminina. Apresenta dificuldades de aprendizado, atraso na linguagem, dificuldades de concentração e funções executivas.

Alteração Cromossômica:



Fonte: Própria autora, 2024

Decidi trazer como metodologia o estudo de caso, por ser uma atividade com potencial de desenvolver diferentes habilidades dos alunos se mediada corretamente pelo professor. O estudo de caso auxilia no desenvolvimento de habilidades como: Interpretação de informações, apresentação de argumentos científicos, resolução de problemas e estratégias para solucioná-los, desenvolvimento de trabalhos em grupos, comunicação, assimilação de informações e organização (Linhares; Reis, 2008).

Após a explicação da atividade, os grupos começaram a ler e pesquisar sobre as síndromes propostas. Durante esse tempo, acompanhei o trabalho de cada grupo (Figura 7), passando de mesa em mesa para verificar se havia dúvidas ou questionamentos relacionados ao estudo de caso ou ao conteúdo previamente discutido.

Figura 7: Grupos realizando as atividades.



Fonte: Própria autora

Em seguida, após a leitura das características das síndromes, sugeri que cada grupo apresentasse o seu caso designado. A tarefa era analisar as características descritas no estudo de caso e apresentar o diagnóstico que considerou mais adequado. Sendo assim, os grupos leram para o resto da turma as características da síndrome descrita no estudo de caso, e, posteriormente, falaram a qual síndrome estas características se referiam. Todos os cinco grupos acertaram as síndromes e falaram sobre algumas curiosidades, outras características que não havia descrito no estudo caso, ou seja, percebi que os estudantes tiveram um interesse maior em falar sobre as síndromes, pois ao pesquisar, acharam interessante as informações e compartilharam com o restante da turma.

Essa atividade, embora simples, foi bastante significativa, pois além do engajamento dos grupos pelo tema, evidenciou a curiosidade que os estudantes têm em relação às síndromes, algo que está diretamente relacionado com o conteúdo dos cromossomos. A pesquisa não apenas aprofundou o aprendizado, mas também despertou interesse e colaboração entre os colegas.

Optei por fazer os modelos para explicar o conceito de cromossomo, pois temas como mitose e meiose exigem dos estudantes as capacidades de abstração para entender definições e de imaginação para compreender conceitos de difícil representação. Em consonância, para Lorbieski et al. (2010), uma das razões para o não entendimento do conteúdo de biologia celular é como o professor ministra o conteúdo, pois a maioria usa o método tradicional (Freire, 1998), limitando-se a aulas expositivas, dificultando a aprendizagem dos estudantes,

pois além de envolver o conteúdo abstrato, as aulas ficam restritas à transmissão de conceitos técnicos e complexos distanciados da linguagem usual dos jovens.

A partir disso, acredito que utilizar diferentes recursos didáticos podem auxiliar as explicações feitas em sala de aula para o estudante poder compreendê-las melhor. Já que, por sua vez, o conceito de cromossomo, localização e suas funções precisam ser bem compreendidos, por estarem relacionados a outras definições como genes, processo da divisão celular, replicação, cromátides-irmãs, cromossomos homólogos, presença de síndromes entre outros.

2 INVESTIGANDO A APRENDIZAGEM DOS ESTUDANTES

Ao tratar do desenvolvimento do plano de ensino, este contemplava as organelas celulares, divisão celular (mitose e meiose) e gametogênese. Ao final de minha regência de classe, não foi possível ministrar todos os assuntos propostos para este estágio. Entretanto, não encaro com algo negativo, pois respeitei a demanda e o tempo da turma em relação aos conteúdos, ainda mais por ser um conteúdo bastante abstrato e com vários termos difíceis. Além disso, não realizei todas as atividades propostas no plano de ensino, pois os planos de aula foram mudando conforme a necessidade dos estudantes aos conteúdos abordados em sala de aula. Saliento que a justificativa para isso se deve ao fato de o progresso das aulas não ter sido conforme o planejado e imprevistos, como intervalo estendido, feriados e avaliação do Ministério da Educação (MEC). Em determinados momentos, alguns conteúdos demandaram maior atenção, como, por exemplo, as organelas celulares. Isso ocorreu devido à dificuldade de compreensão da estrutura, função e importância das oito organelas. Dessa forma, visando facilitar o entendimento e a aprendizagem, este conteúdo foi abordado conforme o ritmo da turma, percebido através das atividades, dos questionamentos relacionados ao tema e *feedback* dos alunos.

Essas atividades e diálogos foram desenvolvidos em sala de aula, os conceitos que não eram compreendidos pela maioria foram explicados de maneiras diferentes, na tentativa de serem melhor elucidados. Daqueles estudantes que não manifestaram suas dúvidas e questionamentos no decorrer das aulas, ao exercerem as atividades (bingo celular, célula e maquetes comestíveis, *Kahoot*, fases da mitose com massa de modelar), pude notar suas dificuldades através delas, que foram propostas durante o estágio de regência. A partir dessas situações recorrentes em sala de aula, evidenciarei o caso de um estudante que apresentava um grande desinteresse no conteúdo ministrado em sala de aula, além disso, conversava bastante durante as aulas ou as faltava sem justificativa. Para manter o seu anonimato e preservar a sua privacidade na análise, o nomearei como estudante B.

O estudante B, no decorrer das aulas, apresentava um comportamento agitado, e não demonstrava interesse em aprender os conteúdos. Ele não era participativo e não fazia nenhum questionamento em relação às aulas. Neste sentido, uma das estratégias que utilizei para tentar despertar o interesse do estudante foi trazer bastante atividades diferenciadas, como bingo, maquete, estudo de caso, *Kahoot*, textos e modelos didáticos. Notei que quando trazia estas atividades, eram os poucos momentos em que o estudante B ficava mais participativo na aula, em que interagia mais com seus colegas. No conteúdo sobre as organelas, em uma de minhas aulas ministradas, falei sobre as doenças lisossomais e neste

momento notei um certo interesse do estudante B. Percebi que ele gostava de aprender sobre doenças e síndromes.

Sendo assim, quando o estudante B apresentou um trabalho, trouxe doenças que poderiam ocorrer se houvesse um mau funcionamento de determinadas partes da célula. Com isso, pude notar que estava conseguindo relacionar as células com coisas de seu cotidiano, demonstrando entender que o nosso corpo deve estar funcionando em equilíbrio, e se algo não estiver cumprindo sua função, o corpo responde negativamente.

Dessa forma, percebi que, apesar de o estudante B ser um adolescente que, inicialmente, não demonstrou muito interesse nas aulas de Biologia, ele buscou compreender mais sobre doenças e síndromes. Embora esses temas não constituam o foco principal do conteúdo abordado nas minhas aulas, optei por trazer como forma de despertar a curiosidade e engajamento desse aluno e da turma. Apesar destas considerações, o estudante B demonstrava ser um menino que não tinha nenhum receio de errar quando era questionado, o que mostra ser um estudante confiante. Quanto à sua organização da aula, nem sempre fazia anotações em seu caderno, às vezes nem o tirava da mochila.

Em decorrência desse estudante em questão que trouxe como exemplo, menciono Vasconcelos (2018) que afirma alguns aspectos sobre ser professor, “a docência é uma das profissões mais bonitas e mais complexas” (p. 1). Essa complexidade torna a profissão ainda mais bonita, porque temos, através do outro, um propósito constante para evoluir (Vasconcelos, 2018). Cada estudante novo, em cada ano, com suas particularidades, será um pequeno desafio, porém instigante, para eu melhorar como ser humano, para poder exercer a docência com excelência. A partir disso, entendo que há sim dificuldades, mas sempre que o estudante demonstra interesse nos conteúdos e curiosidade em entendê-lo, isso acaba se sobressaindo a qualquer dificuldade que se apresenta em sala de aula.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As análises apresentadas neste relatório proporcionaram uma oportunidade enriquecedora de reflexão sobre as ações docentes desenvolvidas ao longo da minha regência. Dessa forma, percebo que essas reflexões tiveram um impacto significativo no aperfeiçoamento do ato de ensinar. O Estágio Curricular Supervisionado IV permitiu-me compreender ainda mais a relevância da ação docente, sobretudo pelo cuidado exigido no planejamento pedagógico, essencial para auxiliar o aluno no processo de aprendizagem, na construção de conhecimento e no desenvolvimento da reflexão. Além disso, o estágio proporcionou uma perspectiva mais ampla sobre a realidade em sala de aula, enfatizando a necessidade de reflexões e adaptações no processo de ensino. Dessa forma, acredito que superei o meu dilema, pois, durante o período de regência, procurei trazer diferentes estratégias de ensino (jogo do bingo celular, texto da cidade celular, representação das fases da mitose com massa de modelar, estudo de caso, *Kahoot*) para que a aprendizagem fosse significativa e menos abstrata.

As análises de aula foram particularmente úteis para minha autoavaliação enquanto educadora, uma vez que a docência está diretamente ligada à aprendizagem contínua e à adaptação de práticas. Em suma, a partir das análises, acredito que a utilização de abordagens contextualizadas, como atividades lúdicas, é uma estratégia pedagógica indispensável no ensino de Biologia, especialmente ao tratar de conteúdos complexos e abstratos, como a biologia celular. De tal maneira, acredito que a construção de maquetes comestíveis da célula animal permitiu aos estudantes uma melhor compreensão dos conceitos, além de serem os protagonistas do próprio ensino; visto que, ao integrar os conceitos técnicos com a construção da maquete, os estudantes puderam desenvolver diferentes habilidades, tais como a criatividade, a curiosidade, a cooperação e a comunicação. Essas abordagens não apenas facilitam a assimilação de conteúdos abstratos, mas também promovem uma aprendizagem significativa, pois não se restringem a aulas unicamente expositivas.

Dessa forma, pretendo exercer minha profissão para proporcionar, nas aulas de Ciências e Biologia na Educação Básica, uma abordagem integrada, contextualizada e enriquecedora com metodologias diferenciadas. Neste sentido, durante minha regência utilizei modelos didáticos, pois creio que utilizar diferentes procedimentos metodológicos tem impacto positivo no aprendizado dos alunos, proporcionando uma maneira mais clara e interativa de compreender conceitos complexos, como a formação e estruturação dos cromossomos. Por esse motivo, ao utilizar recursos visuais como modelos didáticos, os

estudantes conseguem perceber os processos envolvidos na formação dos cromossomos, facilitando a assimilação de conteúdos abstratos. Além disso, infere-se que, ao integrar temas como as síndromes cromossômicas ao conteúdo dos cromossomos, os alunos tiveram maior participação nas aulas e curiosidade em aprender mais, tornando o ensino mais significativo e envolvente. Dessa forma, ao combinar modelos didáticos com exemplos práticos e atuais, o ensino da biologia torna-se mais dinâmico, acessível e motivador, proporcionando um aprendizado mais agradável.

A regência foi fundamental para a minha formação como futura professora, pois me permitiu compreender a prática docente como um espaço dinâmico e repleto de desafios. Durante o estágio, enfrentei diversas situações que fazem parte do cotidiano docente, o que me permitiu aprender e compreender a grande responsabilidade inerente à profissão. O professor tem um papel transformador na vida dos alunos, auxiliando-os a se apropriarem da realidade e a se desenvolverem como cidadãos críticos e reflexivos. O estágio contribuiu significativamente para que eu refletisse sobre a realidade docente no ambiente escolar, o que me permitiu perceber que ser professor vai muito além de transmitir conteúdos previstos nos documentos oficiais. Envolve também desenvolver o pensamento crítico, a reflexão e a compreensão das questões socioculturais que cercam os estudantes, a fim de formar cidadãos críticos e pensantes. Sendo assim, o “ser professor” significa, para mim, formar cidadãos cientificamente cultos, capazes de questionar o conhecimento científico, compreender seu uso social, político e econômico, e reconhecer as ligações entre Ciência e cotidiano. Este ideal é o que norteia minha formação e a minha constituição docente para o futuro na área da educação.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/> Acesso em: 18 out. 2023.
- CARDOSO, L. T.; MIRANDA, A. S.; MOURA, M. J. C. S.; MARCONDES, F. K. Effect of a puzzle on the process of students' learning about cardiac physiology. **Advances in Physiology Education**, v. 40, n. 4, p. 487-491, 2016. DOI: 10.1152/advan.00043.2016.
- DURÉ, R. C.; ANDRADE, M. J. D.; ABÍLIO, F. J. P. Ensino de biologia e contextualização do conteúdo: quais temas o aluno de ensino médio relaciona com o seu cotidiano. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 1, p. 1-12, 2018. Disponível em: https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID471/v13_n1_a2018.pdf. Acesso em: 6 nov. 2024.
- FERREIRA, A. A. dos S. N.; DOS SANTOS, C. B. A ludicidade no ensino da biologia. **Revista de Psicologia**, v. 10, n. 1, p. 45-58, 2019. Disponível em: <https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/1749/2586>. Acesso em: 6 nov. 2024.
- FONSECA, M. J. C.; NAKAYAMA, L. **Narrativas para ensinar-aprender a Amazônia: uma contribuição à educação ambiental em contextos educacionais diversos**. São Paulo: Sorocaba, n. 3, v. 36 p. 143-153, 2010.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1998.
- LORBIESKI, R. et al. O jogo da meiose e das segregações cromossômicas e alélicas. **Genética na escola**, v. 5, n. 1, 2010, 25-33.
- KIEREPKA, J. S. N.; GÜLLICH, R. I. C., HERMEL, E. E. S. O ensino da biologia celularpor meio da confecção de modelos didáticos. In: **III Congresso Internacional de Educação Científica e Tecnologia**, 2015.
- SILVA, E. et al. O uso de modelos didáticos como instrumento pedagógico de aprendizagem em citologia. **Revista de ciências exatas e tecnologia**, Londrina, v. 9, n. 9, p. 65-75, 2014.
- VASCONCELLOS, C. dos S. **Para Não Desistir da Docência**. In: Gestão da Sala de Aula. São Paulo: Libertad, 2018.
- VIELLA, M. A. L. **Das intenções aos objetivos educacionais**. In: CASTANHO, S.; CASTANHO, M. E. (Orgs). Temas e textos em metodologia do ensino superior. Campinas: Papirus, p. 113-123, 2006.

APÊNDICES

Plano de Aula nº 1

Acadêmico: Milene Carolina Cabral Vieira

Professor(a) Orientador(a): Tatiana Raquel Löwe

Unidade Concedente: Instituto Federal Farroupilha

Turma: 1º ano ensino médio

Nº de alunos: 30

Professor(a) Regente da Classe: Daniela Copetti Santos

Nº de Períodos: 2

Data: 07/10/2024

1. Conteúdo:

Biologia celular: interior das células e organelas

2. Competências e habilidades, conforme BNCC:

(EM13CNT202) Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

3. Objetivos

- Conhecer as estruturas das células (animal e vegetal).
- Compreender a importância, estrutura e função de cada organela.

4. Procedimentos metodológicos

Aula expositiva, dialogada e reflexiva, com atividades práticas.

Materiais de uso comum.

5. Desenvolvimento

Primeiro momento: Iniciarei a aula me apresentando como professora de estágio, e pedirei que cada aluno se apresente, falando o nome, o que gosta de fazer no seu tempo livre e suas expectativas para esse último trimestre, para eu possa conhecer melhor o perfil da turma. Após esse momento, conversarei sobre como acontecerá às nove semanas que estarei como professora da turma, pretendo combinar com a turma, quais atividades avaliativas eles preferem, como, trabalhos em grupo, provas, atividades para casa, atividades práticas.

Em seguida projetarei imagens das células procarióticas e eucarióticas (Apêndice A). Salientando que a partir de um ser vivo primitivo que possuía célula procariótica, surgiram células mais complexas (eucariontes, mas não signifique que seja mais evoluída que a outra). Farei uma analogia da célula procariótica (célula simples) como uma casa de apenas um cômodo, por não possuírem membranas internas, são como um quarto sem paredes divisórias. Para

explicar o funcionamento da célula eucariótica (células mais complexas), usarei a mesma analogia, casas de alto padrão. Como uma grande residência familiar é dividida em diversos cômodos com finalidades diferentes (quartos, banheiros, cozinha, sala de estar, etc.), as células eucarióticas também contêm uma variedade de compartimentos com funções específicas, nitidamente separados por camadas de membranas. Reforçando assim, que cada estrutura permite que os compartimentos mantenham suas próprias condições necessárias para a realização de sua tarefa.

Posteriormente projetei uma célula vegetal e uma animal (Anexo A) no quadro e perguntarei para turma se eles sabem diferenciar uma da outra e citar as partes da célula. Neste momento, espero que eles falem sobre a parede celular na célula vegetal, membrana plasmática e o núcleo em ambas as células. Essa parte tem como intuito de trazer um breve resumo sobre a membrana plasmática e a parede celular.

Segundo momento: Neste momento serão apresentados *slides* (Apêndice A) sobre as organelas tanto da célula animal, quanto da vegetal, e suas respectivas funções, e o local que estão localizadas (citoplasma). Pretendo neste primeiro momento fazer um comparativo das duas células eucarióticas, mostrando que a célula vegetal, apresenta: membrana plasmática, núcleo, vacúolo, complexo golgiense, cloroplasto, mitocôndria, peroxissomo e retículo endoplasmático e a célula animal possui membrana plasmática, núcleo, complexo golgiense, mitocôndria, centríolo, lisossomo e peroxissomo (não falarei sobre cada célula e suas funções, apenas mostrarei um comparativo entre as duas). Após este momento, começarei a explicação das principais funções de cada organela celular (nesta aula falarei do citoplasma, centríolo, ribossomos, retículo endoplasmático liso e rugoso e complexo de Golgi), pretendo nessa aula passar 5 organelas, por conta do tempo e para não ficar muito cansativo para os alunos.

Terceiro momento: Os alunos individualmente receberão uma folha com o desenho da Célula Animal (Apêndice B), a qual será solicitado que os alunos colorirem as organelas e estruturas presentes no desenho com a cor que desejarem e citar cada organela (das organelas vistas até este momento da aula). Para finalizar esta aula, passarei uma atividade em grupo para ser apresentado daqui a duas semanas, um trabalho avaliativo “Célula Comestível”, na qual os alunos deverão representar a célula animal e suas organelas por meio de alimentos. Para os alunos entenderem a atividade, mostrarei imagens para que eles possam se inspirar, além disso, cada grupo será responsável por explicar uma organela da célula animal. Nessa atividade será considerada a criatividade dos alunos que deverão encontrar alimentos que melhor represente (para eles) cada organela, além disso, no dia da entrega do trabalho farei questionamentos voltados às funções de cada organela.

6. Avaliação

Serão avaliados critérios como a participação, interação e conhecimentos prévios dos alunos a respeito dos temas abordados por meio do método de avaliação diagnóstico.

7. Referências

ARAÚJO, Ariclens de Almeida Melo. Célula: a unidade básica do corpo dos seres vivos. **Associação Nova Escola**, São Paulo, 16 de Outubro de 2018. Disponível em: [Plano de aula - 6o ano - Célula: a unidade básica do corpo dos seres vivos \(novaescola.org.br\)](http://novaescola.org.br/plano-de-aula/60ano/celula-a-unidade-basica-do-corpo-dos-seres-vivos).

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, -.Disponível em:[Início \(mec.gov.br\)](http://inec.gov.br)

8. Observações

Nesta aula iniciei me apresentando, falei meu nome e expliquei como funcionaria as próximas semanas com a turma (conteúdo a serem vistos, atividades avaliativas que combinei com a turma). Após esse momento, pedi para a turma se apresentar, falando o nome e a matéria que mais gosta, nenhum aluno falou que gostava de biologia, muitos faziam expressões negativas quando perguntei se alguém gostava da matéria. O fato da turma não ter muita afinidade com a biologia, para este estágio encararei como um desafio, em tornar o conteúdo a ser ministrado em algo mais leve e prazeroso para turma.

Após o primeiro momento, comecei a explicação das células procarióticas e eucarióticas, na qual uma é mais primitiva do que a outra, fiz uma analogia com cômodos de uma casa, em que as procariontes são quitinetes (um apartamento com apenas um cômodo). As eucariontes são casas de grande valor imobiliário, ou seja, tem diversos cômodos, e cada um deles tem uma função principal (na cozinha fazemos comida, no quarto dormimos, no banheiro tomamos banho). Em seguida, falei sobre a diferença das células eucariontes (animal e vegetal), fiz a entrega da tabela e da imagens da célula animal, expliquei para a turma que iríamos ir completando a tabela e pintar as organelas ao longo das aulas.

Referente as organelas, comecei explicando sobre as organelas não membranosas (ribossomo e centríolos) e organelas membranosas (retículo endoplasmático rugoso, retículo endoplasmático liso e complexo de Golgi).

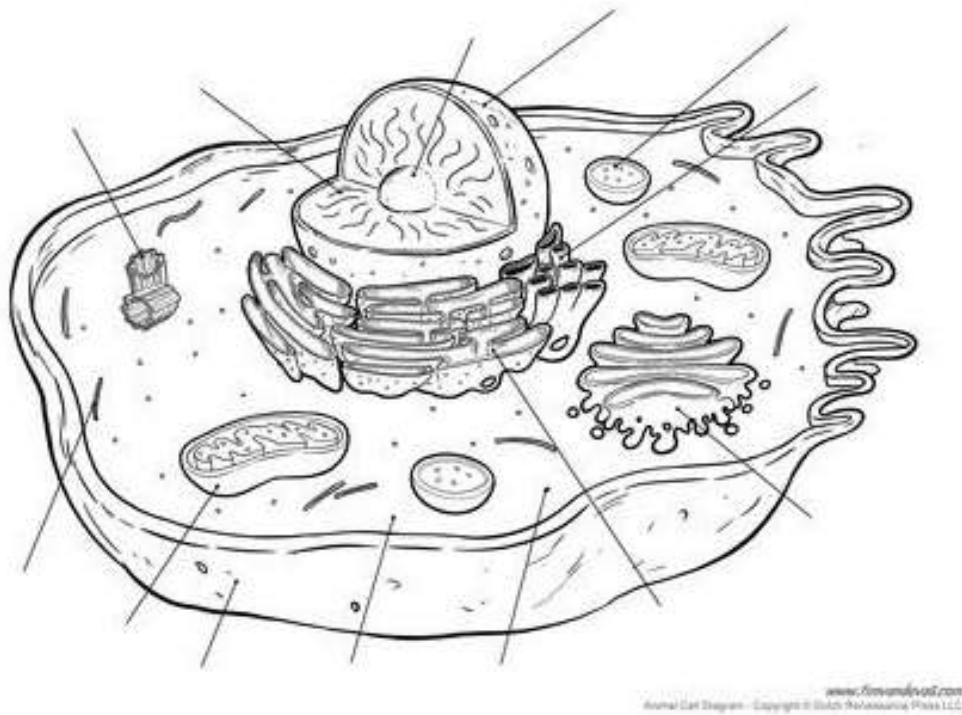
Ao explicar o retículo endoplasmático liso (REL), falei sobre suas funções, sendo uma delas responsável pela síntese de hormônios esteroides (testosterona, progesterona e estrogênio), em células como nos testículos e nos ovários, o REL será mais evidente nestes órgãos, pois uma de suas principais funções, é a liberação destes hormônios para o sangue. Neste momento, um aluno questiona o que acontece com a célula, quando utilizamos anabolizantes (hormônio artificial da testosterona, usadas para aumento da massa muscular), para responder o aluno, expliquei que os anabolizantes atuam diretamente na corrente sanguínea, por serem injetados. Desta forma, o corpo absorve mais rapidamente, e são secretadas nas células dos testículos, expliquei que provavelmente teria uma sobrecarga no REL, pois os anabolizantes forçariam uma maior produção de testosterona.

Após esse momento, expliquei que os anabolizantes apresentam diversos efeitos colaterais, como, crescimento dos pelos no corpo, alteração na voz, ganho de massa muscular, espinhas, etc. Quando expliquei sobre os efeitos colaterais, o mesmo aluno rebate: “não seria o contrário os efeitos colaterais, pois o corpo para de produzir os hormônios?”, respondi que sim, mas os efeitos contrários ocorrem quando paramos de utilizar os anabolizantes, pois quando injetado por longos períodos, o corpo acostuma e entende que não precisa produzir mais este hormônio, ou seja, há o efeito contrário, queda de cabelo, redução da produção de espermatozoides, impotência, redução da massa muscular, nas mulheres, o engrossamento da voz e desregulação menstrual.

Nesta aula consegui fazer tudo que estava no planejamento, entretanto, um aluno trouxe como feedback da aula, perguntando se na próxima semana poderíamos fazer uma revisão, pois esta aula teve bastante conteúdo novo. A partir dessa colocação do aluno, sobre minha aula, refleti e percebi que pelo fato do conteúdo ser bastante abstrato, mudarei a forma em que trago ele.

9. Anexos e/ou apêndices

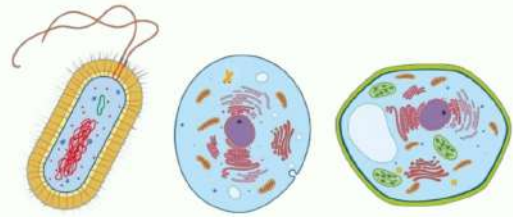
Anexo A: Célula animal para colorir



Apêndice A: *Slides* sobre Célula procarionte e eucarionte

Organização celular

 by Milene Vieira



Made with Gamma



Made with Gamma

Principais diferenças entre células procarióticas e eucarióticas

Células procariontes	Células eucariontes
1 - Mais primitivas	1 - Mais complexas
2 - Organismos unicelulares (bactérias)	2 - Organismos multicelulares (animais, plantas, fungos) e unicelulares (protozoários e alguns fungos, como as leveduras)
3 - Não apresenta núcleo individualizado	3 - Apresentam núcleo e membrana (núcleo delimitado por uma membrana)
4 - DNA circular	4 - Cadeias simples de DNA

Made with Gamma

Células Eucariontes

Célula animal



Célula vegetal

Made with Gamma

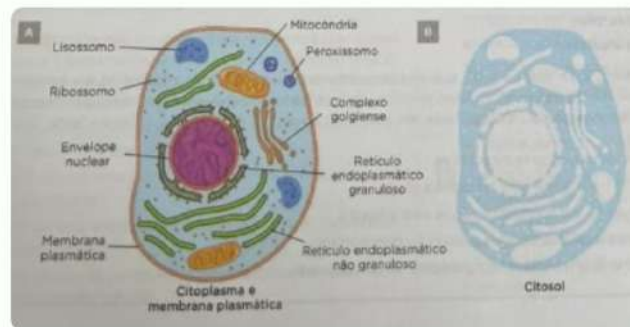
Células eucariontes

Estrutura	Célula animal	Célula vegetal
Parede celular		
Ribossomo		
Retículo endoplasmático liso		
Retículo endoplasmático rugoso		
Complexo Golgiense		
Peroxisomos		
Mitocôndria		
Lisossomos		
Centríolos		
Vacúolo		

Made with Gamma

Citoplasma: organização

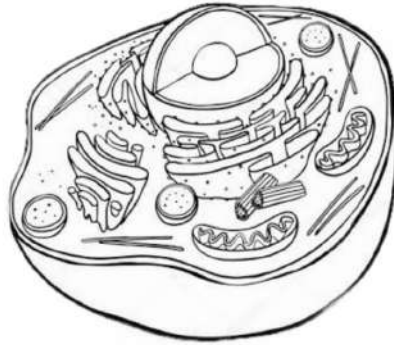
- O citoplasma nas células eucarióticas é formado por dois componentes: **citossol** e as organelas.
- O **citossol** é um material transparentes e gelatinoso, formado por água e proteínas. Tem como função de **sustentação** e **preenchimento**, além de ser o local de diversas reações químicas do metabolismo celular.
- O **citoesqueleto**, uma rede de fibras que **sustentam a célula** e dão sua forma, também é parte do citoplasma e ajuda a organizar os componentes da célula.
- As **organelas** constituem o citoplasma diferenciado, sendo divididas em **não membranosas** e **membranosas**.



Made with Gamma

Organelas não membranosas: ribossomos

- Os ribossomos são únicas organelas **presentes** em **todas** as **células**. São formadas por RNA ribossômico e proteínas.
- **Localização:** podem estar **livres no citoplasma** ou **ligados** ao **retículo endoplasmático rugoso** (RER). Os ribossomos livres sintetizam proteínas que serão utilizadas na célula, enquanto os ribossomos ligados ao RER sintetizam proteínas destinadas à exportação para outros locais da célula ou para fora da célula.



Made with Gamma

Organelas não membranosas: ribossomo

- **Função:** os ribossomos são as organelas responsáveis pela **síntese de proteínas**, a partir da informação genética contida no RNA mensageiro (RNAm).
- Recebem suas instruções do núcleo para a síntese proteica, onde pedaços de DNA (genes) são transcritos para fazer RNAm. O **RNAm** viaja até o **ribossomo**, que utiliza a **informação** que ele contém para **construir uma proteína** com uma sequência específica de aminoácidos. Este processo é chamado de **tradução**.



Made with Gamma

Organelas não membranosas: centríolos

- Os **centríolos** orientam a formação das fibras do fuso acromático na divisão celular, sendo responsáveis pela **formação de cílios e flagelos**.
- São cilindros formados por nove conjuntos de três microtúbulos.
- São importante na organização do fuso acromático durante a divisão celular.



Made with Gamma

Organelas membranosas: Retículo endoplasmático rugoso

Estrutura

Recebe esse nome pelos inúmeros ribossomos aderidos à sua superfície, organelas responsáveis pela síntese de proteínas.

Transporte e armazenamento

O RER atua como um sistema de **transporte** interno, as proteínas sintetizadas, serão empacotadas em **vesículas** e enviadas ao complexo de Golgi. O RER também produz fosfolipídios para outras membranas celulares, também transportados na forma de vesículas.

1

2

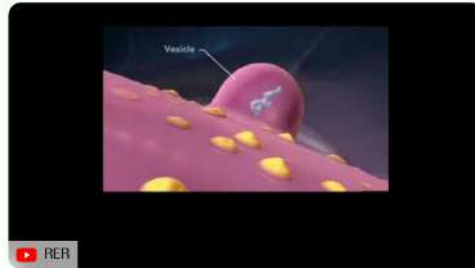
3

Síntese proteica

As proteínas formadas nos ribossomos, elas passam por modificações (adição de açúcares, dobramento e ação das chaperonas).

Made with Gamma

Organelas membranosas: RER



Made with Gamma

Organelas membranosas: Retículo endoplasmático liso

Estrutura

O retículo endoplasmático liso (**REL**) é contínuo com o RER, mas possui poucos ou **nenhum ribossomos** em sua superfície citoplasmática.

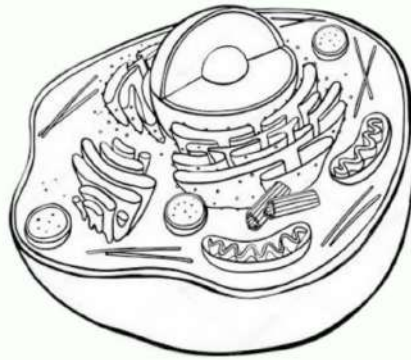
REL

A maioria das células apresenta pouco REL, entretanto, esse tipo de retículo é **abundante** nas células do **fígado** que atuam sobre toxinas, álcool e outras drogas, inativando-as e facilitando sua eliminação.

Função

- Síntese de lipídios e hormônios esteroides.
- Participa da **degradação** de **substâncias tóxicas** (no fígado).
- Participa na contração muscular por armazenar cálcio.

Made with Gamma



Made with Gamma

Organelas membranas: Complexo de Golgi

1

Processamento e empacotamento

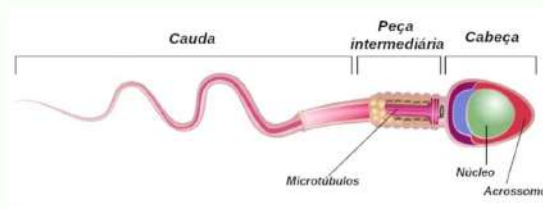
O complexo de Golgi é um conjunto de sacos membranosos achatados e independentes - cisternas (se comunicam por vesículas).

Possui íntima relação com o RER, por receber as proteínas sintetizadas.

2

Funções

1. Secreção celular (transportam vesícula para a membrana plasmática).
2. Síntese de polissacarídeos (muco, glicocálix e lamela média).
3. Formação de lisossomos.
4. Formação de **acrossoma**: estrutura presente no espermatozoide, que, por liberar a hialuronidase, permite a **penetração do espermatozoide no gameta feminino**.



Made with Gamma

Plano de Aula nº 2

Nº de Períodos:

Data: 14/10/2024

1. Conteúdo:

- Estruturas das células (animal).
- Estrutura e função de cada organela.

2. Competências e habilidades, conforme BNCC:

(EM13CNT202) Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

3. Objetivos

- Conhecer as estruturas da célula (animal).
- Compreender a importância, estrutura e função de cada organela.

4. Procedimentos metodológicos

Aula expositiva, dialogada e reflexiva, jogo bingo celular.

Materiais de uso comum, datashow, *slides*.

5. Desenvolvimento

Primeiro momento: Nesta aula, iniciarei retomando no quadro, com o auxílio da turma, as organelas vistas na semana anterior (ribossomos, centríolo, retículo endoplasmático rugoso, retículo endoplasmático liso e complexo de golgi). Planejo falar sobre cada organela individualmente, farei um esquema no quadro sobre elas, desenharei cada organela individualmente e utilizarei o datashow para mostrar imagens de cada uma delas. Para finalizar o primeiro momento, farei questões de vestibular com a turma (50 minutos).

Segundo momento: Após esta primeira parte, darei continuidade sobre as organelas celulares mostrando nos *slides* e quadro branco sua estrutura, função e importância (serão abordados lisossomo e mitocôndria). Lisossomos fazendo a digestão intracelular, farei uma analogia que essa organela fosse um local de reciclagem, na qual algumas proteínas rejeitadas são enviadas para a reciclagem, ou seja, os lisossomos. Na qual serão quebradas em aminoácidos e absorvidas no citoplasma. A mitocôndria explicarei sua estrutura interna, função e também farei analogia a “casas de força” das células vivas, pois essas organelas estocam moléculas de ATP produzidas na digestão dos alimentos, ou seja, são consideradas fábricas de energia por quebrarem moléculas de combustível e captam energia na respiração celular, gerando uma grande quantidade de ATP.

Terceiro momento: Para finalização desta aula, jogaremos o jogo “Bingo celular” (Anexo A), em que cada aluno receberá uma cartela com diferentes organelas, e eu sortearé a organela, falarei apenas a definição dela para a turma (Anexo A), para que assim, eles busquem a resposta na cartela que receberam. Após o jogo, disponibilizarei um tempo para que os alunos terminem a pintura da célula animal que passei na semana anterior.

6. Avaliação

Realização das atividades propostas em sala de aula e participação

7. Referências

SAMPAIO, Elvira Souza de. **Caderno de Biologia**, 1 ed. Curitiba, pág. 26. 2014.

8. Observações

Nesta aula, iniciei explicando que faríamos uma revisão do conteúdo da semana passada, meu planejamento para esta aula, era falar sobre as diferenças entre organelas procariontes e eucariontes. Além disso, discorrerei sobre o citoplasma, ribossomo, retículo endoplasmático rugoso, retículo endoplasmático liso e complexo de Golgi. Após a revisão, falaremos dos lisossomos e mitocôndria. Entretanto, nesta aula, consegui conversar com a turma sobre o citoplasma, falei sobre sua estrutura e função, fiz questões de vestibular (Anexo B) com a turma sobre o citoplasma, pois a turma me falou que gostava de fazer exercícios sobre o conteúdo durante a aula, para que não ficasse tão cansativo.

Fiquei frustrada com essa aula, por não conseguir fazer tudo que estava planejado no meu plano de aula, mas entendo que seguir o plano de aula, não é sinônimo de sucesso, por querer explicar o conteúdo com calma e no tempo da turma, por conta deste conteúdo ser bastante abstrato. Além disso, os alunos não fizeram questionamentos ao longo da aula, o que me faz pensar se eles estavam de fato entendendo o conteúdo ou apenas copiando o que estava no quadro. Para a próxima aula pretendo utilizar tanto os *slides* quanto o quadro branco para otimizar meu tempo na aula, pois percebi que demorei muito escrevendo no quadro, e que poderia tentar conciliar e utilizar ambas as ferramentas (quadro branco e *slides*), talvez utilizar o slide para imagens, e anotações mais relevantes no quadro branco, por conta da turma gostar de escrever e fazer anotações.

9. Anexos e/ou apêndices

Anexo A: Bingo celular

Membrana plasmática: controla as substâncias que entram e saem das células

Mitocôndria: garante o fornecimento de energia para a célula.

Reticulo endoplasmático rugoso: transporta substâncias dentro das células e produz proteínas.

Ribossomos: produzem proteínas.

Complexo de Golgi: Empacota as substâncias produzidas pela célula em vesículas (pequenas bolsas). Secreção celular.

Centríolos: participam do processo de divisão celular.

Lisossomos: realizam a digestão intracelular.

Núcleo: sua principal função é garantir a produção adequada de ribossomo.

DNA: responsável por armazenar as informações genéticas.

Citoplasma: responsável em dar sustentação esquelética da célula por meio da estrutura de filamentos e túmulos proteicos.

Neurônios: são as células que caracterizam o sistema nervoso, responsáveis por transmitir impulsos ao cérebro.

Célula animal: é uma célula eucariótica, ou seja, uma célula que apresenta o núcleo delimitado pela membrana nuclear.

BINGO CELULAR

NÚCLEO	MITOCONDRIA	COMPLEJO DE GOLGI
CITOPLASMA		MEMBRANA PLASMÁTICA
RETÍCULO ENDOPLASMÁTICO	DNA	LISOSOMO

BINGO CELULAR

RETÍCULO ENDOPLASMÁTICO	MITOCONDRIA	DNA
LISOSOMO		CENTRÍOLO
CÉLULA ANIMAL	NÚCLEO	CITOPLASMA

BINGO CELULAR

DNA	NÚCLEO	CITOPLASTMA
MEMBRANA		RETÍCULO ENDOPLASMÁTICO
COMPLEXO DE GOLGI	CENTRÍOLO	MITOCÔNDRIA

BINGO CELULAR

RIBOSSOMO	COMPLEXO DE GOLGI	CÉLULA ANIMAL
RETÍCULO ENDOPLASMÁTICO		MEMBRANA
CENTRÍOLO	LISOSSOMO	CITOPLASTMA

Apêndice A: *Slides* (continuação da aula anterior)

Organelas membranosas: Lisossomos

- São vesículas de dupla membrana presentes apenas nas células animais e formadas a partir do complexo de Golgi.
- **Função:** digestão intracelular (quebra de substâncias orgânicas).
- **Células com Alta Atividade Lisossômica:**
 - Protozoários (amebas).
 - Macrófagos e glóbulos brancos.
- **Processos de Digestão:**
 - **Fagocitose e Pinocitose:** Captura de partículas externas.
 - **Formação de Vacúolos Digestivos:** Fusão de lisossomos com fagossomos ou pinossomos.
 - **Liberação de Substâncias Úteis:** Absorção de nutrientes no citosol.
 - **Vacúolos Residuais:** Eliminação de resíduos (clasmocitose).

Anexo B

(Ufes) Assinale a alternativa que não aponta características ou funções do citoesqueleto.

- a) Constitui-se de uma rede de filamentos de origem proteica, como os microtúbulos, os microfilamentos e os filamentos intermediários.
- b) Forma um arcabouço interno, que sustenta o volume citoplasmático e mantém suas organelas em locais apropriados, no interior da célula.
- c) Fornece maquinaria necessária para os movimentos intracelulares, tais como o transporte de organelas de um lugar para outro no citoplasma e a segregação dos cromossomos.
- d) Determina a capacidade das células eucarióticas e procarióticas em adotar uma variedade de formas e executar movimentos coordenados.
- e) Está envolvido, pela ação dos filamentos de actina e dos microtúbulos, em processos ativos, como a contração muscular e os batimentos dos cílios e flagelos.

Marque a alternativa que melhor define o que é o citoplasma:

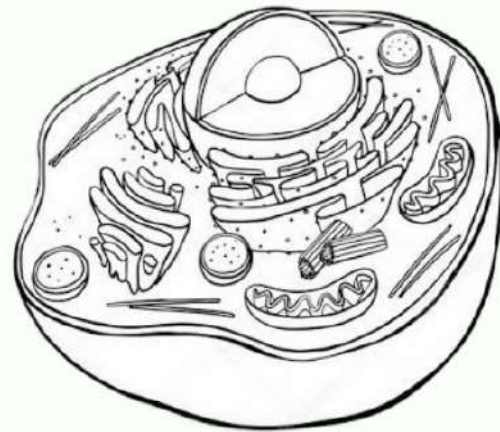
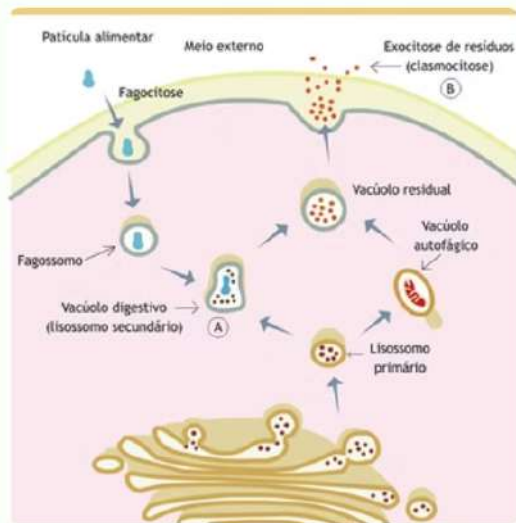
- a) Citoplasma é uma região exclusiva das células eucariontes localizada entre a membrana plasmática e o envoltório nuclear.
- b) Citoplasma é uma região exclusiva das células procariotes e corresponde à região interna da célula.
- c) Citoplasma é uma região intracelular delimitada pela membrana plasmática e encontrada tanto em procariontes quanto em eucariontes.
- d) Citoplasma é uma região intracelular encontrada exclusivamente nos vírus.
- e) Citoplasma é uma região de consistência gelatinosa que garante o que entra e o que sai da célula.

No citoplasma está presente o chamado citoesqueleto, o qual é formado por três tipos de filamentos:

- a) filamentos de actina, filamentos de miosina e filamentos elásticos.
- b) filamentos elásticos, filamentos reticulares e microtúbulos.
- c) filamentos colágenos, filamentos intermediários e filamentos de miosina.
- d) filamentos de actina, filamentos de miosina e filamentos colágenos.
- e) filamentos de actina, microtúbulos e filamentos intermediários.

Apêndice A

Organelas membranas: lisossomos



Organelas membranas: Lisossomos

Funções Específicas dos Lisossomos

- Função Heterofágica: Digestão de material externo à célula.
- Função Autofágica: Digestão de partes da própria célula.

Autofagia

- Processo de Autofagia: Membranas do retículo formam autofagossomos.
- Reciclagem de Componentes: Importante para células em situação de estresse (ex.: privação de alimento).
- Manutenção da Juventude Celular: Exemplos em células nervosas.

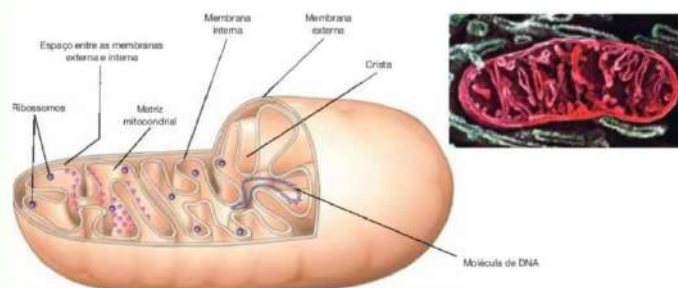
Importância dos Lisossomos

- Defesa Imunológica: Atuação na eliminação de patógenos
- Manutenção Celular: Reaproveitamento de componentes desgastados.

Organelas membranas: mitocôndria

Estrutura única

As mitocôndrias são organelas complexas que possuem dupla membrana lipoproteica e moléculas de DNA e RNA, uma externa e uma interna, formando cristas. A **membrana interna** é denominado **matriz mitocondrial**, e as **dobras** são denominadas de **cristas mitocondriais**.

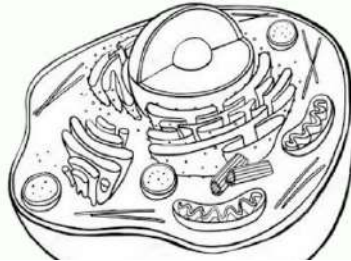


Organelas membranosas: mitocôndria

Respiração celular

A mitocôndria é conhecida como a "usina de energia" da célula, por ser onde ocorre a **respiração celular**, processo que converte nutrientes em energia utilizável pela célula, na forma de **ATP**.

- Tanto as mitocôndrias, quanto os cloroplastos apresentam capacidade de autoduplicação.
- As mitocôndrias das células animais (reprodução sexuada) possuem origem **exclusivamente materna**.



Plano de Aula nº3

Nº de Períodos: 2

Data: 21/10/2024

1. Conteúdo:

- Estruturas das células (animal e vegetal).
- Estrutura e função de cada organela.

2. Competências e habilidades, conforme BNCC:

(EM13CNT202) Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

3. Objetivos

- Conhecer as estruturas da célula (animal).
- Compreender a importância, estrutura e função dos lisossomos e mitocôndria.

4. Procedimentos metodológicos

Aula expositiva, dialogada e reflexiva, com atividade (bingo celular).

Materiais de uso comum, *slides*.

5. Desenvolvimento

Primeiro momento: Nesta aula, farei uma revisão das organelas vistas na semana retrasada (ribossomos, centríolo, retículo endoplasmático rugoso, retículo endoplasmático liso e complexo

de Golgi) por meio de imagens de cada organela (*slides*), e, a partir destas imagens escreverei no quadro branco suas funções e estruturas; os alunos contribuirão com esta revisão a partir dos seguintes questionamentos: “O que significa uma organela ser membranosa?” “Qual é a função do ribossomo?” “Os ribossomos estão localizados em que lugar da célula?”, “Porque o retículo endoplasmático rugoso recebe esse nome?” “Qual é a principal função do retículo endoplasmático rugoso?” “O retículo endoplasmático liso tem ribossomos aderidos a sua superfície?” “Qual é a sua principal função?” “Quais células vão apresentar mais retículo endoplasmático liso?”. Assim, espero que a turma responda, “ribossomo produz de proteínas”, “o retículo endoplasmático rugoso recebe este nome por conta dos ribossomos”, “o retículo endoplasmático empacota as proteínas que devem ser levadas para outra organela”.

Segundo momento: Após esta primeira parte, darei continuidade sobre as organelas celulares mostrando nos *slides* e quadro branco sua estrutura, função e importância (serão abordados lisossomos e mitocôndria). Os lisossomos, os quais são formados a partir do complexo de Golgi, são ricos em enzimas digestivas, e sua principal função é a digestão intracelular. Falarei sobre a digestão autofágica (eliminação de partes da própria célula promovendo sua renovação) e a digestão heterofágica (digestão de partículas externas à célula, através da fagocitose ou pinocitose). Além disso, falarei sobre as doenças lisossomais que podem ocorrer por conta do mau funcionamento desta organela (doença de Tay-Sachs, silicose, asbestose e Doença de Pompe), neste momento falarei também do filme intitulado *Decisões extremas*, onde o filho de um casal nasceu com uma doença genética caracterizado por um mau funcionamento no lisossomo (acúmulo de glicogênio no interior desta organela). Depois iniciaremos a mitocôndria, falarei sobre a teoria de sua origem (endossimbiótica) e explicarei sua estrutura interna; a dupla membrana, uma externa que é lisa e uma interna que apresenta dobramentos e pregas, denominadas cristas mitocondriais. A mitocôndria tem DNA próprio e a capacidade de autoduplicação. Além disso, falarei a função relacionando-a com a “casas de força” das células vivas, pois essas organelas produzem moléculas de ATP a partir da digestão dos alimentos, ou seja, são consideradas fábricas de energia por quebrarem moléculas de glicose na respiração celular, gerando uma grande quantidade de ATP. Após falar sobre a mitocôndria, começarei com conceitos iniciais do núcleo (localização no citoplasma e função principal).

Terceiro momento: Para finalização desta aula, jogaremos o jogo “Bingo celular” (Anexo A), em que cada aluno receberá uma cartela com diferentes organelas, e eu sortearé a organela, falarei apenas a definição dela para a turma (Anexo A), para que assim, eles busquem a resposta na cartela que receberam. Após o jogo, disponibilizarei um tempo para que os alunos terminem a pintura da célula animal (irão pintar as organelas que vimos nesta aula, ou seja, lisossomo e mitocôndria). Para o fechamento, combinarei com a turma de apresentarem as organelas comestíveis no dia 11/11, por conta do atraso no conteúdo. Além disso, solicitarei que mostrem uma pré-visualização da apresentação da célula comestível (como fizeram, quando se reuniram e quais os pontos que trarão da sua organela). Vou pedir a turma que faça um diário de bordo, para ser apresentado em sala de aula em forma de *slides* no dia da apresentação do trabalho.

6. Avaliação

Realização das atividades propostas em sala de aula e participação

7. Referências

SAMPAIO, Elvira Souza de. **Caderno de Biologia**, 1 ed. Curitiba, pág. 26. 2014.

8. Observações

Nesta aula, iniciei retomando o conteúdo, fiz alguns questionamentos para a turma a fim de revisar o conteúdo das semanas anteriores (ribossomos, centríolo, retículo endoplasmático rugoso, retículo endoplasmático liso e complexo de Golgi). Entretanto, ao fazer os questionamentos que planejei para o primeiro momento, poucos estudantes conseguiram responder corretamente, o restante nem sequer fez questão de formular alguma resposta, acredito que seja pelo medo de errar a resposta ou por não saber. Quando perguntei para a turma se todos haviam lembrado e entendido a revisão, todos concordaram, mas sinto que nem todo mundo tenha entendido realmente, pois além do conteúdo ser abstrato, há vários termos de difícil compreensão de cada organela estudada.

No segundo momento, quando dei continuidade ao conteúdo, falei sobre os lisossomos. Neste momento, optei por trazer vídeos curtos que mostravam melhor as células fazendo a fagocitose, utilizei como apoio para o que estava explicando. Acredito que, com o vídeo do leucócito “caçando” uma bactéria, a turma entendeu o processo de fagocitose. Além dos vídeos, eu trouxe doenças lisossomais para que a turma conseguisse relacionar com seu cotidiano, já que eu trouxe sobre a silicose, na qual é uma doença que ocorre devido à falta de uso de Equipamento de Proteção Individual (EPI), que eles utilizam nas aulas do curso integrado. Nesta aula, não deu tempo de falar sobre a mitocôndria e nem fazer o jogo do bingo celular.

9. Anexos e/ou apêndices

Anexo A: Bingo celular

BINGO CELULAR

NÚCLEO	MITOCONDRIA	COMPLEJO DE GOLGI
CITOPLASMA		MEMBRANA PLASMÁTICA
RETÍCULO ENDOPLASMÁTICO LISO	DNA	LISOSOMO

BINGO CELULAR

RETÍCULO ENDOPLASMÁTICO LISO	MITOCONDRIA	DNA
LISOSOMO		CENTRÍOLO
CÉLULA ANIMAL	NÚCLEO	CITOPLASMA

BINGO CELULAR

RETÍCULO ENDOTÉLMICO RUGOSO	MITOCONDRIA	DNA
LISOSOMO		CENTRÍOLO
CÉLULA ANIMAL	NÚCLEO	CITOPLASMA

BINGO CELULAR

DNA	NÚCLEO	CITOPLASMA
MEMBRANA PLASMÁTICA		RETÍCULO ENDOTÉLMICO RUGOSO
COMPLEJO DE GOLGI	CENTRÍOLO	MITOCONDRIA

BINGO CELULAR

DNA	NÚCLEO	CITOPLASTA
MEMBRANA		RETÍCULO ENDOPLASMÁTICO
COMPLEXO DE GOLGI	CENTRÍOLO	MITOCÔNDRIA

BINGO CELULAR

RIBOSSOMO	COMPLEXO DE GOLGI	CÉLULA ANIMAL
RETÍCULO ENDOPLASMÁTICO		MEMBRANA
CENTRÍOLO	LISOSSOMO	CITOPLASTA

Apêndice A: Definições das organelas

Bingo Celular

DNA

Responsável por armazenar as informações genéticas.
Em sua estrutura, possui dupla hélice que enrolam uma sobre a outra, formando uma estrutura semelhante a uma escada em espiral.
Está localizado no núcleo celular e nas mitocôndrias.

Citoplasma

Formado por citosol e organelas suspensas.
Consistência gelatinosa, formado por sais, proteínas e água.
Localizado na região interna da célula, está entre a membrana plasmática e o núcleo celular.

Neurônios

São as células que caracterizam o sistema nervoso, responsáveis por transmitir impulsos nervosos.
Célula do sistema nervoso responsável pela condução do impulso nervoso.

Célula animal

Célula eucariótica, ou seja, apresenta núcleo delimitado pela membrana nuclear.
Célula eucariótica que não possui parede celular e cloroplastos.
Célula eucarionte encontrada em organismos do reino Animalia.

Membrana plasmática

Controla as substâncias que entram e saem das células.

Estrutura que delimita a célula, separando o meio intracelular do extracelular.

Define as organelas membranosas.

Bicamada lipídica.

Mitocôndria

Garante o fornecimento de energia para a célula.

Responsável pela respiração celular.

Possui DNA e RNA próprio e poder de autoduplicação

Sua estrutura apresenta dupla membrana lipoproteica - membrana interna é denominado matriz mitocondrial, e as dobras são denominadas de cristas mitocondriais.

Reticulo endoplasmático rugoso

Transporta substâncias dentro das células e produz proteínas.

Apresentam em sua estrutura ribossomos aderidos à membrana.

Transportam proteínas em vesículas para o complexo golgiense.

Ribossomos

Síntese proteica

Pode estar localizado solto no citoplasma ou aderidos ao Reticulo endoplasmático rugoso.

Presentes em células procarióticas e eucarióticas.

Complexo de Golgi

Secreção celular - empacota proteínas produzidas pelo retículo endoplasmático rugoso em vesículas.

Formação de lisossomos.

Formação de acossoma: estrutura presente no espermatozoide, que, por liberar a hialuronidase, permite a penetração do espermatozoide no gameta feminino.

Centríolos

Participam da divisão celular.

Orientam a formação das fibras do fuso acromático na divisão celular.

Formam os cílios e flagelos.

Lisossomos

Realizam a digestão intracelular.

É formado pelo complexo golgiense.

Importante para a defesa imunológica e na manutenção celular.

Núcleo

Sua principal função é garantir a produção adequada de ribossomo.

Responsável pelo controle de todas as atividades metabólicas que ocorrem nas células eucarióticas.

Material genético, função de abrigar os ácidos nucleicos (RNA e DNA).

Organelas membranosas: Lisossomos

Funções Específicas dos Lisossomos

- Função Heterofágica: Digestão de material externo à célula.
- Função Autofágica: Digestão de partes da própria célula.

Autofagia

- Processo de Autofagia: Membranas do retículo formam autofagossomos.
- Reciclagem de Componentes: Importante para células em situação de estresse (ex.: privação de alimento).
- Manutenção da Juventude Celular: Exemplos em células nervosas.

Importância dos Lisossomos

- Defesa Imunológica: Atuação na eliminação de patógenos
- Manutenção Celular: Reaproveitamento de componentes desgastados.

Made with Gamma

Organelas membranosas: Lisossomos

Doenças lisossomias

Doença de Tay-Sachs

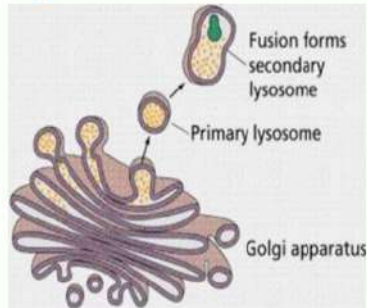
- Defeito na enzima que atua em uma das etapas da digestão intracelular de um gangliosídeo (glicolípídeos presentes nas membranas das células nervosas), que precisa ser continuamente reciclada por meio da digestão dos lisossomos. As autópsias mostram que as células nervosas dos doentes estão aumentadas devido ao inchaco dos lisossomos, que ficam repletos de gangliosídeos não digeridos. Os sintomas começam a se manifestar no primeiro ano de vida: por volta dos dois anos, a criança já apresenta sinais de demência e geralmente morre antes de completar três anos de idade.
- À medida que a doença progride, o desenvolvimento diminui e os músculos começam a enfraquecer. Com o tempo, isso leva a convulsões, perda de visão e audição, paralisia e outros problemas importantes.



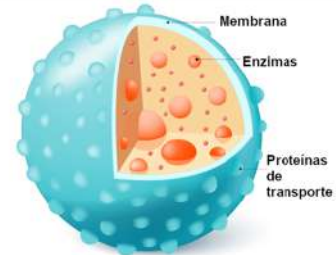
Organelas membranasas: Lisossomos

- São vesículas de dupla membrana presentes apenas nas células animais e formadas a partir do complexo de Golgi.
- **Função:** digestão intracelular (quebra de substâncias orgânicas).

- **Origem:**



- Formato esférico.
- Membrana fosfolipídica.
- Enzimas digestivas (hidrolases): que irão digerir ácidos nucleicos, lipídeos, proteínas.

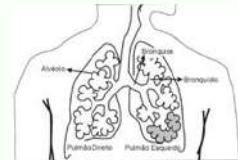


Organelas membranasas: Lisossomos

Doenças lisossomias

Silicose

- Comum em pessoas em constante contato ao pó de sílica – trabalhadores de marmorarias e ceramistas;
- Os minúsculos cristais dessa substância ficam em suspensão no ar inalado e atingem os pulmões, os quais são ingeridos por fagocitose pelos macrófagos (estão presentes nos alvéolos).
- Esse pó se acumula nos lisossomos e acabam perfurando-o, levando ao derrame de enzimas ativas e a prejuízo às células pulmonares.



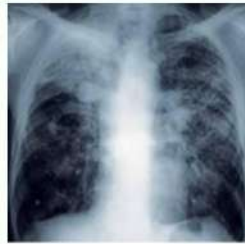
Made with Gamma

Organelas membranosas: Lisossomos

Doenças lisossomias

Asbestose

- Doença relacionada à inalação prolongada de poeira com alta concentração de fibras de amianto;
- Amianto inalado acumula-se nos lisossomos de células pulmonares e altera seu funcionamento.
- Material é empregado na indústria, principalmente para a fabricação de telhas e caixas-d'água, de autopeças de veículos, entre outras aplicações.
- Material incombustível de estrutura fibrosa, possui alta resistência mecânica, durabilidade e flexibilidade.
- De acordo com dados da Organização Mundial da Saúde (OMS), um terço dos cânceres ocupacionais - ou seja, aqueles originados por agentes carcinogênicos presentes no ambiente de trabalho - é causado pela inalação de fibras de amianto

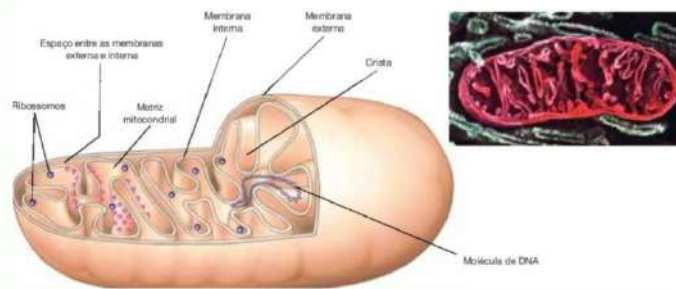


À esquerda, radiografia da caixa torácica de uma pessoa cujos pulmões estão fibrosados em decorrência da asbestose. À direita, radiografia mostrando pulmões saudáveis.

Organelas membranosas: mitocôndria

Estrutura única

As mitocôndrias são organelas complexas que possuem dupla membrana lipoprotéica e moléculas de DNA e RNA, uma externa e uma interna, formando cristas. A **membrana interna** é denominado **matriz mitocondrial**, e as **dobras** são denominadas de **cristas mitocondriais**.

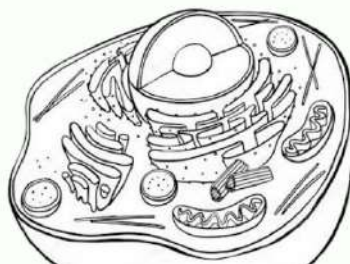


Organelas membranosas: mitocôndria

Respiração celular

A mitocôndria é conhecida como a "usina de energia" da célula, por ser onde ocorre a **respiração celular**, processo que converte nutrientes em energia utilizável pela célula, na forma de **ATP**.

- Tanto as mitocôndrias, quanto os cloroplastos apresentam capacidade de autoduplicação.
- As mitocôndrias das células animais (reprodução sexual) possuem origem **exclusivamente materna**.



Plano de Aula nº4

Nº de Períodos: 2

Data: 04/11/2024

1. Conteúdo:

- Estruturas das células (animal).
- Estrutura e função da mitocôndria e núcleo celular.

2. Competências e habilidades, conforme BNCC:

(EM13CNT202) Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

3. Objetivos

- Conhecer as estruturas da célula (animal).
- Compreender a importância, estrutura e função de cada organela.

4. Procedimentos metodológicos

Aula expositiva, dialogada e reflexiva, com atividade (texto sobre as organelas) e bingo celular. Materiais de uso comum.

5. Desenvolvimento

Primeiro momento: Nesta aula, iniciarei retomando o conteúdo da aula passada juntamente com a turma, mostrando os *slides* sobre o lisossomos (Apêndice A). Após esse momento, começarei falando sobre a mitocôndria, sua origem (teoria da endossimbiose), estrutura (dupla membrana, matriz, crista e DNA circular), função e sobre sua capacidade de autoduplicação por conta da sua estrutura interna. Além disso, falarei sobre o núcleo (estrutura e função).

Segundo momento: Após a explicação destas organelas, entregarei para a turma um texto intitulado “Uma cidade celular” (Anexo A). Este texto fala sobre uma cidade fictícia onde a produção e exportação de cataventos (mitocôndria) é central para a economia local. A cidade (célula) é organizada em torno dessa atividade, com cidadãos (ribossomos) envolvidos na fabricação, que acontece em fábricas e sob a supervisão da Câmara Municipal (núcleo). Após a produção, os cataventos são distribuídos e preparados para exportação, mas alguns são rejeitados e descartados de maneira controlada para proteger o meio ambiente. A cidade é isolada, cercada por uma cerca que restringe a entrada e saída (membrana celular), permitindo acesso apenas a caminhões do correio (vesículas de secreção) e cidadãos com permissões especiais (proteínas, lipídios, sais minerais, água). A energia necessária para manter os serviços é gerada a partir de produtos orgânicos, coletados de outras cidades, que também são fortificadas e protegidas. Após

a leitura desse texto, os alunos deverão combinar as partes da cidade, que estão grifadas, com as partes da célula.

Terceiro momento: Correção da atividade, no momento da correção, pedirei que os alunos escrevam no quadro as respostas e expliquem o motivo de terem chegado a esta conclusão. Após essa correção, se sobrar tempo, jogaremos o bingo celular (Apêndice B), os alunos poderão formar grupos e jogarem entre si até o final da aula. Para a finalização desta aula, lembrarei a turma sobre o trabalho da célula comestível.

6. Avaliação

Realização das atividades propostas em sala de aula e participação

7. Referências

AMABIS, José Mariano; Martho, Gilberto Rodrigues. **Fundamentos da Biologia Moderna**. 4^a ed. São Paulo: Moderna, 2006.

JUNQUEIRA, Luiz C. **Biologia Celular e Molecular**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.

SAMPAIO, Elvira Souza de. **Caderno de atividades de Biologia**, 1 ed. Curitiba: CRV, 2014.

8. Observações

No início da aula, comecei fazendo uma breve retomada do conteúdo visto na semana anterior, mostrei os *slides* sobre os lisossomos (função e estrutura) e falei sobre as doenças lisossomais. Em seguida, iniciei falando sobre a mitocôndria, sua função e estrutura, mostrei, por meio de *slides*, imagens desta organela, expliquei sua origem (endossimbiótica), DNA próprio e ribossomos presentes em seu interior. Em seguida, falei sobre o núcleo, sua função e suas estruturas (carioteca, nucleoplasma, nucléolo e cromatina), fiz uma analogia de que o núcleo fosse o “cérebro da célula”, pois este envia informações para as demais organelas. Neste momento da aula, os alunos não foram participativos, nem fizeram questionamentos, entretanto pediam que eu os esperasse para que pudessem copiar o conteúdo dos *slides*.

Para a finalização desta aula, ao terminar de explicar o conteúdo, solicitei que os alunos fizessem grupos, pois fariam uma atividade. Quando os grupos se formaram, entreguei a folha com o texto da cidade celular, disponibilizei 30 minutos para que pudessem completar a atividade. Durante este tempo, percebi que os alunos sentiram dificuldade em associar as palavras grifadas com as organelas, acredito que poderia ter passado em cada grupo e auxiliado na atividade, entretanto, não foi isso que fiz. Após os 30 minutos, corrigimos a atividade juntos, escrevi as organelas da célula animal no quadro branco, fizemos a leitura (cada aluno leu uma parte do texto) e resolvemos em conjunto a atividade. Ao final desta aula, após a correção, lembrei os alunos que na semana posterior teríamos a apresentação da célula, que poderia ser comestível ou em forma de maquete. Também lembrei que deveriam me enviar um roteiro de apresentação para o trabalho, para que eu pudesse orientá-los. Nesta aula, não deu tempo de fazer o bingo celular com a turma, por esse motivo decidi deixá-lo para a próxima semana.

Por ser um conteúdo muito abstrato, notei que os alunos têm bastante dificuldade em entender a célula e suas estruturas. O texto da cidade celular foi uma tentativa de deixar o conteúdo menos distante deles, para que pudessem relacionar, de alguma forma, as organelas com algo do cotidiano, mas percebi que a turma talvez não tenha entendido o real sentido da atividade. Desta forma, entendo que poderia ter explicado melhor o sentido e mediado melhor a atividade com a turma.

9. Anexos e/ou apêndices

Anexo A: Cidade celular

UMA CIDADE CELULAR

Em uma **cidade**, o principal produto da produção e exportação são os **cata-ventos**. Todos na cidade têm algo a ver com essa produção e a cidade foi projetada para essa produção. A **Câmara Municipal** tem instruções de como fazer os cata-ventos e **alguns cidadãos** da cidade podem obter instruções a começar a fazer seus próprios cata-ventos.

Quando são produzidos em grande escala, os cidadãos são agrupados em **longas fileiras** e a produção é intensa. Depois de prontos, os **cata-ventos** são colocados em carros especiais e entregues em qualquer lugar da cidade.

Para serem exportados, alguns cata-ventos têm que ir para a **Agência dos Correios**, onde são embalsamados e rotulados para exportação. Às vezes, alguns cata-ventos são rejeitados e enviados para a **sucata**. Onde são destruídos e eliminados para não comprometerem o **solo local**.

Toda a cidade é cercada por uma **grande cerca** e apenas os **caminhões do correio e cidadãos com passaporte adequado** têm permissão para sair ou entrar. A manutenção da principal viação da cidade é feita por meio de uma **central energética** que utiliza produtos orgânicos como fonte de energia.

SAMPAIO, Elvira Souza da. *Caderno de Biologia*. 1 ed. Curitiba, PR: CRV, pag. 26. 2014.

Combine as partes grifadas no texto com as partes da célula (organelas) que estudamos em sala de aula.

Mitocôndrias -
Ribossomos -
Núcleo -
Retículo endoplasmático rugoso -
Complexo Golgiense -
Proteínas -
Membrana celular -
Lisossomos -
Vesículas de secreção -
Água, glicose, aminoácidos, sais minerais -
Célula animal -
Citoplasma -

Objetivo

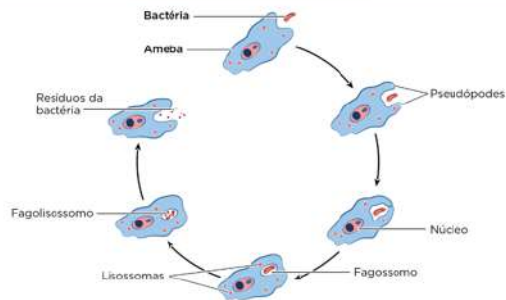
Mitocôndrias - Central energética.
Ribossomos - Alguns cidadãos.
Núcleo - Câmara Municipal.
Retículo endoplasmático rugoso - Longas fileiras.
Complexo Golgiense - Agência dos Correios.
Proteínas - Cata-vento.
Membrana celular - Grande cerca.
Lisossomos - Sucata.
Vesículas de secreção - Caminhões de correio.
Água, glicose, aminoácidos, sais minerais - Cidadãos com passaporte adequado.
Célula animal - Cidade.
Citoplasma - Solo local.

Apêndice A: slides lisossomo, mitocôndria e núcleo celular

Organelas membranas: Lisossomos

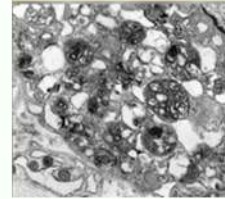
• Células com Alta Atividade Lisossômica:

- Protozoários (amebas).
- Macrófagos e glóbulos brancos.
- <https://youtu.be/rNSEkDGKnwU>

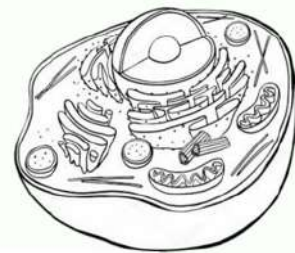
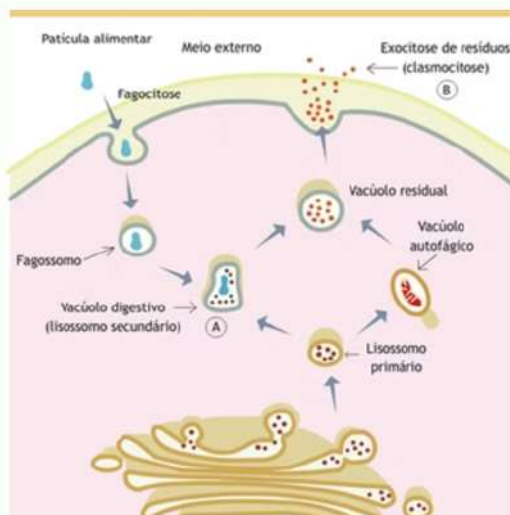


• Processos de Digestão:

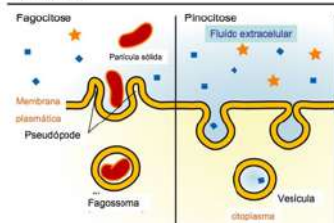
- Fagocitose e Pinocitose: Captura de partículas externas.
- <https://youtu.be/UDYZ2Q3r1lg>
- Vacúolo digestivos/lisossomo secundário: digestão.
- Vacúolos Residuais: Eliminação de resíduos por clasmocitose.
- Liberação de Substâncias Úteis: Absorção de nutrientes no citosol.



Organelas membranas: lisossomos



Endocitose



Made with Gamma

Organelas membranosas: Lisossomos

Funções Específicas dos Lisossomos

- Função Heterofágica: Digestão de material externo à célula.
- Função Autofágica: Digestão de partes da própria célula.

Autofagia

- Processo de Autofagia: Membranas do retículo formam autofagossomos.
- Reciclagem de Componentes: Importante para células em situação de estresse (ex.: privação de alimento).
- Manutenção da Juventude Celular: Exemplos em células nervosas.

Importância dos Lisossomos

- Defesa Imunológica: Atuação na eliminação de patógenos
- Manutenção Celular: Reaproveitamento de componentes desgastados.

Made with Gamma

Organelas membranosas: Lisossomos

Doenças lisossomias

Doença de Tay-Sachs

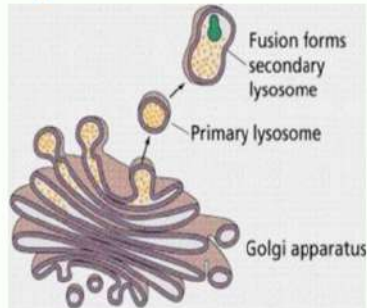
- Defeito na enzima que atua em uma das etapas da digestão intracelular de um gangliosídeo (glicolípideos presentes nas membranas das células nervosas), que precisa ser continuamente reciclada por meio da digestão dos lisossomos. As autópsias mostram que as células nervosas dos doentes estão aumentadas devido ao inchaco dos lisossomos, que ficam repletos de gangliosídios não digeridos. Os sintomas começam a se manifestar no primeiro ano de vida: por volta dos dois anos, a criança já apresenta sinais de demência e geralmente morre antes de completar três anos de idade.
- À medida que a doença progride, o desenvolvimento diminui e os músculos começam a enfraquecer. Com o tempo, isso leva a convulsões, perda de visão e audição, paralisia e outros problemas importantes.



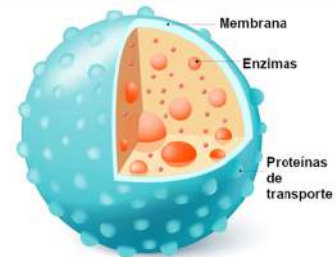
Organelas membranasas: Lisossomos

- São vesículas de dupla membrana presentes apenas nas células animais e formadas a partir do complexo de Golgi.
- **Função:** digestão intracelular (quebra de substâncias orgânicas).

- **Origem:**



- Formato esférico.
- Membrana fosfolipídica.
- Enzimas digestivas (hidrolases): que irão digerir ácidos nucleicos, lipídeos, proteínas.

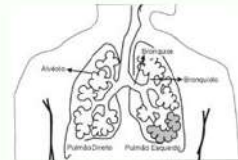


Organelas membranasas: Lisossomos

Doenças lisossomias

Silicose

- Comum em pessoas em constante contato ao pó de sílica – trabalhadores de marmorarias e ceramistas;
- Os minúsculos cristais dessa substância ficam em suspensão no ar inalado e atingem os pulmões, os quais são ingeridos por fagocitose pelos macrófagos (estão presentes nos alvéolos).
- Esse pó se acumula nos lisossomos e acabam perfurando-o, levando ao derrame de enzimas ativas e a prejuízo às células pulmonares.



Made with Gamma

Organelas membranas: Lisossomos

Doenças lisossomias

Asbestose

- Doença relacionada à inalação prolongada de poeira com alta concentração de fibras de amianto;
- Amianto inalado acumula-se nos lisossomos de células pulmonares e altera seu funcionamento.
- Material é empregado na indústria, principalmente para a fabricação de telhas e caixas-d'água, de autopeças de veículos, entre outras aplicações.
- Material incombustível de estrutura fibrosa, possui alta resistência mecânica, durabilidade e flexibilidade.
- De acordo com dados da Organização Mundial da Saúde (OMS), um terço dos cânceres ocupacionais - ou seja, aqueles originados por agentes carcinogênicos presentes no ambiente de trabalho - é causado pela inalação de fibras de amianto

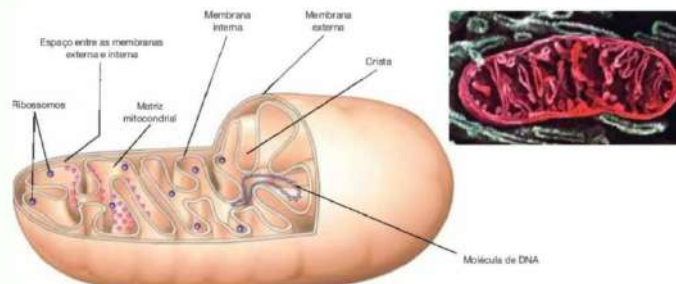


À esquerda, radiografia da caixa torácica de uma pessoa cujos pulmões estão fibrosados em decorrência da asbestose. À direita, radiografia mostrando pulmões saudáveis.

Organelas membranas: mitocôndria

Estrutura única

As mitocôndrias são organelas complexas que possuem dupla membrana lipoproteica e moléculas de DNA e RNA, uma externa e uma interna, formando cristas. A **membrana interna** é denominada **matriz mitocondrial**, e as **dobras** são denominadas de **cristas mitocondriais**.

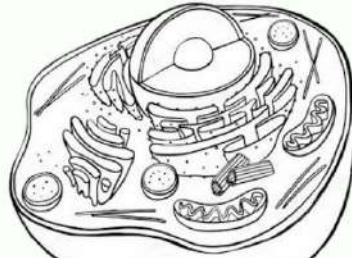


Organelas membranosas: mitocôndria

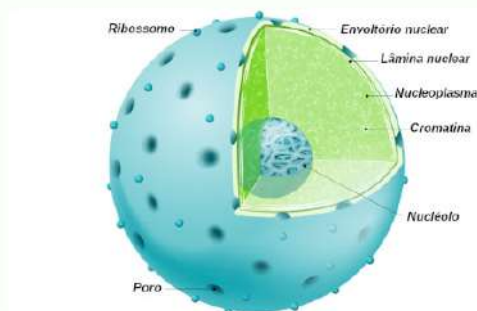
Respiração celular

A mitocôndria é conhecida como a "usina de energia" da célula, por ser onde ocorre a **respiração celular**, processo que converte nutrientes em energia utilizável pela célula, na forma de **ATP**.

- Tanto as mitocôndrias, quanto os cloroplastos apresentam capacidade de autoduplicação.
- As mitocôndrias das células animais (reprodução sexuada) possuem origem **exclusivamente materna**.



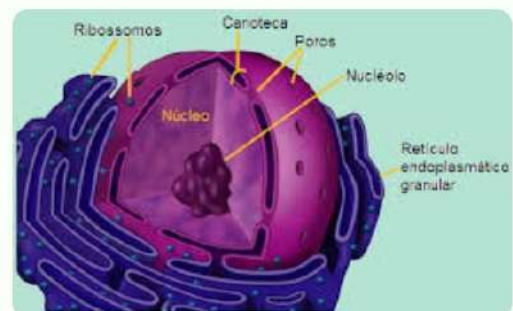
Núcleo: o centro de controle da célula



Armazenamento do DNA

Responsável pelo controle de todas as atividades metabólicas que ocorrem nas células eucarióticas.

Material genético: função de abrigar os ácidos nucleicos (RNA e DNA).

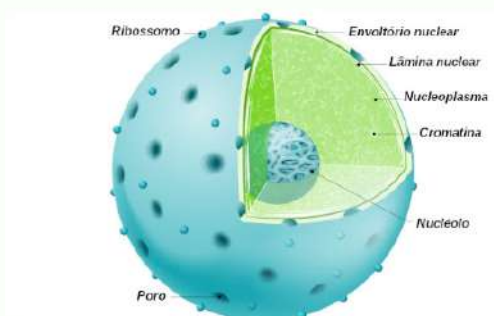


Carioteca

Membrana dupla e porosa que separa o conteúdo nuclear do citoplasma.

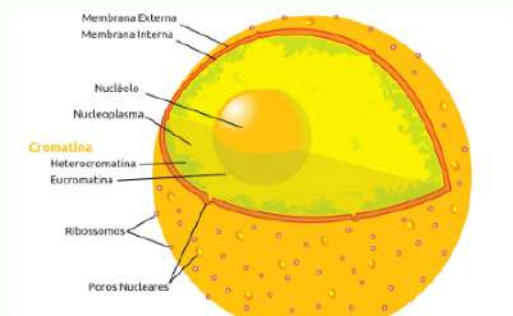
A parte externa está associada ao RER, podendo conter ribossomos aderidos à superfície.

Núcleo: o centro de controle da célula



Nucleoplasma

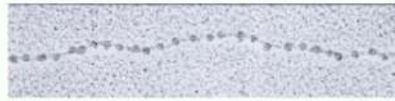
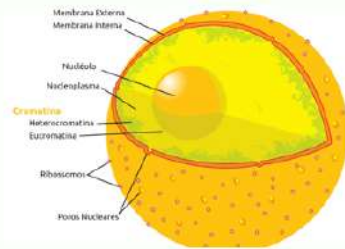
Material que preenche o núcleo, no qual encontramos o nucléolo e o material genético.



Nucléolo

Formado pela aglomeração de RNA ribossômico e proteínas (origina os ribossomos que vão para o citoplasma).

Núcleo: o centro de controle da célula



Cromatina

Constituída por DNA e proteínas associadas (Histonas)

Made with Gamara

Anexo B: Bingo celular

BINGO CELULAR

NÚCLEO	MITOCÔNDRIA	COMPLEXO DE GOLGI
CITOPLASMA		MEMBRANA PLASMÁTICA
RETÍCULO ENDOPLASMÁTICO	DNA	LISOSSOMO

BINGO CELULAR

RETÍCULO ENDOPLASMÁTICO	MITOCÔNDRIA	DNA
LISOSSOMO		CENTRÍOLO
CÉLULA ANIMAL	NÚCLEO	CITOPLASMA

BINGO CELULAR

RETÍCULO ENDOTÉLMICO RUGOSO	MITOCONDRIA	DNA
LISOSOMO		CENTRÍOLO
CÉLULA ANIMAL	NÚCLEO	CITOPLASMA

BINGO CELULAR

DNA	NÚCLEO	CITOPLASMA
MEMBRANA PLASMÁTICA		RETÍCULO ENDOTÉLMICO RUGOSO
COMPLEJO DE GOLGI	CENTRÍOLO	MITOCONDRIA

BINGO CELULAR

DNA	NÚCLEO	CITOPLASTA
MEMBRANA		RETÍCULO ENDOTÉLMICO
COMPLEJO DE GOLGI	CENTRÍOLO	MITOCONDRIA

BINGO CELULAR

RIBOSOMIO	COMPLEJO DE GOLGI	CÉLULA ANIMAL
RETÍCULO ENDOTÉLMICO		MEMBRANA
CENTRÍOLO	LISOSOMO	CITOPLASTA

Bingo Celular

DNA

Responsável por armazenar as informações genéticas.
Em sua estrutura, possui dupla hélice que enrolam uma sobre a outra, formando uma estrutura semelhante a uma escada em espiral.
Está localizado no núcleo celular e nas mitocôndrias.

Citoplasma

Formado por citosol e organelas suspensas.
Consistência gelatinosa, formado por sais, proteínas e água.
Localizado na região interna da célula, está entre a membrana plasmática e o núcleo celular.

Neurônios

São as células que caracterizam o sistema nervoso, responsáveis por transmitir impulsos nervosos.
Célula do sistema nervoso responsável pela condução do impulso nervoso.

Célula animal

Célula eucariótica, ou seja, apresenta núcleo delimitado pela membrana nuclear.
Célula eucariótica que não possui parede celular e cloroplastos.
Célula eucarionte encontrada em organismos do reino Animalia.

Membrana plasmática

Controla as substâncias que entram e saem das células.

Estrutura que delimita a célula, separando o meio intracelular do extracelular.

Define as organelas membranosas.

Bicamada lipídica.

Mitocôndria

Garante o fornecimento de energia para a célula.

Responsável pela respiração celular.

Possui DNA e RNA próprio e poder de autoduplicação

Sua estrutura apresenta dupla membrana lipoproteica - membrana interna é denominado matriz mitocondrial, e as dobras são denominadas de cristas mitocondriais.

Reticulo endoplasmático rugoso

Transporta substâncias dentro das células e produz proteínas.

Apresentam em sua estrutura ribossomos aderidos à membrana.

Transportam proteínas em vesículas para o complexo golgiense.

Ribossomos

Síntese proteica

Pode estar localizado solto no citoplasma ou aderidos ao Reticulo endoplasmático rugoso.

Presentes em células procarióticas e eucarióticas.

Complexo de Golgi

Secreção celular - empacota proteínas produzidas pelo reticulo endoplasmático rugoso em vesículas.

Formação de lisossomos.

Formação de acossoma: estrutura presente no espermatozoide, que, por liberar a hialuronidase, permite a penetração do espermatozoide no gameta feminino.

Centríolos

Participam da divisão celular.

Orientam a formação das fibras do fuso acromático na divisão celular.

Formam os cílios e flagelos.

Lisossomos

Realizam a digestão intracelular.

É formado pelo complexo golgiense.

Importante para a defesa imunológica e na manutenção celular.

Núcleo

Sua principal função é garantir a produção adequada de ribossomo.

Responsável pelo controle de todas as atividades metabólicas que ocorrem nas células eucarióticas.

Material genético, função de abrigar os ácidos nucleicos (RNA e DNA).

Plano de Aula nº5

Nº de Períodos: 2

Data: 11/11/2024

1. Conteúdo:

- Estruturas das células (animal).
- Função e características das organelas.

2. Competências e habilidades, conforme BNCC:

Competência 2: Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.

(EM13CNT202) Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

3. Objetivos

- Conhecer as estruturas da célula (animal).
- Compreender a importância, estrutura e função de cada organela.

4. Procedimentos metodológicos

Aula expositiva, dialogada, com atividade avaliativa em grupo (célula comestível e maquete), materiais de uso comum.

5. Desenvolvimento

Primeiro momento: Nesta aula, iniciarei retomando o conteúdo da aula passada juntamente com a turma, mostrando os *slides* sobre a mitocôndria e o núcleo (Apêndice A). Ainda nesta introdução da aula, e com o objetivo de auxiliar na compreensão da herança mitocondrial, visto que na aula anterior uma aluna ficou com dúvidas sobre este assunto, passarei uma questão referente à mitocôndria e sua origem materna (Anexo A).

Segundo momento: Iniciaremos neste momento as apresentações das células que serão representadas em maquete ou célula comestível. Todos os grupos apresentarão as suas maquetes de células, porém cada grupo ficou responsável por explicar uma organela (características, principais funções e importância) . Cada grupo terá em média 15 minutos para apresentar sua célula, mostrando em *slides* o diário de bordo combinado nas aulas anteriores. Será avaliado neste trabalho individualmente cada integrante do grupo, o domínio do conteúdo de cada estudante, participação na montagem do trabalho e a criatividade.

Terceiro momento: Após as apresentações e como uma estratégia de revisão das organelas jogaremos o bingo celular (Anexo B); para desenvolvimento pleno do jogo, os alunos deverão formar grupos de aproximadamente 4 alunos. Cada grupo receberá uma cartela e grãos de milho, eu sortearé as palavras descritas nas cartelas, mas ao invés de falar a palavra, irei dizer uma função ou característica da organela sorteada, e os grupos deverão descobrir de qual estou falando.

6. Avaliação

Apresentação do trabalho da célula animal, comportamento durante a apresentação dos colegas e participação em sala de aula.

7. Referências

AMABIS, José Mariano; Martho, Gilberto Rodrigues. **Fundamentos da Biologia Moderna**. 4ª ed. São Paulo: Moderna, 2006.

JUNQUEIRA, Luiz C. **Biologia Celular e Molecular**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.

SAMPAIO, Elvira Souza de. **Caderno de atividades de Biologia**, 1 ed. Curitiba: CRV, 2014.

8. Observações

Nesta aula, o intervalo foi estendido, portanto, acabei não revisando o conteúdo da semana anterior. Solicitei que os grupos me enviassem os *slides* para que eu pudesse projetá-los no *datashow*. Cada grupo ficou responsável por uma organela, mas deveriam trazer a célula animal por inteiro. O primeiro grupo apresentou sobre os centríolos (Figura 1), falaram sobre sua estrutura, localização, função e curiosidades. Além disso, mostraram o passo a passo de como fizeram a maquete e como representaram cada organela na célula, como mostra a figura 2.

Figura 1: célula animal do grupo 1



Fonte: Própria autora, 2024

Figura 2: passo a passo da célula animal



Fonte: Própria autora, 2024

Ao final da apresentação do primeiro grupo, mostraram a maquete e explicaram o que cada elemento representava nas organelas que havíamos estudado nas semanas anteriores. O grupo 2 apresentou sobre as mitocôndrias, falaram da origem endossimbiótica, sua estrutura, função, doenças que podem causar o seu mau funcionamento. Mesmo que este grupo tenha trazido diferentes questões para a apresentação, não tiveram uma boa postura. A aluna T ora ficou mexendo no celular, ora conversando com os demais colegas e dando risadas, demonstrando um certo desinteresse e falta de companheirismo com o restante dos integrantes do grupo.

Ainda em relação ao grupo 2, achei interessante a abordagem deles ao explicarem sobre a função das mitocôndrias e relacionarem com as células com maior quantidade de metabólica. O grupo destacou, em particular, as células musculares, que apresentam uma grande quantidade de mitocôndrias. Isso se deve ao fato de que, devido à elevada demanda energética dessas células, sobretudo durante atividades físicas que envolvem contrações musculares intensas, uma maior abundância de mitocôndrias permite suprir essa necessidade de energia, garantindo a realização de funções fundamentais, como a contração muscular e o movimento.

O próximo grupo apresentou sobre o retículo endoplasmático rugoso, falaram sobre sua estrutura, principal função, doenças que podem afetar o funcionamento pleno desta organela, como o Alzheimer, fibrose cística e problemas cardíacos. Além disso, explicaram brevemente sobre a síntese proteica e o destino a que essas proteínas vão após sintetizadas no retículo endoplasmático rugoso, e também sobre sua afinidade com o complexo de Golgi. Devido ao tempo das apresentações e a avaliação do enade, o restante das apresentações ficaram para o dia 25/11, restaram dois grupos que fizeram maquete, ou seja, deixaram suas células guardadas na sala de aula para que pudessem apresentar posteriormente.

Acredito que, por mais que o conteúdo seja abstrato, os alunos, ao escolherem alimentos e objetos que representassem a célula e as organelas, conseguiram relacionar o conteúdo com o

cotidiano. Desta forma, entendo que atividades práticas não estão necessariamente no laboratório de biologia.

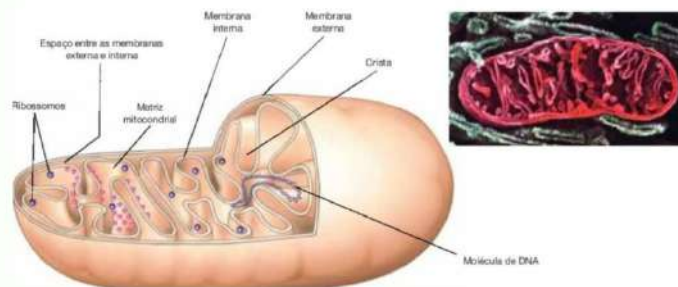
9. Anexos e/ou apêndices

Apêndice A

Organelas membranosas: mitocôndria

Estrutura única

As mitocôndrias são organelas complexas que possuem dupla membrana lipoprotéica e moléculas de DNA e RNA, uma externa e uma interna, formando cristas. A **membrana interna** é denominado **matriz mitocondrial**, e as **dobras** são denominadas de **cristas mitocondriais**.

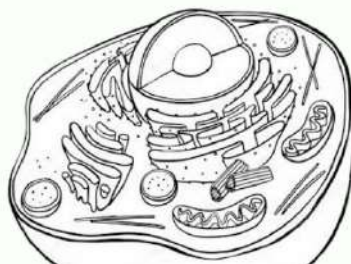


Organelas membranosas: mitocôndria

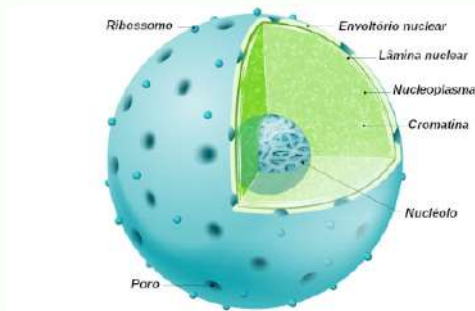
Respiração celular

A mitocôndria é conhecida como a “usina de energia” da célula, por ser onde ocorre a **respiração celular**, processo que converte nutrientes em energia utilizável pela célula, na forma de **ATP**.

- Tanto as mitocôndrias, quanto os cloroplastos apresentam capacidade de autoduplicação.
- As mitocôndrias das células animais (reprodução sexuada) possuem origem **exclusivamente materna**.



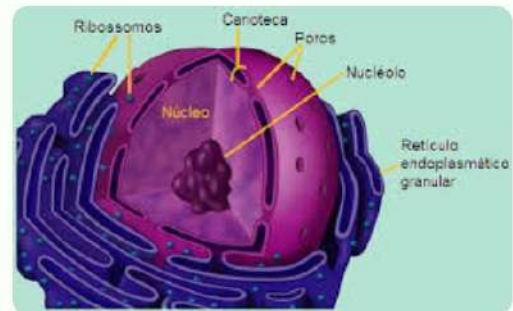
Núcleo: o centro de controle da célula



Armazenamento do DNA

Responsável pelo controle de todas as atividades metabólicas que ocorrem nas células eucarióticas.

Material genético: função de abrigar os ácidos nucleicos (RNA e DNA).

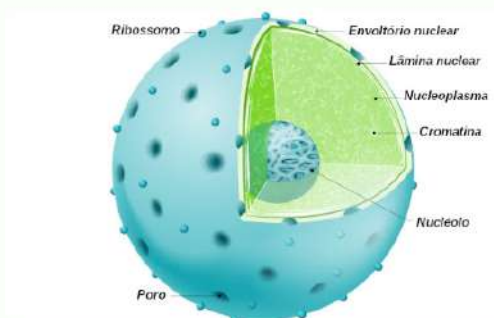


Carioteca

Membrana dupla e porosa que separa o conteúdo nuclear do citoplasma.

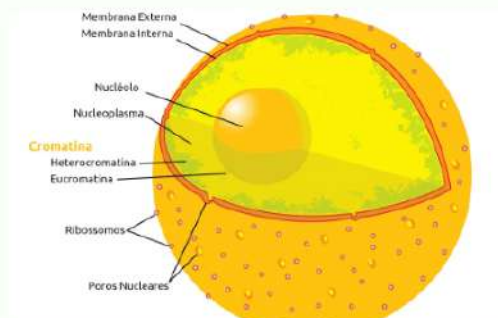
A parte externa está associada ao RER, podendo conter ribossomos aderidos à superfície.

Núcleo: o centro de controle da célula



Nucleoplasma

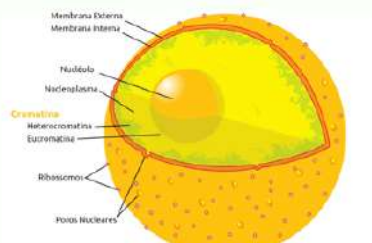
Material que preenche o núcleo, no qual encontramos o nucléolo e o material genético.



Nucléolo

Formado pela aglomeração de RNA ribossômico e proteínas (origina os ribossomos que vão para o citoplasma).

Núcleo: o centro de controle da célula



Cromatina

Constituída por DNA e proteínas associadas (Histonas)

Anexo A

ENEM 2013 • QUESTÃO 88

Para a identificação de um rapaz vítima de acidente, fragmentos de tecidos foram retirados e submetidos à extração de DNA nuclear, para comparação com o DNA disponível dos possíveis familiares (pai, avô materno, avó materna, filho e filha). Como o teste com o DNA nuclear não foi conclusivo, os peritos optaram por usar também DNA mitocondrial, para dirimir dúvidas.

Para identificar o corpo, os peritos devem verificar se há homologia entre o DNA mitocondrial do rapaz e o DNA mitocondrial do(a)

- ☐ A pai.
- ☐ B filho.
- ☐ C filha.
- ☐ D avó materna.
- ☐ E avô materno.

resolução

O DNA mitocondrial é uma das únicas organelas que são oriundas integralmente do lado da mãe, pois esse está presente integralmente dentro do óvulo, e como somente a parte superior do espermatozóide é que entra no óvulo, a sua mitocôndria fica de fora e não é transmitida para o embrião. Logo, o DNA mitocondrial é oriundo da mãe e, por ventura, da avó materna.

RESPOSTA CORRETA:

- ☒ D avó materna.

Anexo B

BINGO CELULAR

NÚCLEO	MITOCONDRIA	COMPLEJO DE GOLGI
CITOPLASMA		MEMBRANA PLASMÁTICA
RETÍCULO ENDOPLASMÁTICO LISO	DNA	LISOSOMO

BINGO CELULAR

RETÍCULO ENDOPLASMÁTICO LISO	MITOCONDRIA	DNA
LISOSOMO		CENTRÍOLO
CÉLULA ANIMAL	NÚCLEO	CITOPLASMA

BINGO CELULAR

RETÍCULO ENDOTÉLMICO RUGOSO	MITOCONDRIA	DNA
LISOSOMO		CENTRÍOLO
CÉLULA ANIMAL	NÚCLEO	CITOPLASMA

BINGO CELULAR

DNA	NÚCLEO	CITOPLASMA
MEMBRANA PLASMÁTICA		RETÍCULO ENDOTÉLMICO RUGOSO
COMPLEJO DE GOLGI	CENTRÍOLO	MITOCONDRIA

BINGO CELULAR

DNA	NÚCLEO	CITOPLASTA
MEMBRANA		RETÍCULO ENDOTÉLMICO
COMPLEJO DE GOLGI	CENTRÍOLO	MITOCONDRIA

BINGO CELULAR

RIBOSOMIO	COMPLEJO DE GOLGI	CÉLULA ANIMAL
RETÍCULO ENDOTÉLMICO		MEMBRANA
CENTRÍOLO	LISOSOMO	CITOPLASTA

Bingo Celular

DNA

Responsável por armazenar as informações genéticas.
Em sua estrutura, possui dupla hélice que enrolam uma sobre a outra, formando uma estrutura semelhante a uma escada em espiral.
Está localizado no núcleo celular e nas mitocôndrias.

Citoplasma

Formado por citosol e organelas suspensas.
Consistência gelatinosa, formado por sais, proteínas e água.
Localizado na região interna da célula, está entre a membrana plasmática e o núcleo celular.

Neurônios

São as células que caracterizam o sistema nervoso, responsáveis por transmitir impulsos nervosos.
Célula do sistema nervoso responsável pela condução do impulso nervoso.

Célula animal

Célula eucariótica, ou seja, apresenta núcleo delimitado pela membrana nuclear.
Célula eucariótica que não possui parede celular e cloroplastos.
Célula eucarionte encontrada em organismos do reino Animalia.

Membrana plasmática

Controla as substâncias que entram e saem das células.

Estrutura que delimita a célula, separando o meio intracelular do extracelular.
Define as organelas membranosas.
Bicamada lipídica.

Mitocôndria

Garante o fornecimento de energia para a célula.
Responsável pela respiração celular.
Possui DNA e RNA próprio e poder de autoduplicação
Sua estrutura apresenta dupla membrana lipoproteica - membrana interna é denominado matriz mitocondrial, e as dobras são denominadas de cristas mitocondriais.

Reticulo endoplasmático rugoso

Transporta substâncias dentro das células e produz proteínas.
Apresentam em sua estrutura ribossomos aderidos à membrana.
Transportam proteínas em vesículas para o complexo golgiense.

Ribossomos

Síntese proteica
Pode estar localizado solto no citoplasma ou aderidos ao Reticulo endoplasmático rugoso.
Presentes em células procarióticas e eucarióticas.

Complexo de Golgi

Secreção celular - empacota proteínas produzidas pelo reticulo endoplasmático rugoso em vesículas.
Formação de lisossomos.
Formação de acrosoma: estrutura presente no espermatozoide, que, por liberar a hialuronidase, permite a penetração do espermatozoide no gameta feminino.

Plano de Aula nº6

Nº de Períodos: 2

Data: 18/11/2024

1. Conteúdo:

- Introdução à divisão celular.
- Núcleo celular (características gerais dos cromossomos e genes).

2. Competências e habilidades, conforme BNCC:

Competência 2: Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.

(EM13CNT202) Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

3. Objetivos

- Conhecer as estruturas do núcleo, dos cromossomos e genes.
- Identificar as características estruturais dos cromossomos e algumas alterações cromossômicas (síndromes).

4. Procedimentos metodológicos

Aula expositiva, dialogada, com atividade em grupo (estudo de caso sobre doenças cromossomais).

5. Desenvolvimento

Primeiro momento: Nesta aula, iniciarei relembrando as estruturas do núcleo celular interfásico (Apêndice A), falarei sobre a cromatina, pois o tema dessa aula será sobre os cromossomos, como introdução da divisão celular nas próximas semanas.

Segundo momento: Em seguida, começarei o conteúdo novo, mostrarei em *slides* (Apêndice A) e falarei sobre as características dos cromossomos, sua estrutura filamentosa, composta por moléculas de DNA associadas a proteínas (Histonas). Além disso, vou explicar que os cromossomos contêm, praticamente, todas as informações para o funcionamento das células eucarióticas, darei enfoque maior na espécie humana, que nossas células corporais (células somáticas) apresentam 46 cromossomos no núcleo, enquanto os gametas apresentam 23 cromossomos no núcleo.

Conversaremos também nesta aula sobre a constituição dos cromossomos, irei mostrar uma imagem que ilustra os diferentes níveis de organização (DNA, cromatina, nucleossomo, filamento cromossômico e cromossomo metafásico). Neste momento, além de mostrar em imagens, levarei um modelo didático (representação com esferas de isopor e barbante) que

demonstra os filamentos de cromatina, os nucleossomos, cromatina e cromossomos. Na sequência, falaremos sobre as definições de cromátides-irmãs, cromossomos homólogos, genes, células diploides e haploides. Para finalizar o segundo momento, mostrarei algumas doenças cromossômicas (qual alteração cromossômica e sintomas).

Terceiro momento: Para a finalização desta aula, faremos uma atividade (estudo de caso), a turma deve formar cinco grupos, cada grupo receberá uma folha contendo informações sobre doenças cromossômicas em seres humanos (Apêndice B). Os grupos deverão descobrir a doença e identificar qual cromossomo está alterado. Durante a atividade, os alunos poderão utilizar os aparelhos eletrônicos para pesquisar sobre a doença. Ao final da atividade, os grupos deverão ler o caso e explicar qual doença e alteração no cromossomo ela afeta.

6. Avaliação

Realização das atividades propostas em sala de aula e participação

7. Referências

AMABIS, José Mariano; Martho, Gilberto Rodrigues. **Fundamentos da Biologia Moderna**. 4^a ed. São Paulo: Moderna, 2006.

JUNQUEIRA, Luiz C. **Biologia Celular e Molecular**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.

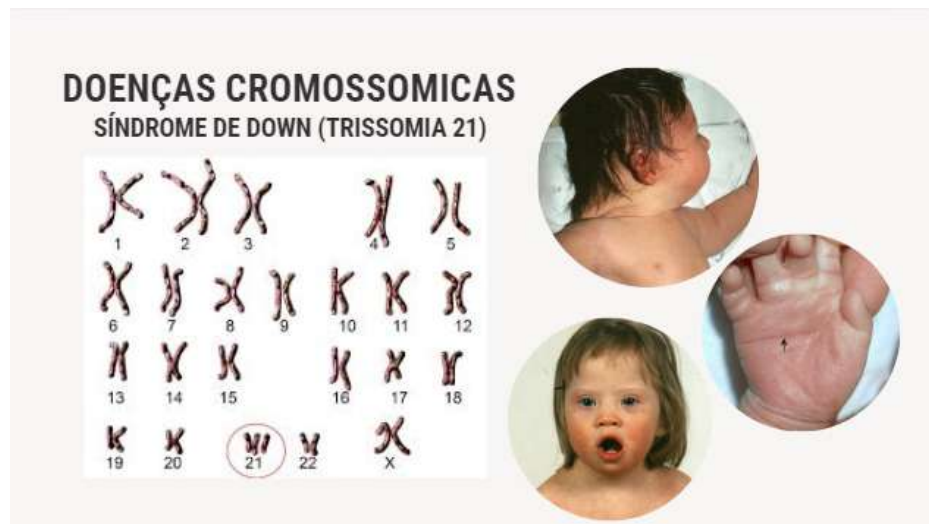
SAMPAIO, Elvira Souza de. **Caderno de atividades de Biologia**, 1 ed. Curitiba: CRV, 2014.

8. Observações

Esta aula abordamos o núcleo celular (características gerais dos cromossomos e genes). Nesta aula, iniciei retomando o conteúdo da estrutura do núcleo sendo eles: carioteca, nucléolo e nucleoplasma. Como a biologia celular é muito abstrata, optei em fazer modelos didáticos para que fosse mais fácil a compreensão da formação dos cromossomos. Após a revisão da semana anterior, iniciei o conteúdo novo. Para isso, utilizei tanto o modelo didático, quanto *slides* em que apresentava os conceitos de cromossomo, cromátides-irmãs e cromossomos homólogos.

Nesta aula, durante a explicação inicial sobre a formação dos cromossomos, a turma demonstrou curiosidade sobre o que seria a Síndrome de Down. Expliquei que se trata de uma trissomia no cromossomo 21, uma condição genética que atrasa o desenvolvimento físico e intelectual de uma pessoa. Para tornar o conceito mais claro, mostrei o cariótipo de pessoas com esta síndrome, que estava apresentado no slide (Figura 2).

Figura 2: Slide do cariótipo da trissomia 21



Dado o interesse e as perguntas dos alunos sobre as síndromes, optei em antecipar a discussão sobre outras síndromes que estavam programadas para o final da aula. Acredito que essa abordagem permitiu que despertasse o interesse dos alunos em relação ao estudo dos cromossomos, já que, por sua vez, é um assunto com bastante conceito difícil. Após essa explicação, retomei e finalizei os conceitos relacionados aos cromossomos que estavam previstos para o início da aula (cromátides-irmãs e cromossomos homólogos).

Notei que os alunos estavam bastante participativos, pois ao discutirmos sobre as síndromes cromossômicas a turma demonstrava bastante interesse, pois questionavam sobre as características morfológicas que cada síndrome apresenta. Para finalizar a aula, os alunos formaram grupos e entreguei para cada grupo um estudo de caso (figura 3). Esta folha continha um breve resumo da síndrome e do cariótipo, e os grupos deveriam descobrir de qual síndrome se tratava.

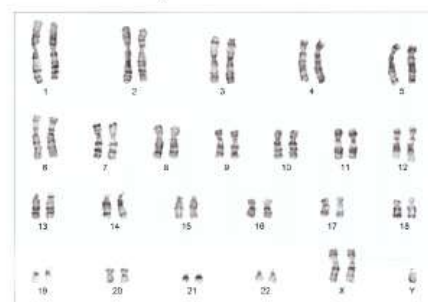
Figura 3: Estudo de caso

Caso 3

Características e Sintomas:

- Paciente com dificuldades de desenvolvimento físico e cognitivo na adolescência. Estatura alta, testículos pequenos, baixa massa muscular, voz fina, pouca pelos faciais e corporais, e distribuição de gordura corporal feminina. Apresenta dificuldades de aprendizado, atraso na linguagem, dificuldades de concentração e funções executivas.

Alteração Cromossômica:



Fonte: Própria autora, 2024

Decidi trazer como metodologia o estudo de caso, por ser uma atividade com potencial de desenvolver diferentes habilidades dos alunos se mediada corretamente pelo professor. O estudo de caso auxilia no desenvolvimento de habilidades como: Interpretação de informações, apresentação de argumentos científicos, resolução de problemas e estratégias para solucioná-los, desenvolvimento de trabalhos em grupos, comunicação, assimilação de informações e organização (Linhares; Reis, 2008).

Após a explicação da atividade, os grupos começaram a ler e pesquisar sobre as síndromes propostas. Durante esse tempo, acompanhei o trabalho de cada grupo (Figura 4), passando de mesa em mesa para verificar se havia dúvidas ou questionamentos relacionados ao estudo de caso ou ao conteúdo previamente discutido. Em cerca de 20 minutos, todos os grupos concluíram a atividade.

Figura 4: Grupos realizando as atividades.



Fonte: Própria autora, 2024

Nesse momento, sugeri que cada grupo apresentasse o caso designado. A tarefa era analisar as características apresentadas no estudo de caso e apresentar o diagnóstico que considerou mais adequado. Sendo assim, os grupos leram para o resto da turma as características da síndrome descrita no estudo de caso, e posteriormente falaram a qual síndrome estas características se referiam. Todos os cinco grupos acertaram as síndromes e falaram sobre algumas

curiosidades, outras características que não havia descrito no estudo caso, ou seja, percebi que os estudantes tiveram um interesse maior em falar sobre as síndromes, pois ao pesquisar, acharam interessante as informações e compartilharam com o restante da turma.

Essa atividade embora seja simples, foi bastante significativa, pois além do engajamento dos grupos pelo tema, evidenciou a curiosidade que os estudantes têm em relação às síndromes, algo que está diretamente relacionado com o conteúdo dos cromossomos. A pesquisa não apenas aprofundou o aprendizado, mas também despertou interesse e colaboração entre os colegas.

Optei por fazer os modelos para explicar o conceito de cromossomo, pois temas como mitose e meiose exigem dos estudantes a capacidade de abstração para entender definições e de imaginação para compreender conceitos de difícil assimilação. Em consonância, Lorbieski et al. (2010), uma das razões para o não entendimento do conteúdo de biologia celular é como o professor ministra o conteúdo, pois a maioria usa o método tradicional (Freire, 1998), limitando-se a aulas expositivas.

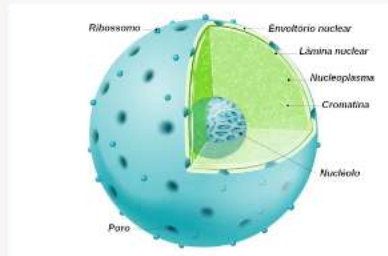
A partir disso, acredito que utilizar diferentes recursos didáticos podem auxiliar as explicações feitas em sala de aula para o estudante poder compreendê-las melhor. Já que, por sua vez, o conceito de cromossomo, localização e suas funções precisam ser bem compreendidos, por estarem relacionados a outras definições como genes, processo da divisão celular, replicação, cromátides-irmãs, cromossomos homólogos, presença de síndromes entre outros.

9. Anexos e/ou apêndices

Apêndice A: slide núcleo e cromossomo.

RELEMBRANDO...

Núcleo é o centro de coordenação das atividades celulares.

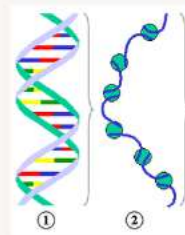


Núcleo interfásico

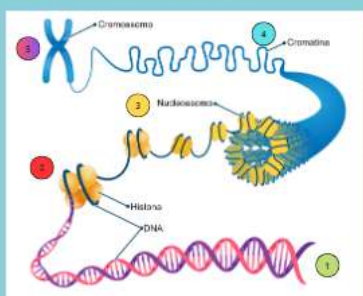
Núcleo da célula no intervalo de duas divisões celulares. Neste período é possível identificar suas estruturas

CROMATINA

Filamentos presentes no nucleoplasma. São associações entre ácido desoxirribonucleico (DNA) e proteínas (Histonas)



FORMAÇÃO DO CROMOSSOMO

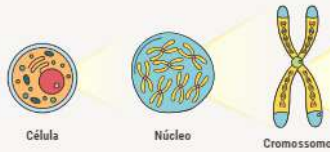


Do DNA ao cromossomo

- 1 Fita dupla do DNA
- 2 DNA + proteína = Filamento de cromatina
- 3 4 pares de histonas, formam o nucleossomo
- 4 A condensação dos nucleossomos, forma as cromatinas.
- 5 Na divisão celular, a cromatina se torna altamente compactada, formando os cromossomos.

CROMOSSOMO

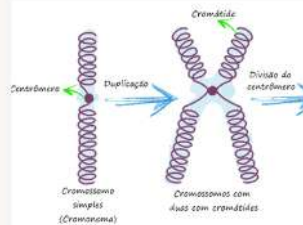
Praticamente todas as informações para o funcionamento das células eucarióticas e, conseqüentemente, do organismo estão inscritas nos cromossomos.



Nos seres humanos, as células somáticas (células que formam os tecidos e órgãos) apresentam 46 cromossomos em seu núcleo.

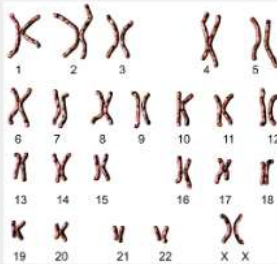
CROMATIDES-IRMÃS

- Um dos principais eventos que antecedem a divisão da célula é a **duplicação dos cromossomos**.
- Cada cromossomo produz outro cromossomo idêntico, ambos permanecem juntos, fundidos em um ponto denominado **centrômero**.
- Enquanto continuam **unidas**, as cópias de um **cromossomo duplicado** são denominadas **cromátides-irmãs**.



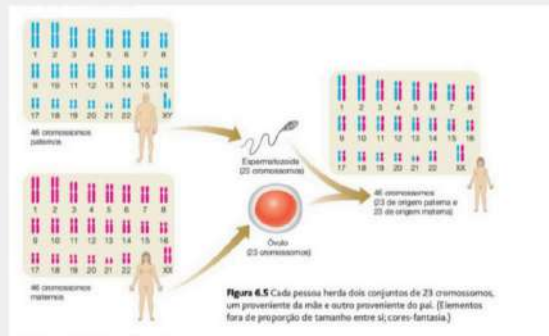
CROMOSSOMOS HOMOLOGOS

Na espécie humana, há 24 tipos de cromossomos: **22** deles são denominados **autossomos** e **identificados** por números de **1 a 22**; os outros dois tipos, chamados de **cromossomos sexuais**, são identificados pelas letras **X** e **Y**.



Cada célula do corpo de uma pessoa, com exceção dos gametas, apresenta um par de cada tipo de autossomo e um par de cromossomos sexuais. Nas células femininas, o par sexual é composto por dois cromossomos denominados X e nas células masculinas, estão presentes um cromossomo X e um cromossomo Y.

CROMOSSOMOS HOMOLOGOS



CÉLULAS HAPLOIDES

- Ploidia: define o conjunto numérico completo de cromossomos em cada célula, utilizamos $2n$ ou n , para definir a quantidade de cromossomo.
- Células que apresentam apenas **um lote de cromossomos**, como os gametas humanos, são chamadas de **células haploides** (simples) e representadas por n .
- Em gametas humanos, as células são haploides, ou seja, são n



Exemplo

Células haploides



CÉLULAS DIPLOIDE

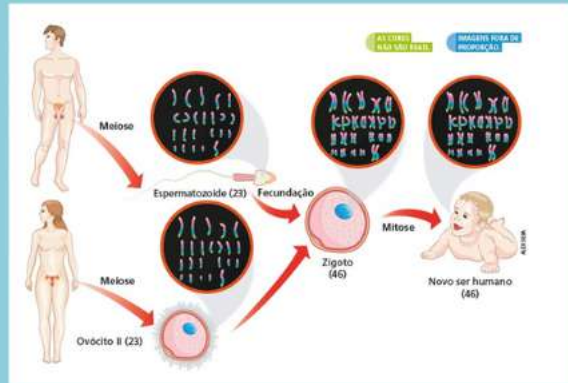
- O zigoto e as células somáticas que dele descendem têm **pares de cromossomos** homólogos e, por esse motivo, recebem o nome de células diploides (duplo), representadas por $2n$.
- Nas células somáticas são diploides, ou seja, $2n$



Exemplo

Células diploides





DOENÇAS CROMOSSOMICAS

SÍNDROME DE DOWN (TRISSOMIA 21)

- A síndrome de Down é causada por uma cópia extra do cromossomo 21, ou seja, pessoas com trissomia apresentam 47 cromossomos no total. As crianças com síndrome de Down apresentam atraso no desenvolvimento físico e mental, cabeça e face com traços específicos e, frequentemente, baixa estatura.
- O cromossomo extra geralmente vem da mãe e o risco de um casal ter um bebê com um cromossomo extra aumenta gradualmente à medida que a mãe envelhece.



DOENÇAS CROMOSSOMICAS

SÍNDROME DE DOWN (TRISSOMIA 21)



DOENÇAS CROMOSSOMICAS

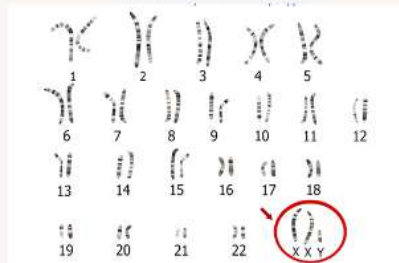
SÍNDROME DE KLINEFELTER

- Condição genética caracterizada pela presença de uma cópia extra do cromossomo X em indivíduos do sexo masculino. Usualmente, não é diagnosticada até a adolescência.
- Sintomas: testículos pequenos, ginecomastia, (desenvolvimento de mamas), distribuição de gorduras corporais que seguem o padrão feminino, dificuldades na leitura e na fala.
- Não produzem espermatozoides, sendo inférteis.



DOENÇAS CROMOSSOMICAS

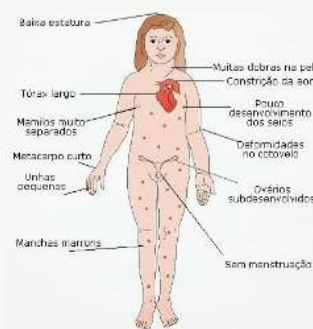
SÍNDROME DE KLINEFELTER



DOENÇAS CROMOSSOMICAS

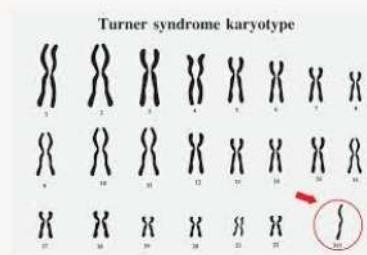
SÍNDROME DE TURNER

- Causa: deleção parcial ou integral de um dos dois cromossomos X.
- Meninas com essa síndrome são normalmente baixas e têm pele frouxa na parte de trás do pescoço, além de dificuldades de aprendizagem e uma incapacidade de entrar na puberdade.



DOENÇAS CROMOSSOMICAS

SÍNDROME DE TURNER



DOENÇAS CROMOSSOMICAS

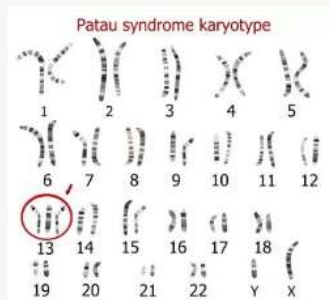
SÍNDROME DE PATAU (TRISSOMIA 13)

- Essa síndrome é causada por uma cópia extra do cromossomo 13, ou seja, pessoas com trissomia apresentam 47 cromossomos no total.
- Os bebês são geralmente pequenos e frequentemente apresentam defeitos graves do cérebro, olhos, face e coração.
- O cérebro não se desenvolve de maneira adequada, os lábios leporino e fenda palatina, olhos pequenos, defeitos da íris e retinas subdesenvolvidas.
- As orelhas têm formato anormal e costumam ter implantação baixa.



DOENÇAS CROMOSSOMICAS

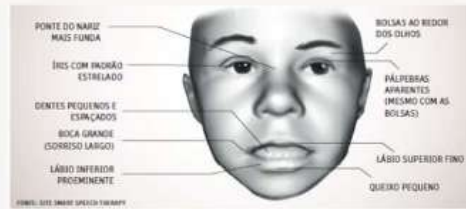
SÍNDROME DE PATAU (TRISSOMIA 13)



DOENÇAS CROMOSSOMICAS

SÍNDROME DE WILLIAMS (TRISSOMIA 07)

- A Síndrome de Williams-Beuren é uma doença multissistêmica, devido à alteração estrutural do cromossomo 7, que possui a deleção de aproximadamente 25 genes contíguos.
- Características: olhos bem separados, bochechas cheias e pesadas, com bocas largas e má oclusão dentária, associadas à estenose supravalvular da aorta, hipercalcemia infantil e deficiência intelectual.



Apêndice B: estudos de caso

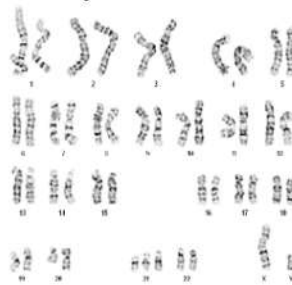
Caso 1

Características e Sintomas:

- O paciente apresenta uma estatura abaixo da média e um rosto arredondado, com olhos amendoados para cima. Há também dificuldades de aprendizado e atraso no desenvolvimento motor e linguístico.
- Outros sinais clínicos: peso elevado, nas mãos, as pregas palmares (uma linha apenas travessando).



Alteração Cromossômica:

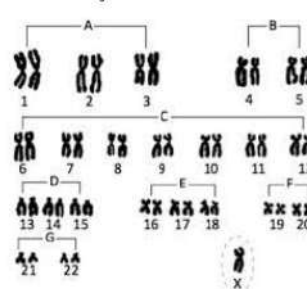


Caso 2

Características e Sintomas:

- O paciente é do sexo feminino e apresenta características físicas como pescoço largo e aumento das pregas cutâneas, com braços e pernas mais curtos que o habitual.
- O desenvolvimento motor e cognitivo ocorre de maneira mais lenta, e há dificuldades com habilidades de aprendizado, especialmente na matemática.
- As meninas com essa condição frequentemente têm problemas relacionados à função ovariana, como a falência ovariana precoce.

Alteração Cromossômica:

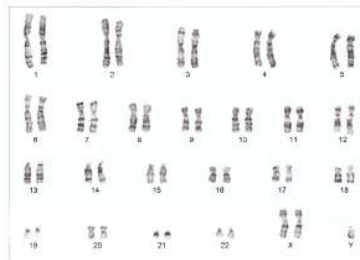


Caso 3

Características e Sintomas:

- Paciente com dificuldades de desenvolvimento físico e cognitivo na adolescência. Estatura alta, testículos pequenos, baixa massa muscular, voz fina, pouca pelos faciais e corporais, e distribuição de gordura corporal feminina. Apresenta dificuldades de aprendizado, atraso na linguagem, dificuldades de concentração e funções executivas.

Alteração Cromossômica:



Caso 4

Características e Sintomas:

- A paciente apresenta baixa estatura e peso, olhos afastados, bochechas volumosas, boca ampla com má oclusão dentária, acompanhados de estenose supravalvular da aorta, hipercalcemia na infância e deficiência intelectual.

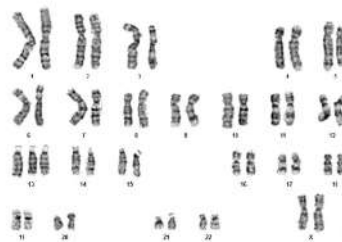


Caso 5

Características e Sintomas:

- Paciente recém-nascido com fenda palatina, olhos pequenos e afastados, nariz plano, orelhas de baixa implantação. Além disso, microcefalia e feições faciais achatadas. Dificuldades respiratórias, hérnia umbilical e dificuldades alimentares.

Alteração Cromossômica:



Plano de Aula nº7

Nº de Períodos: 2

Data: 25/11/2024

1. Conteúdo:

- Célula animal e suas organelas

2. Competências e habilidades, conforme BNCC:

Competência 2: Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.

(EM13CNT202) Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

3. Objetivos

- Conhecer as estruturas da célula (animal).
- Compreender a importância, estrutura e função de cada organela.

4. Procedimentos metodológicos

Aula expositiva, dialogada, com atividade avaliativa em grupo (célula comestível e maquete), materiais de uso comum.

5. Desenvolvimento

Primeiro momento: Nesta aula, finalizaremos as apresentações dos trabalhos iniciados no dia 11 de novembro. Importante ressaltar que os grupos que não conseguiram apresentar no dia 11 ficaram para esta aula devido à avaliação prática do Exame Nacional de Desenvolvimento do Estudante (ENADE) feita na semana passada. Sendo assim, as apresentações serão avaliadas da mesma forma, lembrando que cada grupo ficou responsável por explicar uma organela (características, principais funções e importância).

Segundo momento: Após as apresentações e como uma estratégia de revisão das organelas, jogaremos o bingo celular (Anexo A); para desenvolvimento pleno do jogo, os alunos deverão formar grupos de aproximadamente 4 alunos. Cada grupo receberá uma cartela e grãos de milho. Sortearei as palavras descritas nas cartelas, mas ao invés de falar a palavra, direi uma função ou característica da organela sorteada, e os grupos deverão descobrir de qual estou falando.

Terceiro momento: Para a finalização desta aula, faremos uma atividade avaliativa na plataforma *Kahoot* (Apêndice B), na qual teremos questões sobre a célula animal e suas organelas (função, estrutura, localização). A maneira de avaliação será referente ao número de acertos de cada estudante, e não a classificação final.

6. Avaliação

Apresentação do trabalho da célula animal, comportamento durante a apresentação dos colegas e participação em sala de aula.

7. Referências

AMABIS, José Mariano; Martho, Gilberto Rodrigues. **Fundamentos da Biologia Moderna**. 4ª ed. São Paulo: Moderna, 2006.

JUNQUEIRA, Luiz C. **Biologia Celular e Molecular**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.

SAMPAIO, Elvira Souza de. **Caderno de atividades de Biologia**, 1 ed. Curitiba: CRV, 2014.

8. Observações

Nesta iniciei relembrando a turma sobre a aula do dia 11/11 em que alguns grupos haviam apresentado a célula animal. E solicitei que os grupos que não apresentaram naquele dia iniciassem suas apresentações. No total foram dois grupos. Após a apresentação, para finalização deste conteúdo (organelas celulares) jogamos o Bingo Celular. O jogo consistia em sortear um papel que continha uma característica ou função de determinada organela, e em trios eles deveriam adivinhar de qual organela estava falando, a partir da leitura do papel. Neste momento percebi a dificuldade da turma em relacionar as funções com o nome das organelas, por esse motivo decidi ler tanto o nome da organela quanto a função dela, para ir retomado estas questões com a turma sobre as organelas da célula animal.

Nesta aula, jogamos três rodadas do bingo, senti que poderia ter revisado o conteúdo brevemente com a turma antes de iniciarmos o jogo, pois na semana anterior, por conta da prova do ENADE, acabei iniciando outro conteúdo sem finalizar este sobre as organelas. No plano estava planejado o *Kahoot*, como uma aluna não estava presente na aula, decidi passar para a próxima semana, pois será uma atividade avaliativa.

9. Anexos e/ou apêndices

Apêndice A

1 - Quiz

A(o) _____ é responsável pela síntese abundante de ATP mediante presença de oxigênio.



120 seg.



Lisossomos



Mitocôndria



Retículo endoplasmático rugoso



Complexo de Golgi



2 - Quiz

Ribossomos são organelas citoplasmáticas não membranosas constituídas de proteína e RNA. Essas organelas:



240 seg.



São encontradas apenas no citoplasma e atuam na síntese de proteínas



Ficam aderidas ao retículo endoplasmático e atuam na síntese de lipídio



Encontradas livres no citosol ou aderidas ao retículo endoplasmático rugoso



Ficam aderidos ao complexo de Golgi



3 - Quiz

Qual é a organela representada na imagem abaixo e sua principal função?



120 seg.



Complexo de Golgi - Respiração celular



Mitocôndria - Respiração celular



Retículo endoplasmático rugoso - síntese de proteínas



Núcleo - Síntese de lipídeos



4 - Verdadeiro ou falso	
Uma das principais funções do núcleo é armazenar as informações genéticas.	60 seg.
☒ Verdadeiro	✓
☐ Falso	✗

5 - Quiz	
Qual organela é encontrada apenas em células animais e está relacionada à organização dos microtúbulos?	240 seg.
☐ Centríolos	✓
☒ Ribossomos	✗
☐ Vacúolos	✗
☐ Núcleo	✗

6 - Verdadeiro ou falso	
A mitocôndria é de origem materna	120 seg.
☒ Verdadeiro	✓
☐ Falso	✗

7 - Verdadeiro ou falso	
O complexo de Golgi é responsável pela digestão celular	120 seg.
☒ Verdadeiro	✗
☐ Falso	✓

8 - Quiz

Qual é a função principal do retículo endoplasmático rugoso?

240 seg.

	Armazenamento de lipídios	×
	Armazenamento de material genético	×
	Respiração celular	×
	Síntese proteica devido aos seus ribossomos aderidos em sua estrutura.	✓

9 - Verdadeiro ou falso

O ribossomo é a única organela que está presente em células eucariontes e procariontes

90 seg.

	Verdadeiro	✓
	Falso	×

10 - Quiz

Sobre as mitocôndrias e a teoria endossimbiótica

240 seg.

tam características que
se foram fagocitadas por
se não corresponde a umi

	A mitocôndria possui DNA e ribossomo próprios.	×
	As mitocôndrias possuem sistema de membranas internas.	×
	As mitocôndrias possuem capacidade de autoduplicação.	×
	As mitocôndrias possuem apenas uma membrana revestindo-as.	✓

As mitocôndrias apresentam características que sugerem que elas são descendentes de células que foram fagocitadas por outras. Entre as alternativas a seguir, marque a única que não corresponde a uma característica que apoia a teoria endossimbiótica:

BINGO CELULAR

NÚCLEO	MITOCONDRIA	COMPLEJO DE GOLGI
CITOPLASMA		MEMBRANA PLASMÁTICA
RETÍCULO ENDOPLASMÁTICO LISO	DNA	LISOSOMO

BINGO CELULAR

RETÍCULO ENDOPLASMÁTICO LISO	MITOCONDRIA	DNA
LISOSOMO		CENTRÍOLO
CÉLULA ANIMAL	NÚCLEO	CITOPLASMA

BINGO CELULAR

RETÍCULO ENDOPLASMÁTICO RUGOSO	MITOCONDRIA	DNA
LISOSOMO		CENTRÍOLO
CÉLULA ANIMAL	NÚCLEO	CITOPLASMA

BINGO CELULAR

DNA	NÚCLEO	CITOPLASMA
MEMBRANA PLASMÁTICA		RETÍCULO ENDOPLASMÁTICO RUGOSO
COMPLEJO DE GOLGI	CENTRÍOLO	MITOCONDRIA

BINGO CELULAR

DNA	NÚCLEO	CITOPLASTA
MEMBRANA		RETÍCULO ENDOTÉLMICO
COMPLEJO DE GOLGI	CENTRÍOLO	MITOCONDRIA

BINGO CELULAR

RIBOSOMIO	COMPLEJO DE GOLGI	CÉLULA ANIMAL
RETÍCULO ENDOTÉLMICO		MEMBRANA
CENTRÍOLO	LISOSOMO	CITOPLASTA

Bingo Celular

DNA

Responsável por armazenar as informações genéticas.
Em sua estrutura, possui dupla hélice que enrolam uma sobre a outra, formando uma estrutura semelhante a uma escada em espiral.
Está localizado no núcleo celular e nas mitocôndrias.

Citoplasma

Formado por citosol e organelas suspensas.
Consistência gelatinosa, formado por sais, proteínas e água.
Localizado na região interna da célula, está entre a membrana plasmática e o núcleo celular.

Neurônios

São as células que caracterizam o sistema nervoso, responsáveis por transmitir impulsos nervosos.
Célula do sistema nervoso responsável pela condução do impulso nervoso.

Célula animal

Célula eucariótica, ou seja, apresenta núcleo delimitado pela membrana nuclear.
Célula eucariótica que não possui parede celular e cloroplastos.
Célula eucarionte encontrada em organismos do reino Animalia.

Membrana plasmática

Controla as substâncias que entram e saem das células.

Estrutura que delimita a célula, separando o meio intracelular do extracelular.
Define as organelas membranosas.
Bicamada lipídica.

Mitocôndria

Garante o fornecimento de energia para a célula.
Responsável pela respiração celular.
Possui DNA e RNA próprio e poder de autoduplicação
Sua estrutura apresenta dupla membrana lipoproteica - membrana interna é denominado matriz mitocondrial, e as dobras são denominadas de cristas mitocondriais.

Reticulo endoplasmático rugoso

Transporta substâncias dentro das células e produz proteínas.
Apresentam em sua estrutura ribossomos aderidos à membrana.
Transportam proteínas em vesículas para o complexo golgiense.

Ribossomos

Síntese proteica
Pode estar localizado solto no citoplasma ou aderidos ao Reticulo endoplasmático rugoso.
Presentes em células procarióticas e eucarióticas.

Complexo de Golgi

Secreção celular - empacota proteínas produzidas pelo reticulo endoplasmático rugoso em vesículas.
Formação de lisossomos.
Formação de acrosoma: estrutura presente no espermatozoide, que, por liberar a hialuronidase, permite a penetração do espermatozoide no gameta feminino.

Plano de Aula nº8

Nº de Períodos: 2

Data: 02/12/2024

1. Conteúdo:

- Célula animal e suas organelas
- Ciclo celular
- Divisão celular (mitose)

2. Competências e habilidades, conforme BNCC:

Competência 2: Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.

(EM13CNT202) Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

3. Objetivos

- Conhecer o ciclo celular.
- Compreender a importância da mitose para regeneração, renovação e crescimento celular.

4. Procedimentos metodológicos

Aula expositiva, dialogada, com atividade avaliativa (*Kahoot* e tabela com organelas), materiais de uso comum.

5. Desenvolvimento

Primeiro momento: Como não sobrou tempo para fazermos a atividade do *Kahoot* (Apêndice A), iniciaremos a aula realizando esta atividade avaliativa. A turma na aula passada pediu se poderiam fazer uma tabela com as organelas e suas funções para utilizar durante a atividade. Dessa forma, concordamos que poderia ser utilizado durante a atividade, e a tabela também valeria nota. Após a atividade, revisaremos o conceito de cromátides irmãs e cromossomos homólogos (farei a revisão no quadro branco em conjunto com a turma), para iniciar o conteúdo novo.

Segundo momento: Neste momento, iremos falar sobre a divisão celular. Para problematização, iniciarei fazendo o seguinte questionamento para a turma: “Por que nosso cabelo e nossas unhas nunca param de crescer?”, neste momento, espero que a turma responda algo relacionado com a célula, ou uma parte no corpo que ajuda no crescimento deles. Após as respostas dos alunos, para explicar a pergunta que fiz a eles, direi que, no momento em que estou falando com eles, milhões de células do nosso corpo estão se reproduzindo/dividindo. Isso explica o porquê do cabelo e

das unhas crescerem continuamente, pois nossa pele, as células, se multiplicam, substituindo as camadas superficiais.

Em seguida, explicarei sobre o ciclo celular por meio de *slides* (Apêndice B). Esse processo é um período em que surge uma nova célula por meio de divisão, essa nova célula se divide em duas, e esse processo é chamado de ciclo celular, que apresenta duas etapas (interfase e divisão). Após explicar sobre a interfase (G1, S e G2), falarei brevemente sobre a relação entre o câncer e o ciclo celular, em que durante a interfase há pontos de checagem que evitam que células anômalas se multipliquem, entretanto, o efeito tumoral, às vezes, é “passado” despercebido destes pontos de checagem. Estas células anômalas apresentam normalmente os seus ciclos celulares acelerados, se multiplicando rapidamente e formando o tumor. Além disso, será abordado nesta aula sobre a mitose e suas etapas (prófase, metáfase, anáfase e telófase). Pretendo trazer bastante imagens das estampas da mitose e da interfase para que o conteúdo não seja tão abstrato.

Terceiro momento: Para concluir esta aula, realizaremos algumas questões sobre mitose (veja Apêndice C). Além disso, vou pedir que a turma se organize em seis grupos para a atividade da próxima semana. Cada grupo, na próxima semana, deverá trazer massa de modelar para poder representar as fases da mitose (prófase, metáfase, anáfase e telófase).

6. Avaliação

Atividade do *Kahoot*, tabela das organelas e participação em sala de aula.

7. Referências

AMABIS, José Mariano; Martho, Gilberto Rodrigues. **Fundamentos da Biologia Moderna**. 4ª ed. São Paulo: Moderna, 2006.

JUNQUEIRA, Luiz C. **Biologia Celular e Molecular**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.

SAMPAIO, Elvira Souza de. **Caderno de atividades de Biologia**, 1 ed. Curitiba: CRV, 2014.

8. Observações

Nesta aula, iniciei explicando como funcionaria o *Kahoot*, pois seria uma atividade avaliativa que iria analisar o número de acertos de cada aluno e não sua colocação ao final do jogo, pois o *Kahoot* leva em consideração além do número de acertos, mas também a agilidade em responder às questões. Como combinado na semana anterior, os alunos poderiam utilizar uma cola feita à mão ao decorrer das questões. Esta cola foi organizada em forma de tabela, em que os alunos deveriam colocar cada organela, desenhá-la, escrever a função e localização.

Antes de iniciar o jogo, demorou 25 minutos para que todos entrassem na sala virtual. Após todas as questões, iniciamos o conteúdo novo. Ao decorrer da atividade percebi que os alunos gostaram desse tipo de atividade, por mais que seja realizar questões, acredito que trazer avaliações de maneiras diferentes acabam despertando o interesse dos alunos.

Após a atividade avaliativa, iniciamos o conteúdo novo (mitose), relembrei a estrutura dos cromossomos, cromátides-irmãs e cromossomos homólogos. Em seguida, iniciei falando sobre o ciclo celular, como ocorre o câncer, fases da mitose. Neste momento da aula, os alunos não

foram participativos, pude perceber que a maioria não estava entendendo muito as fases da mitose e sua relação com os cromossomos. Desta forma, tentei explicar de diferentes maneiras, mas entendo que em uma aula, foi apresentado para eles muitos conceitos novos e palavras diferentes, o que pode dificultar o entendimento deles em relação ao conteúdo.

Ao final da aula, expliquei que na próxima semana os alunos deveriam levar massa de modelar para realizar uma atividade prática em grupo. Neste momento deixei a turma organizar seus grupos para a atividade da próxima semana. Expliquei também que eles iriam representar as fases da mitose (prófase, metáfase, anáfase e telófase) com a massinha de modelar.

9. Anexos e/ou apêndices

Apêndice A

1 - Quiz

A(o) _____ é responsável pela síntese abundante de ATP mediante presença de oxigênio.

120 seg.

	Lisossomos	✗
	Mitocôndria	✓
	Retículo endoplasmático rugoso	✗
	Complexo de Golgi	✗

2 - Quiz

Ribossomos são organelas citoplasmáticas não membranosas constituídas de proteína e RNA. Essas organelas:

240 seg.

	São encontradas apenas no citoplasma e atuam na síntese de proteínas	✗
	Ficam aderidas ao retículo endoplasmático e atuam na síntese de lipídio	✗
	Encontradas livres no citosol ou aderidas ao retículo endoplasmático rugoso	✓
	Ficam aderidos ao complexo de Golgi	✗

3 - Quiz

Qual é a organela representada na imagem abaixo e sua principal função?



- | | | |
|--|---|---|
| | Complexo de Golgi - Respiração celular | ✗ |
| | Mitocôndria - Respiração celular | ✓ |
| | Retículo endoplasmático rugoso - síntese de proteínas | ✗ |
| | Núcleo - Síntese de lipídeos | ✗ |

4 - Verdadeiro ou falso

Uma das principais funções do núcleo é armazenar as informações genéticas.



- | | | |
|--|------------|---|
| | Verdadeiro | ✓ |
| | Falso | ✗ |

5 - Quiz

Qual organela é encontrada apenas em células animais e está relacionada à organização dos microtúbulos?



- | | | |
|--|------------|---|
| | Centríolos | ✓ |
| | Ribossomos | ✗ |
| | Vacúolos | ✗ |
| | Núcleo | ✗ |

6 - Verdadeiro ou falso

A mitocôndria é de origem materna



- | | | |
|--|------------|---|
| | Verdadeiro | ✓ |
| | Falso | ✗ |

7 - Verdadeiro ou falso

O complexo de Golgi é responsável pela digestão celular

120 seg.

☐ Verdadeiro ✗

☒ Falso ✓

8 - Quiz

Qual é a função principal do retículo endoplasmático rugoso?

240 seg.

☒ Armazenamento de lipídios ✗

☐ Armazenamento de material genético ✗

☐ Respiração celular ✗

☒ Síntese proteica devido aos seus ribossomos aderidos em sua estrutura. ✓

9 - Verdadeiro ou falso

O ribossomo está presente em células eucariontes e procariontes.

90 seg.

10 - Quiz

Sobre as mitocôndrias e a teoria endossimbiótica

240 seg.

☒ A mitocôndria possui DNA e ribossomo próprios. ✗

☐ As mitocôndrias possuem sistema de membranas internas. ✗

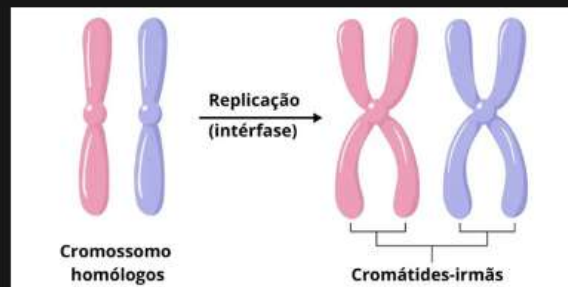
☐ As mitocôndrias possuem capacidade de autoduplicação. ✗

☒ As mitocôndrias possuem apenas uma membrana revestindo-as. ✓

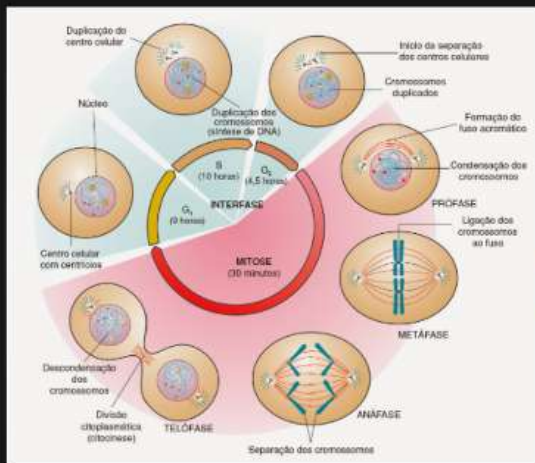
As mitocôndrias apresentam características que sugerem que elas são descendentes de células que foram fagocitadas por outras. Entre as alternativas a seguir, marque a única que não corresponde a uma característica que apoia a teoria endossimbiótica:

O ribossomo é a única organela que está presente

Apêndice B

**RECAPITULANDO**

CICLO CELULAR

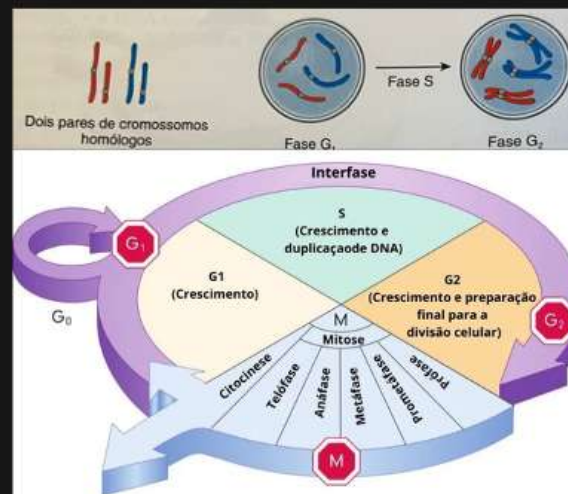


O período que vai do surgimento de uma célula por divisão até que a própria célula se divida em duas é denominado ciclo celular. Esse ciclo costuma ser dividido em duas etapas: a interfase e a divisão celular

Interfase: período compreendido entre duas divisões celulares consecutivas.

Divisão celular: mitose (divisão do núcleo) e citocinese (divisão do citoplasma).

CICLO CELULAR



DIVISÃO CELULAR

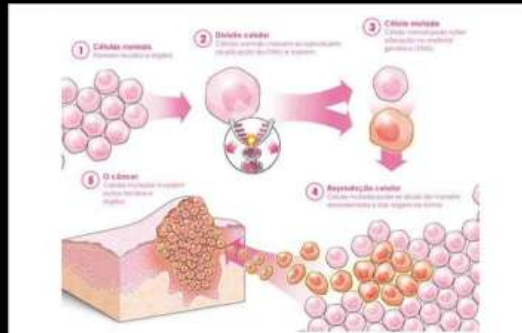
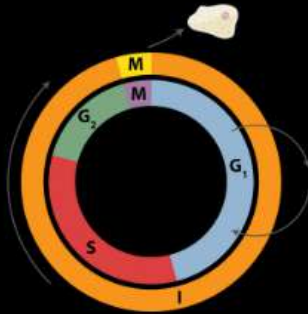


A tarefa fundamental da divisão celular é tirar um “xerox” da célula original, copiando e transferindo a informação genética – sem erros – para as células filhas.

A divisão celular é responsável pelo desenvolvimento do organismo, renovação dos tecidos, reprodução.

DIVISÃO CELULAR E CÂNCER

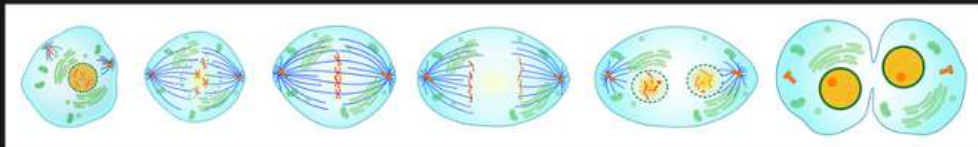
Qual é a relação entre o ciclo celular e o câncer?



MITOSE

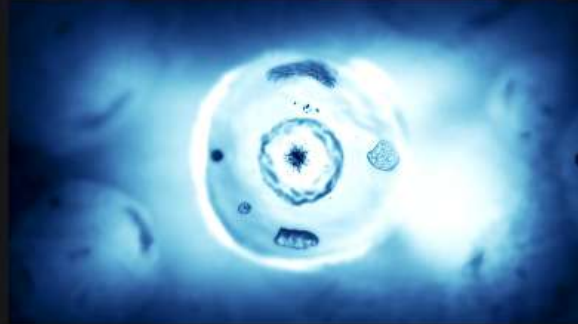
Por mitose uma célula dá origem a **duas outras idênticas** e com o mesmo número de cromossomos da célula inicial;

A mitose é importante no processo que aumenta o número de células, possibilitando a renovação de populações de células e reparo de feridas.

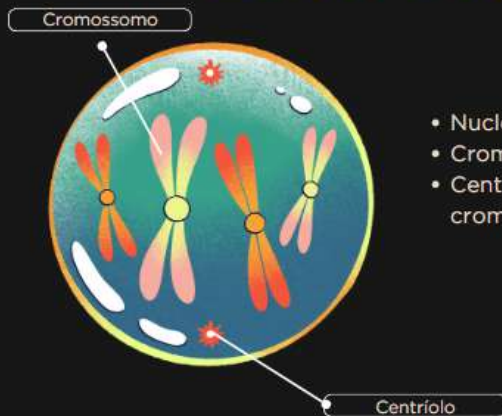


MITOSE

Durante o processo da mitose, ocorrem eventos marcantes, divididos em quatro fases: **prófase, metáfase, anáfase e telófase.**



ETAPA 1: PRÓFASE

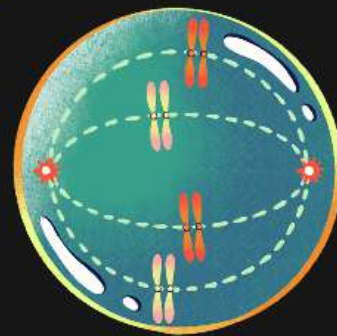


- Nucléolo e carioteca desaparecem;
- Cromossomos replicado se condensam;
- Centríolos migram para lados opostos e se ligam aos cromossomos;

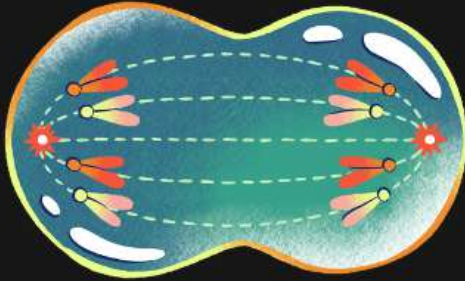
ETAPA 2: METÁFASE

• FORMAÇÃO DO FUSO MITÓTICO

- Célula $2n$.
- Cromossomos ficam no centro das células.
- Centríolo se organizam na lateral da célula (um oposto ao outro).
- Centríolo "lançam" fibras do fuso e "fixam" aos centrômeros, alcançando os cromossomos.
- Placa equatorial.
- Ideal para realizar o cariótipo



ETAPA 3: ANÁFASE

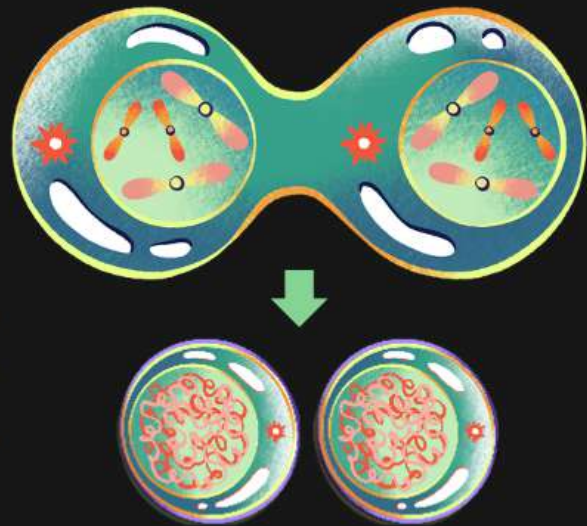


SEPARAÇÃO

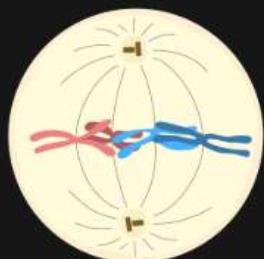
- Célula $2n$
- **Separação** inicial das cromátides-irmãs, pelas fibras do fuso;
- As cromátides começam a se separar sendo puxadas para os polos opostos da célula.

ETAPA 4: TELÓFASE

- Descondensação da cromatina;
- Reaparição da carioteca e o nucléolo;
- Citocinese: separação/divisão total do citoplasma, através do anel contrátil;
- Alta contração do anel contrátil, célula se divide em duas células-filhas.
- Contêm cópias idênticas de DNA ao da célula mãe



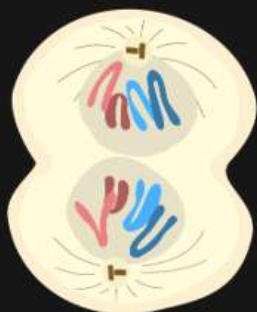
QUESTÕES



Esta célula está em que etapa da mitose?

- ☐ A Estágio inicial da prófase
- ☐ B Estágio final da prófase (prometáfase)
- ☐ C Metáfase
- ☐ D Anáfase
- ☐ E Telófase

QUESTÕES



Esta célula está em que etapa da mitose?

Escolha 1 resposta:

- ☐ (A) Estágio inicial da prófase
- ☐ (B) Estágio final da prófase (prometáfase)
- ☐ (C) Metáfase
- ☐ (D) Anáfase
- ☐ (E) Telófase

QUESTÕES



Esta célula está em que etapa da mitose?

Escolha 1 resposta:

- ☐ (A) Estágio inicial da prófase
- ☐ (B) Estágio final da prófase (prometáfase)
- ☐ (C) Metáfase
- ☐ (D) Anáfase
- ☐ (E) Telófase

Plano de Aula nº9

Nº de Períodos: 2

Data: 09/12/2024

1. Conteúdo:

- Ciclo celular
- Divisão celular (mitose)

2. Competências e habilidades, conforme BNCC:

Competência 2: Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.

(EM13CNT202) Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

3. Objetivos

- Entender o ciclo celular.
- Compreender a importância da mitose para regeneração, renovação e crescimento celular.
- Socializar com a professora estagiária.

4. Procedimentos metodológicos

Aula expositiva e dialogada, *slides*, atividade avaliativa (mitose e suas etapas representadas na massa de modelar), materiais de uso comum, papel pardo e massa de modelar.

5. Desenvolvimento

Primeiro momento: Neste primeiro momento, revisarei a aula da semana anterior por meio de *slides* (Apêndice A) em conjunto com a turma. Após essa introdução, a turma irá formar os grupos estabelecidos na aula anterior, e deverão representar todas as fases da mitose (prófase, metáfase, anáfase e telófase) por meio de massa de modelar.

Segundo momento: Posteriormente, a turma deverá escrever no papel pardo (disponibilizarei para os estudantes) os eventos que acontecem em cada etapa da mitose, entretanto, para a apresentação, cada grupo ficará responsável em explicar para o restante da turma uma etapa da mitose, exemplo, grupo 1 explicará a prófase, grupo 2 a metáfase, e assim sucessivamente. Em seguida, após a realização do modelo com a massa de modelar, os grupos irão apresentar seus trabalhos e explicar a etapa que ficou responsável.

Terceiro momento: Para concluir esta aula, faremos um lanche coletivo para o fechamento do estágio de regência com a turma. Além disso, conversaremos sobre essas nove semanas, para que eu possa ter um feedback da turma em relação à minha regência.

.

6. Avaliação

Atividade da massa de modelar e participação em sala de aula.

7. Referências

AMABIS, José Mariano; Martho, Gilberto Rodrigues. **Fundamentos da Biologia Moderna**. 4^a ed. São Paulo: Moderna, 2006.

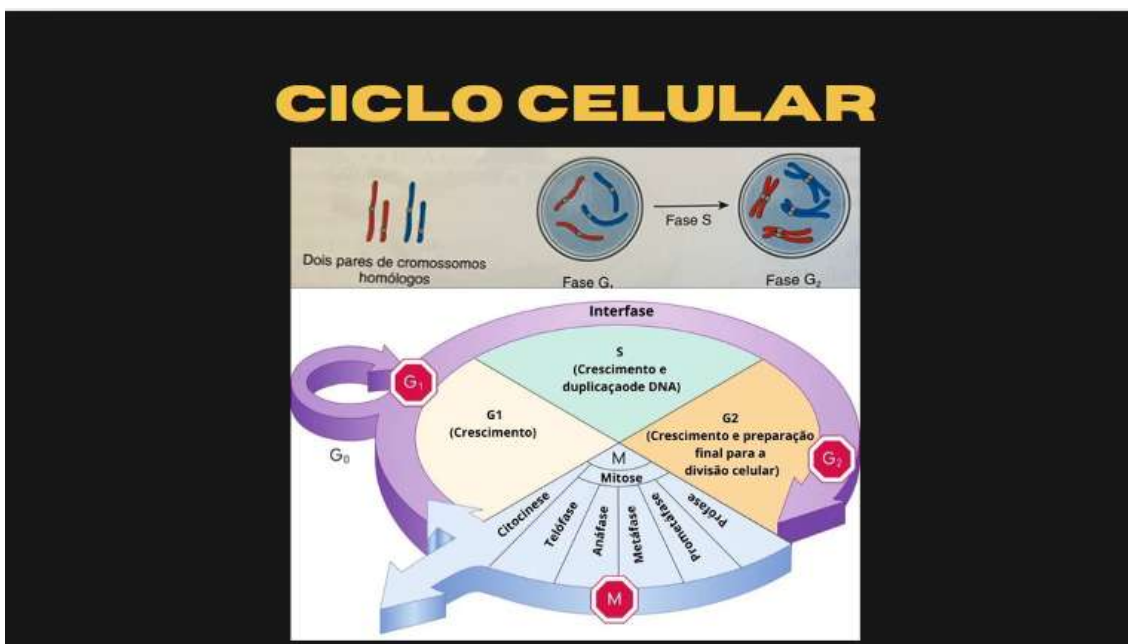
8. Observações

Nesta aula, iniciei retomando o conteúdo da semana anterior (mitose). Após este momento, a turma formou seus grupos para começar a atividade proposta na semana anterior. Durante este tempo, fiquei passando pelos grupos e perguntando se eles tinham alguma dúvida em relação ao conteúdo e às fases da mitose, deixei que a turma utilizasse o celular para pesquisar sobre o conteúdo.

Como combinado nos encontros anteriores, como seria o último dia do estagiando com a turma, organizamos um lanche coletivo, entretanto, faríamos após a turma terminar a atividade. Durante a atividade, conversei com os grupos e recebi *feedbacks* positivos em relação às atividades avaliativas que propus para a turma, pois eles não faziam nas outras disciplinas. Percebi neste momento a importância de utilizar diferentes atividades para avaliar o aprendizado dos alunos, não se restringindo apenas a provas de questões de múltipla escolha. Em seguida, quando os grupos finalizaram a atividade e eu a corriji, realizamos o lanche coletivo para finalizar o estágio.

9. Anexos e/ou apêndices

Apêndice A



DIVISÃO CELULAR

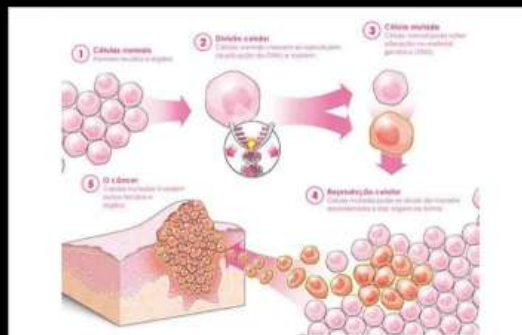
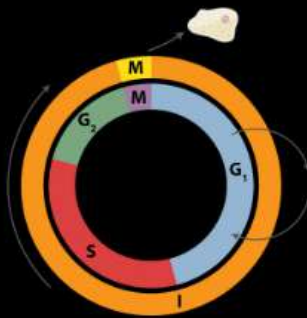


A tarefa fundamental da divisão celular é tirar um “xerox” da célula original, copiando e transferindo a informação genética – sem erros – para as células filhas.

A divisão celular é responsável pelo desenvolvimento do organismo, renovação dos tecidos, reprodução.

DIVISÃO CELULAR E CÂNCER

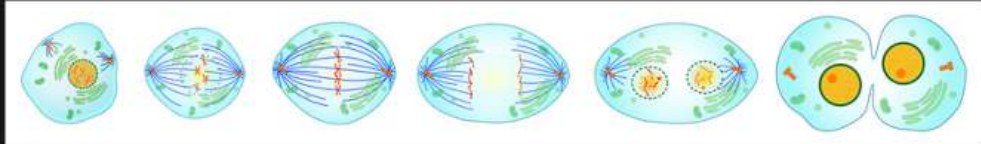
Qual é a relação entre o ciclo celular e o câncer?



MITOSE

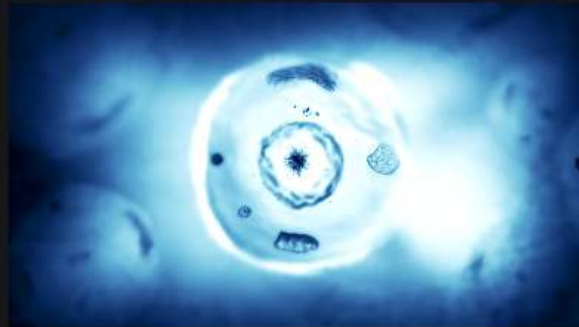
Por mitose uma célula dá origem a **duas outras idênticas** e com o mesmo número de cromossomos da célula inicial;

A mitose é importante no processo que aumenta o número de células, possibilitando a renovação de populações de células e reparo de feridas.

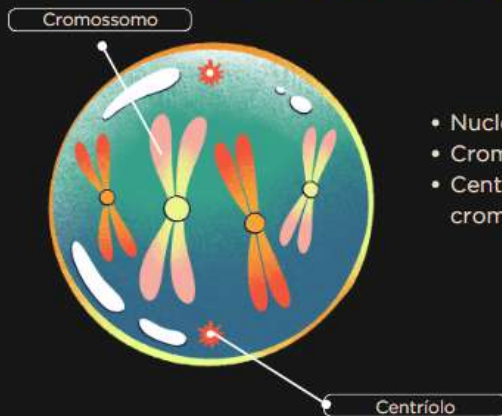


MITOSE

Durante o processo da mitose, ocorrem eventos marcantes, divididos em quatro fases: **prófase, metáfase, anáfase e telófase.**



ETAPA 1: PRÓFASE

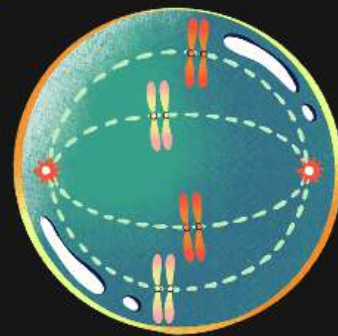


- Nucléolo e carioteca desaparecem;
- Cromossomos replicado se condensam;
- Centríolos migram para lados opostos e se ligam aos cromossomos;

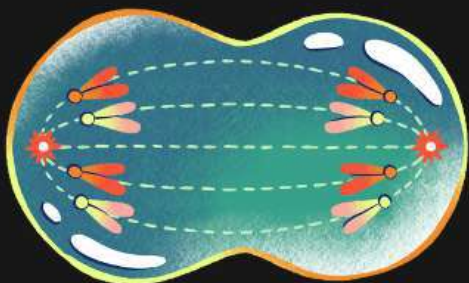
ETAPA 2: METÁFASE

• FORMAÇÃO DO FUSO MITÓTICO

- Célula $2n$.
- Cromossomos ficam no centro das células.
- Centríolo se organizam na lateral da célula (um oposto ao outro).
- Centríolo "lançam" fibras do fuso e "fixam" aos centrômeros, alcançando os cromossomos.
- Placa equatorial.
- Ideal para realizar o cariótipo



ETAPA 3: ANÁFASE

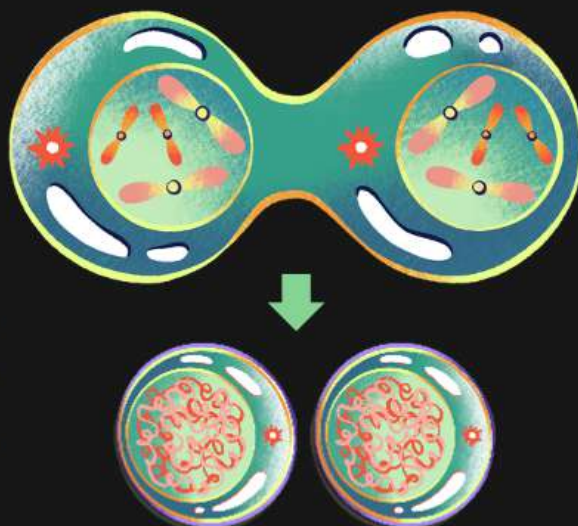


SEPARAÇÃO

- Célula $2n$
- **Separação** inicial das cromátides-irmãs, pelas fibras do fuso;
- As cromátides começam a se separar sendo puxadas para os polos opostos da célula.

ETAPA 4: TELÓFASE

- Descondensação da cromatina;
- Reaparição da carioteca e o nucléolo;
- Citocinese: separação/divisão total do citoplasma, através do anel contrátil;
- Alta constrição do anel contrátil, célula se divide em duas células-filhas.
- Contêm cópias idênticas de DNA ao da célula mãe



Documento assinado digitalmente
MILENE CAROLINA CABRAL VIEIRA
Data: 21/01/2025 15:52:22-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Aluno – Estagiário

Professor regente – Parte Concedente



Documento assinado digitalmente
TATIANA RAQUEL LOWE
Data: 21/01/2025 16:00:16-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Professor Orientador – Entidade Educacional