

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CENTRO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

RAFAELLA LIMA GOMES

Livro Jogo
Na Trilha da Divisão Celular: Uma ferramenta didática para o aprendizado
de mitose e meiose

Maceió
2023

RAFAELLA LIMA GOMES

Livro Jogo

**Na Trilha da Divisão Celular: Uma ferramenta didática para o aprendizado
de mitose e meiose**

Produto Técnico Tecnológico apresentado à Banca Examinadora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade Federal de Alagoas, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Hilda Helena Sovierzoski

Maceió
2023

**Catálogo na Fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico**

Bibliotecário: Marcelino de Carvalho Freitas Neto – CRB-4 – 1767

G633m Gomes, Rafaella Lima.

Mitose e meiose : estratégia lúdica para o ensino da divisão celular /
Rafaella Lima Gomes. – 2022.

139 f. : il. color. + material adicional (1 livro, [60], f.)

Orientadora: Hilda Helena Sovierzoski.

Dissertação (Mestrado em ensino de ciências e da matemática) –
Universidade Federal de Alagoas. Centro de Educação. Maceió, 2022.

1 livro-jogo (produto educacional): Na trilha da divisão celular: uma
ferramenta didática para o aprendizado de mitose e meiose / Rafaella Lima
Gomes, Hilda Helena Sovierzoski.

Bibliografia: f. 132-136.

Apêndices: f. 137-138.

Anexos: f. 139.

1. Mitose. 2. Meiose. 3. Recursos didáticos. I. Título.

CDU: 576.353/.354

RAFAELLA LIMA GOMES

Na Trilha da Divisão Celular: Uma ferramenta didática para o aprendizado
de mitose e meiose

Produto Educacional apresentado à banca examinadora como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática do Centro de Educação da Universidade Federal de Alagoas, aprovado em 30 de setembro de 2022.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
gov.br HILDA HELENA SOVIERZOSKI
Data: 12/03/2023 21:11:26-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Profa. Dra. Helena Sovierzoski
Orientadora
(ICBS/Ufal)



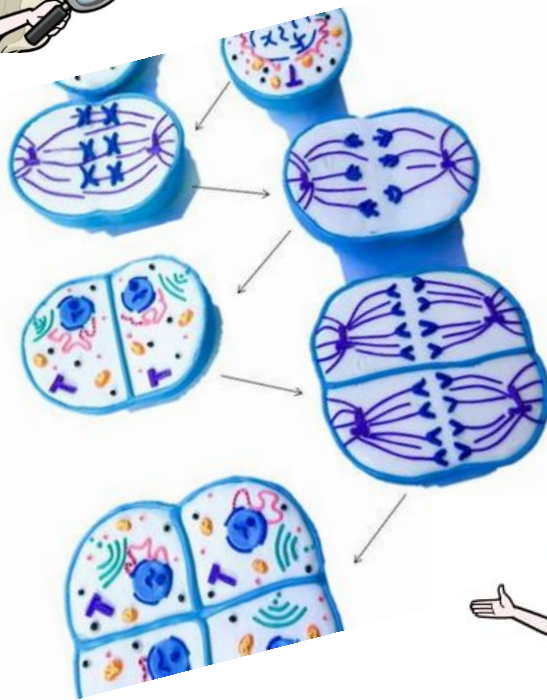
Prof. Dr. Rodrigo Souza Polleto
(UENP)

Documento assinado digitalmente
gov.br SILVANA PAULINA DE SOUZA
Data: 15/03/2023 15:20:45-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Silvana Paulina de Souza
(Cedu/Ufal)

Livro-Jogo - NA TRILHA DA DIVISÃO CELULAR: UMA FERRAMENTA DIDÁTICA PARA O APRENDIZADO DE MITOSE E MEIOSE

Rafaella Lima Gomes
Hilda Helena Sovierzoski



SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	7
ORIENTAÇÕES PARA O PROFESSOR.....	8
ORIENTAÇÕES PARA O ALUNO.....	9
O LIVRO-JOGO.....	10
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	65
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	66

APRESENTAÇÃO

Na tentativa de substituir os métodos tradicionais, considerados pouco estimulantes, buscar ferramentas que venham a instigar o aprendizado no âmbito do Ensino de Ciências são ideais constantes dos professores que se preocupam com o desenvolvimento escolar e cognitivo dos alunos. Neste sentido, o “livro-jogo” vem ganhando espaço como uma das ferramentas ideais da aprendizagem, pois na medida em que propõe ao estímulo do interesse do aluno, desenvolve níveis diferentes de experiência pessoal e social, além de ajudar a construir novas descobertas (CAMPOS; BORTOLOTO; FELÍCIO, 2003).

De acordo com Pereira (2019, p. 36) “O livro-jogo foi criado no final dos anos 60, quando o advogado Edward Packard teve um bloqueio criativo ao contar histórias de ninar para suas filhas, decidindo passar a elas as decisões de possíveis desfechos”. Segundo Murray (2003) a estrutura do livro-jogo é descrita como multissequencial, o que propicia ao interator a capacidade de percorrer por uma combinação fixa de eventos de diferentes maneiras, todas elas bem definidas e significativas.

Neste sentido, o jogo oferece importante contribuição para aprendizagem, uma vez que, trata-se de uma ferramenta rica e de grande efeito que responde às necessidades lúdicas, intelectuais e afetivas, estimulando a vida social do aluno (RODRIGUES, 2001). O que significa dizer que, nas atividades lúdicas, como o “livro-jogo”, tem-se um instrumento de praticidade para chegar ao conhecimento concreto.

Para Martins e Braga (2015) o conteúdo de mitose e meiose demanda dos alunos capacidade de abstração e de imaginação, tanto para entender definições quanto para compreender conceitos de difícil assimilação. Isto mostra a necessidade de alternativas pedagógicas que possam auxiliar na aprendizagem dos estudantes. Percebe-se então a importância de trabalhar com o “livro-jogo”. Segundo Antunes (1998, p. 90) “no sentido etimológico a palavra jogo expressa um divertimento, brincadeira, passatempo sujeito a regras que devem ser observadas quando se joga”. Sendo assim, o “livro-jogo” pode contribuir de forma lúdica para o aprendizado da divisão celular, quebrando o mito de dificuldade dos alunos em aprender o conteúdo, diminuindo a falta de estratégia didática e o ensino conteudista, que dificultam sobretudo a compreensão da divisão celular e causam insatisfação nos alunos.

Neste sentido, o objetivo desse Produto Técnico Tecnológico foi desenvolver um “livro-jogo” que oportunize de maneira lúdica a aprendizagem dos estudantes para os processos de mitose e meiose.

ORIENTAÇÕES PARA O PROFESSOR

PARA COMEÇO DE CONVERSA...

Prezado Professor,

Este “livro-jogo” trata de uma ferramenta didática que foi desenvolvida na dissertação de mestrado nomeada de: “MITOSE E MEIOSE: UMA ESTRATÉGIA LÚDICA PARA O ENSINO DA DIVISÃO CELULAR”, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Alagoas, sob a orientação da Profa. Dra. Hilda Helena Sovierzoski.

A proposta de trabalhar com o “livro-jogo” foi em função da ludicidade que pode proporcionar ao aluno no formato de ferramenta pedagógica, contribuindo com várias áreas de conhecimento. A seguir passam a ser apresentados o passo a passo de como utilizar este “livro-jogo” em sala de aula.

Sugere-se que a utilização deste “livro-jogo” ocorra após a explicação do conteúdo. Aconselha-se que primeiro seja abordado o conteúdo para que o aluno possa se familiarizar. Em seguida o professor pode utilizar essa ferramenta lúdica para fixação do assunto. Neste momento o docente pode apresentar este material para os alunos, explicando que essa ferramenta foi preparada para o conteúdo de Divisão Celular e difere dos livros tradicionais já lidos anteriormente. Trata-se de uma forma lúdica e divertida de aprender, ou ainda um momento de revisar o assunto.

O “livro-jogo” foi disponibilizado para forma impressa, e a critério do professor pode ser encadernado e acompanhado por dois dados. A turma pode ser dividida em duplas ou deixar os alunos trabalharem individualmente, como julgar melhor. Sugere-se entregar as cópias do “livro-jogo”, caso exista a opção pela impressão e encadernação, orientando os alunos no formato deste tipo de livro e assim observar o início da diversão. Propõem-se deixar os alunos à vontade, pois se trata de uma atividade com momento de descontração.

ORIENTAÇÕES PARA O ALUNO

Olá, galerinha,

Hoje o dia está favorável para uma aventura. Então vamos trilhar um lindo caminho para a Divisão Celular. Chegou a hora de colocar a mão na massa.

Com as duplas formadas ou de maneira individual você pode receber do professor o “livro-jogo” com os dados, então começa a aventura. **O livro-jogo é formado por diferentes cenas. Ao final de cada cena encontram-se instruções para as cenas seguintes. Cada cena está numerada e você precisará ler e escolher a cena para a qual que você deseja ir. Ao realizar sua escolha vá para cena que o número indicar. Algumas escolhas e posteriores decisões testarão seus conhecimentos e o levarão para diferentes caminhos.**

De acordo com suas escolhas, ao longo da aventura, sua leitura pode terminar muito rapidamente, ou ser longa. Seu aprendizado depende de você. Você precisa ser honesto, evitar trapacear e optar pelas escolhas corretas.

Você pode anotar a sequência escolhida para melhor orientação e até mesmo verificar possíveis erros, sem precisar voltar para as cenas já lidas.

Há um objetivo a ser conquistado no final do “livro-jogo”, que pode ser alcançado por diferentes caminhos. Mas, lembre-se que nem todo caminho levará você ao sucesso de finalizar essa aventura como pensa que pode acontecer.

Nessa aventura o personagem é chamado de Pedro, mas você sabe que o personagem principal é você. Então sinta-se à vontade para mudar o nome, use sua criatividade.

Agora divirta-se, aprenda jogando, trilhando e se aventurando. Você vai perceber a quão enriquecedora será essa experiência!

O LIVRO-JOGO - “Na Trilha da divisão celular: Uma ferramenta didática para o aprendizado de mitose e meiose”

Olá, galerinha,

Tudo bem com vocês?

Hoje o dia está lindo para uma aventura, então, vamos trilhar um lindo caminho para a Divisão Celular.

Nessa aventura você será o personagem principal e pode até mudar seu nome, se preferir, nomeando o seu personagem de sua maneira. Use a criatividade.

Essa aventura começa quando a Profa. Joana inicia sua aula de Biologia falando sobre a “Divisão Celular”, explicando sua importância desde o surgimento, ou descobrimento da célula até os processos de mitose e meiose.

... E então, preparado para embarcar nessa aventura?

Vá para a cena 1.

CENA 1

Hoje tem aula de Biologia e a Profa. Joana está muito empolgada para iniciar o novo assunto, que é a Divisão Celular. Mas, ao chegar na sala de aula encontra seus alunos muito agitados, alguns conversando, outros mexendo no celular. Há também aqueles calados e outros com o olhar fixo na professora, esperando o início da aula. E você encontra-se entre esses últimos, esperando ansioso por essa aula. Afinal você gosta muito da disciplina de Biologia, isso porque você é curioso(a) e busca aprender sempre mais.

No entanto, é a primeira aula da manhã e a essa hora você encontra-se um pouco sonolento(a), provavelmente por ter ficado até tarde conversando no *whatsapp*¹ com seus amigos. Nesse momento a professora interrompe seus pensamentos ao dar um “Bom Dia” tão alto que te traz de volta para a sala de aula.

- Ok, turma! Como informado na aula passada, hoje iniciaremos o conteúdo de Divisão Celular e antes de começar, quero saber se vocês sabem o conceito de célula? Alguém?

Você fica ansioso pra responder, mas teme errar e receber gozação da turma. Imediatamente você pensa em se dirigir ao bebedouro de água e confirmar no celular a resposta. Então você:

Tenta responder a professora mesmo inseguro com a possibilidade de errar, afinal você está ali pra aprender e errar é humano Cena 7

Prefere sair e pede para ir ao bebedouro de água fazer consulta na internet? Cena 11

¹ É um aplicativo multimídia de comunicação instantânea e sua principal função é a troca de mensagens de texto, vídeos e imagens entre usuários, e é compatível com dispositivos móveis como Smartphones com acesso à internet (NERI, 2015, p. 1).

CENA 2

Após ler as informações obtidas no site², você confirma o conceito de célula.

- Ah, então é isso mesmo, a célula é a menor unidade estrutural e funcional de um ser.

Imediatamente você se dirige para a sala de aula e desenha no caderno a célula e suas respectivas partes.

Vá para cena 30.

² Site é uma coleção de páginas da web organizadas e localizadas em um servidor na rede. Disponível em <<https://www.hostinger.com.br/tutoriais/o-que-e-site>>. Acesso em 21 de abr. 2022.

CENA 3

Xiii! Deu ruim pra você. A sua desobediência o levou para a sala da coordenação e a coordenadora está muito furiosa. Você ouve suas passadas, que continuam mais fortes à medida que se aproxima em sua direção.

Neste momento você se encontra muito ansioso e com medo para saber qual a sua punição. Sem meias palavras, a coordenadora fala:

- Veja só rapazinho, sua situação só piora. Você sempre está nos corredores, suas notas estão caindo a cada bimestre e você desrespeita as regras da escola. Esses seus atos só demonstram a falta de interesse em estudar. Há pouco alertei você sobre isso no bebedouro. Você será suspenso por três dias e só retorna com a presença de seus pais ou responsável. Entendeu?

Infelizmente você foi suspenso e está sem continuar a trilha, que chega ao fim pra você!



FIM!

CENA 4

Retornando à sala de aula após ter ido beber água, por que sua intenção foi pesquisar a resposta sem a professora ver, você percebe que a pergunta feita pela professora já havia sido respondida. Afinal você demorou mais do que o previsto no bebedouro.

Logo você fica triste ao perceber que seu esforço tinha sido em vão e ainda por cima continua com a dúvida sobre o conceito de célula. Pior, nem deu uma olhada em suas redes sociais. Mesmo assim, segue até seu lugar e tenta prestar atenção no restante da aula. Mas a professora continua a comentar sobre a pergunta feita por ela anteriormente.

Você então aproveita a oportunidade para tirar sua dúvida.....Cena 9

Você permanece calado ouvindo a explicação ou os comentários da professora.....Cena 16

CENA 5

Agora você vai revisar de forma dinâmica. Chegou a hora de responder o caça-palavras sobre a célula. Vamos lá ver como estão os seus conhecimentos?

Divisão Celular

As palavras deste caça palavras estão escondidas na horizontal, vertical e diagonal, com palavras ao contrário.

C I T O C I N E S E S A F A T E M H
 E N I T M S I I O S H P E T E P C E
 T E M E D A E I N L T E R T L N R S
 N R E A A H I T I T H A I O D D O O
 O I I E A M Y F N S E G E I F N M T
 I U O A N N A T O O U R I U M A O I
 R A S E N L A L I U I C F I E I S M
 A I E O U A C F U V E R R A E Y S E
 C S S L E K B A A L D T A A S I O N
 O X E S I H A T N S E O M C L E M C
 R C T S R R A L U L E C I N U N O E
 P D O O E S A F O L E T E V N E S E

ANAFASE
 CELULAFILHA
 CELULAMAE

CITOCINESE
 CROMOSSOMOS
 DNA

EUCARIONTE
 INTERFASE
 MEIOSE

METAFASE
 MITOSE
 PROCARIONTE

PROFASE
 TELOFASE
 UNICELULAR

Fonte: Autora (2021).

Agora que você já revisou, pode dar continuidade ao assunto da Divisão Celular..... Cena 24

CENA 6

Então você deixou de fazer a pesquisa para ir ao cinema com seus amigos assistir ao filme: “Velozes e Furiosos”? Que pena, seu desinteresse trará punição!

Além de deixar de trazer a pesquisa você continua conversando na aula. O filme foi tão empolgante que você começa a dar *spoiler*³ aos seus colegas e atrapalha a aula da Profa. Joana, que chama a coordenadora para o levar para coordenação.

Chegando na coordenação, você ouve:

- Então nem fez a pesquisa e ainda ficou atrapalhando a aula com suas conversas. Já havia conversado com você antes rapazinho, mas agora chega. Você está suspenso por dois dias e, só retorna com seus pais ou responsáveis.

Infelizmente, caro(a) aluno(a), sua aventura na trilha acaba por aqui!

FIM!!!

³ Revelação de informações inéditas sobre uma série, livro ou filme, para quem não assistiu ou leu. Disponível em < <https://www.dicio.com.br/spoiler/>>. Acesso em: 21 de abr. 2022.

CENA 7

Mesmo com medo e inseguro você decidiu ficar na sala e tentar responder à pergunta feita pela professora.

- Professora?!

- Sim, você sabe o significado de célula?

- Acho que sei. É a unidade estrutural e funcional de um ser.

A Profa. Joana toda satisfeita com a resposta, lhe dá os parabéns e começa a explicar e exemplificar para os demais alunos que nesse momento encontram-se dispersos a conversar.

A professora já irritada, chama atenção da turma e continua a explicar.....Cena 8

CENA 8

- Ok, turma. O colega respondeu corretamente.

E a Profa. Joana continua a explicação: a parte da Biologia que se dedica a estudar a célula é a Citologia. Lopes e Rosso (2020, pag. 37) afirmam que “as células são as unidades de organização morfológica e funcional dos seres vivos”.

Além disso, a célula é formada por membrana plasmática, citoplasma e núcleo. Existem duas categorias de células, a procariótica que apresenta seu material genético localizado no nucleóide e a eucariótica que tem um núcleo, estrutura delimitada pelo envoltório nuclear, e no seu interior está o material genético (LOPES; ROSSO, 2020).

Existem seres que são classificados como unicelulares por possuírem uma única célula e seres que possuem mais de uma célula, os pluricelulares ou multicelulares. No entanto, para que a célula realize suas funções precisa se dividir. Agora chegamos aonde eu queria, a Divisão Celular.

Alberts *et al.* (2017, p. 963) afirma que “Em espécies unicelulares, como bactérias e leveduras, cada divisão celular produz um novo organismo completo. Em espécies multicelulares, sequências longas e complexas de divisões celulares são necessárias à produção de um organismo funcional”.

Assim, existem dois tipos de Divisão Celular, alguém sabe dizer quais são elas?

Você sabe a resposta desta pergunta e logo responde a professora.....Cena 15

Você espera que algum outro(a) aluno(a) responda.....Cena 23

CENA 9

- Desculpe professora, fui beber água e perdi a resposta da pergunta feita anteriormente pela senhora sobre a célula. Poderia explicar novamente?

- Tá certo, posso sim! Todos os seres são constituídos por células, exceto o vírus. A célula é a unidade estrutural e funcional dos seres vivos.

Você levanta a mão, olha para o seu desenho e completa:

- Professora, a célula é composta por membrana plasmática, citoplasma e núcleo, não é?

- Muito bem, responde a professora, é isso mesmo!

- Tá certo, professora. Obrigado, entendi perfeitamente.

A Profa. Joana então fala:

- Já que todos entenderam, quem poderia dar exemplos de seres que são unicelulares e seres pluricelulares?

Ah! Aí é moleza pra você, que responde rapidamente..... Cena 33

É, você ainda está envergonhado e com medo de errar prefere deixar a professora responder.....Cena 18

CENA 10

Sério? Você deixou de fazer seu trabalho para olhar o *Instagram*⁴? É muita novidade nessa rede social, novos filtros, enquetes, fora aquela foto que você postou e está tendo muitas curtidas e comentários, não é?

Mas você acabou se empolgando e esqueceu de vez de fazer a pesquisa. Infelizmente você negligenciou essa atividade e sua aventura na trilha acaba por aqui.



FIM!

⁴ O Instagram é uma rede social online criada por Kevin Systrom e Mike Krieger, a rede social é baseada no compartilhamento de fotos, vídeos e “snapgram” ou mais popularmente chamado stories, desenvolvida primeiramente para iPhone, iPad, e iPod Touch, depois dando suporte para os smartphones com sistema Android (COSTA; BRITO, 2020, p. 2)

CENA 11

Mesmo sendo tão cedo, a primeira aula, a professora libera você para ir tomar água porque sabe que você mora na zona rural e ao chegar na escola esteve sem tempo de ir ao bebedouro, pois o sinal já havia tocado. Mas diz:

- Volte rápido!

No bebedouro você tira o celular do bolso e logo ativa a internet pelos dados móveis. Mas quando inicia a pesquisa o aparelho logo dá sinais das notificações de mensagem do seu *whatsapp*.

Além disso, o *Instagram* assinala marcações feitas pelos seus(uas) colegas nessa rede.

E agora?

Você continua a pesquisa.....Cena 21

Você vai dar uma olhada em suas redes sociais.....Cena 27

CENA 12

Já que resolveu conversar com João, foi logo aproveitando e mostrando suas mensagens nas redes sociais. Também perguntou sobre a festinha na casa de Antônio no último fim de semana. Mas precisa lembrar que se a coordenadora lhe encontrar nos corredores de conversinha, com certeza vai se chatear e aí vai dar bronca!

João então vai logo perguntando:

- E aí “madeira”, matando aula?

Vocês se cumprimentam, de longe, é claro, afinal, nesse momento pandêmico ⁵ a escola estabeleceu regras de distanciamento. E quando você vai responder João, é interrompido por uma voz firme, de tom alto e conhecido.

- O que os dois rapazes fazem fora da sala? Sem desculpas, direto pra minha sala.

Pois é. A coordenadora deixa de moleza e ao que parece você já estava sendo observado nos corredores. Ela avisou o que poderia acontecer caso estivesse novamente pelos corredores da escola. Agora vai querer explicações.

Você segue para a sala da coordenação em silêncio.....Cena 3

Você pede desculpa e diz que quer voltar para sala porque o culpado foi João que te parou para perguntar que hora era.....Cena 13

⁵ Em 31 de dezembro de 2019, a Organização Mundial da Saúde (OMS) foi alertada sobre vários casos de pneumonia na cidade de Wuhan, província de Hubei, na República Popular da China. Tratava-se de uma nova cepa (tipo) de coronavírus que não havia sido identificada antes em seres humanos. Uma semana depois, em 7 de janeiro de 2020, as autoridades chinesas confirmaram que haviam identificado um novo tipo de coronavírus, a covid-19. Disponível em ><https://www.paho.org/pt/covid19/historico-da-pandemia-covid-19>> Acesso em: 21 de abr. 2022.

CENA 13

Ufa! Essa foi por pouco. Você teve sorte, a coordenadora aceitou suas desculpas, mas antes confirmou com João a sua versão. Então ela mesma foi levar você para sala de aula.

- Professora, Bom dia! disse a coordenadora. Esse rapaz estava passeando nos corredores, mas, já conversei com ele. Por favor deixe-o entrar.

A professora consente e explica que ele pediu para ir beber água. Então agradece a coordenadora e pede que você entre para a sala de aula.

Você então senta e ouve a explicação da professora..... Cena 8

CENA 14

Agora você resolve mostrar o desenho para a professora. Então chama-a até sua mesa escolar.

- Professora, pode vir aqui, por favor?

A professora se dirige até você, e então você mostra o seu desenho.

- Muito bem Pedro, representou muito bem a célula e as partes que a compõe. Posso mostrar para a turma?

Você todo feliz e orgulhoso responde que sim. Então a Profa. Joana pede com todo carinho que você levante o caderno e mostre para a turma o seu desenho.

- Vejam turma, que desenho lindo feito pelo colega de vocês.

Todos ficam olhando e você é claro, está todo sorridente por ter impressionado a professora.

A Profa. Joana continua a explicação..... Cena 24

CENA 15

Você então levanta a mão e diz:

- Eu sei professora, é a mitose e a meiose, não é?

De imediato a professora acena com a cabeça que sim, você está de parabéns. Mas, um de seus(uas) colegas questiona a professora.

- Professora, e a Interfase? Alguns livros falam dela, achei que também fosse um tipo de Divisão Celular.

Então você se questiona, Interfase? Essa é nova pra mim. A professora olha para o relógio e vê que logo o sinal vai tocar e sua aula irá acabar. Mas a confusão gerada pela dúvida logo faz a conversa se instalar em sala de aula.

- Pessoal, silêncio por favor! Já que a maioria tem dúvida com relação a Interfase, proponho uma tarefa pra casa, uma pesquisa em livros ou em sites (páginas eletrônicas) na internet sobre a Interfase. Os(as) alunos(as) que responderem corretamente e trouxerem a pesquisa copiada no caderno vão receber o visto e pontuação na média de Biologia, referente a uma das atividades avaliativas.

Você logo faz a pesquisa, assim que chega em casa.....Cena 22

Você lembra que marcou de ir ao cinema com seus amigos para o lançamento do filme “Velozes e Furiosos 9” e acaba sem fazer a pesquisa.....Cena 6

CENA 16

Você permaneceu calado ouvindo a explicação e, então, a professora continuou a explanação.

- Agora que já falamos sobre célula e sobre a Divisão Celular, que tal vocês responderem um caça-palavras para revisar o assunto?

A turma toda gosta da ideia e diz que sim!

Então, para que fique sem nenhuma dúvida você responde o caça-palavras.....Cena 5

CENA 17

E no caminho para a biblioteca a empolgação toma conta da turma que começa a conversar em tom mais alto pelos corredores, atrapalhando a aula dos demais professores que saem na porta pra olhar o que está acontecendo.

- Silêncio pessoal, diz a Profa. Joana. Lembrem que as outras turmas estão em aula.

É, a professora tem razão e pelo seu tom de voz ela está chateada com o mau comportamento da turma.

Ao chegar na biblioteca a professora pede que todos sentem e esperem ela explicar como construir um mapa conceitual.

Você fica esperando a professora iniciar a explicação.....Cena 36

Você sem paciência de esperar a explicação, pede para ir beber água.....Cena 19

CENA 18

O silêncio toma conta da turma. A professora então diz:

- Certo! Vocês desconhecem o assunto ou estão com vergonha de responder?

Você então responde:

- Uma mistura dos dois, professora.

- Sem problema pessoal, responde a Profa. Joana. Eu sei que são termos sem uso diariamente, então vou explicar novamente, de forma mais simples e com exemplos. Percebam que as palavras já dizem muita coisa, unicelular “uni” significando única, “celular” com o significado de célula. Seres que possuem uma única célula, então tem que ser bem primitivos para ter apenas uma célula, como as bactérias. Já os pluricelulares, é o inverso, possuem vários milhares de células, são seres mais completos, evoluídos, como por exemplo, os animais. Agora deu para compreender?

A turma acena positivamente.

Interessado, você segue se aprofundando no assunto.....Cena 16

CENA 19

- Professora posso ir beber água?

- Permissão negada, Pedro. Você acaba de chegar da biblioteca, isso porque eu tive que ir lhe buscar. Por favor continue sentado, já irei começar a explicação.

É, você realmente está entediado, mas, dessa vez a professora percebeu que sua conversa era para sair da sala de aula. Então é melhor você fazer o que ela pediu, tenho certeza será melhor aprender a fazer um mapa conceitual. Vai ser muito significativo para sua aprendizagem. Boa explicação!

Você vai para aCena 36

CENA 20

Nesse momento você está ansioso(a) e curioso(a). Então, vamos ouvir o que a professora ainda está falando, isso é, se a turma deixar, porque o barulho está grande.

- Gente, posso continuar? Silêncio, por favor!

- Para concluir, teve um de vocês que se destacou bastante nas apresentações. Essa pessoa me surpreendeu, pois se empenhou bastante e se aprofundou mesmo na abordagem realizada. Uma pesquisa completa desde novas informações trazidas, o desenho em formato 3D e até a desenvoltura em apresentá-lo.

- Resumindo, esta pessoa tirou nota máxima no trabalho!

Iupe! Depois de uma excelente apresentação, tenho certeza que esses elogios foram para você. Que incentivo ao aprendizado, concorda?

Agora siga para o tabuleiro, chegou a hora de revisar.....Cena 45

CENA 21

Você deixa a curiosidade de lado e termina a sua pesquisa para tentar confirmar a resposta. Ao digitar “Célula” no Google⁶ você obtém o seguinte resultado:



Células são as unidades estruturais e funcionais dos seres vivos. Com exceção dos vírus, todos os seres vivos apresentam **células**. Devido à ausência dessas estruturas, muitos autores não consideram os vírus seres vivos. **Células** podem ser classificadas em procariontes e eucariontes.

Fonte: <https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/celulas.htm>

Mas, você está com pressa, então:

Você clica no primeiro site de busca e analisa as informações.....Cena 2

⁶ Empresa multinacional americana de serviços online e software, conhecida como o melhor mecanismo de busca da internet. Disponível em <<https://www.significados.com.br/google/>> Acesso em: 21 de abr. 2022.

CENA 22

Depois de uma pequena viagem de 40 minutos, retornando pra sua casa, você finalmente chega e vai direto para o computador fazer a pesquisa solicitada pela professora sobre a Interfase. Você encontra muitos materiais, então resolve almoçar primeiro e depois retornar para o computador.

Após ter almoçado, você dá continuidade à sua pesquisa. Empolgado com o conteúdo, você resolve assistir algumas videoaulas no *Youtube*⁷, que mostram a diferença da Interfase do Ensino Médio e do Ensino Superior.

Ainda entusiasmado com essa descoberta e com o intuito de se aprofundar ainda mais no assunto, você busca sites que venham dar embasamento para sua pesquisa. Mas, mesmo com toda empolgação você tem dificuldade de se desligar do celular. Fica curioso para olhar suas redes sociais, porque está recebendo muitas notificações.

Você então vai terminar sua pesquisa e continuar a navegar nos sites de busca pelo conteúdo.....Cena 26

Você para um pouco e vai dar uma espiadinha em suas notificações.....Cena 10

⁷ O YouTube foi fundado por Chad Hurley, Steve Chen e Jawed Karim em fevereiro de 2005, nos Estados Unidos. Comprado pela Google em 2006, o site permite que os usuários assistam vídeos, compartilhem e interajam com seus autores através de comentários. Disponível em <<https://canaltech.com.br/empresa/youtube/>> Acesso em: 21 de abr. 2022.

CENA 23

Você esperou sua colega Luana responder:

- Professora, os tipos de Divisão Celular são mitose e meiose.

Você espera a professora dizer se Luana está certa.....Cena 28

Você pega rapidamente o livro para confirmar a resposta de Luana e antecipar a explicação da professora.....Cena 25

CENA 24

Continuando com o assunto, a professora então começa a explicar o que é a Interfase, tirando a dúvida da turma quanto a ser ou não um tipo de Divisão Celular.

- Então pessoal, quanto a Interfase, é aquela fase que antecede a Divisão Celular e não um tipo de Divisão Celular. Nesta fase a célula nem começou a se dividir, está executando suas funções básicas. Quando esta célula recebe o chamado da Divisão Celular prepara-se para se dividir. De acordo com Alberts *et al.* (2017, p. 964) “As fases G1, S e G2 são, em conjunto, chamadas de Interfase. Em uma célula humana típica, se proliferando em cultura, a Interfase pode utilizar 23 horas de um ciclo celular de 24 horas”.

Na fase G1 a célula está realizando suas funções, esperando o chamado para começar a se dividir. Na fase S, a de síntese de DNA (ácido desoxirribonucleico), vai haver a duplicação do material genético para passar para as células filhas. E na última fase G2, é o momento em que a célula vai produzir bastante energia para dar início a Divisão Celular.

Tenho uma ideia pessoal! Para a próxima aula quero que vocês tragam um desenho que contemple as três fases da Interfase com explicação e apresentem para toda a turma. Pode ser em cartaz ou até mesmo no caderno de Biologia Experimental. Vai contar como atividade avaliativa e valerá nota, ok?

Como esperado a turma responde que sim.

Termina a aula. Agora você vai pra sua casa produzir seu trabalho.....Cena 31

CENA 25

Após consultar o livro você confirma que Luana está correta e então antecipa a explicação da professora:

- Professora, lendo aqui no livro, as etapas da Divisão Celular são realmente a mitose e a meiose. Mas os desenhos que as representam estão diferentes no final.
- Isso mesmo Pedro, responde a Profa. Joana. Existem diferenças entre elas, tanto em relação a função que cada uma desempenha, quanto no resultado final de cada divisão.
- Então eu pergunto: o que diferencia a mitose da meiose?

Agora ficou difícil?

Você então pede a professora que estipule um tempo para que a turma faça a leitura do livro
pra tentar encontrar a resposta.....Cena 29

CENA 26

Muito bem, você tomou a decisão certa! Resolveu continuar sua pesquisa, afinal vale nota e vai contribuir bastante para o seu aprendizado. Vai fundo!

Oba! Esse site está bem completo, não é Pedro? Agora você consegue finalizar essa pesquisa.

Com a pesquisa completa é só apresentá-la.....Cena 41

CENA 27

Você está muito curioso(a) e começa a olhar suas redes sociais, esquecendo o verdadeiro motivo da sua saída da sala de aula. Mas, para sua infelicidade a coordenadora está olhando os corredores que dão acesso a sala de aula, para ver se tem algum(a) estudante fora da classe, e encontra você rindo, a mexer no celular.

A coordenadora então pergunta o motivo pelo qual você se encontra fora da sala de aula.

Você se assusta ao ouvir a pergunta e coloca imediatamente o celular no bolso, afirmando que estava com muita sede. Ainda assim a coordenadora questiona você, por estar mexendo no celular e então chama sua atenção.

Após explicar que ao chegar na escola o sinal da primeira aula já havia tocado, sem ter tempo de beber água, a coordenadora pede que você retorne à sala de aula e então continua a olhar os próximos corredores.

Você bebe água e no retorno para a sala de aula encontra João, que estava indo ao banheiro.

Você para e começa a conversar com João.....Cena 12

Você apenas acena pra João e segue para sala de aula.....Cena 4

CENA 28

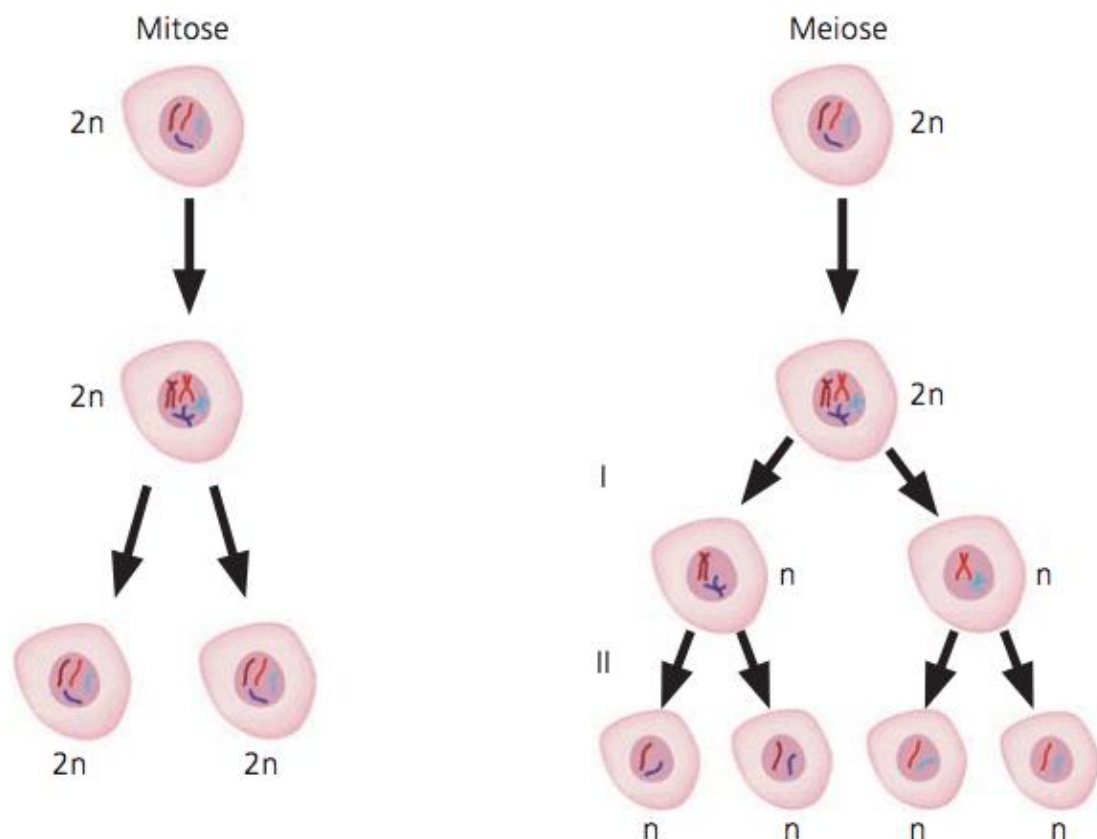
Continuando o assunto, agora a professora explica sobre a mitose e meiose. Mas, antes de começar a explicação, dá os parabéns a Luana pela resposta correta.

- Isso mesmo Luana, parabéns! A Divisão Celular está dividida em mitose e meiose.

De acordo com Alberts *et al.* (2017, p. 978) “na mitose as cromátides-irmãs são separadas e distribuídas (segregadas) para o par de núcleos-filhos idênticos, cada um com sua própria cópia do genoma”. O que comprova que são geradas duas células filhas com a mesma quantidade de cromossomos da célula mãe.

Já a meiose “produz células haploides que portam somente uma única cópia de cada cromossomo” (ALBERTS *et al.*, 2017, p. 1004).

A professora vai até o quadro e faz o seguinte desenho:



Fonte: <https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/mitose-meiose.htm>

- Além das diferenças citadas, a mitose e a meiose diferenciam-se também quanto as funções que desempenham no organismo. Com relação as etapas da mitose e meiose tentem lembrar o nome de cada uma. Vou ensinar um “macete”.

Pro

Meto

Ana

Telefonar

- As iniciais de cada palavra podem ajudar a lembrar. É uma estratégia de memorização.

Dessa vez a professora solicita que seu colega Anderson responda o nome de cada etapa com o auxílio do “macete”Cena 35

CENA 29

Depois de consultar o livro muito rapidamente, você responde a professora:

- Professora, eu não sei se está correto, mas seria pela quantidade de células?

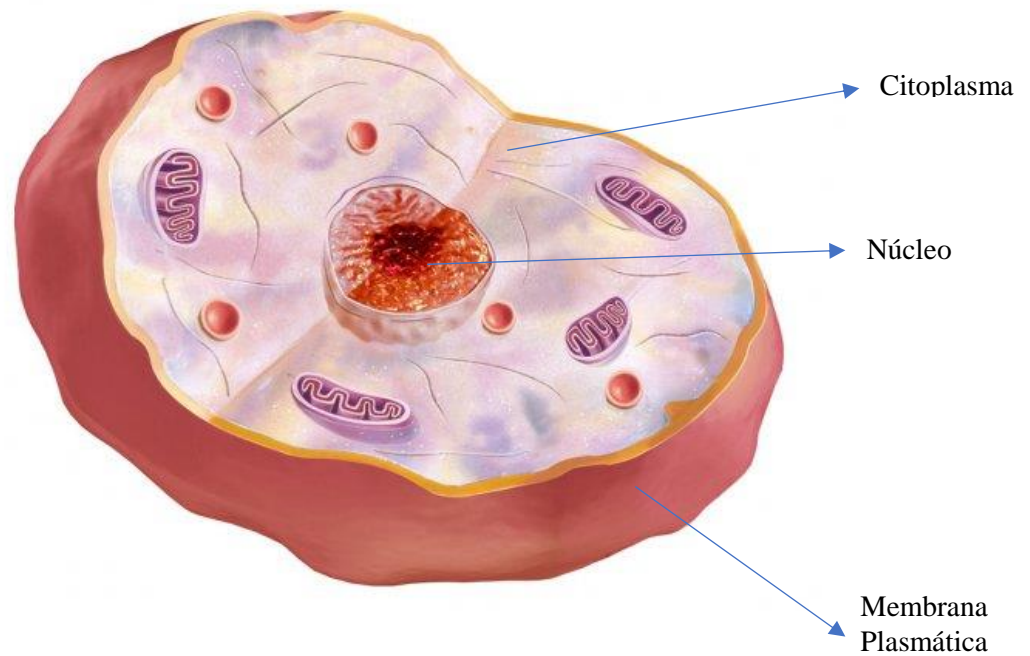
A professora com todo cuidado nas palavras, fala pra você que a sua resposta está incorreta, mas valeu a tentativa.

- Olha Pedro, você quase acertou. Não é referente ao número de células o que diferencia a mitose da meiose, e sim o número de cromossomos que as células filhas produzem no final de cada divisão, por isso a diferença no final de cada desenho. Além disso existe um processo bastante interessante e importante ao final das etapas da mitose e da meiose, a Citocinese. Alguém já ouviu falar e deseja comentar?

Você querendo se redimir da resposta errada, olha rapidamente o livro e tenta responder.....Cena 37

CENA 30

Então você fez o desenho da célula com as partes que a compõem.



Fonte: <https://br.depositphotos.com/stock-photos/c%C3%A9lula-humana.html>.

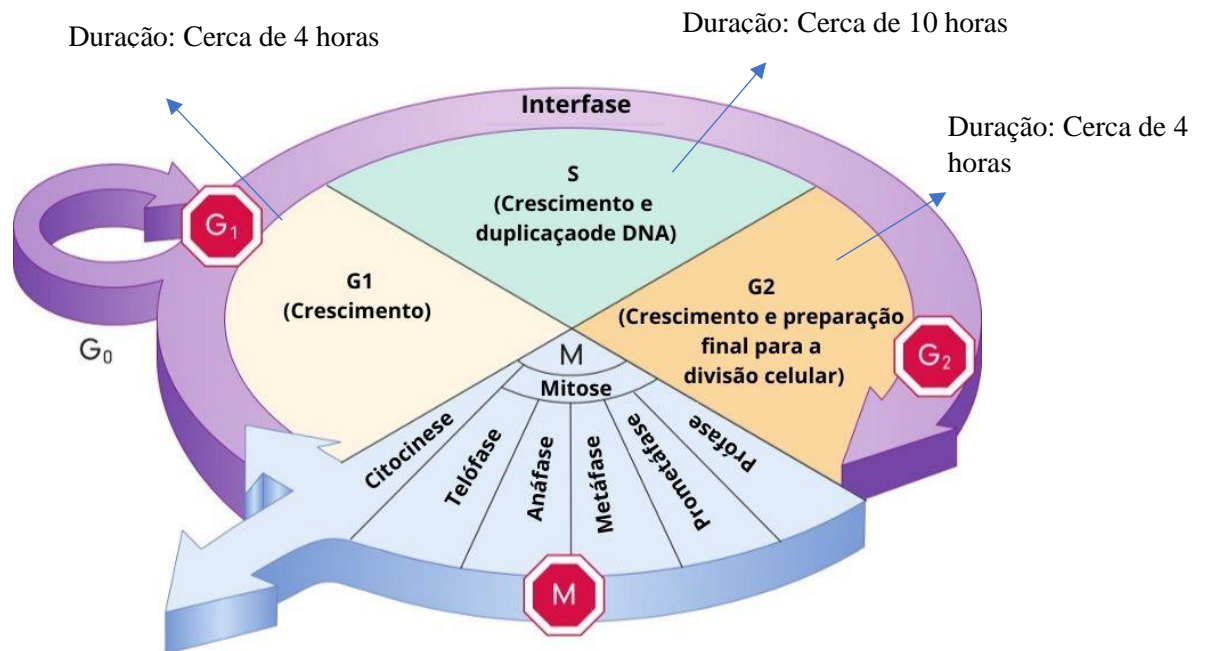
Muito bem Pedro, desenho pronto!

Agora você resolve mostrar o desenho para a professora.....Cena 14

Agora você vai ouvir a explicação da professora.....Cena 8

CENA 31

Você então recorre ao livro didático e faz seu desenho da Interfase com as suas três fases.



Fonte: <https://www.biologianet.com/biologia-celular/ciclo-celular.htm>.

Ao terminar seu trabalho você vai descansar.....Cena 41

CENA 32

Eu falei!!! Você arrasou na apresentação, parabéns! Até a professora ficou surpresa com a quantidade de informações trazidas por você, sem falar no desenho. Vamos ouvir o que ela tem a falar.

- Ok, pessoal. As apresentações foram muito boas. Só faltou um pouco mais de curiosidade para buscar e trazer informações complementares. Além disso a vergonha e o medo de apresentar ainda atrapalha um pouco o desempenho de alguns, mas nada que diminua a nota.

Mas, você deve estar se questionando: Poxa! Apresentei tão bem. Porém, a professora continua.

- Claro que tiveram alguns destaques, justamente por ter ido além do que foi pedido, porque deixou a curiosidade falar mais alto. Por exemplo, a Luana trouxe um ótimo desenho e suas explicações foram bem claras. O Anderson se superou e nos surpreendeu com a sua criatividade no desenho 3D.

Como assim? E você? Ficou curioso e quer saber se mais alguém se destacou? Por exemplo, você? Corre paraCena 20

CENA 33

Você levanta a mão e diz:

- Eu professora!

- Muito bem Pedro, estou gostando de ver, você está mais participativo, diz a Prof. Joana.

Recebendo elogios da professora, isso é muito bom para o seu progresso enquanto estudante!

- Seres unicelulares são as bactérias e pluricelulares são as plantas e animais, por exemplo.

A Profa. Joana está orgulhosa de você, veja, ela está batendo palmas.

- Boa Pedro! Respondeu corretamente, diz a Profa. Joana.

Continuando o assunto, vá para Cena 28

CENA 34

- Então, pessoal, agora vamos continuar falando da Citocinese.

A Profa. Joana se dirige ao quadro e começa a fazer anotações.

- Como dito anteriormente o processo final da Divisão Celular é a Citocinese, que é a divisão do citoplasma, formando duas novas células.

“A primeira mudança visível da citocinese em uma célula animal é o aparecimento repentino de uma reentrância, ou *sulco de clivagem*, na superfície celular. O sulco rapidamente se torna mais profundo e se espalha ao redor da célula, até dividir completamente a célula em duas”.

Fonte: Alberts *et al.* (2017, p. 996).

Que tal ilustrarmos esse processo para facilitar o seu aprendizado?.....Cena 47

CENA 35

- E aí, Anderson, quais as etapas presentes na mitose e na meiose?

Anderson, mesmo com vergonha, começa a responder porque tem certeza da resposta.

- O “macete” é:

Pro

Meto

Ana

Telefonar

- Então, Pro - Prófase, Meto – Metáfase, Ana – Anáfase, Telefonar – Telófase. É isso Professora?

- Muito bem, Anderson, respondeu a Profa. Joana.

“Em um estágio chamado de *prófase*, as duas moléculas de DNA são gradativamente desembaraçadas e condensadas em pares de bastonetes rígidos e compactos chamados de **cromátides-irmãs**, as quais permanecem ligadas por meio da *coesão de cromátides-irmãs*. Quando posteriormente o envelope nuclear se desfaz na mitose, os pares de cromátides-irmãs ficam ligados ao *fuso mitótico*, um gigantesco arranjo bipolar de microtúbulos. As cromátides-irmãs são fixadas a polos opostos do fuso, e, por fim, alinham-se na placa equatorial do fuso em um estágio chamado de *metáfase*. A destruição da coesão de cromátides-irmãs, no início da *anáfase*, separa as cromátides-irmãs, que são puxadas para polos opostos do fuso. Em seguida, o fuso se desfaz e os cromossomos segregados são empacotados em núcleos separados na *telófase*. Então, a citocinese cliva a célula em duas, de forma que cada célula-filha herde um dos dois núcleos”.

Fonte: Alberts *et al.* (2017, p. 964).

- Agora vocês irão pegar o caderno de Biologia Experimental e abrir o livro na página 48, para desenhar as etapas descritas acima. Lembro que toda atividade vale nota de participação.

Você imediatamente pega o livro e o caderno para fazer os desenhos.....Cena 42

Você faz birra, diz que está com preguiça e prefere ir mexer no celular.....Cena 10

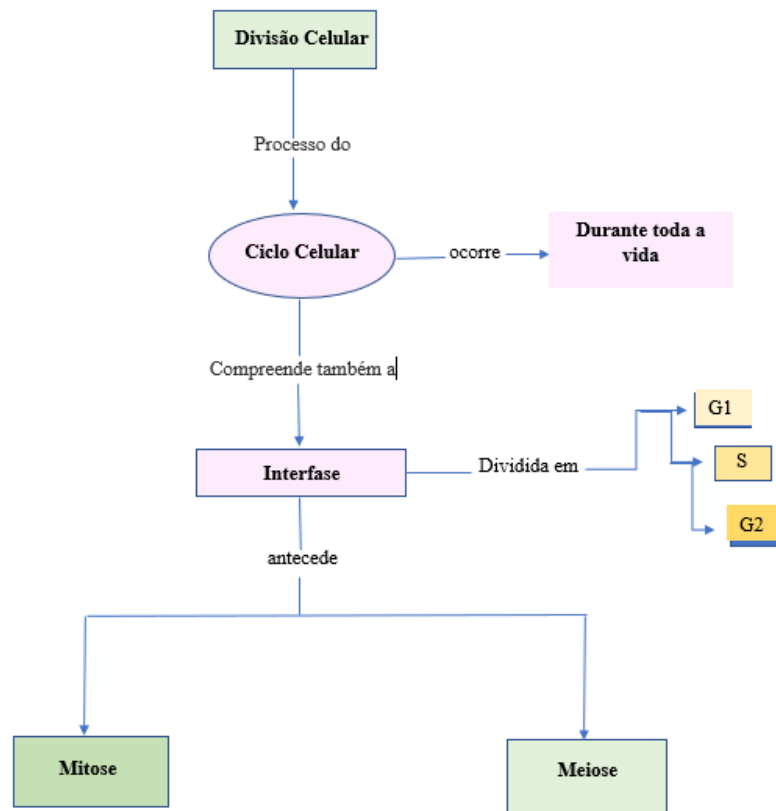
CENA 36

A Profa. Joana escreve um passo a passo no quadro de como fazer um mapa conceitual. Em seguida abre uma cartolina e mostra um modelo, deixando-o colado numa parte do quadro.

- O mapa conceitual é sobre a Divisão Celular, mas está incompleto. É necessário que vocês utilizem seus conhecimentos sobre o conteúdo para continuá-lo. Além disso, vocês já fizeram muitas anotações e até mesmo desenhos.

- Sugiro que fiquem com o caderno, lápis ou caneta em mãos para ajudar a montar seu mapa conceitual. Quando todos terminarem, iremos fazer as apresentações desses mapas e um debate para que todas as dúvidas sejam tiradas.

Nesse momento a Profa. Joana entrega uma folha de papel A4 em branco para que cada aluno possa iniciar a construção de seu mapa conceitual.



Fonte: Autora (2022).

Agora é a vez de você construir o mapa conceitual.....Cena 39

CENA 37

Rapidamente você procura a resposta no livro, mas, como está com pressa para responder a professora e tentar se redimir pela resposta errada dada anteriormente, então você fala:

- Professora, *Cito* = Célula e *Cinese* seria repouso? A célula em repouso?

A professora então responde:

- Parabéns por ter tentado Pedro, mas não é isso. A Citocinese é a etapa final da Divisão Celular, é quando o citoplasma está se dividindo (ALBERTS *et al.*, 2017).

Então pessoal, antes de continuarmos o assunto, quero mostrar um jogo que eu trouxe pra vocês aprenderem mais e de forma lúdica.

Vá até Cena 45

CENA 38

Você não esperava que a professora fosse sentir sua falta.

- Cadê Pedro? Diz a professora ao chegar na biblioteca e pedir que todos se sentem.

Todos ficam em silêncio. Então resolve voltar para a sala de aula, para procurar por você. Ao chegar na sala você está todo sorridente mexendo no celular.

Então a professora diz:

- Ah, então é aqui que você está. Você vai comigo para a biblioteca ou prefere que eu te leve para a coordenação?

Agora complicou, porque você já está na mira da coordenadora.

- Não professora, eu já estava indo para a biblioteca, só parei para responder uma mensagem de minha mãe no *whatsapp*. Desculpa!

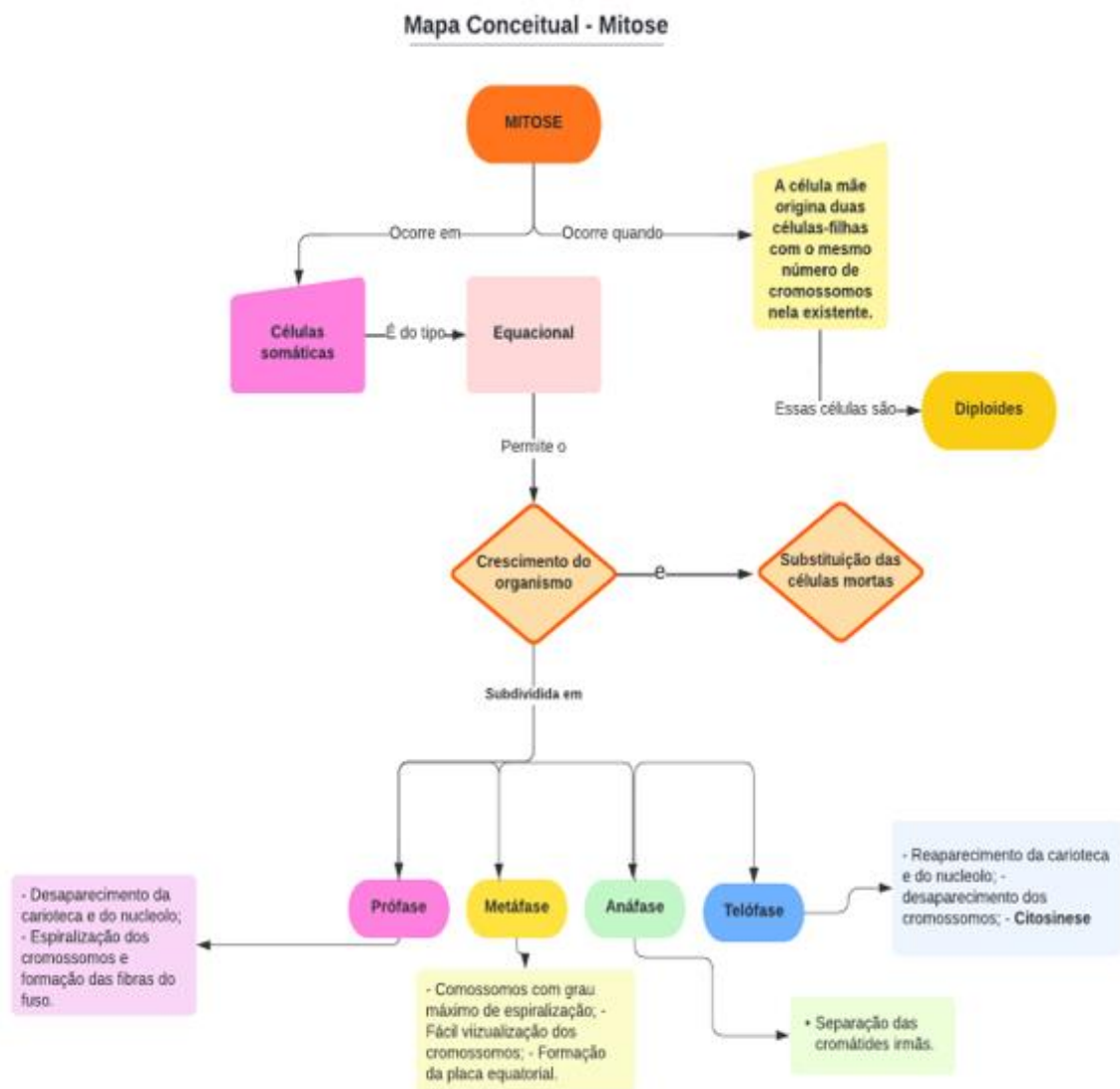
Você sabe que a professora desconfiou da sua desculpa, não é? Mesmo assim ela aceita que você vá construir seu mapa conceitual.

Você segue a professora para a biblioteca para construir o seu mapa conceitual.....Cena 36

CENA 39

- Os mapas estão ficando maravilhosos, a criatividade de vocês chega a surpreender, cada um fazendo de acordo com o que aprendeu sobre o conteúdo.

Para Moreira (2011, p. 126) “o importante é que o mapa seja um instrumento capaz de evidenciar significados atribuídos aos conceitos e relações entre conceitos no contexto de um corpo de conhecimentos, de uma disciplina, de uma matéria de ensino”.



Fonte: Autora (2022).

Mapa Conceitual - Meiose



Fonte: Autora (2022).

Todos construíram seus mapas conceituais? Chegou a hora do debate..... Cena 40

CENA 40

Chegou a hora do debate. A professora formou um círculo com as cadeiras, mantendo o distanciamento entre os estudantes de acordo com o protocolo da escola para o momento de pandemia, e começou a mediar o debate.

- Então pessoal, como foi construir o mapa conceitual? Desejam mostra-los?

Vocês ainda se encontram eufóricos. Muitos sinalizam que foi interessante, outros que foi um pouco complexo, mas que tentaram e fizeram.

- Então vamos começar o debate pelas dúvidas de vocês. Quem anotou alguma dúvida e gostaria de começar?

Você levanta a mão e a professora pede para que faça a pergunta.

- Primeiro você mostra seu mapa conceitual para toda turma. Em seguida pergunta: Professora, porque a meiose tem duas fases: Meiose I e Meiose II?

- Certo, Pedro, muito bem feito o seu mapa conceitual. Respondendo à sua pergunta, é porque é na meiose que são formados os gametas. Então, como vocês sabem temos um quantitativo de 46 cromossomos. Na meiose I, chamada de reducional, o número de cromossomos é reduzido pela metade, quando ocorre a fecundação: 23 cromossomos vindo da mãe se unem com 23 cromossomos vindo do pai, formando 46 cromossomos, retomando o número inicial. E a meiose II é a equacional, para manter esses números de cromossomos. Deu pra entender?

Você responde a professora positivamente.....Cena 48

Você ainda continua com dúvida.....Cena 44

CENA 41

A noite passou rápido. Você descansou! Já amanheceu e agora é hora de ir para a escola. Ao chegar na sala de aula você começa a treinar sua apresentação.

Muito curioso, você pede pra ver os desenhos e apresentações dos colegas mais próximos. Então você se alegra, é um dos poucos que teve a ideia de fazer o desenho em 3D. Aí você já começa a ficar ansioso e com vergonha de apresentar seu trabalho pra sala toda.

Nada de preocupação, você vai se dar muito bem, tenho certeza!

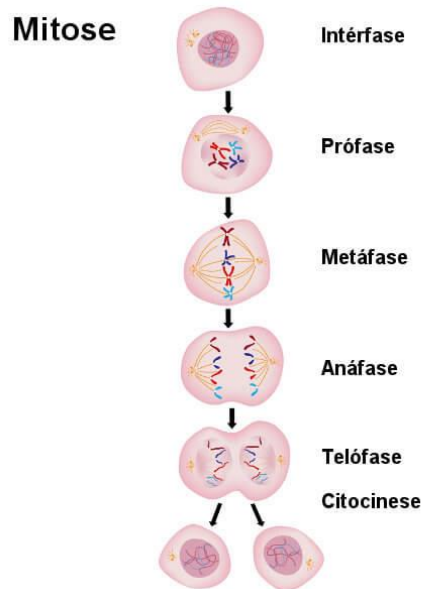
É a sua vez, vai lá, você vai conseguir. Boa apresentação!

Apresentação.....Cena 32

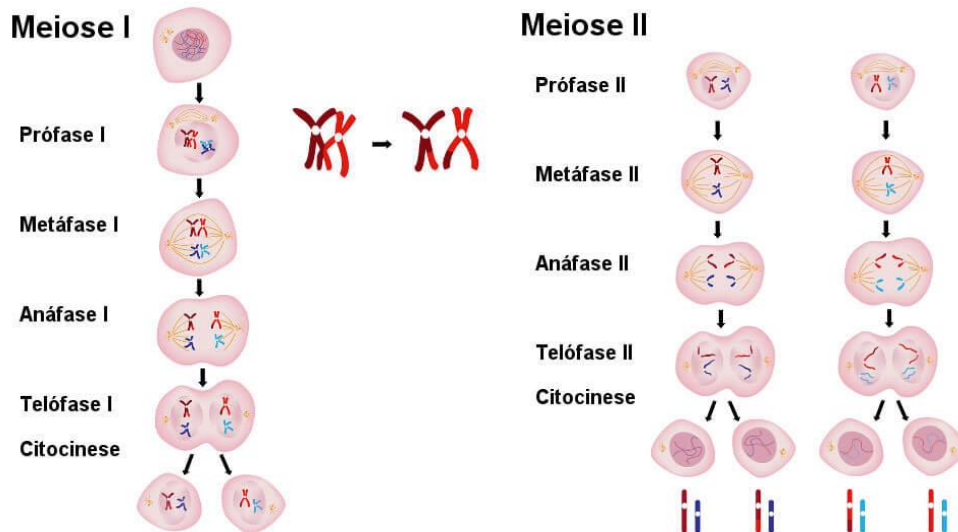
CENA 42

Muito bem Pedro, você resolveu fazer os desenhos que a professora pediu. Até porque desenhar é com você mesmo.

Vamos lá então!



Fonte: <https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/mitose-meiose.htm>.



Fonte: <https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/mitose-meiose.htm>.

Continue seu aprendizado.....Cena 5

CENA 43

A professora pede então para ver o caderno de toda turma para atribuir as notas referentes ao desenho pedido na aula anterior, e fica muito feliz com o desempenho da turma em realizar a tarefa.

- Muito bom pessoal, os desenhos de vocês ficaram excelentes! Agora, todos irão se dirigir a biblioteca para construírem o mapa conceitual a partir do que vocês anotaram e aprenderam durante as aulas de Divisão Celular.

Agora você vai para a biblioteca.....Cena 17

Você está entediado e decide ficar na sala, mas espera todos saírem e fica mexendo no celular..... 38

CENA 44

- Certo! É normal continuar com dúvida. A Biologia tem muitos nomes científicos e isso dificulta um pouco o entendimento. Vou tentar explicar de uma forma mais simples.

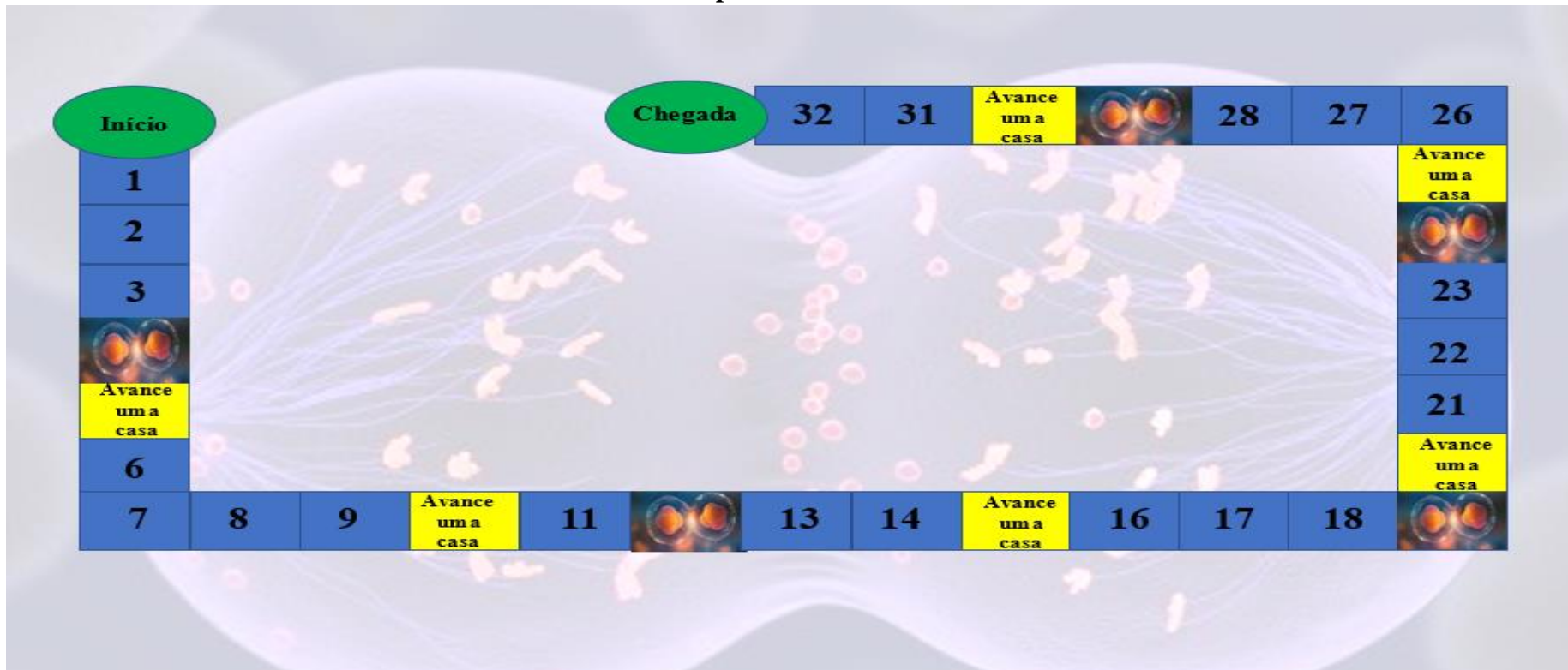
- A meiose é dividida em duas etapas: meiose I e meiose II, cada uma das duas etapas é dividida em quatro fases. A meiose I é a reducional, o próprio nome já diz, reduz. Como na meiose ocorre a produção dos gametas (óvulo e espermatozoide), cada gameta vai ficar com 23 cromossomos e na fecundação esses dois gametas se unem formando uma célula com 46 cromossomos. Já na meiose II, a equacional, esses números de cromossomos serão mantidos. Para facilitar a compreensão abra o caderno no desenho que você fez sobre as etapas da mitose e da meiose.

Vá paraCena 42

CENA 45

- Então pessoal, vamos aprender jogando. Trouxe um jogo de tabuleiro para vocês. É sobre a Divisão Celular. Vamos nos aventurar, quem chegar no final da trilha primeiro ganhará um prêmio. Boa sorte!

Caminhando para Divisão Celular



Fonte: Autora (2022).

Atenção: Vá para folha seguinte onde encontram-se as regras do tabuleiro!

Tabuleiro: Regras do jogo

- 1 – Podem participar dois jogadores de cada vez.
- 2 – Para iniciar o jogo os jogadores precisarão de um dado cada um. Os dois deverão estar na casa “INÍCIO”.
- 3 – Os dois jogadores lançarão os dados ao mesmo tempo. Inicia o jogo quem tirar a maior pontuação. Caso haja empate, repete-se a jogada.
- 4 – O jogador que iniciar lançará o dado e o número que cair será a casa correspondente para a qual irá avançar.
- 5 – Se parar numa casa com número, o jogador terá que ir até a cena seguinte, Cena 46, ler a pergunta referente ao número que caiu no jogo (na casa). Se acertar, joga novamente o dado e continua a trilha. Se errar passa a vez para o(a) colega. Como saber se acertou ou errou? O gabarito encontra-se na Cena 50.
- 6 – Se lançar o dado e o número levar para uma casa com algum desenho, pode avançar duas casas automaticamente.
- 7 – O primeiro jogador a alcançar a casa “CHEGADA” ganha o jogo.

Parabéns! Se você chegou até aqui é porque conseguiu finalizar a trilha, agora vamos
continuar o assunto.....Cena 43

CENA 46**Perguntas do Tabuleiro**

1 – Quais os tipos de Divisão Celular que você conhece?

a) Mitose e Meiose b) G1, S e G2 c) Prófase e Anáfase d) Metáfase e Telófase

2 – Processo de Divisão Celular em que o número de cromossomos das células filhas é igual ao da célula mãe:

a) Meiose b) Mitose c) Citocinese d) Interfase

3 – Tem como principal função a produção de gametas:

a) Meiose b) Mitose c) Citocinese d) Interfase

4 – Nesse número haverá um desenho da Divisão Celular, você pode avançar duas casas.

5 – Nesse número você pode avançar uma casa.

6 - Etapa da mitose em que os cromossomos se localizam na região mediana da célula:

a) Prófase b) Metáfase c) Anáfase d) Telófase

7 – Fase mitótica em que o núcleo aumenta de tamanho e começa a desintegrar:

a) Prófase b) Metáfase c) Anáfase d) Telófase

8 – Fase em que a carioteca e o nucléolo são formados novamente:

a) Prófase b) Metáfase c) Anáfase d) Telófase

9 – Etapa da mitose caracterizada pela separação das cromátides-irmãs e pelo encurtamento das fibras do fuso:

a) Prófase b) Metáfase c) Anáfase d) Telófase

10 – Nesse número você pode avançar uma casa.

11 – Unidade funcional e estrutural de um ser é chamada de?

a) Divisão b) Citocinese c) Célula d) Interfase

12 – Nesse número haverá um desenho da Divisão Celular, você pode avançar duas casas.

13 – Fase da Divisão Celular em que a célula não está se dividindo:

a) Meiose b) Mitose c) Interfase d) Citocinese

14 – Divisão Celular responsável pela reprodução:

a) Meiose b) Mitose c) Interfase d) Citocinese

15 – Nesse número você pode avançar uma casa.

16 – Dê um exemplo de seres Unicelulares.

17 – Dê um exemplo de seres Pluricelulares.

18 – Etapa em que o Citoplasma está se dividindo:

- a) Meiose b) Mitose c) Interfase d) Citocinese

19 – Nesse número haverá um desenho da Divisão Celular, você pode avançar duas casas.

20 – Nesse número você pode avançar uma casa.

21 – Fases da Interfase:

- a) Mitose e Meiose b) G1, S e G2 c) Prófase e Anáfase d) Metáfase e Telófase

22 – Gameta Masculino:

- a) Óvulo b) Haploide c) Diploide d) Espermatozoide

23 - Gameta Feminino:

- a) Óvulo b) Haploide c) Diploide d) Espermatozoide

24 – Nesse número haverá um desenho da Divisão Celular, você pode avançar duas casas.

25 – Nesse número você pode avançar uma casa.

26 – União do espermatozoide com o óvulo:

- a) Divisão b) Citocinese c) Fecundação d) Interfase

27 – Nome das duas fases da meiose:

- a) Reducional e Equacional b) G1 e G2 c) Interfase e Citocinese d) S e G2

28 - Número de cromossomos que um ser humano possui:

- a) 43 b) 46 c) 48 d) 23

29 – Nesse número haverá um desenho da Divisão Celular, você pode avançar duas casas.

30 – Nesse número você pode avançar uma casa.

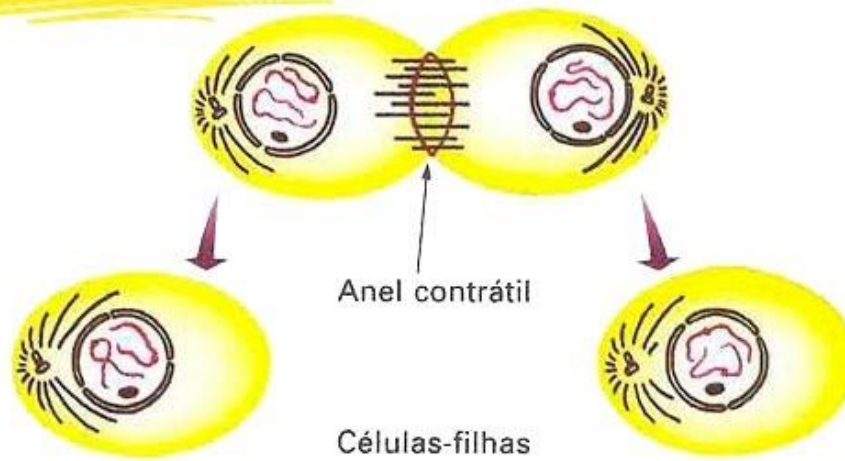
31 – Número de cromossomos que cada gameta possui:

- a) 43 b) 46 c) 48 d) 23

32 – Na Interfase, qual a fase mais duradoura?

- a) G1 b) S c) G2 d) M

CENA 47

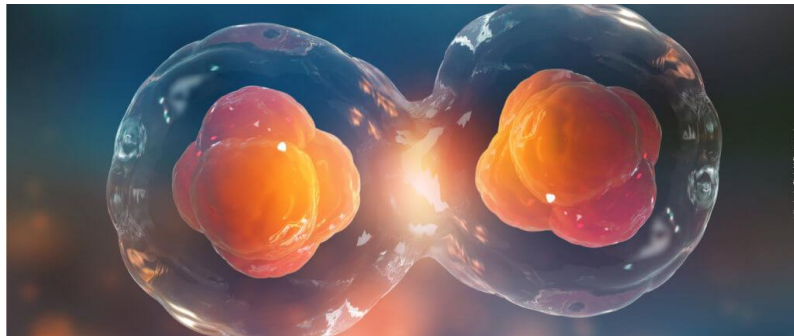
Esquema da citocinese

Fonte: <https://pontobiologia.com.br/mitose-entenda-divisao-celular/>

Vá paraCena 49

CENA 48

- Que bom, você entendeu a diferença!
- Sem a meiose não existiria ovócito, espermatozoide e nem fecundação. Entender e saber diferenciar o processo de Divisão Celular é fundamental para a compreensão da vida.



Fonte: <https://www.coc.com.br/blog/soualuno/biologia/quais-as-diferencas-entre-mitose-e-meiose>

Para entender o processo de Citocinese vá para..... Cena 34

CENA 49

Se você chegou até esta cena significa que conseguiu trilhar um lindo caminho para o seu conhecimento. Veja, você conheceu alguns conceitos, lembrou outros, fez desenhos, jogou caça-palavras, tabuleiro, pesquisou, nossa! Tenho certeza que o seu olhar para Divisão Celular será diferente de agora em diante e que seu conhecimento sobre esse conteúdo evoluiu. Parabéns, você teve sucesso e finalizou a aventura!

**FIM!!!**

CENA 50**Gabarito do tabuleiro**

1	LETRA A	17	ANIMAIS
2	LETRA B	18	LETRA D
3	LETRA A	19	AVANÇAR 2 CASAS
4	AVANÇAR 2 CASAS	20	AVANÇAR 1 CASA
5	AVANÇAR 1 CASA	21	LETRA B
6	LETRA B	22	LETRA D
7	LETRA A	23	LETRA A
8	LETRA D	24	AVANÇAR 2 CASAS
9	LETRA C	25	AVANÇAR 1 CASA
10	AVANCE 1 CASA	26	LETRA C
11	LETRA C	27	LETRA A
12	AVANCE 2 CASAS	28	LETRA B
13	LETRA C	29	AVANÇAR 2 CASAS
14	LETRA B	30	AVANÇAR 1 CASA
15	AVANCE 1 CASA	31	LETRA D
16	BACTÉRIAS	32	LETRA B

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O livro-jogo é uma ferramenta didática que tem por objetivo oportunizar e otimizar de maneira lúdica a aprendizagem dos estudantes para os processos de mitose e meiose. Diante dos resultados apresentados nesta pesquisa, ficou nítido que a leitura do livro-jogo auxiliou na interação e protagonismo dos estudantes, além de despertar curiosidade nos alunos, que tiveram a oportunidade de revisar os conhecimentos apresentados, dinamizando o estudo de conteúdos subjetivos como a Divisão Celular.

Contudo, essa ferramenta lúdica precisa vir acompanhada de estímulos para o novo conhecimento, assim como o mediador desse ensino precisa ser o professor. Espera-se, portanto, que o docente possa ressignificar sua didática, com atividades que instiguem a curiosidade e aprendizagem do estudante, abandonando as limitações construídas pelas práticas conteudistas e encapsuladas que perpassam as técnicas tradicionais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERTS, B; JOHNSON, A; LEWIS, J; MORGAN, D; RAFF, M; ROBERTS, K; WALTER, P; WILSON, J; HUNT, T. **Biologia Molecular da Célula**. 6 ed., Porto Alegre: Artmed, 2017.

ANTUNES, C. **Jogos para Estimulação das Múltiplas inteligências**. Petrópolis: Vozes, 1998.

CAMPOS, L. M. L.; BORTOLOTO, T. M.; FELÍCIO, A. K. C. A produção de jogos didáticos para o ensino de Ciências e Biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. **Cadernos dos Núcleos de Ensino da Unesp**, São Paulo, p. 47-60, 2003.

LOPES, S; ROSSO, S. **Biologia**. volume único, São Paulo: Saraiva, 2005.

MARTINS, I. C. P; BRAGA, P. E. T. Jogo Didático como Estratégia para o Ensino de Divisão Celular. **Revista Essentia**, Sobral, Vol. 16, n. 2, p. 1-21, 2015.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem Significativa: Um Conceito Subjacente. **Aprendizagem Significativa em Revista**, Porto Alegre, Vol. 1, n. 3, p.25- 46, 2011.

MURRAY, J. **Hamlet no holodeck: o futuro da narrativa no ciberespaço**. São Paulo: Editora Unesp, 282 p, 2003.

PEREIRA, M. D. Os jogos no Ensino de Ciências: Possibilidades de aplicações e algumas limitações. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Pós-graduação Lato Sensu em Formação de Professores), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFSP, Campus São Paulo, 2019.

RODRIGUES, D. **Educação e a diferença**. In: Educação e diferença: valores e práticas para uma educação inclusiva. Lisboa, 2001.