



Curso Superior de Licenciatura em Biologia

STHÉFANY IBIAPINA DE CAMPOS

**ANÁLISE DAS IMAGENS NOS LIVROS DIDÁTICOS E A PRÁTICA DE
DESENHAR COMO FACILITADOR DO APRENDIZADO DE MITOSE E
MEIOSE**

Planaltina - DF
2021

STHÉFANY IBIAPINA DE CAMPOS

**ANÁLISE DAS IMAGENS NOS LIVROS DIDÁTICOS E A PRÁTICA DE
DESENHAR COMO FACILITADOR DO APRENDIZADO DE MITOSE E
MEIOSE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Superior de Licenciatura em Biologia do *Campus* Planaltina do Instituto Federal de Brasília como requisito parcial para obtenção de título de Licenciada em Biologia.

Orientadora: Profa. Dra. Susana Suely Rodrigues Milhomem Paixão

Planaltina - DF
2021



Curso Superior de Licenciatura em Biologia

STHÉFANY IBIAPINA DE CAMPOS

**ANÁLISE DAS IMAGENS NOS LIVROS DIDÁTICOS E A PRÁTICA DE
DESENHAR COMO FACILITADOR DO APRENDIZADO DE MITOSE E
MEIOSE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Superior de Licenciatura em Biologia do *Campus* Planaltina do Instituto Federal de Brasília como requisito parcial para obtenção de título de Licenciada em Biologia.

Orientadora: Profa. Dra. Susana Suely Rodrigues Milhomem Paixão

Aprovado em: 09 de Agosto de 2021

BANCA EXAMINADORA

Susana Suely Rodrigues Milhomem Paixão – Orientadora

Jaqueline Rodrigues da Silva – Examinadora

Diego Sousa Moura – Examinador

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por ter me concedido a oportunidade de chegar até aqui e ter me ajudado a ultrapassar todos os obstáculos ao longo do caminho.

Agradeço aos meus pais Fernando e Andréia, por todos os ensinamentos e conselhos e por terem me apoiado e incentivado em todos os momentos. Aos meus irmãos Fernando e Gabriel, por sempre estarem ao meu lado.

Agradeço ao meu marido Douglas, pelo seu amor e companheirismo, por todo apoio e por ter me incentivado a prosseguir nos momentos difíceis. A minha filha Vitória, que mesmo ainda em meu ventre, já desperta em mim o desejo de um futuro melhor.

Agradeço a minha amiga Sarah Dayane pelos momentos compartilhados de conhecimentos e descobertas e por todo companheirismo ao longo do curso. E aos demais colegas de curso, pelo companheirismo e pela troca de experiências que me permitiram crescer.

A professora Susana Milhomem, por ter sido minha orientadora, pelas correções e ensinamentos que me permitiram apresentar um melhor desempenho.

A todos os docentes do Instituto Federal de Brasília – campus Planaltina por todo o aprendizado e auxílio ao longo do curso.

RESUMO

O conteúdo de divisão celular tem grande importância para o conhecimento básico da Biologia. Ocorrem dois tipos de divisão celular: a mitose, que forma células com o mesmo número de cromossomos da célula-mãe; e a meiose, que reduz esse número à metade. A divisão celular por ser um conteúdo abstrato, dinâmico e microscópico, de alta complexidade, com várias etapas distintas, é um tema considerado apenas para memorização, sendo difícil também de ser ensinado. Este trabalho tem como objetivo analisar as imagens e figuras sobre mitose e meiose dos livros didático de biologia do 1º ano do ensino médio, verificando a compreensão dos alunos das mesmas e propor a prática de desenhar, para facilitar a aprendizagem e compreensão das imagens dos processos de divisão celular. Para a análise do livro didático, foram definidos os livros Biologia Hoje (2016) e Bio: volume 1 (2016). Estes são livros didáticos avaliados e disponibilizados pelo PNLD 2018. Os livros definidos foram avaliados de acordo com os critérios: 1-Qualidade das ilustrações; 2-Grau de relação com as informações contidas no texto; 3-Inserção ao longo do texto (diagramação); 4-Possibilidade de contextualização; 5-Veracidade da informação contida na ilustração e o 6-grau de dificuldade em compreender as figuras e legendas. A prática de desenhar foi aplicada para os alunos do 1º ano do ensino médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília (IFB) de Planaltina durante o ensino remoto, devido à pandemia de COVID-19, através de plataformas digitais. Foram aplicados questionários diagnósticos antes e após o desenvolvimento da prática. Os resultados obtidos na análise das imagens dos livros didáticos permitiu-se concluir que as figuras apresentadas foram positivas em todos os critérios analisados, porém, para uma boa utilização das mesmas é necessário o apoio do docente para a leitura das figuras. Os resultados da prática de desenhar mostram que após desenharmos os processos de divisão celular, no questionário de pós-diagnóstico houve um aumento de acertos em relação ao questionário de pré-diagnóstico, mostrando que a prática de desenhar foi eficaz. As imagens são importantes ferramentas muito utilizadas para ilustração do conteúdo e a prática de desenhar facilitou o aprendizado dos discentes, como eles afirmaram, em meio ao ensino remoto, com a impossibilidade da utilização de laboratórios, a prática de desenhar foi proveitosa para o ensino e o aprendizado.

Palavras-chave: Livro Didático. Imagens. Divisão Celular. Desenhar.

ABSTRACT

Cell division content has a great importance for the basic biology's knowledge. Two types of cell division occur: mitosis, which forms cells with the same number of chromosomes the mother cell; and meiosis, which reduces that number in half. Cell division, as it is an abstract, dynamic and microscopic content, of high complexity, with several different stages, is a topic considered only for memorization, and it is also difficult to be taught. This work aims to analyze images and figures about mitosis and meiosis in 1st year high school's biology textbooks, checking the comprehension's students about this one and proposing the drawing practice, to facilitate the learning and understanding about images by cell division processes. To the textbook analysis, were defined the books *Biologia Hoje* (2016) and *Bio: volume 1* (2016). These are textbooks evaluated and made available by PNLD 2018. These books were evaluated according to the following criterion: 1-Illustrations quality; 2-Relationship degree with the information contained in the text; 3-Insertion along the text (layout); 4-Contextualization possibility; 5-Information contained on illustration veracity and 6-Difficulty degree in understanding the figures and legends. The drawing practice was applied to students on high school's 1st-year by Federal Institute of Education, Science and Technology of Brasília (IFB) in Planaltina during remote teaching, due to the COVID-19 pandemic, through digital platforms. Diagnosis questionnaires were applied before and after the development of the practice. The results obtained in these images analysis to the textbooks allowed us to conclude that the figures presented were positive in all the criterion analyzed, however, to a good use of them, the teacher's support is necessary for reading the pictures. The results of the practice of drawing shows that after they draw the processes of cell division, in the post-diagnosis questionnaire there was an increase in correct answers in relation to the pre-diagnosis questionnaire, showing that the drawing practice of was effective. Images are important tools widely used to illustrate the content and the drawing pactice facilitated the students' learning, as they stated, in the midst of remote education, unable to using laboratories, the drawing practice was beneficial for teaching and learning.

Keywords: Textbook. Images. Cell Division. To design.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Fases do ciclo celular.....	10
Figura 2 – Fases da Mitose.....	11
Figura 3 – Fases da Meiose.....	12
Figura 4 – Capas dos livros didáticos analisados.....	15
Figura 5 – Logomarcas das plataformas digitais utilizadas para a aplicação da prática de desenhar.....	17
Figura 6 – Imagem do livro Biologia Hoje apresentada aos alunos no questionário de avaliação do livro didático (Apêndice A).....	25
Figura 7 – Imagem do livro Bio- Volume 1 apresentada aos alunos no questionário de avaliação do livro didático (Apêndice A).....	26
Figura 8 – Desenho das subfases da prófase I da meiose, feito pelo aluno A e o desenho do aluno B citando as subfases da prófase I da meiose na legenda.....	28
Figura 9 – Exemplo de desenhos que representava o crossing-over ou citava na legenda, assim como os alunos C e D	28
Figura 10 – Exemplo de alunos que desenharam a intérfase.....	29
Figura 11 – Exemplo de alunos que desenharam a prometáfase e citaram na descrição o cinetócoro	30
Figura 12 – Exemplo de desenho da mitose.....	31
Figura 13 – Desenhos com erros no final da Meiose II, como por exemplos o aluno I e o aluno J	32
Quadro 1 – Critérios para análise das figuras e legendas.....	15
Quadro 2 – Resultado das questões fechadas do questionário de avaliação das imagens dos livros didáticos.....	24

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Frequências absolutas (FA) e as frequências relativas (FR) das idades dos alunos que responderam os questionários de pré-diagnóstico e pós-diagnóstico	19
---	----

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES.....	i
LISTA DE TABELAS.....	ii
1 INTRODUÇÃO.....	9
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	14
2.1 Público-alvo.....	14
2.2 Avaliação dos livros didáticos.....	14
2.3 Procedimento de aplicação e prática de desenhar.....	16
2.3 Análise de resultados.....	18
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	18
3.1 Descrição do público-alvo.....	18
3.2 Análise dos livros didáticos.....	19
3.2.1 Livro didático Biologia Hoje.....	19
3.2.2 Livro didático Bio: volume 1.....	21
3.2.3 Comparação entre os Livros Didáticos.....	22
3.3 Prática de desenhar.....	27
3.4 Avaliação dos questionários diagnósticos.....	32
4 CONCLUSÃO.....	39
REFERÊNCIAS.....	40
APÊNDICE A – Questionário de avaliação das imagens dos Livros Didático	44
APÊNDICE B – Questionário pré-diagnóstico.....	48
APÊNDICE C - Questionário pós-diagnóstico.....	51
APÊNDICE D - Roteiro para os desenhos de mitose.....	54
APÊNDICE E - Roteiro para os desenhos de meiose.....	56
APÊNDICE F - Roteiro Para Desenhar em Folha A4.....	58
ANEXO A - Figuras sobre mitose e meiose do livro didático Biologia Hoje.....	59
ANEXO B - Figuras sobre mitose e meiose do livro didático Bio- Volume 1.....	61

1 INTRODUÇÃO

A biologia é a ciência que estuda os seres vivos, sendo uma das disciplinas mais relevantes na educação básica, mas o ensino é caracterizado pela dificuldade de compreensão por ser uma disciplina complexa e dependendo da forma como é transmitida, não desperta o interesse dos alunos (KRASILCHIK, 2004).

A compreensão dos conteúdos de biologia celular, como o conceito de célula (menor unidade estrutural e funcional básica do ser vivo), e os componentes celulares estão diretamente ligados aos processos de divisão celular e seu estudo só foi possível depois da invenção do microscópio. (ALBERTS, 2006).

Em 1873, Anton Schneider foi o primeiro cientista a descrever o processo de divisão celular mitótica de forma clara e objetiva e contribuiu com a figura cromática nuclear durante a divisão celular. Outros cientistas ampliaram os estudos sobre os processos de divisão celular e trouxeram contribuições importantes, como Edward Strasburger (1844-1912) que em 1875 descreveu detalhadamente cromossomos mitóticos em plantas e Walter Flemming (1879-1882) que fez a descrição dos cromossomos mitóticos em animais e dos cromossomos plumosos (ovócitos de anfíbios) e foi o responsável pelo termo “mitose”. Em 1879, Flemming descreveu o comportamento dos cromossomos durante a mitose em células animais (GUERRA, 1988).

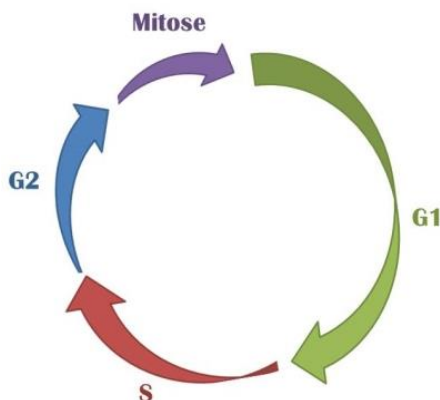
Durante esse período, a forma utilizada para registros das observações feitas em microscópios óticos era o desenho. Segundo Sobral (2020), ao longo da história das ciências naturais, o desenho se mostrou um elemento essencial para a produção e divulgação do conhecimento, em um período em que não havia suporte fotográfico.

Segundo Karas (2021), a abordagem do conteúdo de divisão celular tem grande importância para o conhecimento básico da Biologia. Sendo necessários para o entendimento de diversos temas e áreas dessa disciplina, como a genética, tendo relevância para a compreensão da existência, manutenção do organismo vivo e transmissão das características hereditárias.

Segundo Linhares (2016), nos organismos eucariotos e sexuados ocorrem dois tipos de divisão celular: a mitose, que forma células com o mesmo número de cromossomos e as mesmas informações genéticas da célula-mãe; e a meiose, que reduz esse número à metade.

O ciclo celular (Figura 1) inclui o período em que a célula não está se dividindo, a intérfase, é o período mais longo do ciclo e está dividido em três fases: G1, S (síntese de DNA) e G2. (G vem da palavra inglesa *gap*, traduzida como “intervalo”)

Figura 1- Fases do ciclo celular

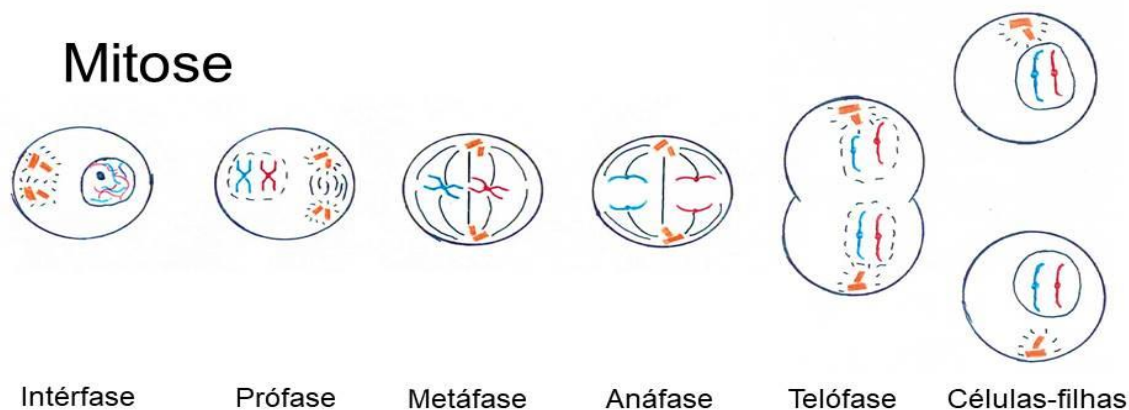


Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

Na fase G1, a célula começa a aumentar de tamanho e a duplicar os componentes dispostos no citoplasma e também são produzidas moléculas de RNA, que atuarão na síntese de proteínas. A célula se prepara para dividir duplicando seu material genético e é na fase S que ocorre a duplicação do DNA. Na fase G2 a célula trabalha na síntese de proteínas. Na mitose (Figura 2) há separação das cromátides irmãs, e uma célula mãe diploide dá origem a duas células-filhas, cada uma com um conjunto diploide de cromossomos. Esse processo possui quatro etapas: prófase, metáfase, anáfase e telófase.

Na prófase ocorre o início da condensação do DNA e o início da formação do fuso mitótico, a carioteca começa a se fragmentar e os nucléolos desaparecem. Na metáfase os cromossomos atingem o seu grau máximo de condensação, cada cromátide está presa às fibras do fuso pelo cinetócoro, os cromossomos habitam a região mediana da célula, formando a placa equatorial e as cromátides se voltam uma para cada polo da célula. Na anáfase as cromátides se separam e são levados para polos opostos da célula. E na telófase os cromossomos chegam aos polos opostos da célula e ocorre a descondensação dos cromossomos, a carioteca e o nucléolo voltam a se formar. A mitose termina quando os dois núcleos são formados e é acompanhado pela citocinese, processo de divisão do citoplasma.

Figura 2 – Fases da Mitose



Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

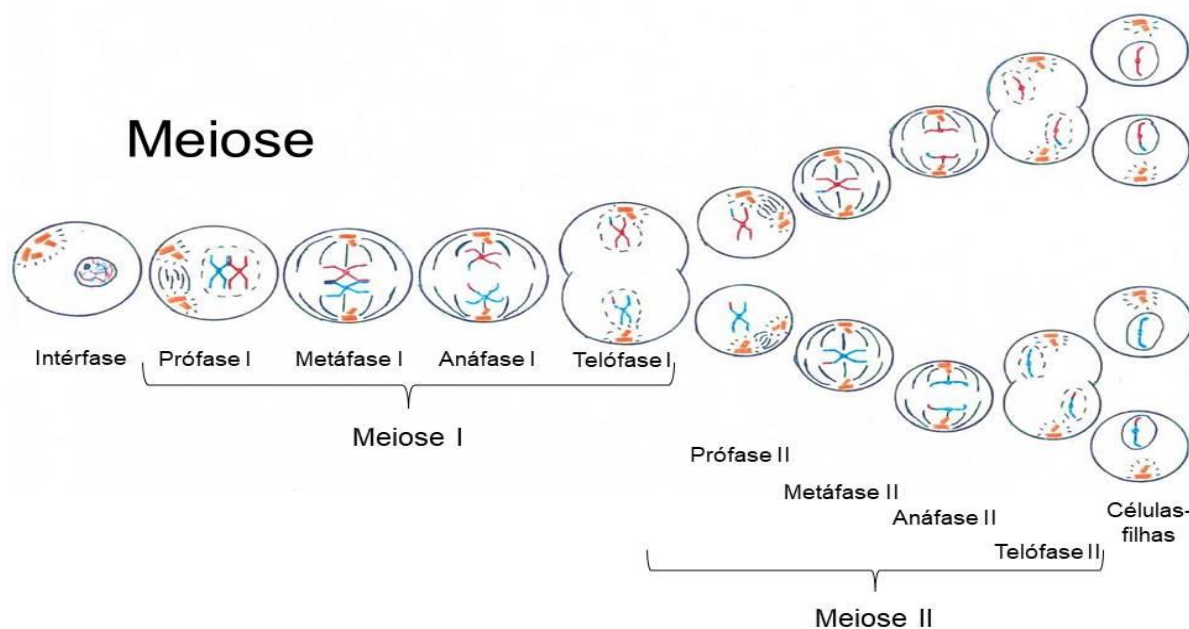
A meiose (Figura 3) ocorre por duas divisões celulares sucessivas, a meiose I, onde ocorre a separação dos cromossomos homólogos e é na meiose I que acontece o crossing over (troca de material genético entre cromossomos homólogos) processo que aumenta a variabilidade genética.

A meiose I é dividida em quatro etapas: prófase I, metáfase I, anáfase I e telófase I. A prófase I é uma fase prolongada e é subdividida em leptóteno, zigóteno, paquíteno, diplóteno e diacinese. É nessa fase que ocorre o crossing over evidenciado pela ocorrência dos quiasmas. A carioteca e o nucléolo fragmenta-se e os cromossomos duplicados de origem paterna ficam alinhados com seus homólogos de origem materna, esse emparelhamento é exclusivo da meiose. Na metáfase I ocorre o alinhamento dos cromossomos homólogos na placa equatorial da célula. Na anáfase I, os cromossomos homólogos se separam, indo para polos opostos da célula. Na telófase I, os cromossomos atingem os polos opostos ainda duplicados e o citoplasma se divide formando duas células filhas.

Na meiose II há separação das cromátides irmãs e ao final são formadas quatro células filhas, cada uma com um conjunto haploide de cromossomos. A meiose II é subdividida em prófase II, metáfase II, anáfase II e telófase II. Os movimentos cromossômicos são idênticos aos que ocorrem na mitose, ao final da segunda divisão meiótica cada cromossomo duplicado separa-se em dois

cromossomos simples, formando assim, quatro células haploides (LINHARES, 2016).

Figura 3- Fases da Meiose



Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

A divisão celular por ser um conteúdo abstrato, dinâmico e microscópico, de alta complexidade, com várias etapas distintas, é um tema considerado apenas para memorização, sendo difícil também de ser ensinado. A aprendizagem dos processos da divisão celular tem como pré-requisito uma compreensão clara das estruturas que caracterizam o núcleo das células eucariontes e envolve o entendimento de muitos conceitos que, devido a seu caráter abstrato, são motivo de angústia para muitos alunos (BRAGA, 2010).

As principais fases da mitose e meiose e as semelhanças e diferenças entre elas são conteúdos cobrados em vestibulares e no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) aplicado pelo Inep (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira) para avaliar a qualidade do ensino médio no país e a principal forma de ingresso em instituição pública e privada de educação superior (TEIXEIRA, 2011).

Para tornar o processo de aprendizagem mais efetivo e dinâmico, é importante a utilização de ferramentas estratégicas, como aplicações de práticas prazerosas aos alunos (RAMALHO et al., 2006). Um outro problema verificado, é a insuficiência dos temas abordados nos livros didáticos, que abrangem o conteúdo de

maneira vaga e simplista, e, mesmo assim, muitas vezes é o único recurso utilizado pelo professor na elaboração das aulas (MORENO, 2007).

Diferentes estratégias podem ser adotadas para facilitar o entendimento sobre biologia celular devido às dificuldades de se ensinar conceitos apenas por meio de explicações orais (MARTINEZ & PAIVA, 2008). A utilização da prática de desenhar é uma dessas estratégias que facilitam o processo de ensino-aprendizagem, especialmente na biologia, por aproximarem os alunos dos conteúdos microscópicos e por ajudá-los a adquirir uma aprendizagem efetiva.

Segundo Carneiro et al. (2003), uma imagem pode auxiliar na aprendizagem, sendo necessário o suporte do professor para a leitura da mesma. Sendo assim, os professores utilizam os livros didáticos e as imagens e ilustrações do mesmo, por ser um recurso de fácil acesso e é a metodologia mais utilizada em sala de aula e em muitos casos a única ferramenta utilizada na escola.

Devido a isso, deve ser levado em conta a forma que o conteúdo é apresentado, o livro didático deve ter uma linguagem de fácil compreensão e imagens adequadas para o ensino e aprendizagem, para não comprometer a utilização do livro didático (FERREIRA NETO, 2020).

Desenhos sempre foram usados como um meio de se expressar e se comunicar. Na pedagogia, os desenhos são muito utilizados na educação infantil e no ensino fundamental 1 (SANTIAGO, 2019). Mas a prática de desenhar, também pode ser utilizado no cotidiano escolar dos alunos do ensino médio como forma de dinamizar e complementar o aprendizado.

Segundo Santiago (2019), quando o aluno desenha, naturalmente ele desenvolve algumas habilidades como a concentração, a observação de detalhes, que muitas vezes ele nunca tinha parado para notar e tudo isso associado ao que está sendo trabalhado e desenvolvido em sala de aula é muito enriquecedor.

A utilização da prática de desenhar é uma ferramenta para dinamizar e complementar o ensino e aprendizagem de biologia. A importância do uso de figuras desenvolvidas pelos alunos está inserida nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de ciências naturais de 1998, onde uma das competências de biologia a ser adquirida é apresentar, de forma organizada, o conhecimento biológico apreendido, através de textos, desenhos, esquemas, gráficos, tabelas, maquetes e etc (BRASIL, 2000). Devido à situação atual de pandemia de COVID-19, as escolas suspenderam as aulas presenciais, incluindo as práticas em laboratórios e adquiriram as aulas

online para a segurança dos alunos e dos professores (HODGES, 2020). Dessa forma, a prática de desenhar as células e seus mecanismos com base em imagens de livros didáticos servirá como atividade prática alternativa durante o ensino remoto.

Com base nesses levantamentos, este trabalho tem por hipótese que os alunos do 1º do ensino médio apresentam dificuldade em compreender as imagens sobre os processos de divisão celular apresentadas nos livros didáticos, sendo assim, propor uma atividade mais dinâmica, como desenhar cada etapa dos processos de divisão celular, a partir de imagens de diferentes livros, facilita o ensino e aprendizado, promovendo nos discentes uma maior facilidade em diferenciar, caracterizar, identificar cada fase da mitose e meiose e fixar o conteúdo.

Sendo assim, o objetivo da pesquisa é analisar as imagens e figuras sobre mitose e meiose dos livros didático de biologia do 1º ano do ensino médio, verificando a compreensão dos alunos das mesmas e propor a prática de desenhar, para facilitar a aprendizagem e compreensão das imagens dos processos de divisão celular.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Público-alvo

O público-alvo foi composto, por discentes do 1º ano do ensino médio do curso técnico integrado em Agropecuária do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília (IFB) de Planaltina.

2.2. Avaliação dos livros didáticos

Foram analisados os livros **Biologia Hoje** (2016), dos autores: Fernando Gewandsznajder, Sérgio Linhares e Helena Pacca e **Bio: volume 1** (2016) dos autores: Sônia Lopes e Sergio Rosso. São livros didáticos utilizado em 2020, pelos alunos do 1º ano do ensino médio, disponíveis na biblioteca do Instituto Federal de Brasília e são obras didáticas avaliadas e disponibilizadas pelo PNLD 2018 (Programa Nacional do Livro e do Material Didático).

Figura 4 – Capas dos livros didáticos analisados



Fonte: PNLD, 2018.

Para análise das figuras e legendas foram definidos alguns critérios baseados em Vasconcelos (2003), sendo eles apresentados no Quadro 1.

Quadro 1- Critérios para análise das figuras e legendas

	CRITÉRIOS
1	Qualidade das ilustrações (nitidez, cor, etc.)
2	Grau de relação com as informações contidas no texto
3	Inserção ao longo do texto (diagramação)
4	Possibilidade de Contextualização
5	Veracidade da informação contida na ilustração
6	Grau de dificuldade em compreender as figuras e legendas

Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

Todas as imagens presentes nos livros sobre mitose e meiose foram analisadas pelo autor deste trabalho, juntamente com suas legendas, foram dispostas em tabelas contendo a figura e sua descrição analisando se alcançaram os critérios propostos de 1 a 6.

A análise da compreensão dos discentes das imagens sobre mitose e meiose dos livros didáticos, foi feita através de um questionário (Apêndice A) com questões abertas e fechadas, com objetivo de verificar se os alunos sabiam interpretar tais imagens.

As questões fechadas do questionário estão comparando algumas imagens e legendas dos livros didáticos, onde os alunos assinalaram qual imagem eles

compreenderam melhor. Nas questões abertas, os alunos visualizaram uma imagem, selecionada por ser de fácil identificação, e escreveram com detalhes, tudo que entenderam na imagem, sendo assim, foi possível analisar se as imagens dos livros didáticos são de fácil compreensão.

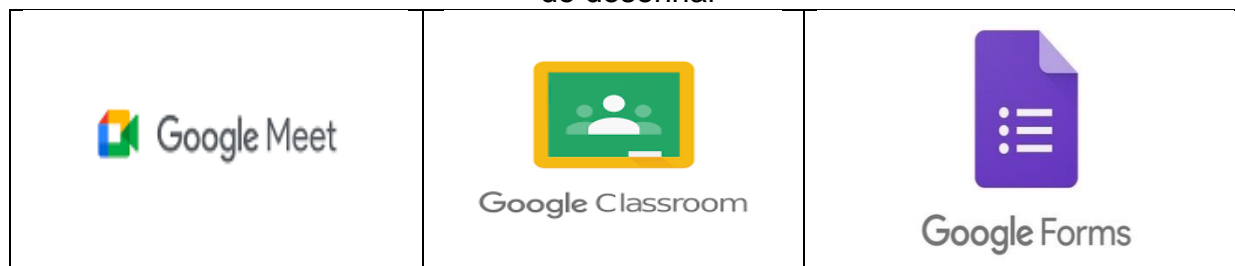
2.3 Procedimentos de Aplicação e Prática de desenhar

Os questionários (Apêndice A, B e C) e a prática de desenhar também foram aplicados para os alunos durante o ensino remoto, devido à pandemia de COVID-19, através de plataformas digitais durante o segundo semestre de 2020. Optou-se por utilizar a aula síncrona pelo Google Meet (Figura 5), entretanto, devido a baixa quantidade de alunos presentes, as orientações sobre o projeto de Divisão Celular e sobre todas as atividades que estariam sendo realizadas também foram postadas na sala de aula do Google Classroom (Figura 5).

Aqui, é importante ressaltar que o Instituto Federal de Brasília, *campus* Planaltina, encontra-se em uma área rural e muitos alunos moram no campo, onde o acesso à internet é muito difícil. Por esse motivo, não há cobrança da presença por meio das aulas síncronas e sim pela entrega das atividades propostas pelos professores. Por esse método é possível saber se o aluno está acompanhando as aulas e também permite que o ensino esteja acessível a todos.

Na primeira aula, foi apresentado o projeto para os alunos e disponibilizado materiais desenvolvidos pela professora da turma: uma vídeo-aula e uma apostila sobre mitose e meiose, para que os alunos pudessem adquirir informações sobre o assunto. Nesse mesmo dia, foi disponibilizado o questionário pré-diagnóstico (Apêndice B) e os alunos que não estavam no momento síncrono foram orientados a responder o questionário somente após a visualização da vídeo-aula do professor da disciplina. O objetivo desse questionário foi o de avaliar o conhecimento dos discentes sobre o tema abordado a partir da metodologia tradicional de ministração de aula pelo professor da disciplina.

Figura 5 - Logomarcas das plataformas digitais utilizadas para a aplicação da prática de desenhar



Fonte: Imagens do Google, 2021.

Durante a segunda aula síncrona, foi ministrado, pela autora deste trabalho, o conteúdo de divisão celular com o auxílio de slides com imagens dos livros didáticos aqui avaliados (Biologia Hoje e Bio: volume 1) e foi disponibilizada também para os alunos ausentes poderem acompanhar, uma vídeo-aula, utilizando o mesmo slide da aula síncrona. Nessa mesma aula foi disponibilizado o questionário de avaliação das imagens dos Livros Didático (Apêndice A), com o intuito de descobrir se os alunos sabiam interpretar tais imagens no contexto da mitose e meiose.

Ainda nessa mesma aula, os alunos foram orientados sobre a realização da prática de desenhar. Para uma melhor organização dos desenhos, foi elaborado um roteiro para os desenhos de mitose (Apêndice D) e um roteiro para os desenhos de meiose (Apêndice E), que facilitou a estruturação durante a prática. A apresentação dos roteiros, para os alunos do 1º ano do ensino médio, foi através da plataforma virtual Google Classroom, tendo conhecimento de que boa parte dos alunos não tem acesso a equipamentos para impressão em suas residências, ficou livre a utilização de folhas A4 para realização da prática de desenhar, seguindo o roteiro para elaboração da prática em folha A4 (Apêndice F). Os alunos encaminharam o arquivo com os seus desenhos, para serem avaliados, pela plataforma virtual Google Classroom, podendo ser em formato PDF ou JPEG.

Para uma melhor avaliação dos desenhos, foram aplicados alguns critérios: 1- Presença das principais características de cada etapa desenhada; 2-Desempenho e capricho do aluno em realizar o desenho; 3-Qualidade do desenho se está colorido e nítido.

Após o prazo de duas semanas dado aos alunos para a entrega dos desenhos, o questionário pós-diagnóstico (Apêndice C) foi liberado para as respostas e disponibilizado aos alunos.

Os questionários pré e pós- diagnóstico (Apêndice B e C) apresentavam questões fechadas e foram aplicados antes e após o desenvolvimento da prática de desenhar com o objetivo de identificar se a metodologia foi eficaz.

2.4 Análise dos resultados

Os dados foram eletronicamente compilados em uma planilha eletrônica por meio do programa Excel, para organização e tabulação dos dados. Os dados foram descritos em quantitativos absolutos (em números) e relativos (em porcentagem) através de tabelas e gráficos em coluna, para maior facilidade de observação e verificação das respostas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Descrição do Público-alvo

Participaram da realização da prática de desenhar um total de 113 alunos divididos em 3 turmas do primeiro ano do ensino médio, todas as etapas foram realizadas através de plataformas digitais devido à pandemia em curso da COVID-19.

Entretanto, apenas cerca da metade dos alunos participaram efetivamente respondendo aos questionários e desenvolvendo os desenhos solicitados. Foram enviados, por 40 alunos, arquivos com os desenhos. O questionário de avaliação das imagens dos livros didáticos (Apêndice A) foi preenchido por 53 alunos, com idades entre 15 e 19 anos. O questionário de pré-diagnóstico (Apêndice B), foi preenchido por 54 alunos com idades entre 15 e 18 anos e o questionário de pós-diagnóstico (Apêndice C), foi preenchido por 55 alunos com idades entre 15 e 19 anos. Esse quantitativo de menos da metade dos alunos terem participado deste trabalho demonstra as dificuldades imediatas de acesso à internet durante o Ensino Remoto, evidenciando um prejuízo no aprendizado desses alunos e que ao longo dos anos precisará ser recuperado.

Podemos observar na Tabela 1 as frequências absolutas (FA) e as frequências relativas (FR) das idades dos alunos que responderam os questionários de avaliação das imagens dos livros didáticos (Apêndice A), do questionário pré-diagnóstico (Apêndice B) e do pós-diagnóstico (Apêndice C).

Tabela 1- Frequências absolutas (FA) e as frequências relativas (FR) das idades dos alunos que responderam aos questionários de pré-diagnóstico e pós-diagnóstico

Idades	Avaliação das Imagens dos Livros Didáticos		Pré-diagnóstico		Pós-diagnóstico	
	FA	FR	FA	FR	FA	FR
15 anos	12	23%	12	22%	14	25%
16 anos	23	43%	24	45%	26	47%
17 anos	13	24%	13	24%	11	20%
18 anos	4	8%	5	9%	3	6%
19 anos	1	2%	0	0%	1	2%
Total	53	100%	54	100%	55	100%

Fonte: Dados da pesquisa.

3.2 Análise dos livros didáticos

3.2.1 Livro didático **Biologia Hoje**

Analisando as figuras sobre o conteúdo de divisão celular da obra didática **Biologia Hoje**, seguindo os critérios descritos na metodologia, notou-se, conforme o critério 1 uma boa qualidade gráfica, sendo todas as figuras coloridas e nítidas, com legendas autoexplicativas, organizadas com setas indicativas para uma melhor compreensão do leitor. No critério 2, as ilustrações apresentam uma relação direta com o texto, tornando mais fácil a compreensão do conteúdo. No critério 3, as imagens estão inseridas em todas as páginas que se encontra o conteúdo de divisão celular, bem distribuídas à medida que a informação é apresentada.

No critério 4, para facilitar a compreensão, o livro contextualiza com objetos do dia a dia dos alunos, por exemplo, para a apresentação da meiose nos vegetais e seu ciclo reprodutivo, mostrando a diferença do ciclo reprodutivo animal e vegetal, o livro contextualiza com a samambaia, planta facilmente encontrada no dia-a-dia dos alunos. Segundo Duré et al (2018), a contextualização dos conteúdos com o cotidiano dos alunos é uma importante estratégia para a promoção de uma

aprendizagem significativa. A aprendizagem significativa defende que as ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva (não-litera) com aquilo que o indivíduo já sabe (Moreira, 2012 apud DURÉ et al ,2018).

No critério 5, as imagens apresentam cores fantasias e os não elementos não estão na mesma escala, sendo isso informado na legenda para o leitor não ter uma interpretação errada da realidade, mas contém também uma imagem de microscópio mostrando as fases da mitose em células vegetais, sendo isso importante para os estudantes verem como é o processo na realidade. De acordo com o critério 6, foi observado que há um baixo grau de dificuldade em compreender as imagens e legendas, devido a organização das mesmas.

Apesar da boa qualidade das ilustrações apresentada no referido livro, é importante o auxílio do professor para leitura e interpretação das mesmas, pois uma imagem pode auxiliar a aprendizagem de conhecimentos científicos, mas a imagem por si só não pode ser considerada uma fonte de aprendizagem (Carneiro et al. 2003 apud GUIMARÃES, 2017).

As figuras sobre mitose e meiose do livro didático **Biologia Hoje** e a descrição de cada imagem foram apresentadas em um quadro (Anexo A). Para a análise das imagens dos livros didáticos de biologia, Sousa e Barrio (2017) observaram três critérios relacionados às imagens: a qualidade visual, os tipos de ilustrações e a disposição de figuras. Os resultados obtidos mostram que as imagens podem auxiliar nos processos de ensino e de aprendizagem dos tipos básicos de célula; estimulam a reflexão e são capazes de produzir diferentes significados e concepções, tanto para os professores quanto para os alunos. Já Coutinho et al. (2010) analisaram 4 coleções de livros didáticos de Biologia do ensino médio e os classificaram de acordo com quatro categorias: “decorativa”, “representacional”, “organizacional” e “explicativa” e para a análise do valor didático das imagens, foram utilizados três princípios derivados da teoria cognitiva: coerência, sinalização e contiguidade. Depois, as imagens foram categorizadas como “sem valor didático”, “com carga cognitiva alta” e “com carga cognitiva baixa”. E encontrou-se uma alta prevalência de imagens “sem valor didático” e “com carga cognitiva alta”, em detrimento das imagens “com carga cognitiva baixa”.

Diferente do que foi apresentado por Coutinho et al. (2010) que encontraram uma alta prevalência de imagens “sem valor didático”, os resultados aqui obtidos foram positivos em todos os critérios analisados, indicando a realização do valor

didático proposto. Porém, para uma boa utilização das mesmas é necessário o apoio do docente para a leitura das figuras.

3.2.2 Livro didático Bio: volume 1

De acordo com os mesmos critérios já aplicados no livro anteriormente analisado, o livro didático **Bio: volume 1** foi também investigado. Conforme o critério 1, o livro apresenta imagens coloridas e nítidas, de boa qualidade gráfica. Em conformidade com o critério 2, possui um maior detalhamento do conteúdo, com a legenda de fácil compreensão, apresentando diferentes tópicos e figuras para cada fase da mitose com uma boa relação com o texto. De acordo com o critério 3, as imagens estão bem distribuídas e inseridas ao longo do texto enquanto a informação é apresentada.

Consoante o critério 4, os autores contextualizam sobre as células haploides e diploides com o ciclo reprodutivo humano, destacando os gametas com $n=23$ e após a fecundação, o zigoto é $2n=46$, assim como as células somáticas. Os autores também fazem comparações entre a mitose e a meiose I com figura e um quadro resumido, o que facilita a compreensão dos alunos em identificar cada uma e entender suas diferenças. Sabe-se que a contextualização do conteúdo com algo que acontece no cotidiano do aluno é uma forma de desenvolver a aprendizagem significativa, e isso traz esse conteúdo que é tão abstrato para algo que o aluno reconheça como material, como algo que ele pode dominar e conhecer mais a fundo.

O livro também apresenta uma imagem microscópica da divisão celular no início do capítulo (Figura 12.1, Anexo B), mas seria de bastante proveito apresentar mais imagens assim, para uma noção mais realista, sendo bastante útil em escolas que não possuem laboratórios ou microscópios ópticos para realização de aulas práticas.

As imagens apresentam setas para indicação do que está sendo mostrado, facilitando a visualização e a compreensão dos discentes durante a leitura da imagem. Conforme o critério 5, é informado ao leitor nas legendas que os elementos das imagens são representados em diferentes escalas e as cores são fantasia, isso para que o leitor não tenha uma interpretação errada da realidade. E conforme o

critério 6, as imagens e as legendas são de fácil compreensão, quando se tem o auxílio do professor para a leitura da mesma.

As figuras sobre mitose e meiose do Livro didático **Bio: volume 1** e a descrição de cada imagem foram apresentadas em um quadro (Anexo B). A figura 12.01 (Anexo B) foi apresentada aos discentes no início do capítulo para introdução no conteúdo, mas as figuras específicas sobre divisão celular são apresentadas a partir da figura 12.9 (Anexo B).

Assim como foi apresentado por Sousa e Barrio (2017) mostrando que as imagens podem auxiliar nos processos de ensino e de aprendizagem, estimular a reflexão e ser capazes de produzir diferentes significados e concepções, as figuras apresentadas aqui foram positivas em todos os critérios analisados.

Ao comparar algumas imagens dos livros, observou-se que os dois livros apresentam imagens didáticas de fácil compreensão e com a linguagem adequada para os discentes, o livro **Biologia Hoje** apresenta imagens com uma melhor qualidade gráfica, com mais cores, brilho e nitidez, já o livro **Bio – volume 1** apresenta um maior detalhamento ao falar das fases das divisões celulares e também uma maior quantidade de imagens.

3.2.3 Comparação entre as imagens dos Livros Didáticos feito pelos Discentes

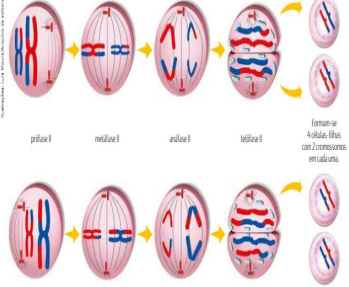
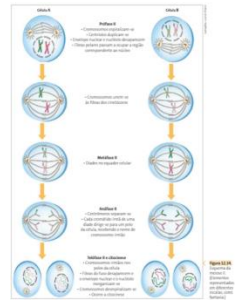
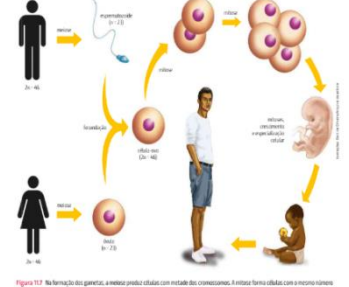
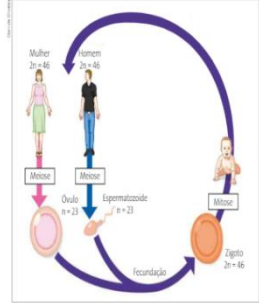
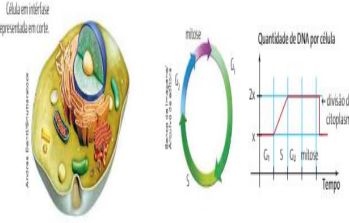
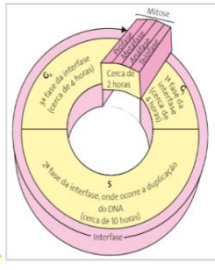
Através da comparação feita pelos alunos por meio do questionário (Apêndice A), pôde-se analisar a opinião deles sobre algumas imagens presente nos livros didáticos.

Os dados da pesquisa das questões fechadas (Quadro 2) mostram que entre as duas figuras dos livros que apresentam a segunda divisão da meiose (Imagens 1 e 2, Quadro 4), 41% dos alunos afirmaram compreender melhor a imagem do livro **Bio- volume 1** (Imagem 2). É uma imagem apresentada na vertical, com cores claras e com as fases e suas principais características descritas na imagem. Segundo Buchweitz (1984), em relação a mapas conceituais é mais fácil assimilar os conceitos organizados no eixo vertical e propõe uma hierarquia vertical de cima para baixo, indicando relações de subordinação entre conceitos, pois na imagem apresentada, mostra o desenvolver de um processo assim como em um mapa conceitual.

Nas imagens que apresentam o ciclo reprodutivo da espécie humana (Imagens 3 e 4, Quadro 2), 44% dos alunos avaliaram a imagem do livro **Biologia Hoje** (Imagem 3) como a mais fácil de compreender. A imagem apresenta uma maior quantidade de detalhes, com mais cores e consegue chamar a atenção dos discentes durante a leitura do texto. Segundo Guimarães (2017), as imagens, por si só, já possuem uma grande capacidade de atrair a atenção, e quando apresentada em cores essa capacidade é ainda maior.

Ao avaliar as imagens dos livros didáticos que representavam o ciclo celular (Imagens 5 e 6, Quadro 2), 51% dos discentes afirmaram compreender melhor a figura do livro **Bio- Volume 1** (Imagem 6). A imagem apresenta um detalhamento maior do ciclo celular, com as descrições na imagem, a outra imagem comparada (Imagem 5) apresenta um gráfico da quantidade de DNA por célula em relação ao tempo durante o ciclo celular. Morais (2010) e Nass (2008) relatam estudos que afirmam que os alunos apresentam dificuldades em interpretar gráficos. Supõem-se que por esse motivo, a maioria dos alunos afirmaram compreender melhor a figura do livro **Bio- Volume 1** (Imagem 6).

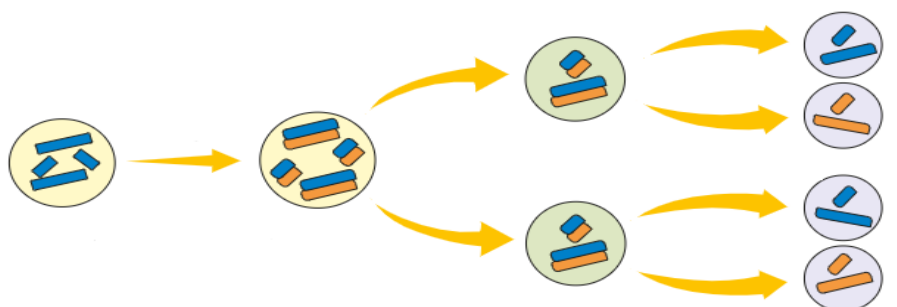
Quadro 2- Resultado das questões fechadas do questionário de avaliação das imagens dos livros didáticos

	IMAGENS DO LIVRO 1- BIOLOGIA HOJE		IMAGENS DO LIVRO 2- BIO- VOLUME 1	AVALIAÇÃO DAS IMAGENS
I M A G E M 1	 <p>Figura 11.14 Segunda divisão da meiose (os elementos da ilustração não estão na mesma escala, cores fantasia).</p>	I M A G E M 2		<p>Essas duas imagens (Imagens 1 e 2) representam a segunda divisão da meiose. No questionário de avaliação das imagens 41% dos discentes afirmaram compreender melhor a figura do livro Bio- volume 1 (Imagem 2), 25% afirmaram compreender melhor a imagem do livro Biologia Hoje (Imagem 1), 28% disseram ter facilidade em compreender as duas figuras e os outros 6% afirmaram não compreender as duas imagens.</p>
I M A G E M 3	 <p>Figura 11.7 Na formação dos gametas, as células parentais com conteúdo dos cromossomos, a meiose forma células com o conteúdo metade do conteúdo da célula original. No organismo humano, células diploides têm 46 cromossomos (2n = 46), e células haploides, 23 (n = 23). Os elementos da ilustração não estão na mesma escala, cores fantasia.</p>	I M A G E M 4	 <p>Figura 12.11 Esquema do ciclo reprodutivo da espécie humana. A meiose dá origem a gametas com um cariótipo de cada par de homólogos. Na fecundação, os gametas unem-se, estabelecendo o número 2n, típico da espécie. O zigoto sofre várias mitoses, originando um novo indivíduo, que cresce e pode se reproduzir sexualmente, dando continuidade ao ciclo de vida. Elementos representados em diferentes escalas (cores fantasia).</p>	<p>As duas imagens (Imagens 3 e 4) apresentam o ciclo reprodutivo da espécie humana. As duas imagens foram apresentadas aos discentes e 44% avaliaram a imagem do livro Biologia Hoje (Imagem 3) como a mais fácil de compreender, 28% disseram que conseguiram compreender melhor a imagem do livro Bio- volume 1 (Imagem 4), e os outros 28% afirmaram compreender bem as duas imagens.</p>
I M A G E M 5	 <p>Figura 11.8 Ciclo celular. Observe no gráfico que, na interfase, a célula cresce e duplica seu DNA. Após a divisão do citoplasma, formam-se duas novas células, cada uma delas com a mesma quantidade de DNA da célula original (os elementos da ilustração não estão na mesma escala, cores fantasia).</p>	I M A G E M 6	 <p>Figura 12.12 Esquema do ciclo celular. A estimativa da duração de cada fase é apenas ilustrativa. A duração real varia de célula para célula, mas em geral a interfase é a fase mais longa.</p>	<p>Para facilitar a compreensão dos alunos acerca do ciclo celular, os dois livros utilizam figuras, e sendo apresentadas aos discentes essas duas figuras (Imagens 5 e 6), 51% dos discentes afirmaram compreender melhor a figura do livro Bio- Volume 1 (Imagem 6), 23% afirmaram compreender melhor a figura do livro Biologia Hoje (Imagem 5), 17% declararam compreender as duas figuras e os outros 9% declararam não compreender nenhuma das duas figuras.</p>

Fonte: Dados da pesquisa.

Nas questões abertas do questionário de avaliação das imagens dos livros didáticos (Apêndice A), foi pedido aos discentes que explicassem o que estava representado na figura do livro **Biologia Hoje** que foi apresentada a eles, a figura (Figura 6) apresenta um resumo das duas divisões da meiose.

Figura 6- Imagem do livro **Biologia Hoje** apresentada aos alunos no questionário de avaliação do livro didático (Apêndice A)



Fonte: Linhares, 2016.

Ao responder, 62% dos discentes descreveram a imagem corretamente e não apresentaram dificuldade em interpretar a imagem.

Respostas corretas de alguns alunos para a questão subjetiva sobre a imagem do livro **Biologia Hoje**:

Aluno 1- “Esta sendo apresentado o resumo das duas divisões da meiose”

Aluno 2- “São duas etapas das duas divisões da meiose, a meiose em duas etapas: divisão I e divisão II. Cada uma das duas etapas é dividida em quatro fases. Na meiose I, temos a prófase I, metáfase I, anáfase I e telófase I. Já na meiose II, temos a prófase II, metáfase II, anáfase II e telófase II.”

Os outros 38% dos discentes descreveram de forma incorreta e apresentaram dificuldades em compreender o que estava representado na imagem.

Respostas incorretas de alguns alunos para a questão aberta de descrever a imagem do livro **Biologia Hoje**:

Aluno 3- “É uma fase da mitose. É a etapa onde acontece quando as células eucarióticas divide seus cromossomos para poder transformar células menores.”

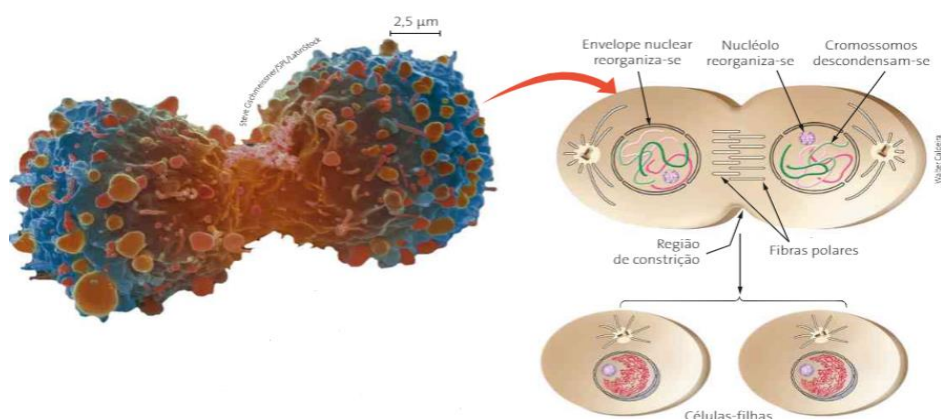
Aluno 4- “Alguma coisa se juntando e depois se separando”

Mesmo os alunos tendo contato com o assunto nas aulas teóricas, ao apresentar apenas a imagem, os alunos apresentam dificuldades de associação

com o conteúdo que esta sendo tratado. A imagem em questão, apresenta, de forma reduzida, a segregação cromossômica da meiose, Lorbieski et al. (2010), relatam que estudantes estão chegando ao ensino superior sem o conhecimento esperado sobre esse tema, não conseguindo aprender corretamente as segregações cromossômicas e alélicas das fases da meiose e esse fato sugere que há algum problema na aprendizagem desses assuntos nos níveis básicos de ensino, no entanto, a maioria conseguiu interpretar a imagem.

A figura do livro **Bio- volume 1** (Figura 7) apresentava esquemas que ilustravam a telófase e a citocinese.

Figura 7- Imagem do livro **Bio- Volume 1** apresentada aos alunos no questionário de avaliação do livro didático (Apêndice A)



Fonte: Lopes, 2016.

Ao responderem, 49% dos alunos descreveram a imagem corretamente, sem apresentarem dificuldades em compreender e descrever a figura.

Respostas corretas de alguns alunos para a questão aberta d+ e descrever a imagem do livro **Bio- Volume 1**:

Aluno 1- “Telófase e citocinese”

Aluno 2- “Isso é o processo da telófase nessa fase ocorre a reorganização e se dividem em duas células filhas”

Os outros 51% não compreenderam a imagem e a descreveram incorretamente.

Respostas incorretas de alguns alunos para a questão aberta de descrever a imagem do livro **Bio- Volume 1**:

Aluno 3- “Acho que está ocorrendo uma separação de células pra reproduzir.”

Aluno 4- “Não entendo essa”

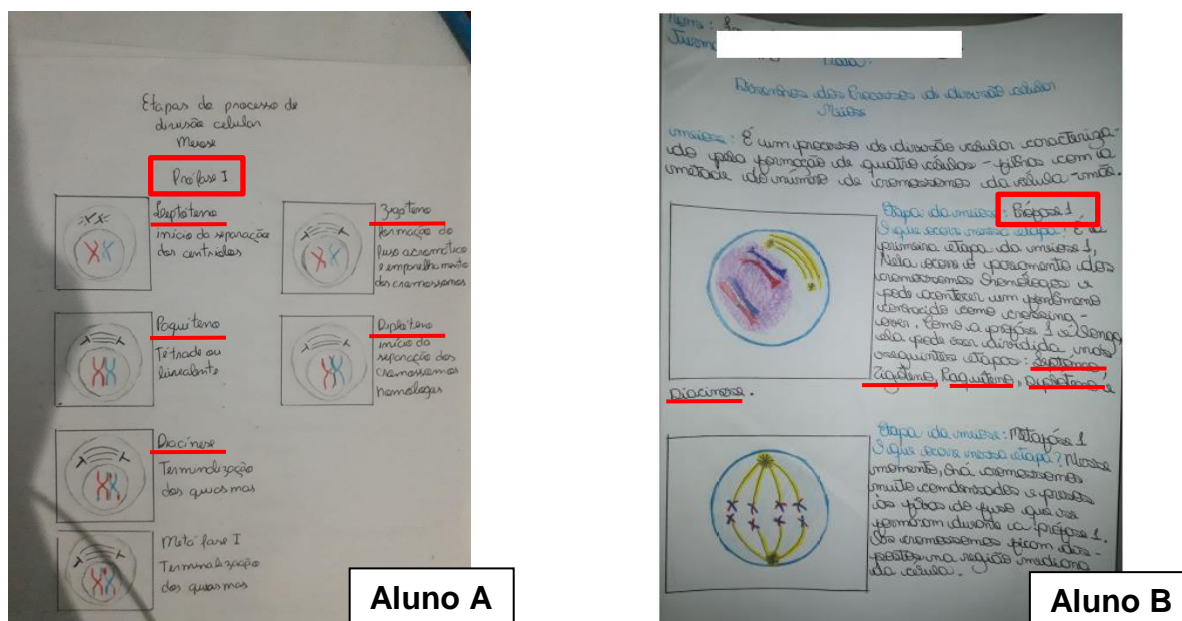
A maioria dos discentes não compreenderam a representação de uma das etapas da divisão celular, a telófase, a última fase da mitose, e esta acompanhada pela citocinese, conteúdo no qual os alunos já haviam tido contato. Isso caracteriza uma falta de interpretação da imagem. Ainda mais, essa figura que são duas imagens, uma mostrando a realidade e a outra um esquema. Klautau-Guimarães et al. (2008) relatam a dificuldade dos estudantes na leitura de imagens dos livros didáticos e dá o exemplo dos estudantes do 3º ano do ensino médio de Brasília, que demonstraram dificuldades na leitura das imagens sobre divisão celular assim como na aprendizagem desse tema.

3.3 Prática de Desenhar

Para a prática de desenhar, muitos alunos utilizaram as imagens dos livros didáticos e sites da internet como fonte de pesquisa. Ao todo, 40 alunos enviaram os arquivos com os desenhos, em formatos JPEG, JPG, PDF e documento do Microsoft Word, através da plataforma Google Class.

Para uma melhor avaliação dos desenhos, foram desenvolvidos alguns critérios, são eles: 1-Presença das principais características de cada etapa desenhada; 2-Desempenho e capricho do aluno em realizar o desenho; 3-Qualidade do desenho se está colorido e nítido. 36 desses desenhos apresentavam as principais características das fases desenhadas, e alguns apresentavam características a mais no desenho e nas legendas, como por exemplo, o aluno A (Figura 8) que desenhou todas as subfases da prófase I da meiose, outros 8 alunos apenas citaram as subfases na legenda, como por exemplo, o aluno B (Figura 8). Muitos discentes demonstraram desempenho ao desenhar, mesmo alguns não tendo a habilidade em desenhar, mostraram capricho e interesse. 26 desenhos estavam coloridos e 23 desenhos apresentavam nitidez no que representava, 2 estavam coloridos mas não apresentavam nitidez e 6 estavam sem colorir mas apresentavam total nitidez no desenho.

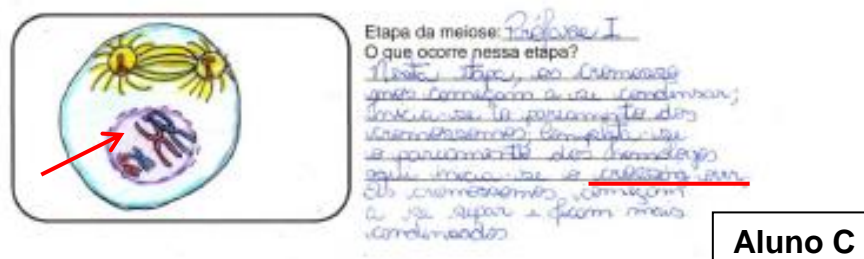
Figura 8 - Desenho das subfases da prófase I da meiose, feito pelo aluno A e o desenho do aluno B citando as subfases da prófase I da meiose na legenda

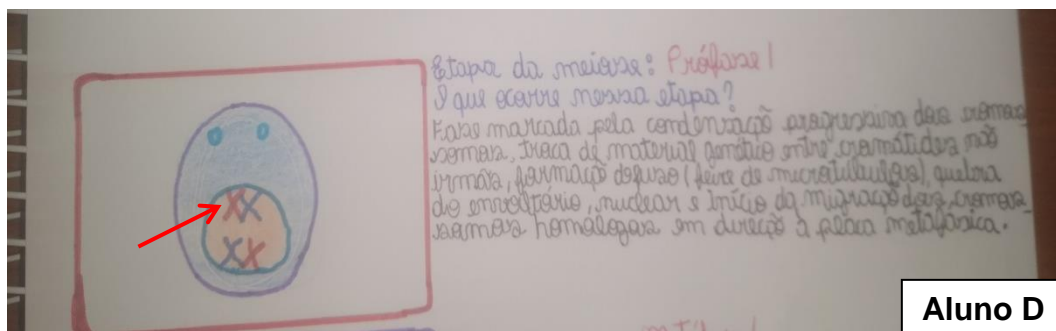


Fonte: Arquivo pessoal do autor, 2021.

Outra característica importante que foi citada e desenhada pelos discentes, foi o crossing-over, e 24 desenhos apresentaram o crossing-over nos desenhos ou citavam na legenda, assim como os alunos C e D (Figura 9). O crossing-over ou permutação é um tópico importante a ser mencionado pelos discentes, e devido à sua relevância no ensino da Genética clássica e sua relação com temas atuais como: mapas genéticos e aumento da variabilidade genética (DURBANO, 2014).

Figura 9 - Exemplo de desenhos que representava o crossing-over ou citava na legenda, assim como os alunos C e D

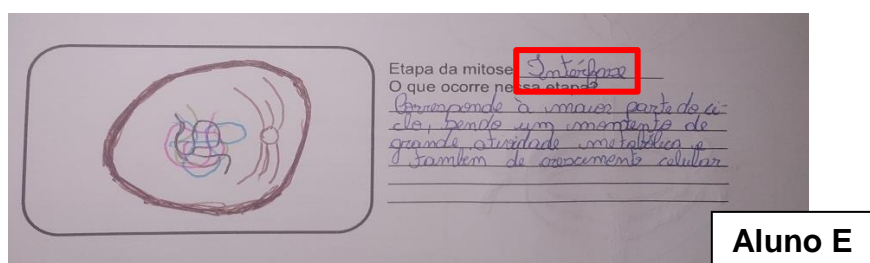


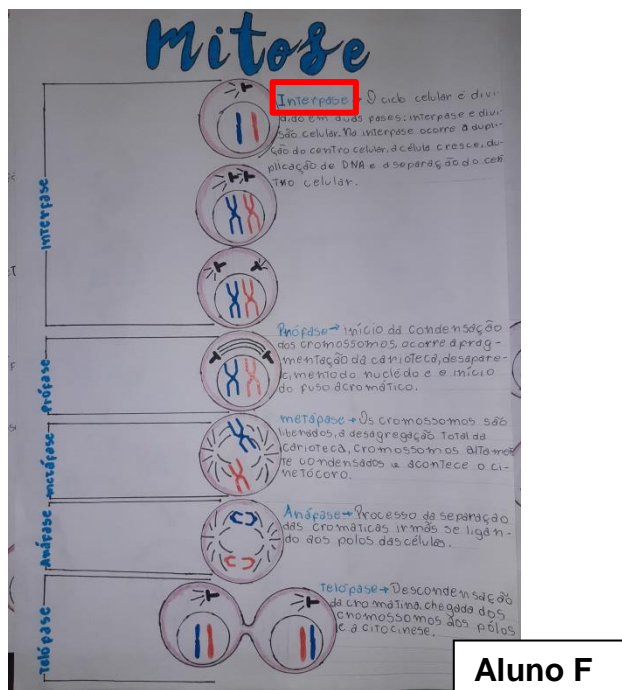


Fonte: Arquivo pessoal do autor, 2021.

Algumas outras características estavam presentes no desenho ou citados na legenda como a intérfase, que foi desenhada por 8 alunos, por exemplo, os alunos E e F (Figura 10). A interfase é uma fase do ciclo celular em que a célula não está se dividindo, no entanto é nesta etapa que ocorrem os eventos importantes no ciclo celular, como por exemplo, a duplicação do DNA, a síntese de vários componentes que conduzem ao crescimento e à maturação celulares, para que a célula esteja preparada se ocorrer uma nova divisão (MOREIRA, 2014). A prometáfase, essa fase intermediária entre a prófase e a metáfase foi desenhada por 10 alunos; o cinetócoro também foi citado por 3 alunos, por exemplo os alunos G e H, que desenharam a prometáfase e citaram o cinetócoro na descrição (Figura 11). Essas características foram citadas pelos discentes em seus desenhos, devido a menção dos mesmos durante a aula teórica em um momento síncrono com os discentes, tais características também estão presente em seus livros didáticos, utilizados como fonte de pesquisa pelos alunos.

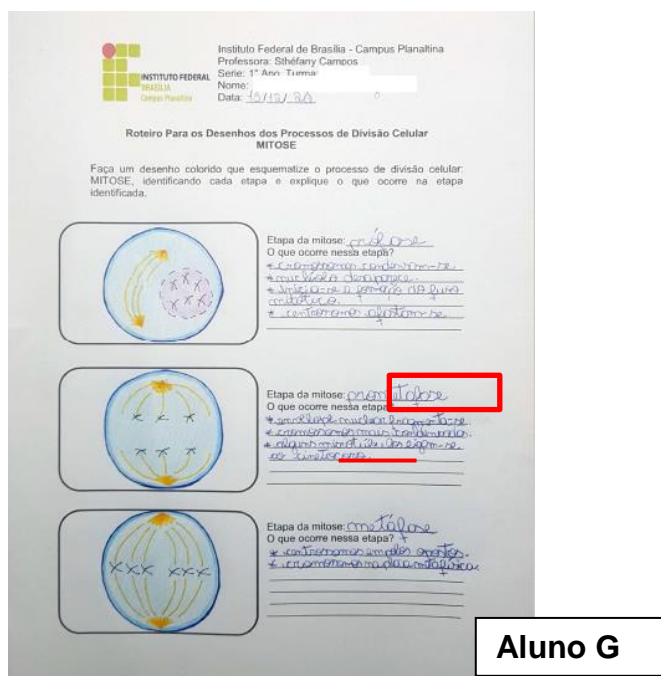
Figura 10 - Exemplo de alunos que desenharam a intérfase

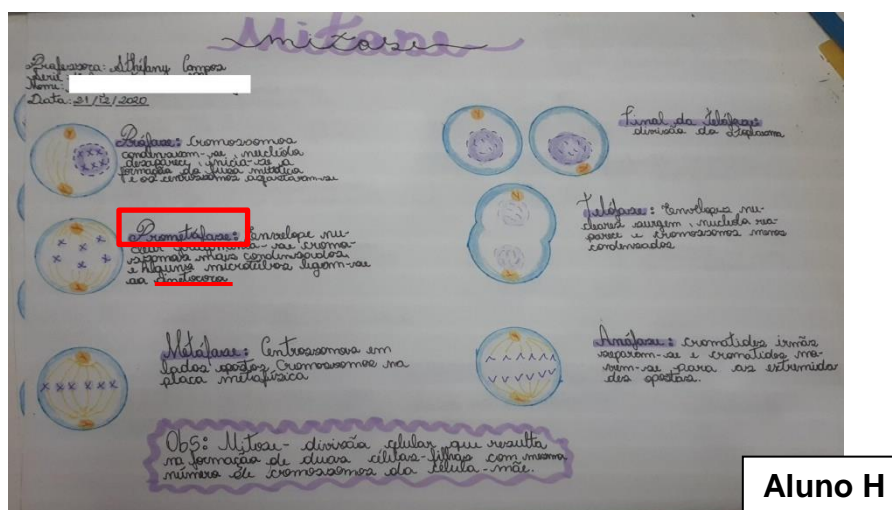




Fonte: Arquivo pessoal do autor, 2021.

Figura 11 - Exemplo de alunos que desenharam a prometáfase e citaram na descrição o cinetócoro

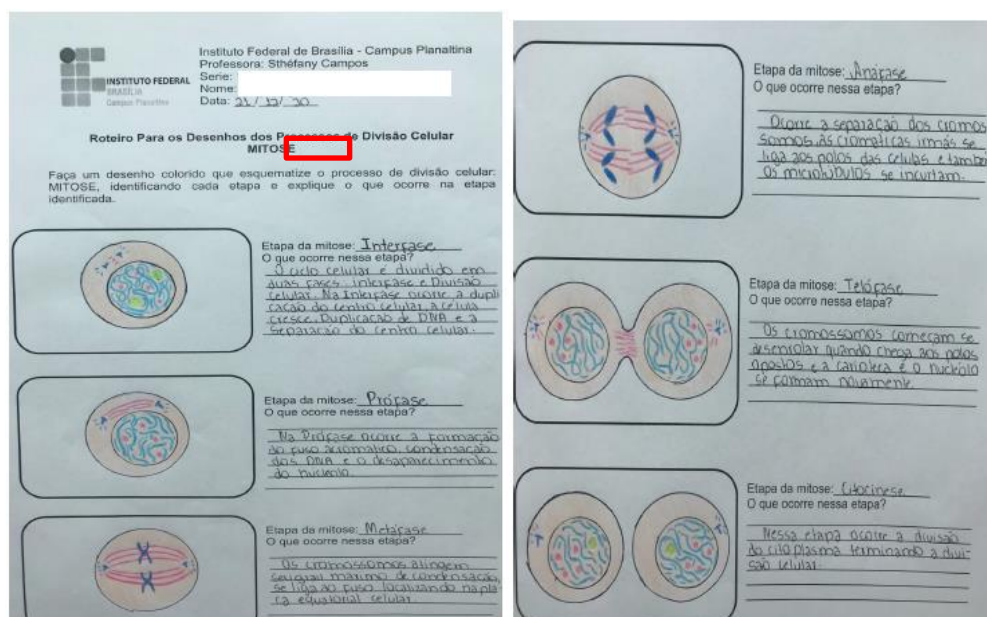




Fonte: Arquivo pessoal do autor, 2021.

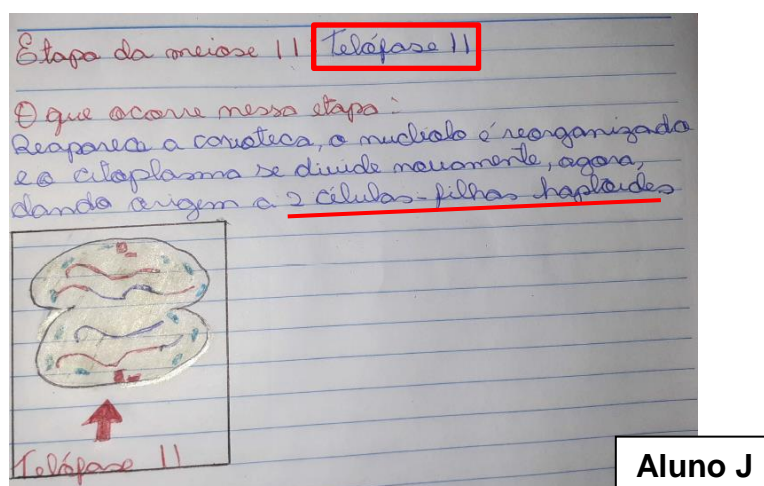
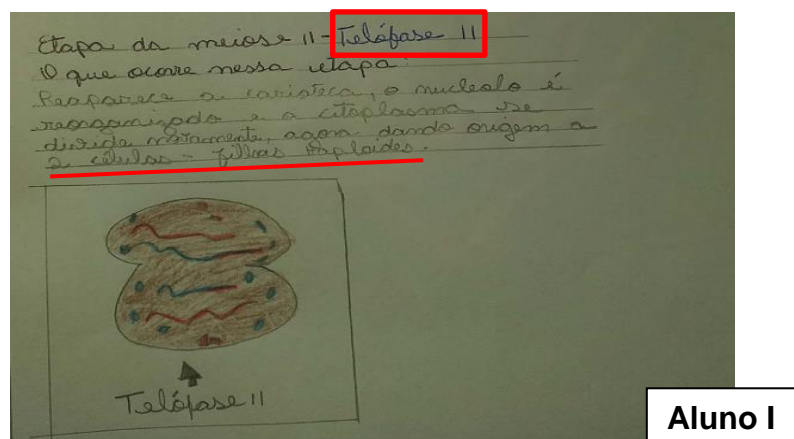
Ao desenhar a mitose, os alunos demonstraram ter mais facilidade, poucos erros foram encontrados no desenho ou na descrição (Figura 12). Na meiose, 9 alunos erraram no desenho ao final da meiose II, desenhando apenas 2 células-filhas e na descrição alguns escreveram que o resultado final da meiose II era 2 células-filhas haploide, como é o caso do aluno I e do aluno J (Figura 13). Ao observarmos esse erro, percebemos que ao ser mencionado a meiose II é afirmado sua semelhança com a mitose, porém destaca-se que os cromossomos estão em números haploides (BORGES-OSÓRIO e ROBINSON, 2013), e ao desenhar a meiose II, os alunos se basearam na mitose, causando esse erro nos desenhos.

Figura 12 - Exemplo de desenho da mitose



Fonte: Arquivo pessoal do autor, 2021.

Figura 13 - Desenhos com erros no final da Meiose II, como por exemplos o aluno I e o aluno J



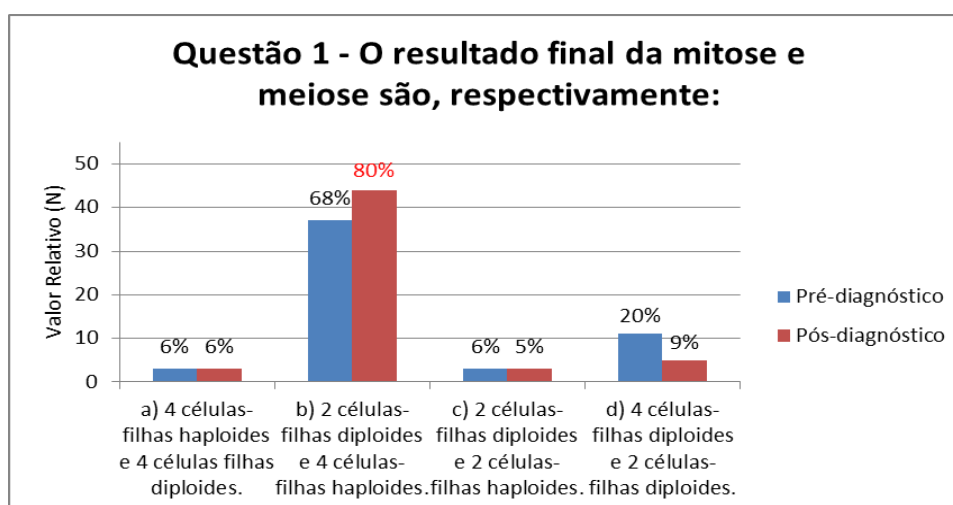
Fonte: Arquivo pessoal do autor, 2021.

3.4 Avaliação dos questionários diagnósticos

Para avaliação dos dados dos questionários pré-diagnóstico (Apêndice B) e pós-diagnóstico (Apêndice C) foram elaborados gráficos para apresentação dos resultados. Os gráficos apresentam os valores absolutos (N) e valores relativos (%) de cada questão dos questionários de pré-diagnóstico e pós-diagnóstico.

Na primeira questão (Gráfico 1) sobre o resultado final da mitose e meiose no questionário pré e pós diagnóstico, houve um aumento dos acertos. Dorfman (2007) afirma que ao desenhar, o indivíduo desenvolve habilidades que aumentam sua capacidade de ver, de observação e de percepção visual.

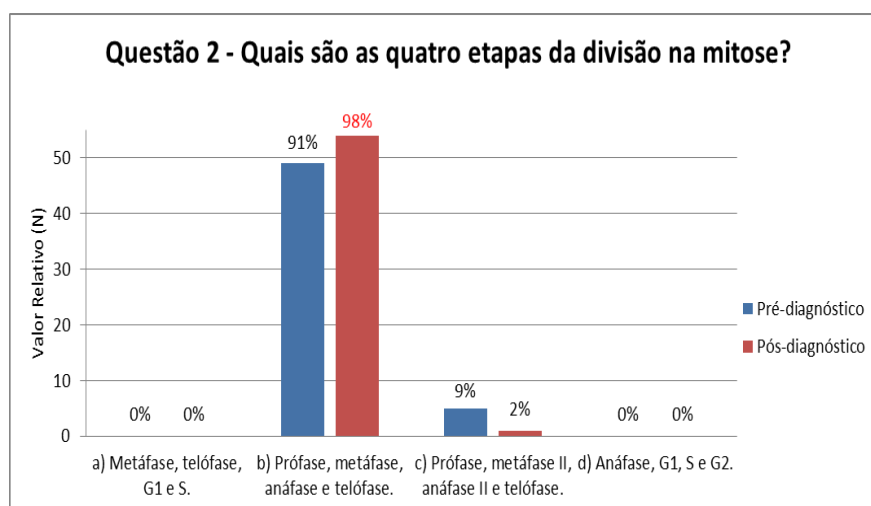
Gráfico 1- Resultados da questão 1 com valores absolutos (N) e valores relativos (%) dos questionários de pré-diagnóstico e pós-diagnóstico



Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

Na questão 2 (Gráfico 2), os discentes deveriam assinalar a alternativa que citava corretamente as quatro etapas da mitose, no questionário de pré-diagnóstico 91% dos alunos responderam corretamente e no questionário de pós-diagnóstico 98% assinalaram a alternativa correta. Acredita-se que esse resultado demonstra que os estudantes já tinham conhecimento prévio sobre os nomes das fases, no entanto causado pela memorização devido a repetição para armazenamento da informação (GALVÃO; CÂMARA; JORDÃO, 2012), repetições muitas vezes feitas pelos docentes em aulas teóricas.

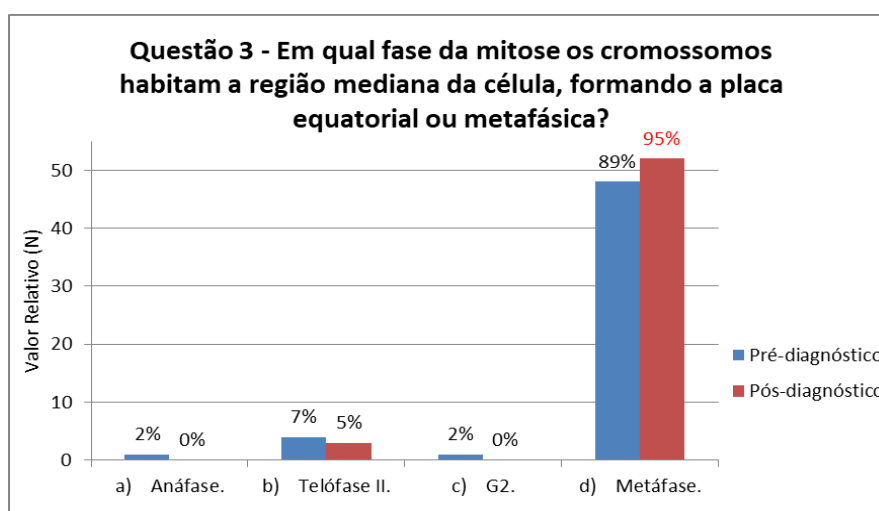
Gráfico 2- Resultados da questão 2 com valores absolutos (N) e valores relativos (%) dos questionários de pré-diagnóstico e pós-diagnóstico



Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

A terceira questão (Gráfico 3) perguntava em qual fase da mitose os cromossomos habitam a região mediana da célula, formando a placa equatorial ou metafásica. No questionário de pré-diagnóstico, 89% dos discentes assinalaram a alternativa correta, afirmando que é na metáfase que os cromossomos habitam a região mediana da célula. No questionário de pós-diagnóstico, 95% dos discentes marcaram a alternativa correta, em que afirmava que é na metáfase que os cromossomos habitam a região mediana da célula.

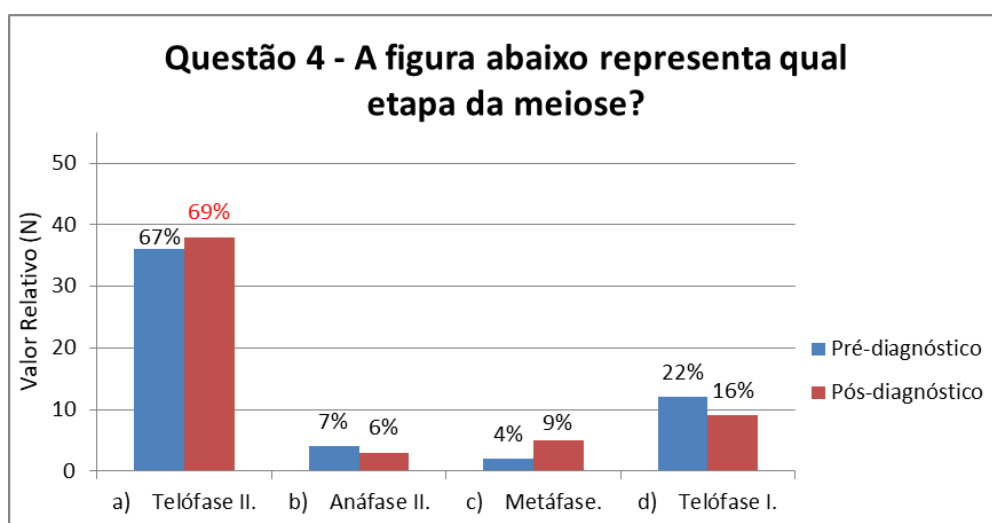
Gráfico 3- Resultados da questão 3 com valores absolutos (N) e valores relativos (%) dos questionários de pré-diagnóstico e pós-diagnóstico



Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

Na questão 4 (Gráfico 4), os alunos deveriam assinalar a alternativa com a fase da meiose representada na imagem que foi mostrada nos questionário de pré e pós diagnóstico e houve um pequeno aumento dos acertos. Ao analisarem uma imagem, e identificar qual fase estava representada, alguns alunos encontraram uma certa dificuldade, mesmo após a prática de desenhar, isso caracteriza uma falta de interpretação da imagem, pois é algo complexo, segundo Figueiredo (2021) é necessário um aprendizado anterior, sendo preciso que as escolas exercitem seus alunos a interpretar imagens.

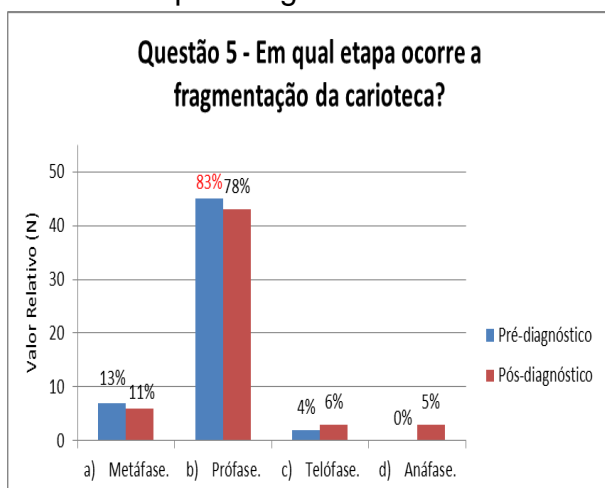
Gráfico 4- Resultados da questão 4 com valores absolutos (N) e valores relativos (%) dos questionários de pré-diagnóstico e pós-diagnóstico



Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

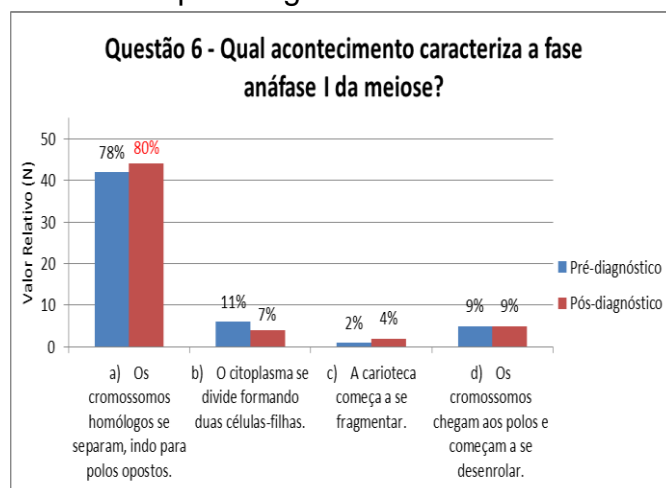
A questão 5 dos questionários pré e pós diagnóstico (Gráfico 5) , perguntava em qual etapa ocorre a fragmentação da carioteca e ao comparar os resultados, nota-se que houve uma diminuição dos acertos. Esse é um detalhamento específico do processo. Já na sexta questão dos questionários (Gráfico 6) perguntava sobre qual acontecimento caracteriza a fase anáfase I da meiose e ao comparar os resultados, nota-se que houve um pequeno aumento dos acertos. Isso caracteriza a dificuldade dos discentes em diferenciar cada fase.

Gráfico 5- Resultados da questão 5 dos questionários de pré-diagnóstico e pós-diagnóstico



Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

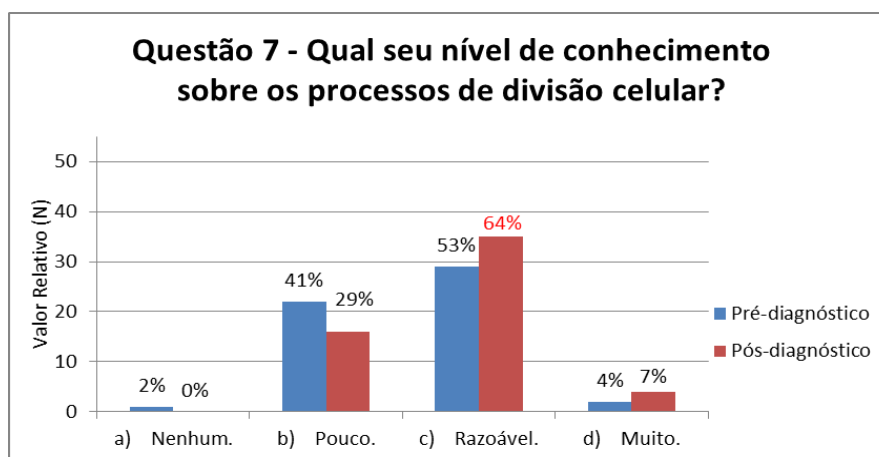
Gráfico 6- Resultados da questão 6 dos questionários de pré-diagnóstico e pós-diagnóstico



. Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

A questão 7 (Gráfico 7) perguntava para os discentes qual era o nível de conhecimento que eles possuíam sobre os processos de divisão celular. Nos questionários de pré-diagnóstico e no pós-diagnóstico, a maioria afirmaram ter um nível razoável de conhecimento sobre os processos de divisão celular. Antes da prática de desenhar, os alunos tiveram acesso ao conteúdo de divisão celular, por meio de vídeos, textos e aula síncrona e mesmo assim, no questionário pré-diagnóstico 41% dos alunos afirmaram possuir pouco conhecimento do assunto e 2% afirmaram não possuir nenhum conhecimento. Após a prática de desenhar, 29% afirmaram ter pouco conhecimento e nenhum aluno afirmou não ter nenhum conhecimento. Ao desenhar, muitos dos discentes tiveram o contato com os processos de divisão celular, mesmo após ler e ouvir sobre. Ao trazer metodologias de ensino que coloque os alunos em contato com os fenômenos naturais, o professor de Biologia cumpre seu papel de fazer com que os alunos compreendam esses fenômenos e tenha um aprendizado significativo (BARROS E ARAÚJO, 2016).

Gráfico 7- Resultados da questão 7 com valores absolutos (N) e valores relativos (%) dos questionários de pré-diagnóstico e pós-diagnóstico



Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

A questão 8 do questionário de pré-diagnóstico (Gráfico 8) perguntava a opinião dos discentes se os processos de divisão celular são difíceis de ser compreendido, e a maioria respondeu talvez, confundem algumas coisas. A questão 9 do questionário de pré-diagnóstico (Gráfico 9) questionou os alunos sobre quais são suas maiores dificuldades em aprender sobre os processos de divisão celular e 42% afirmaram que suas maiores dificuldades são pelo conteúdo de divisão celular apresentar muitas etapas diferentes.

A maioria dos discentes afirmou confundir algumas coisas sobre os processos de divisão celular e a maioria também afirmou que suas maiores dificuldades estão relacionada às várias etapas presente nesse conteúdo e por ser bastante complexos. Segundo Thomaz et al. (2018), os processos de divisão celular têm sido citados como complexo e abstrato e envolve nomenclaturas específicas que pode não estar fixa na estrutura cognitiva do aluno.

Gráfico 8- Resultados da questão 8 do questionário de pré-diagnóstico

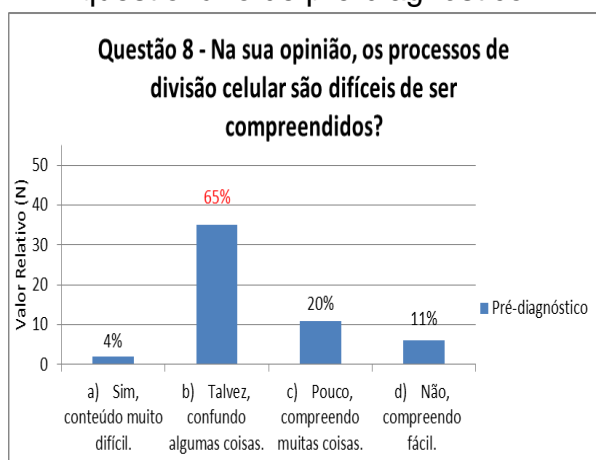
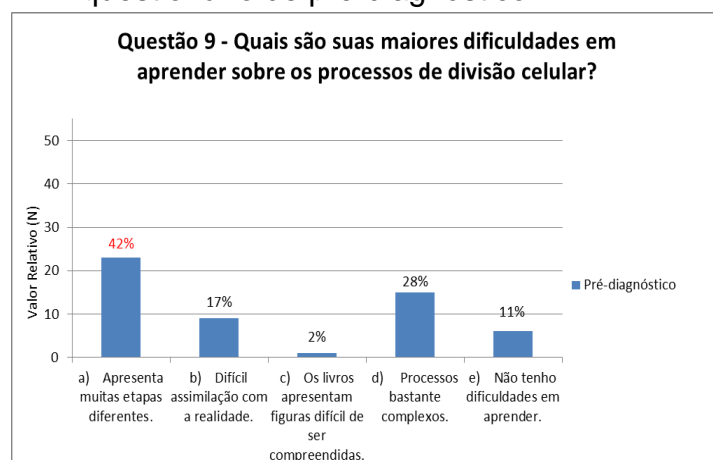


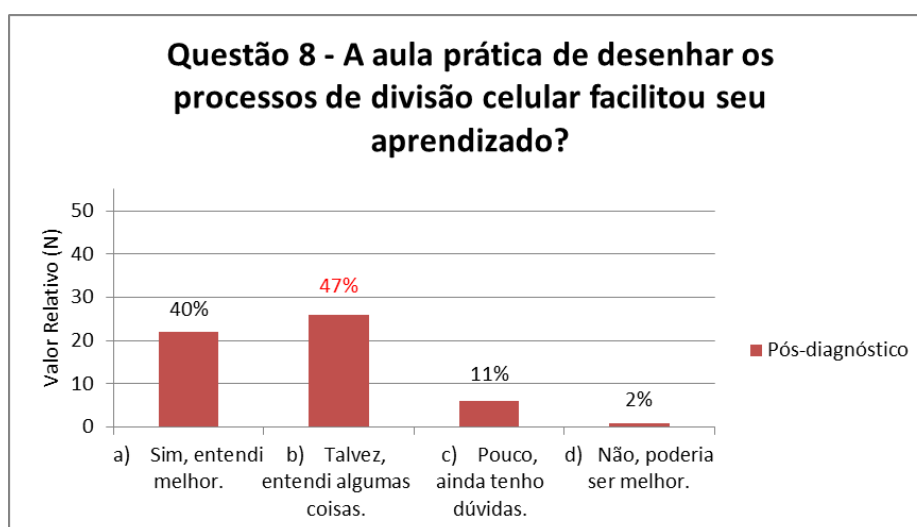
Gráfico 9- Resultados da questão 9 do questionário de pré-diagnóstico



Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

A questão 8 do questionário de pós-diagnóstico (Gráfico 10) pediu para os alunos avaliarem se a prática de desenhar os processos de divisão celular facilitou o seu aprendizado e 47% respondeu que talvez, entenderam algumas coisas. A prática de desenhar facilitou o aprendizado da maioria dos discentes, como eles afirmaram, em meio ao ensino remoto, com a impossibilidade da utilização de laboratórios, a prática de desenhar foi proveitosa para o ensino e aprendizado, pois o desenho proporcionou ao aluno um momento para a formação da aprendizagem significativa, segundo Santos (2018), abordar conteúdos da biologia promovendo ao estudante um momento para a compreensão dos processos e construção do conhecimento, para o aluno aprender de forma significativa e desenvolvendo habilidades para uma melhor aprendizagem.

Gráfico 10- Resultados da questão 8 com valores absolutos (N) e valores relativos (%) do questionário de pós-diagnóstico



Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

Na questão 9 do questionário de pós-diagnóstico foi solicitado que os discentes deixassem algum comentário ou sugestão sobre o projeto e escrevessem as suas opiniões sobre desenhar e se contribuiu para o seu aprendizado. E 85% dos alunos escreveram comentários positivos e afirmaram que desenhar ajudou no seu aprendizado. Comentários de alguns desses alunos:

Aluno 1: “Adorei o projeto, agora compreendo muito mais o tema. Desenhar foi o que mais me ajudou a fixar o conteúdo.”

Aluno 2 : “A atividade de desenhar me ajudou bastante, compreendi melhor cada passo da meiose e da mitose.”

Aluno 3: “Desenhar o conteúdo me ajudou a ter em mente o que eu não tinha conseguido aprender, foi um método diferente, mas que trouxe resultado.”

Os outros 15% consideraram a prática de desenhar razoável, afirmaram ser uma atividade cansativa. Nesses 15% também tem aqueles que não expressaram opinião e um que afirmou que fatores externos o prejudicou na atividade, como internet e falta de luz. Comentários de alguns desses alunos:

Aluno 1: “Gostei bastante do projeto foi muito produtivo acho q a parte dos desenhos foi bem desgastante apenas enfatizaram algo q foi muito bem explicado mas mesmo assim serviu de aprendizado”

Aluno 2: “Não tenho nada a dizer”

Aluno 3: “O projeto foi de grande aprendizado, compreendi bastante o conteúdo, porém a forma utilizada de desenhar foi cansativa, devido as quedas de energia e internet ruim em minha cidade na semana que foi postada a atividade, tive problemas em fazer os desenhos, conseguindo entregar faltando 5 minutos para as 00:00.”

Ao analisar os dados é perceptível que os discentes tinham um conhecimento prévio sobre o assunto, eles conheciam os termos, mas as suas maiores dificuldades foram sobre as características de cada fase, sendo uma alfabetização biológica nominal (KRASILCHIK, 2004), havia uma memorização dos nomes, como por exemplo o nome das fases da mitose, mas a maioria não conseguia caracterizar cada fase. Após desenharem as etapas da mitose e da meiose, no questionário de pós-diagnóstico houve um pequeno aumento de acertos, mostrando que a prática de desenhar foi eficaz para o conhecimento da divisão celular, mas pode ter sido afetada pelo ensino remoto, mesmo com os alunos tendo sido orientados a responder utilizando apenas o seu conhecimento, mas não tínhamos o controle total nessa situação.

4 CONCLUSÃO

As imagens são ferramentas muito utilizadas para ilustração do conteúdo e ao analisar as imagens presente nos livros didáticos sobre divisão celular nota-se uma boa qualidade gráfica, sendo imagens coloridas e nítidas, organizadas com setas possibilitando uma melhor compreensão do discente. Ao comparar os dois livros analisados percebe-se que o livro **Biologia Hoje** apresenta uma quantidade menor de imagens, mas com mais cores atraindo a atenção do leitor. Já o livro **Bio-Volume 1** apresenta um maior detalhamento ao ilustrar o conteúdo, apresentando uma maior quantidade de ilustrações.

Com a comparação das imagens dos dois livros feita pelos discentes através do questionário de avaliação do livro didático percebe-se que a maioria dos discentes compreendem melhor as imagens que apresenta as definições e tem dificuldades em imagens com gráficos. Para um bom uso das imagens presente nos livros didáticos é necessário o auxílio do professor para a leitura e interpretação. Também através desse questionário, ao terem que descrever a imagem, é notável a dificuldade de interpretação das imagens, mesmo após a exposição do conteúdo.

Com a prática de desenhar os alunos visualizaram melhor o conteúdo de divisão celular e o que ocorre em cada etapa, proporcionando uma compreensão maior e facilitando o entendimento e as diferenças entre a mitose e a meiose. Essa então é uma excelente ferramenta de ensino e pode ser mais utilizada pelos professores de Biologia.

Com o questionário de pré-diagnóstico foi perceptível que os alunos já possuíam um conhecimento prévio do assunto e ao compará-lo com o questionário de pós-diagnóstico, houve um pequeno aumento de acertos após a prática de desenhar. No entanto, os resultados podem ter sido afetados pelo fato da aplicação do questionário ter acontecido de forma online, com possível pesquisa dos alunos ao responder os questionários, o que não pode ser evitado devido a situação da pandemia.

Entretanto, o projeto cumpre o seu objetivo original de ter analisado as imagens e figuras sobre mitose e meiose dos livros didáticos de biologia do 1º ano do ensino médio, ter identificado dificuldades de compreensão das mesmas pelos alunos, ter proposto uma atividade diferente que foi a prática de desenhar e ter comprovado uma facilidade maior de aprendizagem e compreensão das imagens dos processos de divisão celular após a atividade.

REFERÊNCIAS

ALBERTS, Bruce et al. **Fundamentos da Biologia Celular-4**. Artmed Editora, 2006.

BARROS, Alessandra Trindade Cid; ARAÚJO, Joeliza Nunes. Aulas de campo como metodologia para o ensino de ecologia no ensino médio. **Areté - Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, Manaus, v.9, n.20, p. 80–88, Número especial, 2016.

BRAGA, Cleonice Miguez Dias da Silva. **O uso de modelos no ensino da divisão celular na perspectiva da aprendizagem significativa**. 2010.

BRASIL, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio) Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília, 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>. Acesso em: 20 de Agosto de 2020.

BORGES-OSÓRIO, Maria R.; ROBINSON, Wanyce M. **Genética Humana 3ed**. Artmed Editora, 2013.

BUCHWEITZ, Bernardo. O uso de mapas conceituais na análise do currículo. **Educação e Seleção**, n. 10, p. 3-16, 1984.

CARNEIRO, M. H. S.; DIB, S. M. F.; MENDES, J. R. de S. Texto e imagens no ensino de ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2003, Bauru. **Anais...** Bauru: APRAPEC, 2003.

COUTINHO, Francisco Ângelo; SOARES, Adriana Gonçalves; BRAGA, Selma Ambrosina de Moura; CHAVES, Andréa Carla Leite; COSTA, Fernanda de Jesus. Análise do valor didático de imagens presentes em livros de Biologia para o ensino médio. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 10, n. 3, 2010.

DORFMAN, Beatriz Regina. Pensar sem palavras ou a biologia do desenho. In: Graphica 2007 VIII Simposio Nacional de Geom Descritiva VII International Conference Graphics Engineering for Arts and Design, 2007, Curitiba. **Anais...** Desafios da era digital: ensino e tecnologia - caderno de resumos. Curitiba: Departamento de desenho UFPR, 2007. p. 145-145

DURBANO, João Paulo Di Monaco. A História da Genética clássica nos livros-texto de biologia de nível médio brasileiros: uma análise do crossing-over (permuta). In: **III Conferencia Latinoamericana del International, History and Philosophy of Science Teaching Group IHPST-LA**. 2014. p. 17-19.

DURÉ, Ravi Cajú; DE ANDRADE, Maria José Dias; ABÍLIO, Francisco José Pegado. 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. 259-272, 2018.

FIGUEIREDO, Silvio Costa. **A biologia celular através da interpretação de imagens: uma proposta de ensino**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pelotas, 2021.

FERREIRA NETO, José Vicente. **Análise da estrutura texto-imagem na abordagem do tema fisiologia humana no livro didático de biologia**. 2020. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2020.

GALVÃO, Afonso; CÂMARA, Jacira; JORDÃO, Michelle. Estratégias de aprendizagem: reflexões sobre universitários. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 93, n. 235, p. 627-644, 2012.

KLAUTAU-GUIMARÃES, M.N.; OLIVEIRA, S.F.; AKIMOTO, A.; HIRAGI, C.; BARBOSA, L.S.; ROCHA, D. M. S.; CORREIA, A. Combinar e recombinar com os dominós. **Genética na Escola**, v.3, n. 2, p. 1-7, jan. 2008.

GUIMARÃES, Maria Tereza Leal. **O uso da imagem no processo de aprendizagem da divisão celular**. Trabalho de Conclusão de Curso (monografia). Licenciatura em Ciências Biológicas. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí. Campus Teresina Central. Teresina-PI, 2017.

GUERRA, M. dos S. **Introdução à citogenética geral**. Guanabara Koogan, 1988.

HODGES, Charles et al. As diferenças entre o aprendizado online e o ensino remoto de emergência. **Revista da escola, professor, educação e tecnologia**, v. 2, 2020.

KARAS, Mariane Beatriz. **Conceito de ciclo celular em livros didáticos de biologia (1923–2018)**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC), da Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Cerro Largo-RS. 2021.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de ensino de biologia**. EdUSP, 2004.

LINHARES, Sérgio; GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Biologia hoje: Citologia, reprodução e desenvolvimento, histologia, origem da vida**. 3º Edição. Editora ática. São Paulo, 2016.

LOPES, Sônia; ROSSO, Sergio. **Bio, Volume 1**. 3º Edição. Editora Saraiva. São Paulo, 2016.

LORBIESKI, Rodrigo; RODRIGUES, Leyr Sevioli Sanches; D'ARCE, Luciana Paula Grégio. Trilha meiótica: o jogo da meiose e das segregações cromossômica e alélica. **Genética na Escola**, Ribeirão Preto, v. 5, n. 1, p. 25-33, 2010.

MARTINEZ, Emanuel Ricardo Monteiro; PAIVA, LR de S. Eletroforese de ácidos nucléicos: uma prática para o ensino de genética. **Genética na Escola**, v. 3, n. 1, p. 43-48, 2008.

MORAIS, Paula Cristina. LEITURA E INTERPRETAÇÃO DE GRÁFICOS ESTATÍSTICOS POR ALUNOS DO 9º ANO DE ESCOLARIDADE. **Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, v. 13, n. 1, 2010.

MOREIRA, Catarina. Ciclo Celular. **Revista de Ciência Elementar**, v. 2, n. 4, 2014.

MORENO, Aline Braga. **Genética no ensino médio: dos Parâmetros Curriculares Nacionais à sala de aula**. UERJ–Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, 2007.

NASS, Daniel Perdigão. **Gráficos como representações visuais relevantes no processo ensino-aprendizagem: uma análise de livros didáticos de Química do Ensino Médio**. 2008. Dissertação (Mestrado em Química Analítica) - Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008.

RAMALHO, Magno Antonio Patto et al. Ajudando a fixar os conceitos de Genética. **Genética na Escola**, v. 1, n. 02, p. 45-49, 2006.

SANTIAGO, Jaqueline Oliveira de Paulo. **Análise da contribuição das aulas de campo e do uso do desenho científico e da fotografia, como instrumento para**

a melhoria do processo de aprendizagem em Biologia. 2019. Trabalho de conclusão de Mestrado. Universidade de Brasília, Distrito Federal, 2019.

SANTOS, Neliane da silva dos. **O papel do componente curricular ilustração para o ensino de biologia na formação dos discentes do curso de licenciatura em biologia da universidade federal do reconcavo da Bahia.** Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas-BA, 2018 (Trabalho de Conclusão de Curso).

SOBRAL, Poliana Santiago; LOPES, Priscila Paixão. O desenho como prática de investigação científica: da percepção ao desenho registro. **Anais do Seminário do Programa de Pós-Graduação em Desenho Cultura e Interatividade**, n. 12, 2020.

SOUSA, Regiane Machado de; BARRIO, Juan Bernardino Marques. A célula em imagens: uma análise dos livros didáticos de Biologia aprovados no PNLD 2015. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências? XI ENPEC, 2017, Florianópolis. **Anais do XI Enpec.** Florianópolis: Anais do XI Enpec, 2017.

TEIXEIRA, Fabiane de Queiroz. **Conteúdos de Biologia aplicados nas provas do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).** 2011.

THOMAZ, Letícia Leite Carvalho; HEERDT, Bettina; IURK, Bernardo Ozorio. Unidade de ensino potencialmente significativa (ueps) para o ensino de mitose e meiose. **Olhar de Professor**, vol. 21, núm. 2. 2018.

VASCONCELOS, Simão Dias; SOUTO, Emanuel. O livro didático de Ciências no Ensino Fundamental proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência & Educação (Bauru)**,v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003.

APÊNDICE A

Questionário de avaliação das imagens dos Livros Didático

Nome: _____ Série: 1º ano Turma: _____ Idade: _____

Solicitamos sua autorização para a utilização de suas respostas na pesquisa do Trabalho de conclusão de Curso intitulado "ANÁLISE DAS IMAGENS DOS PROCESSOS DE DIVISÃO CELULAR NOS LIVROS DIDÁTICOS E A UTILIZAÇÃO DA PRÁTICA DE DESENHAR COMO FACILITADOR DO APRENDIZADO DE MITOSE E MEIOSE". Informamos que os dados pessoais individuais não serão divulgados.

a) Sim, eu autorizo.

Formulário de avaliação das imagens de mitose e meiose dos livros didáticos.

1- Quais das figuras abaixo (1.1 e 1.2), você compreende melhor o processo representado?

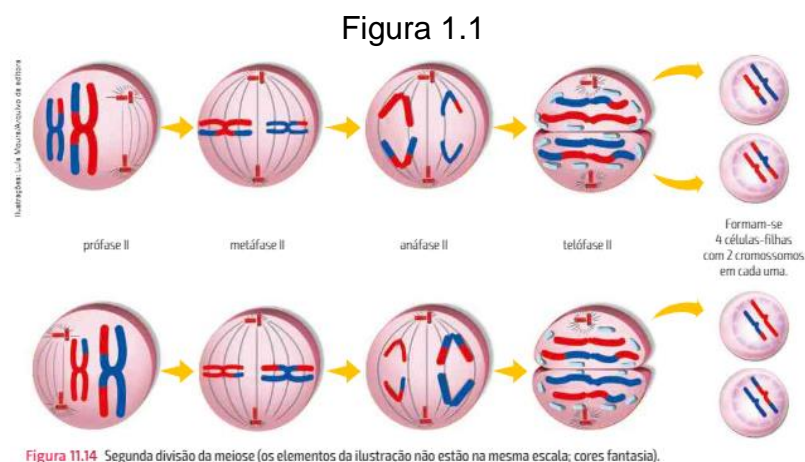
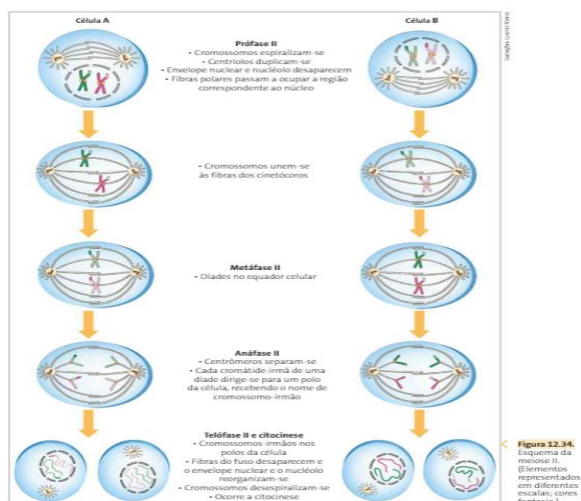
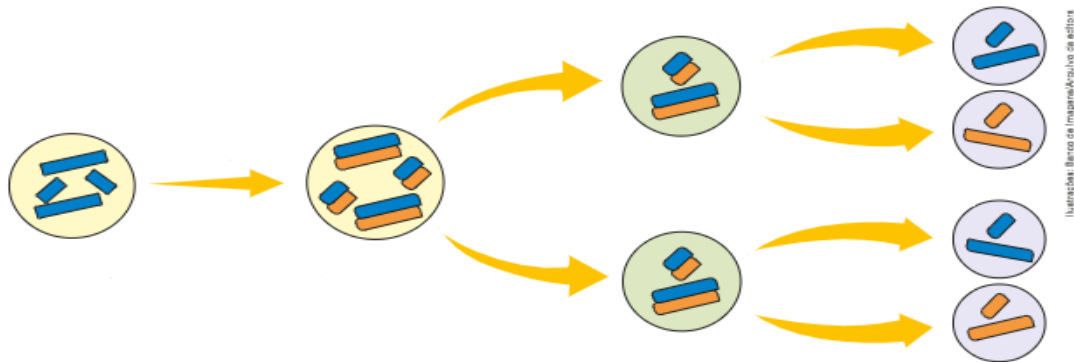


Figura 1.2



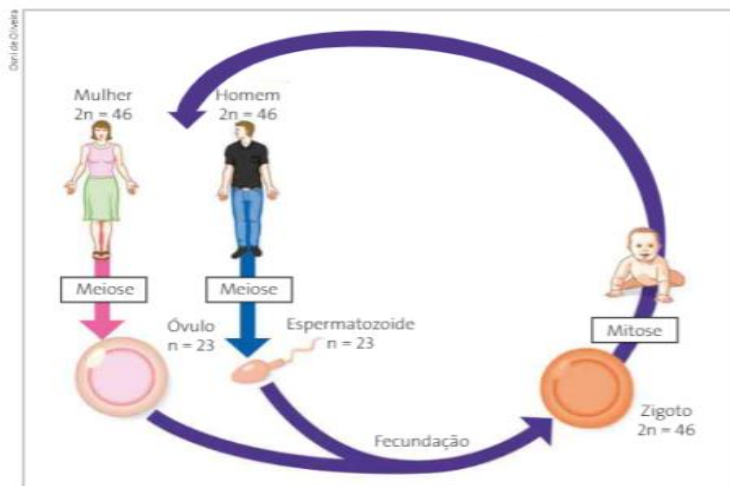
- a) Compreendo melhor a figura 1.1.
- b) Compreendo melhor a figura 1.2.
- c) Compreendo as duas figuras.
- d) Não compreendo nenhuma das duas figuras.

2- Explique, com suas palavras o que esta sendo representado na figura abaixo:



3- Em qual dos esquemas abaixo (3.1 e 3.2), você compreende melhor o ciclo representado?

Figura 3.1



< **Figura 12.11.** Esquema de ciclo reprodutivo da espécie humana. A meiose dá origem a gametas com um cromossomo de cada par de homólogos. Na fecundação, os gametas unem-se, restabelecendo o número 2n, típico da espécie. O zigoto sofre várias mitoses, originando um novo indivíduo, que cresce e pode se reproduzir sexuadamente, dando continuidade ao ciclo de vida. (Elementos representados em diferentes escalas; cores fantasia.)

Figura 3.2

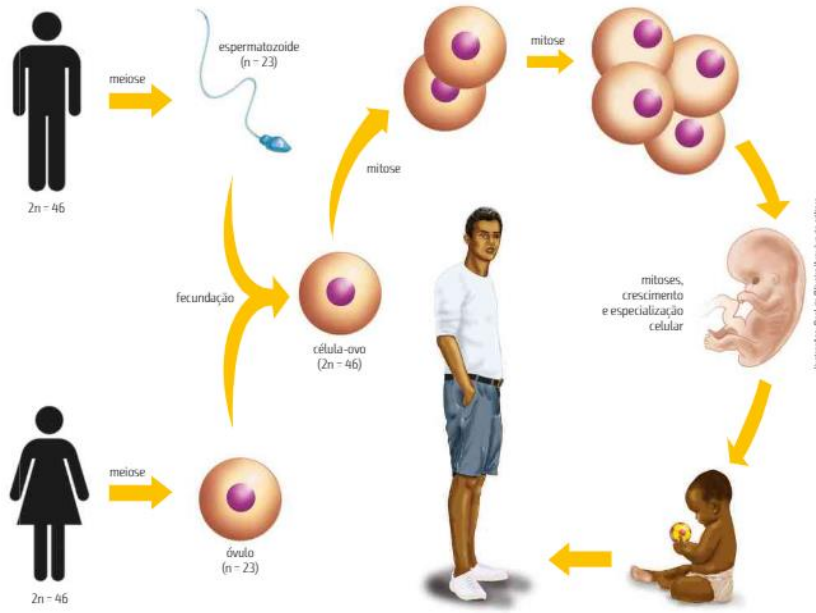


Figura 11.7 Na formação dos gametas, a meiose produz células com metade dos cromossomos. A mitose forma células com o mesmo número de cromossomos da célula original. Na espécie humana, células diploides têm 46 cromossomos ($2n = 46$), e células haploides, 23 ($n = 23$) (os elementos da ilustração não estão na mesma escala, cores fantasia).

- a) Compreendo melhor a figura 3.1.
- b) Compreendo melhor a figura 3.2.
- c) Compreendo as duas figuras.
- d) Não compreendo nenhuma das duas figuras.

4- Em qual dos esquemas abaixo (4.1 e 4.2), você compreende melhor o ciclo celular?

Figura 4.1

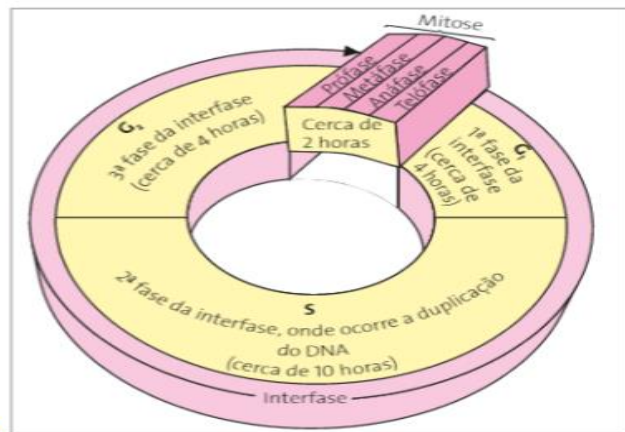


Figura 12.12. Esquema do ciclo celular. A estimativa de duração de cada fase é apenas ilustrativa. A duração real varia de célula para célula, mas em geral a interfase é a fase mais longa.

Figura 4.2

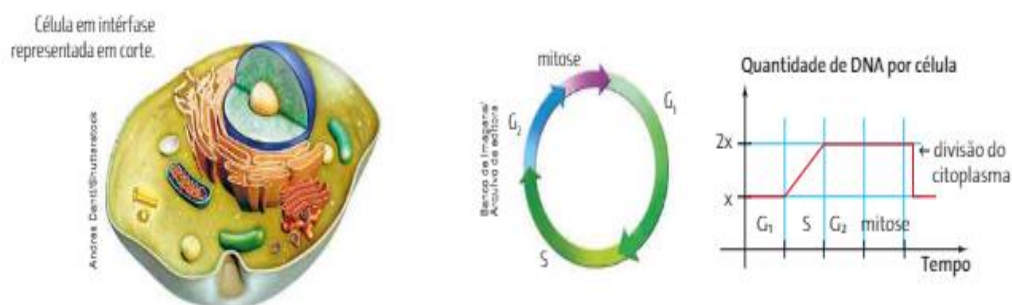
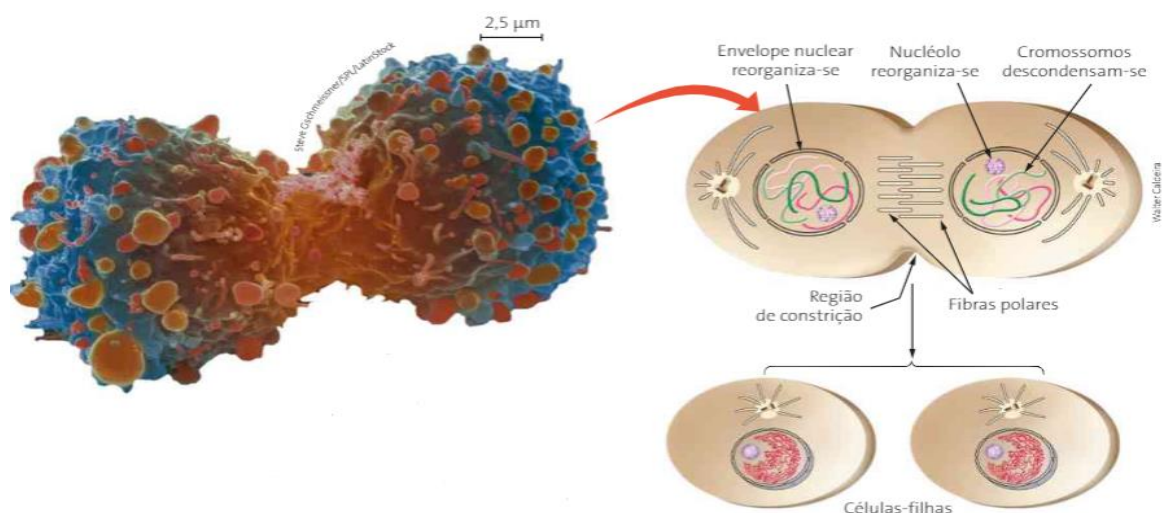


Figura 11.8 Ciclo celular. Observe no gráfico que, na intérfase, a célula cresce e duplica seu DNA. Após a divisão do citoplasma, formam-se duas novas células, cada uma delas com a mesma quantidade de DNA da célula original (os elementos da ilustração não estão na mesma escala; cores fantasia).

- Compreendo melhor a figura 4.1.
- Compreendo melhor a figura 4.2.
- Compreendo as duas figuras.
- Não compreendo nenhuma das duas figuras.

5- Explique, com suas palavras o que esta sendo representado na figura abaixo:



6- Após observar as figuras apresentadas em aula e aqui neste questionário, você compreende as figuras representando as etapas dos processos de divisão celular presente nos livros didáticos?

- Sim, compreendo.
- Talvez, compreendo a maioria das figuras.
- Pouco, compreendo algumas figuras.
- Não, compreendo nada.

APÊNDICE B**QUESTIONÁRIO PRÉ-DIAGNÓSTICO**

Nome:_____ Série: 1º ano Turma:_____ Idade:_____

Solicitamos sua autorização para a utilização de suas respostas na pesquisa do Trabalho de conclusão de Curso intitulado "ANÁLISE DAS IMAGENS DOS PROCESSOS DE DIVISÃO CELULAR NOS LIVROS DIDÁTICOS E A UTILIZAÇÃO DA PRÁTICA DE DESENHAR COMO FACILITADOR DO APRENDIZADO DE MITOSE E MEIOSE". Informamos que os dados pessoais individuais não serão divulgados.

a) Sim, eu autorizo.

Analise as questões abaixo e assinale uma alternativa:

1- O resultado final da mitose e meiose são, respectivamente:

- a) 4 células-filhas haploides e 4 células filhas diploides.
- b) 2 células-filhas diploides e 4 células-filhas haploides.
- c) 2 células-filhas diploides e 2 células-filhas haploides.
- d) 4 células-filhas diploides e 2 células-filhas diploides.

2- Quais são as quatro etapas da divisão na mitose?

- a) Metáfase, telófase, G1 e S.
- b) Prófase, metáfase, anáfase e telófase.
- c) Prófase, metáfase II, anáfase II e telófase.
- d) Anáfase, G1, S e G2.

3- Em qual fase da mitose os cromossomos habitam a região mediana da célula, formando a placa equatorial ou metafásica?

- a) Anáfase.
- b) Telófase II.
- c) G2.
- d) Metáfase.

4- A figura abaixo representa qual etapa da meiose?

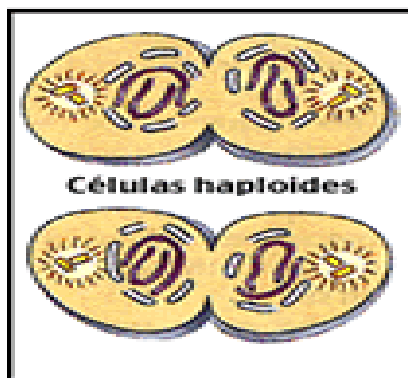


Imagem adaptada.

Retirada de: <https://www.sobiologia.com.br/conteudos/Citologia2/nucleo13.php> acessada em 11/11/2019.

- a) Telófase II.
 - b) Anáfase II.
 - c) Metáfase.
 - d) Telófase I.
- 5- Em qual etapa ocorre a fragmentação da carioteca?
- a) Metáfase.
 - b) Prófase.
 - c) Telófase.
 - d) Anáfase.
- 6- Qual acontecimento caracteriza a fase anáfase I da meiose?
- a) Os cromossomos homólogos se separam, indo para polos opostos.
 - b) O citoplasma se divide formando duas células-filhas.
 - c) A carioteca começa a se fragmentar.
 - d) Os cromossomos chegam aos polos e começam a se desenrolar.
- 7- Qual seu nível de conhecimento sobre os processos de divisão celular?
- a) Nenhum.
 - b) Pouco.
 - c) Razoável.
 - d) Muito.
- 8- Na sua opinião, os processos de divisão celular são difíceis de ser compreendidos?
- a) Sim, conteúdo muito difícil.
 - b) Talvez, confundo algumas coisas.
 - c) Pouco, compreendo muitas coisas.
 - d) Não, compreendo fácil.
- 9- Quais são suas maiores dificuldades em aprender sobre os processos de divisão celular?

- a) Apresenta muitas etapas diferentes.
- b) Dificil assimilação com a realidade.
- c) Os livros apresentam figuras difícil de ser compreendidas.
- d) Processos bastante complexos.
- e) Não tenho dificuldades em aprender.

APÊNDICE C**QUESTIONÁRIO PÓS-DIAGNÓSTICO**

Nome:_____ Série: 1º ano Turma:_____ Idade:_____

Solicitamos sua autorização para a utilização de suas respostas na pesquisa do Trabalho de conclusão de Curso intitulado "ANÁLISE DAS IMAGENS DOS PROCESSOS DE DIVISÃO CELULAR NOS LIVROS DIDÁTICOS E A UTILIZAÇÃO DA PRÁTICA DE DESENHAR COMO FACILITADOR DO APRENDIZADO DE MITOSE E MEIOSE". Informamos que os dados pessoais individuais não serão divulgados.

b) Sim, eu autorizo.

Analise as questões abaixo e assinale uma alternativa:

1- O resultado final da mitose e meiose são, respectivamente:

- a) 4 células-filhas haploides e 4 células filhas diploides.
- b) 2 células-filhas diploides e 4 células-filhas haploides.
- c) 2 células-filhas diploides e 2 células-filhas haploides.
- d) 4 células-filhas diploides e 2 células-filhas diploides.

2- Quais são as quatro etapas da divisão na mitose?

- a) Metáfase, telófase, G1 e S.
- b) Prófase, metáfase, anáfase e telófase.
- c) Prófase, metáfase II, anáfase II e telófase.
- d) Anáfase, G1, S e G2.

3- Em qual fase da mitose os cromossomos habitam a região mediana da célula, formando a placa equatorial ou metafásica?

- a) Anáfase.
- b) Telófase II.
- c) G2.
- d) Metáfase.

4- A figura abaixo representa qual etapa da meiose?

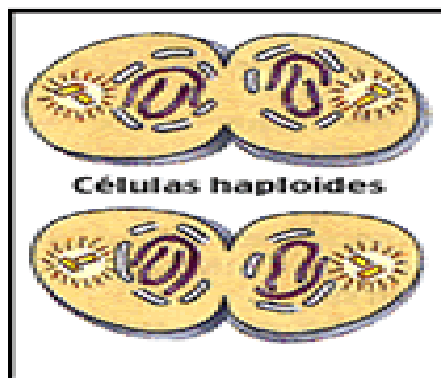


Imagem adaptada.

Retirada de: <https://www.sobiologia.com.br/conteudos/Citologia2/nucleo13.php> acessada em 11/11/2019.

- a) Telófase II.
 - b) Anáfase II.
 - c) Metáfase.
 - d) Telófase I.
- 5- Em qual etapa ocorre a fragmentação da carioteca?
- a) Metáfase.
 - b) Prófase.
 - c) Telófase.
 - d) Anáfase.
- 6- Qual acontecimento caracteriza a fase anáfase I da meiose?
- a) Os cromossomos homólogos se separam, indo para polos opostos.
 - b) O citoplasma se divide formando duas células-filhas.
 - c) A carioteca começa a se fragmentar.
 - d) Os cromossomos chegam aos polos e começam a se desenrolar.
- 7- Qual seu nível de conhecimento sobre os processos de divisão celular?
- a) Nenhum.
 - b) Pouco.
 - c) Razoável.
 - d) Muito.
- 8- A aula prática de desenhar os processos de divisão celular facilitou seu aprendizado?
- a) Sim, entendi melhor.
 - b) Talvez, entendi algumas coisas.
 - c) Pouco, ainda tenho dúvidas.
 - d) Não, poderia ser melhor.

- 9- Escreva algum comentário ou sugestão sobre o projeto. Escreva sua opinião sobre desenhar e se contribuiu para o seu aprendizado.

APÊNDICE D



Instituto Federal de Brasília - Campus Planaltina

Professora: Sthéfany Campos

Serie: 1º Ano Turma: _____

Nome: _____

Data: ___/___/____

Roteiro Para os Desenhos dos Processos de Divisão Celular
MITOSE

Faça um desenho colorido que esquematize o processo de divisão celular: MITOSE, identificando cada etapa e explique o que ocorre na etapa identificada.

Etapa da mitose: _____

O que ocorre nessa etapa?

Etapa da mitose: _____

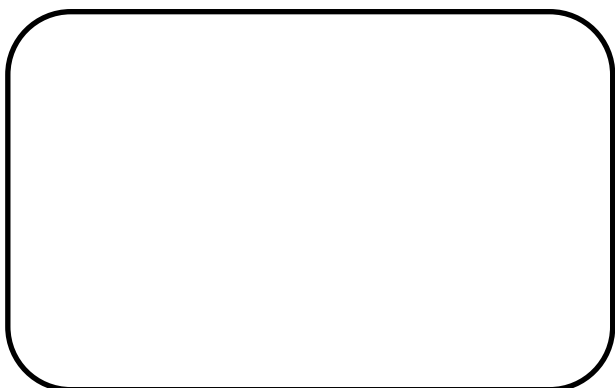
O que ocorre nessa etapa?

Etapa da mitose: _____

O que ocorre nessa etapa?



Etapa da mitose: _____
O que ocorre nessa etapa?



Etapa da mitose: _____
O que ocorre nessa etapa?



Etapa da mitose: _____
O que ocorre nessa etapa?

APÊNDICE E



Instituto Federal de Brasília - Campus Planaltina

Professora: Sthéfany Campos

Serie: 1º Ano Turma: _____

Nome: _____

Data: ___/___/____

Roteiro Para os Desenhos dos Processos de Divisão Celular
MEIOSE

Faça um desenho colorido que esquematize o processo de divisão celular: MEIOSE, identificando cada etapa e explique o que ocorre na etapa identificada.

Etapa da meiose: _____

O que ocorre nessa etapa?

Etapa da meiose: _____

O que ocorre nessa etapa?

Etapa da meiose: _____

O que ocorre nessa etapa?



Etapa da meiose: _____
O que ocorre nessa etapa?



Etapa da meiose: _____
O que ocorre nessa etapa?



Etapa da meiose: _____
O que ocorre nessa etapa?



Etapa da meiose: _____
O que ocorre nessa etapa?

APÊNDICE F



INSTITUTO FEDERAL
BRASÍLIA
Campus Planaltina


Instituto Federal de Brasília - Campus Planaltina
Professora: Sthéfany Campos

Roteiro Para Desenhar em Folha A4 os Processos de Divisão Celular: MITOSE e MEIOSE

Para melhor organização dos seus desenhos, segue um roteiro que irá te auxiliar na elaboração dos desenhos em folha branca A4.

- 1- Identificação: inicie sua atividade com o cabeçalho, contendo o seu nome, turma e data.
- 2- Faça cada processo separadamente, inicie pelas etapas da mitose e em outra folha, faça as etapas da meiose.
- 3- Faça pequenos retângulos na folha, para desenhar as etapas. Veja o exemplo abaixo.
- 4- Desenho das etapas: desenhe cada etapa da mitose e meiose nos retângulos e identifique a etapa desenhada.
- 5- Faça desenhos coloridos e nítidos para melhor identificação da etapa.
- 6- Ao lado do desenho, explique o que ocorre na etapa desenhada.

Exemplo:



Instituto Federal de Brasília - Campus Planaltina
Professora: Sthéfany Campos
Série: 1º Ano_Turma: _____
Nome: _____
Data: ____/____/____

Roteiro Para os Desenhos dos Processos de Divisão Celular
MITOSE

Faça um desenho colorido que esquematize o processo de divisão celular: MITOSE, identificando cada etapa e explique o que ocorre na etapa identificada.

Etapa da mitose: _____
O que ocorre nessa etapa?

Etapa da mitose: _____
O que ocorre nessa etapa?

Etapa da mitose: _____
O que ocorre nessa etapa?

Etapa da mitose: _____
O que ocorre nessa etapa?

Etapa da mitose: _____
O que ocorre nessa etapa?

Etapa da mitose: _____
O que ocorre nessa etapa?

Etapa da mitose: _____
O que ocorre nessa etapa?

Etapa da mitose: _____
O que ocorre nessa etapa?

ANEXO A - FIGURAS SOBRE MITOSE E MEIOSE DO LIVRO DIDÁTICO BIOLOGIA HOJE

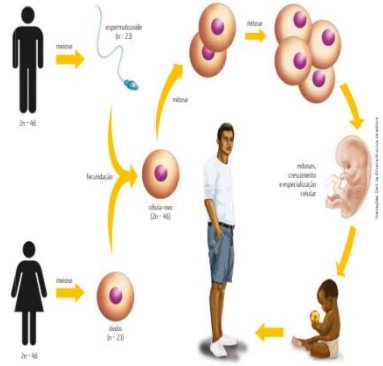
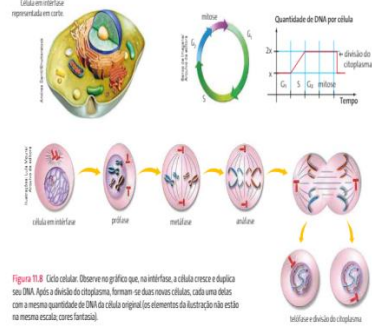
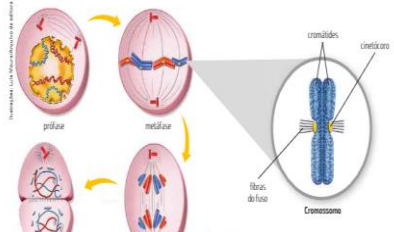
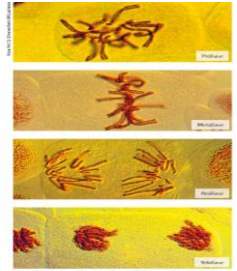
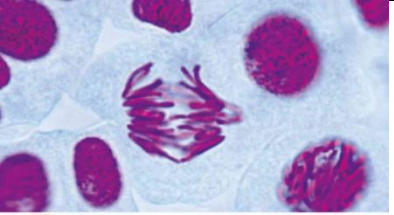
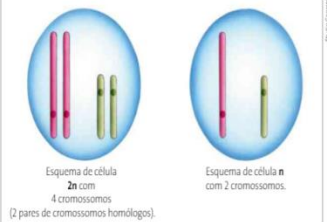
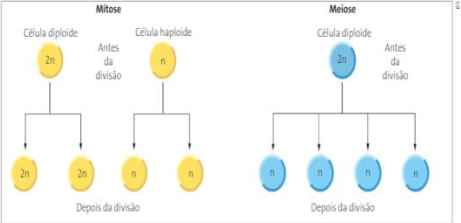
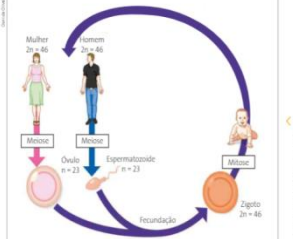
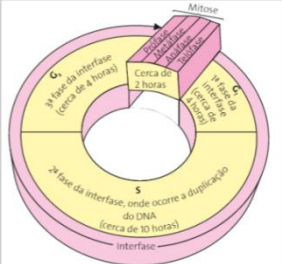
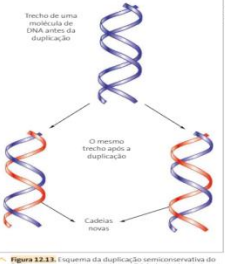
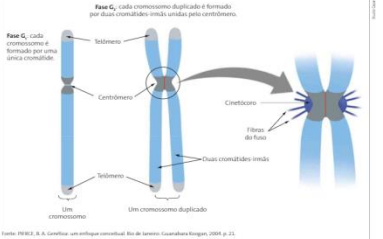
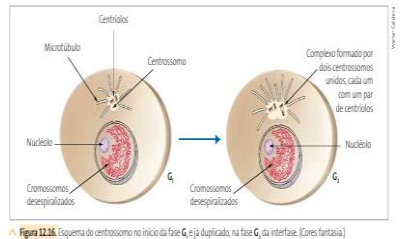
IMAGEM	DESCRIÇÃO	IMAGEM	DESCRIÇÃO
 <p>Figura 11.7 Na formação dos gametas, a meiose produz células com metade dos cromossomos. A mitose forma células com o mesmo número de cromossomos da célula original. No epitélio humano, células diploides (46 cromossomos) (2n = 46), e células haploides, 23 (n = 23) (os elementos da ilustração não estão na mesma escala, cores fantasia).</p>	<p>A figura 11.7 mostra um esquema sobre a visão geral da divisão celular. Essa figura detalha a formação dos gametas por meio da meiose, onde produz células com metade dos cromossomos ($n=23$) e também evidencia a divisão mitótica, onde produz células com o mesmo número de cromossomos da célula original ($2n=46$). A figura apresenta a visão geral da divisão celular tornando o processo de fácil compreensão, devido às cores e setas com legendas indicando a próxima situação, da fecundação até o crescimento e especialização celular.</p>	 <p>Figura 11.8 Ciclo celular. Observe no gráfico que, na intérfase, a célula cresce e duplica seu DNA. Após a divisão do citoplasma, formam-se duas novas células, cada uma delas com a mesma quantidade de DNA da célula original (os elementos da ilustração não estão na mesma escala, cores fantasia).</p>	<p>A figura 11.8 representa uma célula em intérfase e o ciclo celular e um gráfico que demonstra que na intérfase, a célula cresce e duplica seu DNA. Exibem também uma figura que demonstra cada fase da divisão mitótica com legenda para identificar cada fase, evidenciando que as novas células tem a mesma quantidade de DNA da célula original.</p>
 <p>Figura 11.9 Fases da mitose e detalhe do cromossomo com cinetócoro (os elementos da ilustração não estão na mesma escala, cores fantasia).</p>	<p>A figura 11.9 representa as fases da mitose e um detalhamento do cromossomo com cinetócoro, com setas coloridas e legendas para identificar as fases e as partes do cromossomo. Essa explicação a mais facilita o aprendizado do processo de separação das cromátides irmãs.</p>	 <p>Figura 11.10 Fases da mitose fotografadas em células vegetais (mesocotiledão de milho, aumento de cerca de 140 vezes, cores fantasia).</p>	<p>A figura 11.10 são as fases da mitose fotografadas em células vegetais no microscópio óptico com o aumento de cerca de 140 vezes, com o uso de corantes.</p>

IMAGEM	DESCRIÇÃO	IMAGEM	DESCRIÇÃO
<p>Samambaia em sua fase asexual, produzindo esporos por meiose. Samambaia masculina, produzindo gametas por mitose. Samambaia feminina, produzindo oocintas por mitose. Esporos que geram esporos por mitose. Oocintas que geram oocintas por mitose. Esporos que geram esporos por mitose. Oocintas que geram oocintas por mitose. Esporos que geram esporos por mitose. Oocintas que geram oocintas por mitose. Esporos que geram esporos por mitose. Oocintas que geram oocintas por mitose.</p> <p>Figura 11.11 Esquema simplificado do ciclo de vida de uma samambaia. Essas plantas têm duas fases em seu ciclo. Uma delas, que é a samambaia vista aqui, produz esporos por meiose (os elementos da ilustração não estão na mesma escala, cores fantasias).</p>	<p>Seguindo para o conteúdo de meiose, a figura 11.11 exibe um esquema simplificado do ciclo de vida de uma samambaia e explica sobre as duas fases em seu ciclo. As legendas, juntamente com as setas, na figura facilitam a compreensão.</p>	<p>Figura 11.12 Esquema com o resumo das duas divisões da meiose. Observe que são formadas células com a metade dos cromossomos da célula original (cores fantasias).</p>	<p>A figura 11.12, apresenta o segundo esquema sobre o conteúdo de meiose. É um resumo das duas divisões da meiose, sendo evidenciada a formação de células com a metade dos cromossomos da célula original.</p>
<p>Figura 11.13 Primeira divisão da meiose (os elementos da ilustração não estão na mesma escala, cores fantasias).</p>	<p>A figura 11.13 representa a primeira divisão meiótica. Todas as imagens com números para identificar a ordem dos acontecimentos e legendas explicativas, com um aumento na prófase I, para a melhor visualização do crossing-over. Demonstrando também um detalhamento do processo.</p>	<p>Figura 11.14 Segunda divisão da meiose (os elementos da ilustração não estão na mesma escala, cores fantasias).</p>	<p>A figura 11.14 representa a segunda divisão meiótica. A legenda possui a identificação das fases e setas para direcionar o leitor. É evidenciado, que ao final da meiose II são formadas 4 células-filhas com metade do número de cromossomos da célula original.</p>

Fonte: Linhares, 2016.

ANEXO B - FIGURAS SOBRE MITOSE E MEIOSE DO LIVRO DIDÁTICO BIO- VOLUME 1

IMAGEM	DESCRIÇÃO	IMAGEM	DESCRIÇÃO
 <p>Figura 12.1. Imagem de uma célula de raiz de cebola em processo de divisão celular, com os cromossomos corados artificialmente para facilitar a observação. Além disso, a coloração de iodio da célula confere uma coloração amarelada ao citoplasma e ao núcleo. Essa mesma cor pode ser observada em células animais em divisão. Nessa imagem, veja que as células estão em diferentes fases da divisão celular. Algumas estão em fase de divisão quase final, com os cromossomos alinhados no equador da célula. Outras estão em fase de divisão quase inicial, com os cromossomos ainda desorganizados. (Cores fantasia.)</p>	<p>A figura 12.01 é apresentada no início do capítulo. Essa fotomicrografia de células de raiz de cebola, colorida artificialmente e ampliada cerca de 3500 vezes, destaca o momento quase final da divisão de uma célula.</p>	 <p>Figura 12.9. Representação simplificada de uma célula diploide e de uma célula haploide, com destaque apenas nos cromossomos. (Cores fantasia.)</p>	<p>A figura 12.9 apresenta noções gerais da divisão celular, essa imagem representa, de forma simplificada, uma célula haploide e uma célula diploide, com destaque apenas nos cromossomos.</p>
 <p>Figura 12.10. Esquema de mitose e meiose, mostrando apenas as células iniciais e as resultantes desses processos.</p>	<p>A figura 12.10 apresenta o resultado final das divisões celulares, os autores utilizam esse esquema, que destaca as células iniciais e as resultantes de cada processo.</p>	 <p>Figura 12.11. Esquema do ciclo reprodutivo da espécie humana. A meiose dá origem a gametas com um cromossomo de cada par de homólogos. Na fecundação, os gametas unem-se, instalando o número 2n, típico da espécie. O zigoto sofre várias mitoses, originando um novo indivíduo, que cresce e pode se reproduzir novamente, dando continuidade ao ciclo de vida. (Elementos representados em diferentes cores.) (Cores fantasia.)</p>	<p>A figura 12.11 contextualiza sobre a meiose e a formação de células haploides e diploides, os autores utilizam um esquema do ciclo reprodutivo da espécie humana, com destaque nos gametas que são haploides, ou seja, com 23 cromossomos.</p>
 <p>Figura 12.12. Esquema do ciclo celular. A estimativa de duração de cada fase é apenas ilustrativa. A duração real varia de célula para célula, mas em geral a interfase é a fase mais longa.</p>	<p>A figura 12.12 esquematiza o ciclo celular.</p>	 <p>Figura 12.13. Esquema da duplicação semiconservativa do DNA, como proposto por Watson e Crick. As duplas de bases nitrogenadas foram simétricas. (Cores fantasia.)</p>	<p>A figura 12.12 esquematiza a duplicação semiconservativa do DNA na fase S da interfase.</p>
 <p>Figura 12.14. Representação esquematizada de cromossomos. (Cores fantasia.)</p>	<p>A figura 12.14 representa o cromossomo, com destaque no cinetócoro e as fibras do fuso.</p>	 <p>Figura 12.16. Esquema do centrôssomo no início da fase G₁ e já duplicado, na fase G₁ da interfase. (Cores fantasia.)</p>	<p>A figura 12.16 esquematiza a duplicação do centrôssomo no início da fase G₁ e já duplicado na fase G₁ da interfase.</p>

IMAGEM

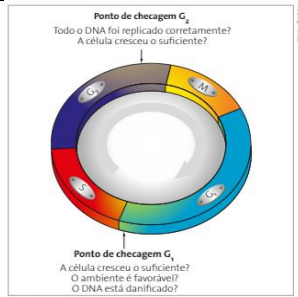


Figura 12.17. Esquema dos locais em que ocorrem dois dos pontos de checagem do ciclo celular: um em G₁ e outro em G₂.

DESCRIÇÃO

A figura 12.17 esquematiza os locais em que ocorrem os pontos de checagem do ciclo celular, um na fase G₁ e o outro na fase G₂ da interfase.

IMAGEM

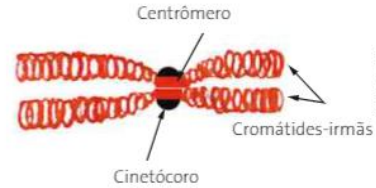


Figura 12.18. Esquema de cromossomo duplicado em início de condensação. (Cores fantasia.)

DESCRIÇÃO

A figura 12.18 Mostra a representação do cromossomo duplicado em início de condensação, identificando as cromátides-irmãs, o cinetócoro e o centrômero.

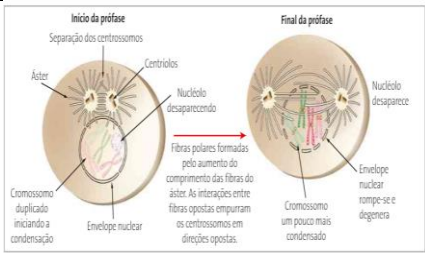


Figura 12.19. Esquema resumido da prófase. (Elementos representados em diferentes escalas; cores fantasia.)

A figura 12.19 apresenta um esquema resumido da prófase, com as principais características da fase.

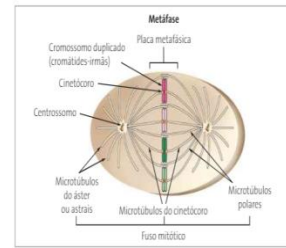


Figura 12.20. Esquema da disposição dos centríolos e da formação do fuso mitótico na metáfase. (Elementos representados em diferentes escalas; cores fantasia.)

A figura 12.20 esquematiza a disposição dos centríolos e da formação do fuso mitótico na metáfase.

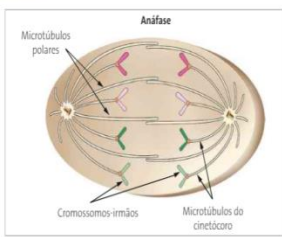
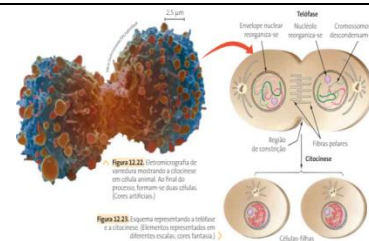


Figura 12.21. Esquema representando a anáfase. (Elementos representados em diferentes escalas; cores fantasia.)

A figura 12.21 apresenta um esquema representando a anáfase, com destaque na separação dos cromossomos irmãos.



As figuras 12.22 e 12.23 apresentam esquemas ilustram a telófase e a citocinese, sendo o primeiro, uma eletromicrografia de varredura da citocinese de uma célula animal, com cores fantasias.

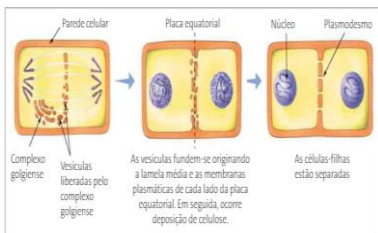


Figura 12.26. Esquema de citocinese em célula vegetal. (Elementos representados em diferentes escalas; cores fantasia.)

A figura 12.26 esquematiza a citocinese em uma célula vegetal.

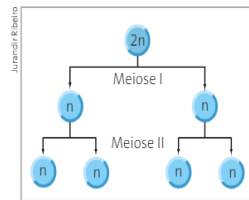


Figura 12.27. Representação esquemática da meiose, mostrando a célula inicial e as resultantes da primeira e da segunda divisão meiótica.

A figura 12.27 apresenta um esquema representando a meiose, destacando a célula inicial e as células resultantes da primeira e da segunda divisão meiótica.

IMAGEM

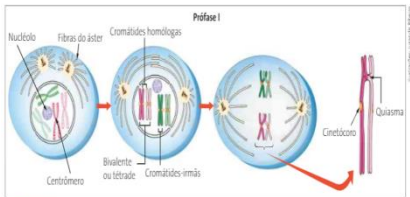


Figura 12.28. Esquema de células em diferentes fases da prófase I. No detalhe, tetrade e um local de permutação. (Elementos representados em diferentes escalas; cores fantasia.)

DESCRIÇÃO

A figura 12.28 ilustra as células em diferentes fases da prófase I da meiose, com destaque na tetrade e no crossing over.

IMAGEM

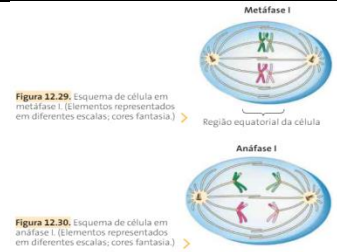


Figura 12.29. Esquema de célula em metáfase I. (Elementos representados em diferentes escalas; cores fantasia.)

Figura 12.30. Esquema de célula em anáfase I. (Elementos representados em diferentes escalas; cores fantasia.)

DESCRIÇÃO

As figuras 12.29 e 12.30 ilustram uma célula em metáfase I e uma célula em anáfase I

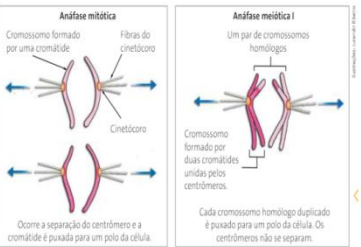


Figura 12.31. Comparação entre anáfase da mitose e da meiose I. (Cores fantasia.)

A figura 12.31 apresenta um esquema comparando a anáfase da mitose e da meiose I.

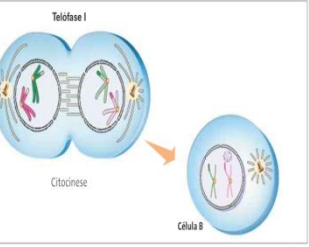


Figura 12.32. Esquema de célula em telófase I e citocinese. (Elementos representados em diferentes escalas; cores fantasia.)

A figura 12.32 apresenta a representação esquemática da telófase I e da citocinese.

Fases	Mitose	Meiose I
Prófase	• Cromossomos homólogos não se emparelham.	• Cromossomos homólogos emparelham-se.
Metáfase	• Placa equatorial formada pelos cromossomos duplicados e não emparelhados. • Fibras do cinetócoro de cada cromátide-irmã irradiam-se para um dos polos opostos da célula.	• Placa equatorial formada pelas tétrades (pares de cromossomos homólogos duplicados e emparelhados). • Fibras do cinetócoro de cada díade se irradiam para um dos polos opostos da célula.
Anáfase	• Ocorre separação do centrômero.	• Não ocorre separação do centrômero.
Telófase	• Em cada polo da célula encontram-se 2n cromossomos simples (não duplicados).	• Em cada polo da célula encontram-se n cromossomos duplicados, formados por duas cromátides-irmãs unidas pelo centrômero.

Figura 12.33. Quadro comparativo das fases da mitose com as da meiose I.

A figura 12.33 apresenta um quadro que resume e compara as fases da mitose e da meiose I.

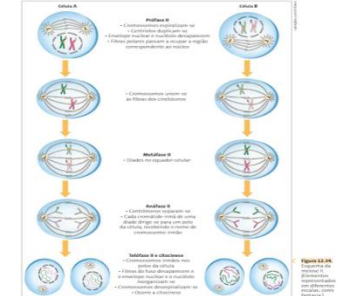


Figura 12.34. Esquema da meiose II.

A figura 12.34 apresenta um esquema que ilustra a meiose II.

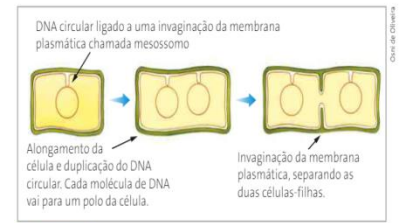


Figura 12.35. Esquema da bipartição em bactéria. (Elementos representados em diferentes escalas; cores fantasia.)

A figura 12.35 apresenta um esquema que ilustra a bipartição em bactérias.

Documento Digitalizado Público

TCC Sthefany Ibiapina de Campos

Assunto: TCC Sthefany Ibiapina de Campos
Assinado por: Sílvia Fernandes
Tipo do Documento: Trabalho de Conclusão de Curso - TCC
Situação: Finalizado
Nível de Acesso: Público
Tipo do Conferência: Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

■ **Sílvia Dias da Costa Fernandes, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 02/09/2021 16:40:36.

Este documento foi armazenado no SUAP em 02/09/2021. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 262889

Código de Autenticação: 1f2bc03562

