Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação — REASE

doi.org/10.51891/rease.v12i11.32099

A LITERATURA DE CORDEL COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO DE MITOSE E MEIOSE: DUAS PROPOSTAS DE MATERIAIS DIDÁTICOS

THE CORDEL LITERATURE AS A TOOL FOR TEACHING MITOSIS AND MEIOSIS: TWO PROPOSALS FOR TEACHING MATERIALS

LA LITERATURA DE CORDEL COMO HERRAMIENTA PARA LA ENSEÑANZA DE LA MITOSIS Y LA MEIOSIS: DOS PROPUESTAS DE MATERIALES DIDÁCTICOS

Isaque Cesar Borba da Silva[1]
Viviane Marinho Leal[2]
Rayane Kelly Garcia Sales[3]
Mônica Maria Marcelino de Andrade[4]
Yorran Hardman Araújo Montenegro[5]

RESUMO: A compreensão dos processos de mitose e meiose é fundamental para o estudo da divisão celular e de fenômenos como o crescimento, a renovação dos tecidos e a produção de gametas e esporos. Entretanto, estudos na literatura de ensino de Ciências têm evidenciado dificuldades dos estudantes na compreensão desses processos. Diante disso, este trabalho tem como objetivo a construção de dois cordéis pedagógicos que possam se constituir como uma potencial ferramenta no ensino desses conteúdos. Assim, o percurso metodológico desta pesquisa foi composto por três etapas: (1) Estudo bibliográfico; (2) Definição da estrutura poética e (3) construção. Como resultado, apresentamos dois cordéis em sextilhas, o primeiro, referente a mitose, composto por 33 estrofes, e o segundo, sobre meiose, com 36 estrofes. Com isso, este trabalho pode subsidiar docentes da Educação Básica e/ou do Ensino Superior que busquem por materiais didáticos para o ensino destes conteúdos, como também estudantes que procuram novas formas de aprender e/ou revisar esses dois tipos de divisão celular.

Palavras-chave: Ensino de genética. Divisão celular. Materiais didáticos.

[1]Especialista em Ensino de Ciências pelo Instituto FACUMINAS. Graduado em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Atualmente é professor de Ciências e Biologia na educação básica.

[2] Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual da Paraíba. Desenvolve trabalhos no Laboratório de Ancestralidade e Biologia Molecular- LABMOL (UEPB), com ênfase no estudo de doenças genéticas raras e ancestralidade genômica, apresentando experiência na área de genética humana, médica, populacional e biologia molecular.

[3]Professora de Ciências Biológicas pela Universidade Estadual da Paraíba, atuando na área de pesquisa em Ensino de Ciências e Biologia, desenvolve estudos com abordagem em metodologias ativas e práticas pedagógicas inovadoras para uma aprendizagem significativa.

[4]Especialista em Educação Especial, inclusiva e metodologia de ensino (Faculdade Iguaçu). Especialista em Ensino de Ciências e Biologia (Faculdade Iguaçu). Graduada em Ciências Biológicas (Universidade Estadual da Paraíba- UEPB), Pedagoga (Faculdade Única). Atualmente é coordenadora pedagógica da educação infantil da Secretaria do Município de Juripiranga-PB.

[5]Orientador. Doutor pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Neurociências) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Genética e Biologia Molecular da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PPGBM - UFRGS), Especialista em Análises Clínicas e Graduado em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual da Paraíba. Tem experiência na área de Genética, com ênfase em Genética Humana e Médica.

ABSTRACT: An understanding of the processes of mitosis and meiosis is fundamental to the study of cell division and phenomena such as growth, tissue renewal, and the production of gametes and spores. However, studies in the science education literature have highlighted students' difficulties in understanding these processes. Given this, the objective of this study is to develop two educational cordels that can serve as a potential tool for teaching this content. Thus, the methodological approach of this research consisted of three stages: (1) Literature review; (2) Definition of the poetic structure; and (3) Development. As a result, we present two "cordeis" in sextillas—the first on mitosis, comprising 33 stanzas, and the second on meiosis, comprising 36 stanzas. As such, this work can serve as a resource for teachers in K-12 and/or higher education who are seeking teaching materials for these topics, as well as for students looking for new ways to learn and/or review these two types of cell division.

Keywords: Genetics education. Cell division. Teaching materials.

RESUMEN: La comprensión de los procesos de mitosis y meiosis es fundamental para el estudio de la división celular y de fenómenos como el crecimiento, la renovación de los tejidos y la producción de gametos y esporas. Sin embargo, los estudios sobre la literatura didáctica de las ciencias han puesto de manifiesto las dificultades que tienen los alumnos para comprender estos procesos. Ante esta situación, el objetivo de este trabajo es la elaboración de dos «cordeis» pedagógicos que puedan constituir una herramienta potencial para la enseñanza de estos contenidos. Así, el enfoque metodológico de esta investigación se compuso de tres etapas: (1) estudio bibliográfico; (2) definición de la estructura poética y (3) elaboración. Como resultado, presentamos dos poemas en sextillas: el primero, sobre la mitosis, compuesto por 33 estrofas, y el segundo, sobre la meiosis, con 36 estrofas. De este modo, este trabajo puede servir de apoyo a los docentes de la Educación Básica y/o de la Educación Superior que busquen materiales didácticos para la enseñanza de estos contenidos, así como a los estudiantes que busquen nuevas formas de aprender y/o repasar estos dos tipos de división celular.

Palabras clave: Enseñanza de la genética. División celular. Materiales didácticos.

INTRODUÇÃO

A célula é reconhecida como a menor unidade estrutural e funcional dos seres vivos, capaz de desempenhar as funções necessárias para manutenção da vida (Junqueira; Carneiro, 2023). A partir desse entendimento, os seres vivos podem ser classificados em unicelulares, aqueles que são constituídos apenas por uma célula, e multicelulares aqueles compostos por várias células (Alberts *et al.*, 2017). Nos organismos multicelulares, o crescimento, o desenvolvimento, a renovação dos tecidos e a produção de gametas dependem da capacidade das células originarem novas células através da divisão celular, a qual pode acontecer por meio de dois processos principais: a mitose ou a meiose (Cooper; Hausman, 2017).

A mitose é responsável por originar células com o mesmo número de cromossomos da célula original, ou seja, células geneticamente idênticas à célula-mãe, desempenhando assim papel fundamental no crescimento e na regeneração de tecidos, contribuindo para a reposição celular (Alberts *et al.*, 2017). Por outro lado, a meiose é responsável pela redução do número de cromossomos à metade, originando células haploides que participam da reprodução sexuada, contribuindo para a variabilidade genética nas espécies (Junqueira; Carneiro, 2023).

Apesar dessa compreensão, a literatura na área de ensino de Ciências vem apresentando limitações referente ao entendimento desses dois conteúdos por parte dos estudantes (Souza, 2021; Gomes, 2023). Entre as principais dificuldades registradas estão a compreensão da sequência cronológica dos eventos mitóticos e meióticos (Dikmenli, 2010; Souza, 2021), a relação entre quantidade de DNA, número de cromossomos e ploidia (Kalas *et al.*, 2017; Souza, 2021), bem como a distinção entre cromossomos homólogos e cromátides-irmãs (Dikmenli, 2010; Souza, 2021). Gomes (2023) identificou diferentes níveis de compreensão acerca desses conteúdos, evidenciando, por um lado, estudantes que não apresentavam saberes sobre mitose e meiose e, por outro, discentes que, embora apresentassem algum conhecimento, confundiam esses dois processos ao explicar suas diferenças.

De acordo com Thomaz, Heerdt e Iurk (2018), essas dificuldades estão intimamente relacionadas à ausência de conhecimentos prévios sobre conceitos básicos de Genética, como o entendimento sobre DNA, cromossomos, cromátides, ploidia e hereditariedade. Carvalho e colaboradores (2020) apontam outra questão que dificulta o ensino desses conteúdos, uma vez que, por se tratarem de eventos microscópicos, os alunos frequentemente são submetidos apenas a aulas teóricas que utilizam desenhos para representar os processos envolvidos, resultando em um ensino centrado na memorização, desestimulando os estudantes para aprender tais conteúdos científicos.

Diante disso, torna-se necessária a busca por recursos didáticos que possuam potencial para o enfrentamento de tais problemáticas no ensino de mitose e meiose. Dentre as várias possibilidades que estes recursos podem assumir, destacamos o cordel como uma ferramenta pedagógica para o ensino de Biologia referente ao conteúdo de divisão celular (Leal *et al.*, 2026). A escolha pela literatura de cordel se deu em virtude desse gênero literário possuir linguagem acessível, ritmo envolvente e versos que apresentam capacidade de despertar interesse sobre temáticas de difícil compreensão (Aquino; Ferreira; Barcellos, 2020; Costa, 2021).

A chegada do cordel ao Brasil se deu entre o final do século XIX e início do século XX, através dos colonizadores portugueses (Santos; Pinho, 2023). Após sua entrada no território brasileiro, este tipo de literatura se consolidou na região nordeste do país, se tornando uma forma de manifestação da cultura popular que reúne elementos da memória social e da identidade comunitária, destacando-se por sua transmissão entre gerações e por sua relevância histórica (Meneses, 2019). Sua diversidade temática abrange, desde narrativas sobre acontecimentos cotidianos e fatos históricos, até lendas, mitos, crenças religiosas e questões sociais, constituindo-se assim como um importante meio de preservação e divulgação dos conhecimentos e das tradições populares (Abreu, 1999; Andrade, 2024).

Em virtude de sua linguagem acessível, caráter narrativo e potencial comunicativo, o cordel passou a ser utilizado em práticas educativas de diferentes áreas do conhecimento. Lima (2013), em sua dissertação de mestrado apresenta esse gênero literário como ferramenta para o ensino de Física, destacando seu potencial para tornar os conteúdos científicos mais atrativos e próximos da realidade dos estudantes. Estudos têm demonstrado a utilização desse gênero literário no ensino de Matemática (Oliveira; Lopes, 2023), Química (Oliveira *et al.*, 2021), Geografia (Barros, 2023; Santos, 2018) e Biologia (Nascimento, 2022; Santos; Pinho, 2023). Trabalhos como estes evidenciam a versatilidade da literatura de cordel como recurso pedagógico em sala de aula, favorecendo a contextualização dos conteúdos, o engajamento dos estudantes e a aproximação entre conhecimentos científicos e elementos da cultura popular.

De acordo com Paixão, Fialho e Neves (2023), a utilização do cordel em contextos educacionais pode favorecer a construção de aprendizagens significativas, uma vez que esse gênero literário apresenta potencial educativo historicamente reconhecido. Segundo os autores, desde suas origens, o cordel foi utilizado como instrumento de alfabetização e disseminação de conhecimentos entre populações com acesso limitado à educação formal. Na contemporaneidade, seu uso pode possibilitar o incentivo à leitura, a construção de conhecimentos contextualizados e a abordagem lúdica dos conteúdos (Paixão; Fialho; Neves, 2023). Além disso, o cordel pode contribuir para o desenvolvimento de uma postura crítica e reflexiva dos estudantes sobre determinados conteúdos, como aqueles referentes à Ciência e Biologia, tornando o processo de ensino e aprendizagem dinâmico (Morais; Eugênio, 2021).

Diversos pesquisadores têm se dedicado à elaboração de materiais pedagógicos que utilizam esse gênero textual para abordar conteúdos científicos de forma contextualizada e

acessível dentro do universo das Ciências Biológicas. Andrade e colaboradores (2025), por exemplo, apresentam uma obra intitulada "Uma rima puxa a outra: desvendando a Bioquímica (dia)Metabólica", que reúne uma coletânea de cordéis voltados ao ensino de conteúdos de Bioquímica, contemplando temas que vão desde a glicólise até processos complexos, como a fotossíntese. Leal e colaboradores (2024), por sua vez, produziram uma obra direcionada ao ensino de Genética, ampliando as possibilidades de utilização do cordel como ferramenta de divulgação e aprendizagem de conceitos biológicos.

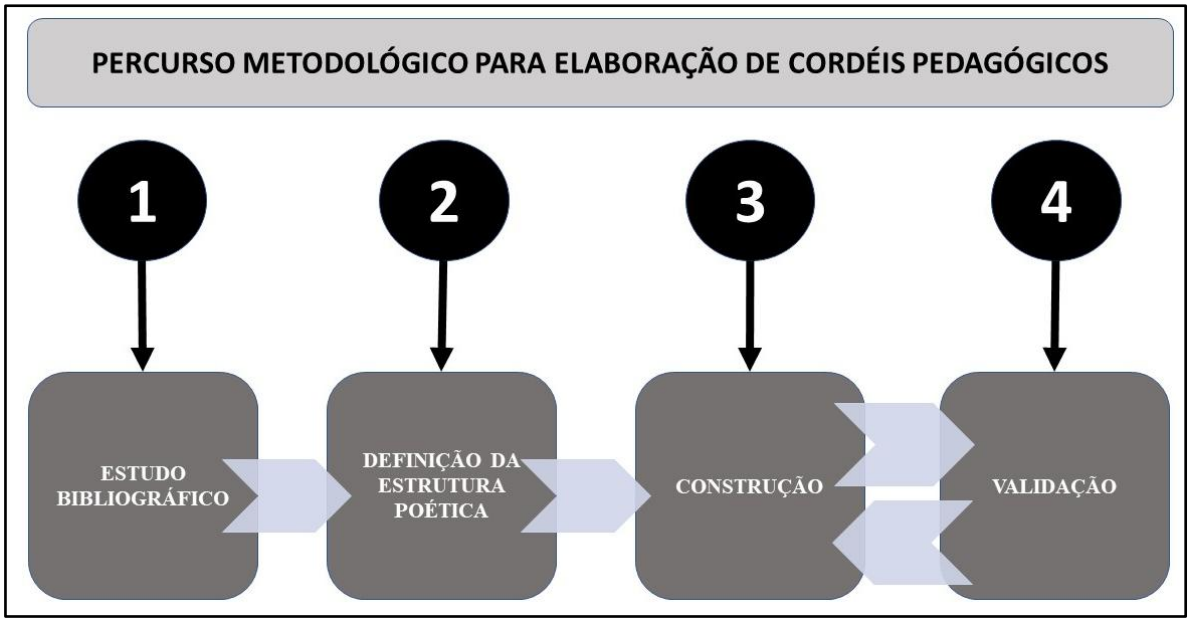
De maneira semelhante, Leal e colaboradores (2026), ao identificarem na literatura, dificuldades relacionadas à aprendizagem dos ácidos nucleicos, propuseram a elaboração de um cordel pedagógico com o objetivo de potencializar o ensino desse conteúdo em sala de aula. Segundo os autores, a literatura de cordel pode atuar como uma ferramenta pedagógica capaz de mediar a construção do conhecimento científico, especialmente em temáticas da Biologia frequentemente consideradas abstratas ou de difícil compreensão pelos estudantes.

Diante disso, este trabalho tem como objetivo a construção de dois cordéis pedagógicos que possam se constituir como uma potencial ferramenta no ensino de mitose e meiose. Com a elaboração desses cordéis visou-se subsidiar docentes da Educação Básica ou do Ensino Superior que busquem por alternativas para potencializar o ensino destes conteúdos científicos na sala de aula. Além disso, esses materiais também podem auxiliar estudantes que buscam novas formas de aprender e/ou revisar conceitos relacionados à divisão celular, tornando o processo de aprendizagem mais efetivo.

MÉTODOS

Considerando a necessidade de estabelecer um percurso metodológico que orientasse de forma sistemática e segura a elaboração do cordel pedagógico, adotamos como referência, o percurso apresentado por Leal e colaboradores (2026) para a construção deste tipo de material didático. A proposta apresentada pelos autores compreende um conjunto de etapas organizadas que visam garantir a articulação entre rigor científico e adequação didática, aspectos fundamentais para a utilização do cordel em contextos educacionais. Com base nesse referencial, o processo de construção do cordel foi estruturado nas três primeiras etapas da figura1.

Figura 1. Etapas metodológicas para a construção do cordel pedagógico.



Fonte: Adaptado de Leal e colaboradores (2026).

A primeira etapa consistiu na consulta e análise de fontes bibliográficas, visando à definição dos conteúdos científicos a serem abordados no cordel. Para tanto, foram utilizados livros didáticos de Biologia do Ensino Médio, bem como as principais dificuldades de aprendizagem referentes a mitose e meiose apresentadas na literatura, as quais já foram apresentadas em momentos anteriores neste trabalho (Dikmenli, 2010; Gomes, 2023; Kalas et al., 2017; Souza, 2021). Na segunda etapa, foi definida a estrutura poética que orientaria a construção do cordel. Assim, optamos pela utilização de sextilhas em formato de redondilha maior, ou seja, estrofes apresentando seis versos com sete sílabas poéticas (Galdino, 2019).

Antes de detalhar os procedimentos adotados na etapa três, cabe destacar que foi realizada uma adequação na nomenclatura originalmente proposta por Leal e colaboradores (2026). Na proposta dos autores, a etapa três e quatro são denominadas "criação dos versos de forma autoral" (etapa 3) e "revisão técnica do material por um doutor em Genética" (etapa 4). No entanto, neste trabalho, optamos por denominar a etapa 3 de “Construção” e a 4 de “Validação”. Essa adaptação foi realizada a partir do entendimento de que a elaboração autoral dos versos corresponde ao processo de construção do cordel, enquanto a análise realizada por

um especialista constitui uma etapa de validação, destinada a verificar a consistência científica e a adequação do material produzido.

Além disso, também vale destacar que essas duas etapas não devem ser entendidas como momentos isolados e sequenciais, mas como processos interdependentes e recursivos, uma vez que os resultados obtidos durante a validação podem demandar alterações no material elaborado. Nesse sentido, as sugestões, críticas e recomendações apresentadas por pares ou decorrentes da aplicação do material em contextos reais de ensino, podem subsidiar revisões, correções e adequações no cordel, contribuindo para o seu aprimoramento e para sua maior adequação aos objetivos educacionais que se desejam alcançar com o material. Tal perspectiva encontra respaldo em estudos que compreendem a validação como uma etapa fundamental no desenvolvimento de intervenções e materiais educacionais, pois possibilita identificar inconsistências, fragilidades e aspectos passíveis de aprimoramento, contribuindo para maior adequação e coerência da proposta pedagógica (Moreira; Guimarães; Amantes, 2017).

Assim, na terceira etapa, os versos foram produzidos de forma autoral, sendo submetidos a constantes revisões pelos autores para aperfeiçoamento da estrutura poética e da abordagem temática. Ao longo desse processo, buscou-se garantir a adequação métrica, a consistência das rimas e a fidelidade aos conceitos científicos apresentados. Adicionalmente, leituras em voz alta foram realizadas visando avaliar sua sonoridade, ritmo e fluidez. Por fim, cabe destacar que a etapa de validação dos cordéis (etapa 4) não foi contemplada neste trabalho, pois será objeto de investigação em uma pesquisa futura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste tópico, apresentamos os resultados obtidos a partir do percurso metodológico adotado neste trabalho, que resultaram na construção de dois cordéis voltados ao ensino de mitose e meiose. Desse modo, na primeira etapa desta pesquisa (Estudo bibliográfico), foram analisados 8 Livros Didáticos (LDs) aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), publicados entre os anos de 2016, 2024, 2025 e 2026 destinados ao Ensino Médio (Quadro 1). A escolha pela utilização de LDs como fonte de embasamento teórico para construção do cordel, se deu por entendermos que eles muitas vezes guiam os planejamentos de ensino dos professores em suas práticas educativas (Rosa; Artuso, 2019).

Quadro 1. Livros didáticos selecionados como base teórica para construção do cordel pedagógico.

LIVRO	REFERÊNCIAS
LD1	AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. **Moderna Plus Biologia**. 1. ed. São Paulo: Moderna, 2024.
LD2	CATANI, André et al. **Ser protagonista: biologia, 1º ano: ensino médio**. 3. ed. São Paulo: Edições SM, 2016. (Coleção Ser Protagonista). Disponível em: https://www.fernandosantiago.com.br/Biologia1_SM.pdf. Acesso em: 13 jun. 2026.
LD3	DESLANDE, Viviane. **Conquista:Solução Educacional: Ensino médio: formação geral básica: módulo 1: ciências da natureza e suas tecnologias: biologia: biologia e química celular.** Curitiba: Cia Bras. de Educação e Sistemas de Ensino, 2025.
LD4	JÚNIOR, César da Silva; SASSON, Sezar; JÚNIOR, Nelson Caldini. **Biologia 1**. 12. ed. São Paulo: Saraiva, 2016.
LD5	GODOY, Leandro; LOURENÇO, Geovana. **360º Biologia: manual do professor**. Volume único. São Paulo: FTD Educação, 2025.
LD6	LAZZARINI, Luciane; BOBATO, Vilmarise; TOZETTO, Lauro. **Do seu jeito: Biologia: área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias**. Volume único. 1. ed. São Paulo: Ática, 2024.
LD7	LINHARES, Sérgio; GEWANDSZNAJDER, Fernando; PACCA, Helena. **Biologia Hoje.** 3. ed. São Paulo: Ática, 2016.
LD8	SANTOS, Kelly Cristina. **Biologia por toda parte**. Volume único. São Paulo: FTD Educação, 2024.

Fonte: Elaborado pelos autores.

A análise dos LDs apresentados acima, mostrou uma convergência quanto à necessidade de apresentar conceitos introdutórios antes da abordagem sobre divisão celular. Isso porque em todos os materiais examinados, conteúdos relacionados à organização do material genético, como DNA, cromatina, cromossomos e ploidia, são apresentados previamente ao estudo de mitose e meiose. Tal organização sugere o reconhecimento de que a compreensão dos eventos da divisão celular depende do entendimento prévio sobre o DNA e suas formas de compactação durante o ciclo celular.

Tal constatação vai ao encontro do que foi discutido por Thomaz, Heerdt e Iurk (2019), os quais destacam que muitas das dificuldades encontradas pelos estudantes na aprendizagem da divisão celular decorrem da ausência ou fragilidade de conhecimentos prévios relacionados à Genética. Nesse sentido, a sequência de apresentação dos conteúdos adotada pelos LDs analisados pode ser considerada pedagogicamente relevante, uma vez que pode favorecer a compreensão dos eventos da divisão celular.

Outro aspecto recorrente foi a apresentação da interfase como etapa que antecede os processos de divisão das células. Embora todos os LDs mencionem suas fases, foram observadas diferenças no nível de aprofundamento durante a apresentação desse conteúdo nesses materiais. Enquanto alguns LDs realizam apenas uma descrição geral dos eventos que caracterizam os períodos G1, S e G2, outros dedicam maior espaço à explicação das alterações celulares e moleculares que ocorrem em cada fase. Nesse contexto, destacamos o LD3, o qual complementa essa discussão por meio de gráficos representando a variação da quantidade de DNA ao longo do ciclo celular e pela inclusão de uma seção específica sobre os mecanismos de controle desse ciclo.

Em relação à mitose, verificou-se que todos os livros apresentam suas principais etapas e sua função na manutenção dos organismos multicelulares. Entretanto, a forma de organização das informações varia consideravelmente. Alguns materiais priorizam descrições mais sintéticas das fases da mitose, enquanto outros utilizam sequências ilustradas, esquemas cronológicos e explicações detalhadas. Os LD3 e LD4 destacam-se nesse aspecto ao integrarem imagens e textos explicativos de maneira articulada, o que pode favorecer uma compreensão mais efetiva da sequência dos eventos que ocorrem nessa divisão celular. Além disso, alguns livros abordam particularidades da citocinese em células vegetais, ampliando a discussão para além do modelo animal (LD3, LD4, LD6).

Com relação a meiose, está também foi apresentada de maneira diferenciada entre as obras analisadas. De modo geral, observou-se maior detalhamento da meiose I em comparação à meiose II, especialmente em relação aos eventos da prófase I. Em alguns materiais, as subdivisões dessa fase são apresentadas de forma minuciosa, acompanhadas de explicações sobre o pareamento dos cromossomos homólogos e a ocorrência do *crossing-over* (LD2, LD3 e LD4). Por outro lado, observamos que a meiose II na maioria das obras analisadas, foi descrita de forma resumida, frequentemente sendo caracterizada como um processo semelhante à mitose. Além disso, a importância da recombinação gerada no *crossing-over* para a variabilidade genética foi destacada em praticamente todos os livros, evidenciando a relevância atribuída a esse conceito no ensino de divisão celular.

Na análise dos LDs, também observamos diferenças quanto às estratégias de contextualização empregadas. Alguns materiais relacionam a divisão celular a processos cotidianos, como crescimento corporal, renovação de tecidos e reprodução sexuada, isso pôde

ser analisado nos LD1, LD2, LD3, LD4 e LD6. Em uma perspectiva mais voltada à área da saúde, essa abordagem é ampliada ao discutir situações associadas ao desenvolvimento do câncer decorrente de falhas nos mecanismos reguladores do ciclo celular (LD4, LD5, LD6 e LD8). Essa aproximação entre os conteúdos biológicos e situações concretas pode favorecer o interesse dos estudantes e contribuir para a atribuição de significado aos conceitos estudados, conforme discutido por Oliveira, Bernardo e Nogueira (2020) ao destacar a importância da contextualização no ensino de Biologia como forma de aproximar o conhecimento científico da realidade dos estudantes.

Concernente aos aspectos da história e da natureza da ciência, estes apareceram com menor frequência nos LDs analisados. Apenas nos LD3, LD4 e LD6, a abordagem da divisão celular foi acompanhada de referências a pesquisadores que contribuíram para a compreensão da estrutura dos cromossomos e dos eventos dos processos mitóticos, evidenciando o caráter histórico e coletivo da produção científica. Essas inserções contribuem para superar visões distorcidas da Ciência, permitindo aos estudantes compreenderem que o conhecimento científico é construído de forma gradual a partir da interação entre diferentes pesquisadores (Pérez *et al.*, 2001).

No que se refere aos recursos visuais, todos os LDs analisados utilizam imagens para representar as fases da mitose e da meiose. Entretanto, a qualidade pedagógica dessas representações mostrou-se variável. Nos LDs 3, 4 e 8, foram identificados esquemas detalhados, fotografias microscópicas, gráficos e representações sequenciais que auxiliam a visualização dos eventos celulares. Em outros, as figuras aparecem de forma reduzida ou com uma menor resolução de detalhes (LD1, LD2, LD5 e LD6), o que pode dificultar a interpretação desses conteúdos já que estes se constituem como assuntos abstratos para os estudantes (Carvalho *et al.*, 2020).

As atividades propostas ao longo dos capítulos também apresentaram características distintas. Enquanto os LDs 5 e 8 priorizam exercícios de revisão e identificação de estruturas ou etapas dos processos, os demais sugeriram atividades práticas, construção de modelos didáticos e análises de situações-problema. Essas diferentes abordagens trazidas nesses LDs demonstram a preocupação dos autores em promover não apenas a memorização dos conteúdos, mas também o desenvolvimento da capacidade de interpretação e aplicação dos conhecimentos relacionados à divisão celular.

A partir dos resultados obtidos na primeira fase desta pesquisa, decidimos apresentar, no cordel pedagógico, os conceitos iniciais de Genética antes das etapas da mitose e meiose. Nesse sentido, optamos por construir estrofes que abordassem conceitos fundamentais para a compreensão desses conceitos, tais como a relação entre quantidade de DNA, número de cromossomos e ploidia, bem como a distinção entre cromossomos homólogos e cromátides-irmãs. Além disso, incluímos a abordagem da interfase, fase em que a célula se prepara para a divisão (Cooper; Hausman, 2017).

Dessa forma, ao tratar dos dois tipos de divisão celular, buscamos apresentar a sequência de eventos que ocorre em suas respectivas fases, bem como elaborar trechos que relacionassem os conteúdos estudados ao cotidiano dos estudantes, abordando, por exemplo, temas como o câncer e a formação de gametas. Assim, após a definição da estrutura poética do cordel na segunda etapa desta pesquisa, partimos para a sua construção (terceira etapa). Com isso, foram desenvolvidos dois cordéis em sextilhas, sendo o primeiro, referente a mitose, contendo 33 estrofes (figura 2).

Partindo do intuito de não apresentar o conteúdo científico sobre mitose de modo exclusivamente conceitual e enfadonho, buscamos, nesse primeiro cordel, introduzi-lo por meio de uma história fictícia, tendo como foco um incidente ocorrido durante uma partida de futebol entre amigos (Estrofes 1 a 7). A escolha por esse cenário teve como finalidade aproximar o conteúdo científico de situações que podem fazer parte do cotidiano dos estudantes, utilizando a queda de um dos personagens e a necessidade de regeneração do tecido lesionado como ponto de partida para introduzir o conteúdo.

Assim, buscamos conduzir a história apresentada no cordel por meio de diálogos e questionamentos entre dois personagens: João, um sujeito curioso, que manifesta dúvidas diante da situação vivenciada, e Chico, que assume a função de explicar os conceitos relacionados à divisão celular. Essa estratégia pode contribuir para que os leitores possam se identificar com as dúvidas apresentadas pelo personagem e acompanhar a construção das explicações ao longo da história em formato de cordel.

Ambas estratégias adotadas encontram embasamento nos pressupostos teóricos apresentados por Freire (1987), o qual defende a utilização de situações presentes na realidade dos educandos como elemento importante para o processo de ensino e aprendizagem, podendo contribuir para geração de uma aprendizagem mais efetiva sobre um dado assunto. Além disso,

a utilização de instrumentos pedagógicos como o cordel possibilita romper com práticas metodológicas centradas na mera "transmissão" e memorização dos conteúdos, favorecendo uma abordagem mais dialógica e participativa, aspecto que se aproxima da perspectiva de educação libertadora também proposta por Freire (1987).

Figura 2. Cordel completo sobre mitose.

UMA PERGUNTA, DUAS CÉLULAS

Isaque Cesar e Viviane Marinho

1- Numa tal cidadezinha
De um povo bem arretado,
Uns colegas se uniram
Para um jogo bem bolado,
Porém, depois de uma queda,
Um ficou bem arranhado.

2- Todos se agoniaram
E um deles veio acalmar,
Porque o bramido foi grande,
E ele começou falar:
Quando ocorrer a mitose,
Isso vai regenerar.

3- E sou um super homem, é?
Pra ter regeneração?
Isso João perguntou,
Ainda caído no chão,
Pois ele não conhecia
Essa bela divisão.

4- Quando você se arranhar
ou sofrer um machucado,
Pra regenerar as células,
Tecido lesionado,
Vai acontecer a mitose,
Esse processo arretado.

5- Lá nas células somáticas
Ocorre essa divisão,
De uma célula se fazem
Duas, meu querido irmão.
Idênticas à primeira
Em toda composição.

6-Todo esse conhecimento
Chico quem tava a falar,
O seu colega da escola
Com quem sempre ia jogar,
Ele da Biologia
Sabia muito explicar.

7- João cabra curioso
Foi aqui logo perguntando:
Oxente, Chico, me diga,
Que eu já tô me aperriando,
Como é que acontece isso
Que tu tava me explicando?

8- Antes de prosear mais,
Tenho que aqui te explicar
Alguns nomes diferentes
Que o DNA pode apresentar,
Conforme a compactação,
Tu vai precisar lembrar.

9 - O DNA presente nas células
Guardará a informação,
Vai começar se enrolar,
Forma a cromatina então,
E quando se enrolar mais,
Um cromossomo verão.

10- Duas formas diferentes
cromossomo pode ter,
parecendo só um traço
ou dois, irás perceber,
que mesmo desses dois jeitos,
um cromossomo vai ser.

11-Essa ocasião importante
Você precisa lembrar,
Só aumentou a quantidade
Do DNA, podemos notar,
Devido à duplicação
Que pode realizar.

12- Cromossomo pode estar
Até um X parecendo,
Cada perninha do X
Vá tu logo conhecendo,
São as cromátides-irmãs
Quem aqui estaremos vendo.

13- Sobre o tal bendito assunto,
Quero logo te explicar
Que tu tinha perguntado
Da divisão celular,
Bem no comecinho a célula
na interfase vai passar.

14 - Esse estágio, cumpadi,
Em três fases acontece,
G1, S, G2, logo veremos,
Bora vê se tu não esquece.
Parece até complicado,
Mas depois isso esclarece.

15 - Tudo isso vai suceder
Para ter preparação,
E durante a fase G1
O crescimento terão,
E durante a fase S
O DNA tem duplicação.

16 - Nesse instante o cromossomo
Vai logo então apresentar
As cromátides-irmãs,
Que eu já vinha a te falar,
Será aqui que os centríolos
Vão também se duplicar!

17 - Indo para fase G2
Terminará de crescer,
A célula vai tá pronta
Pra outro processo sofrer,
Começando a divisão
Celular que vamos ver.

18 - Deixa de tanto arrudeio
Começa logo a explicar,
As fases desse processo,
Já estou me encabular,
Isso foi João quem disse
Pra Chico se adiantar.

19 - Mitose tem quatro fases,
Prófase é a primeira,
Depois vai ser a metáfase,
Nessa ordem então certeira,
A anáfase vem depois,
Telófase, a derradeira.

20 - O que acontece em cada uma,
Chico diz na explicação:
Na prófase tu vai ver,
Começa a condensação
Dos cromossomos na célula
E tem mais coisa, meu irmão.

21 - Em seguida os centríolos
Vão para os polos migrar,
Para que o fuso mitótico
Comece então se formar,
Se liga aos cromossomos,
É uma etapa de fascinar.

22 - Pra finalizar a prófase,
Algo mais vai acontecer:
A carioteca aqui
Irá desaparecer.
Isso é muito importante,
Você não pode esquecer.

23 - Quando chega na metáfase,
Vamos logo observar:
Em maior condensação
Os cromossomos vão estar.
Na placa equatorial,
Eles vão se apresentar.

24 - E depois disso, na anáfase,
Vai ter a separação
Das cromátides-irmãs,
Só aqui vocês verão
Elas pra polos opostos
Logo se deslocarão.

25 - A telófase é última
E o fuso se desfará,
Logo a descondensação
Dos cromossomos verá
E cada carioteca
Logo então se formará.

26 - Finalizando esta etapa,
Citocinese vai ter,
Forma duas novas células,
Vamos então perceber
A centrípeta ou a centrífuga
Citocinese vai ser.

27 - A centrípeta acontece
Lá na célula animal,
E a centrífuga verás
Na célula vegetal.
Chico declarou animado:
Isso é fenomenal!

28 - Tá com a mulesta, não!
Você tá muito sabido,
Agora foi que eu entendi
Esse assunto discutido.
Não ficarei agoniado
Com todo esse meu ocorrido.

29 - Tem outra situação
Que isso pode acontecer?
João, muito curioso,
Falou: eu preciso saber.
Chico disse: tem mais uma
Que tu deve conhecer.

30 - Quando a mitose acontece
De modo descontrolado,
Alguém pode ter um câncer
E isso é bem complicado,
Gera uma agonia grande
Para o diagnosticado.

31 - Todos ficaram quietos
Prestando bem atenção;
Nunca tinham escutado
Uma boa explicação.
Disseram: Tu tá sabendo
Mais que nosso livro, irmão.

32 - João disse: Aprendi muito,
Mas eu vou logo avisar:
Em outra vez no campinho
Eu vou é me equilibrar!
Porque entender a mitose
É melhor sem se ralar!

33 - Assim termina essa história
Que fizemos narração.
Se aprendeu bem a mitose,
Comemora, logo então,
Mas não caia só pra ver
Se ela funciona então.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Com relação às estrofes 8 a 12, estas foram elaboradas com o propósito de apresentar conceitos fundamentais para a compreensão da divisão celular, como DNA, cromatina, cromossomos e cromátides-irmãs. Essa organização foi definida a partir dos resultados da análise dos LDs, uma vez que todos os materiais examinados apresentaram conteúdos relacionados à organização do material genético antes da abordagem da mitose e da meiose o

que pode contribuir para a superação de limitações na compreensão deste assunto (Thomaz; Heerdt; Iurk, 2019).

A abordagem da interfase nas estrofes 12 a 17 também se baseou na análise dos LDs, que apresentaram essa etapa como antecedente aos processos de divisão celular, embora com diferentes níveis de aprofundamento. Assim, são discutidas através de rimas as fases G1, S e G2, com destaque para o crescimento celular e a duplicação do DNA durante a fase S.

A partir da estrofe 19, iniciamos a apresentação das fases da mitose buscando apresentar os principais acontecimentos de cada uma destas etapas, como a condensação dos cromossomos, a formação do fuso mitótico, a organização dos cromossomos na placa equatorial, a separação das cromátides-irmãs e a reorganização das cariotecas. Essa organização também foi baseada nos resultados encontrados nos LDs, nos quais foram identificadas diferentes estratégias de apresentação das etapas mitóticas, incluindo sequências ilustradas, esquemas cronológicos e descrições dos eventos cromossômicos. De acordo com Ansanelo, Ferreira e Laburú (2023) a utilização de diferentes formas de representação do conteúdo científico pode favorecer sua compreensão, uma vez que possibilita explorar diferentes aspectos do fenômeno estudado.

O último evento apresentado na telófase (citocinese) é discutido nas estrofes 26 e 27, nas quais foram apresentadas a distinção deste mesmo processo nas células animais e vegetais. A inclusão desse conteúdo no cordel pode proporcionar uma ampliação na compreensão sobre o processo de divisão celular evidenciando que esse processo não se restringe às alterações observadas nos cromossomos, mas envolve também a divisão do citoplasma, que ocorre de maneira distinta nos diferentes tipos celulares (Alberts *et al.*, 2017).

As estrofes 29 e 30 buscam apresentar a relação entre a mitose e o câncer. Ao incorporar essa temática nas estrofes do cordel, buscamos aproximar o conhecimento biológico de uma situação concreta e atualmente relevante, contribuindo para que os estudantes percebam a relação entre os mecanismos celulares estudados com notícias ou vivências do seu cotidiano. Essa aproximação entre os conteúdos biológicos e situações concretas é apontada por Oliveira, Bernardo e Nogueira (2020) como uma possibilidade de aproximar o conhecimento científico da realidade dos estudantes e favorecer a atribuição de significado aos conteúdos estudados em sala de aula.

As três últimas estrofes são destinadas a finalização da história contada ao longo das anteriores, retomando a situação vivenciada pelos personagens e estabelecendo mais uma

relação entre o conhecimento científico apresentado e a experiência cotidiana de muitos estudantes. Nesse encerramento, o humor presente nas falas dos personagens contribui para aproximar o conteúdo da situação inicialmente vivenciada por João no campinho, atribuindo à narrativa um caráter mais descontraído. Essa escolha dialoga com as discussões de Souza, Ângelo e Elias (2023), que apontam o humor como uma possibilidade de tornar o ensino de Ciências mais agradável e favorecer o interesse dos estudantes.

Desse modo, a construção do primeiro cordel buscou abordar a mitose por meio de uma narrativa que apresenta o conteúdo científico a partir de um incidente vivenciado entre colegas. A escolha dessa abordagem fundamenta-se tanto nos resultados obtidos a partir da análise dos LDs quanto na leitura de artigos científicos que apontaram fragilidades relacionadas ao ensino desse conteúdo. Nesse sentido, a narrativa foi estruturada com o intuito de aproximar os conceitos científicos de situações presentes no cotidiano dos estudantes, favorecendo sua identificação com a história contada. Assim, pretende-se proporcionar um ambiente de ensino e aprendizagem mais efetivo, no qual a construção do conhecimento possa ocorrer a partir da leitura da narrativa e da identificação dos estudantes com os personagens e com a situação apresentada na história.

Após a elaboração do primeiro cordel, destinado à abordagem da mitose, foi desenvolvido o segundo cordel, voltado ao ensino da meiose. Este foi composto por 36 estrofes, conforme apresentado na figura abaixo:

Figura 3. Cordel completo sobre meiose.

UMA PERGUNTA, QUATRO CÉLULAS

Isaque Cesar e Viviane Marinho

1- João e o pai conversavam,
Em mais uma caminhada,
Entre assuntos variados
E muita gargalhada,
Mas então João pergunta
Uma coisa inesperada.

2- A pergunta era bem simples,
Mas gerou inquietação:
Como eu fui pra barriga
Da minha mãe, Conceição?
O seu pai já se assustou
Com aquela indagação.

3- No ventre de tua mãe
Eu coloquei uma semente
Que foi crescendo e formou
Esse menino contente.
Ele logo perguntou:
De onde vem essa semente?

4- O pai disse constrangido:
"Depois disso vou falar,
já estamos terminando
e em casa vamos chegar."
Mas, quando lá chegaram,
nada o pai veio explicar.

5-Depois, no dia seguinte,
Ainda com a indagação
João andando encontra Chico
Que já não via há um tempão
Queria que ele explicasse
Uma danada questão.

6 -Chico falou: diga aí!
Se eu souber te responder
É sobre Biologia
E eu sei que tu vai saber
Como que eu fui parar
Na barriga pra nascer?

7- Chico disse: não é simples
Mas vou tentar explicar
Teu pai produz um gameta
No útero vai parar
A tua mãe engravidou
Quando estavam a coisar.

8 -Foi um dos espermatozoides
Que teu pai produziu
Tua mãe foi um ovócito
Que lá do ovário saiu.
Os dois se fecundaram
E depois tu surgiu.

9 - Como surgem os gametas?
João logo perguntou
É através de um processo
Chico assim logo falou.
É chamado de meiose
Que essas células gerou.

10- Quatro células no fim
Irão logo se formar.
Metade dos cromossomos
Todas irão apresentar.
A meiose tem dois tipos
Os quais já vou te falar.

11- Porém antes de tudo isso
Vou aqui logo te explicando
Vai se iniciar a intérfase:
Célula se preparando,
Pra poder se dividir
Seu DNA vai se duplicando.

12- E depois na meiose um
Quatro etapas vamos ver
Todas reducional
Poderemos perceber
É que menos cromossomos
Cada célula vai ter.

13 - Carioteca se some
E vamos isso observar
Durante a prófase um
E vão já se condensar
Os cromossomos homólogos
E pedaços vão trocar.

14 - Essa troca de pedaços
O crossing-over vai ser.
Diversidade genética
Graças a isso vamos ter
E assim, no meio ambiente,
Diferentes vamos ser.

15 - E também na prófase um
Os centríolos logo irão
Para lados diferentes
E assim logo formarão
As lindas fibras do fuso
Pra ajudar na divisão.

16 - Depois na metáfase um
Homólogos vão ficar
Na placa equatorial
Poderemos observar
A maior condensação
Eles vão aqui apresentar.

17 - Os cromossomos homólogos
Vão sofrer separação
Isso é na anáfase um
Tenha cuidado, meu irmão,
Pois só separa os homólogos
Nessa hora da divisão.

18 - Agora a última fase
Da meiose um vamos ter
Vai ser a telófase um
Que aqui vai logo ocorrer
Carioteca retorna
Vamos logo perceber.

19 - Os cromossomos agora
Irão se descompactar
Depois a citocinese
Iremos analisar.
Forma duas novas células
Um processo de arretar.

20 - Distintas da original
Essas células serão.
Metade dos cromossomos
Elas apresentarão.
Assim reducional
É a meiose um então.

21 - Isso não tem fim, não, é?
João disse encabulado.
Chico disse: Calma, amigo
Tu é bastante avexado.
Com tanto nome, o João
Já estava aperreado.

22 - Vou te mostrar um jeitinho
Que é fácil aprender
Cada nome dessas fases
Pra depois tu não esquecer
Cada letra inicial
Na frase que vamos ver.

23 - Teu Papai e tua Mamãe
Até Andaram Treinando
Esse P vai ser de Prófase
E o M tu já vai lembrando
Vai ser da Metáfase. E o A?
Chico, já foi perguntando.

24 - João depressa falou:
Eu acho que essa vou saber
O A só pode ser da Anáfase
E o T qual fase vai ser?
"Telófase", fala Chico,
E não vai mais esquecer.

25- Pra sanar a tua dúvida
Terei que ainda te falar
Sobre a tal meiose dois
E vou logo te explicar,
Preste bastante atenção
Pra essa dúvida sanar.

26- Ela terá quatro fases
Os nomes tu já conhece.
São iguais os da meiose um
E vê se tu não se esquece.
Com a famosa mitose
Ela muito se parece.

27 - Então na prófase dois
Tudo vai se repetir
Igual lá na prófase um
Então podemos seguir.
Porém, o crossing over
Ele aqui não vai existir.

28 - E na metáfase dois
Os cromossomos vão estar
Na placa equatorial
Mas iremos observar
Que eles um abaixo do outro
Estarão a se apresentar.

29- E lá na anáfase dois
Vamos ter separação
Das cromátides irmãs
Não esqueça disso não
Não vai ser dos cromossomos
Como antes vimos então.

30 - Já na telófase dois
Tudo volta a aparecer
Como na telófase um
Você já vai perceber.
Depois da citocinese
Quatro células vão ter.

31- A meiose dois é chamada **De divisão equacional** **Pois produz quatro células,** **De maneira genial.** **E porque assim é chamada** **Vou mandar logo a real.**	**33 - Ao fim dessa conversa** **João chegou à conclusão:** **Eu sou fruto de um momento** **Que veio de uma união** **Entre dois belos gametas** **Em uma fecundação.**	**35 - Meus pais se conheceram** **Decidiram furunfar** **E depois de nove meses** **Resultado veio estar:** **Eu nos braços da mamãe** **E do meu papai a chorar.**
32- Nela a mesma quantidade **De cromossomos vai ter** **Que a célula do final** **Da meiose um, pode crer.** **Como isso não vai mudar** **Equacional vai ser.**	**34– Os gametas produzidos** **Da meiose o resultado** **Que assim gerou quatro células** **Nesse processo arretado** **Elas serão diferentes** **Eita que assunto danado!**	**36 - Finalizando essa história** **Deixo aqui uma reflexão:** **Procure sempre respostas** **Para uma dada questão** **Não cessando de buscar** **A danada solução.**

Fonte: Elaborado pelos autores

Neste segundo cordel, utilizamos os mesmos personagens fictícios mencionados anteriormente. Entretanto, diferente do primeiro, que parte de uma situação envolvendo um ferimento para introduzir o conteúdo de mitose, este segundo utiliza uma dúvida do personagem João acerca de qual evento o levou a ser gerado no útero de sua mãe. Apesar de se tratar de uma história fictícia, estudos apontam que no contexto contemporâneo ainda existem muitos discentes que apresentam dúvidas semelhantes referentes à reprodução humana (Silva *et al.*, 2017; Pereira *et al.*, 2026). Desse modo, apresentar questionamentos recorrentes entre os estudantes no início do texto do cordel em questão, pode proporcionar motivação e interesse para estes, despertando sua curiosidade e criando uma expectativa em relação à resposta que será construída ao longo da leitura como pontuado por Simola e colaboradores (2026).

A construção das estrofes 8 a 10 buscou introduzir os termos e funções dos espermatozoides, ovócitos e a consequente fecundação. A apresentação desses conceitos antes da abordagem das fases da meiose pode contribuir para uma compreensão mais ampla desse processo, especialmente em relação a produção de gametas, células que poderão participar da fecundação e, consequentemente, contribuir para o surgimento de novos indivíduos. Vale destacar que, embora não seja enfatizado nas estrofes do cordel, a meiose não está relacionada exclusivamente à formação de gametas nos animais. Nas plantas, esse processo resulta na formação de esporos, estruturas haploides que dão origem aos gametófitos e participam do ciclo de reprodução sexuada (Raven; Evert; Eichhorn, 2014). A opção por não abordar esse tópico no cordel esteve relacionada ao foco da narrativa, que buscou responder à dúvida de João sobre qual

acontecimento o levou a ser formado no útero da sua mãe e, a partir desse questionamento, introduzir a relação entre a formação de gametas e a meiose.

Após a apresentação da interface, na estrofe 11, são apresentadas, a partir da estrofe 12, as etapas e os principais eventos da meiose I. Nas estrofes 13, 14 e 15, são abordados o desaparecimento da carioteca, a migração dos centríolos para polos opostos da célula e a ocorrência do *crossing-over*. Este último evento é enfatizado nas estrofes 13 e 14, destacando sua importância para a geração de variabilidade genética entre os organismos. A apresentação do *crossing-over* nessas estrofes busca contribuir para a mitigação das dificuldades relacionadas à distinção entre meiose e mitose, apontadas como recorrentes no ensino desse conteúdo (Gomes, 2023). Nesse sentido, a abordagem desse evento pode favorecer essa diferenciação, uma vez que o *crossing-over* ocorre exclusivamente durante a meiose, constituindo, portanto, uma característica que a distingue da mitose.

Outros dois eventos específicos da meiose, são apresentados na metáfase I e na anáfase I. No primeiro, ocorre o alinhamento dos pares de cromossomos homólogos na placa equatorial, enquanto, na anáfase I, ocorre a separação desses cromossomos (Junqueira; Carneiro, 2023). Esses dois eventos são destacados a partir das estrofes 16 e 17. Por outro lado, as estrofes 18 e 19, discutem sobre a última etapa da meiose I (telófase I), destacando o ressurgimento da carioteca, a descompactação dos cromossomos e a citocinese, gerando ao final dessa última etapa duas células com metade dos cromossomos da original (estrofe 20).

Outro recurso utilizado no segundo cordel foi uma estratégia mnemônica para auxiliar na identificação das fases da meiose. Nas estrofes 22 a 24, apresentamos a frase “teu papai e tua mamãe até andaram treinando” utilizando as letras iniciais para recordar a sequência: Prófase, Metáfase, Anáfase e Telófase. Apesar de seu uso ser criticado por alguns autores, a utilização de mnemônicos tem se mostrado um recurso eficiente para compreensão de alguns conceitos na área do ensino. Em um estudo realizado a nível internacional, Atimi, Afandi e Tenriawaru (2023) analisaram o uso de estratégias mnemônicas no ensino de Biologia, e identificaram contribuições desse recurso para a promoção de aprendizagem referentes aos conteúdos abordados em sala de aula.

Nesse sentido, a utilização do mnemônico no cordel busca oferecer aos estudantes um recurso auxiliar para a identificação da sequência das fases da meiose, podendo contribuir para a superação de lacunas evidenciadas por Dikmenli (2010) e Souza (2021), que apontaram

dificuldades dos estudantes na compreensão da sequência cronológica dos eventos mitóticos e meióticos. Cabe aqui destacar que esta frase utilizada no cordel como mnemônico, não se trata de uma frase autoral, mas sim de um recurso utilizado por vários professores em sala de aula e em vídeos presentes nas plataformas digitais como o *You Tube* e *Tik Tok*.

Com relação a meiose II, ela é apresentada a partir da estrofe 25, destacando suas quatro fases e estabelecendo uma comparação com a mitose. A elaboração dessas estrofes foi baseada nos resultados encontrados na análise dos LDs, na qual foi observado que a meiose II, em grande parte das obras, era apresentada frequentemente como uma etapa semelhante à mitose. Apesar de pontuar essa similaridade, o cordel destaca as diferenças entre a meiose I e a meiose II, especificamente sobre a ausência de *crossing-over* na prófase II, o alinhamento dos cromossomos individualmente na placa equatorial na metáfase II e a separação das cromátides-irmãs durante a anáfase II, e não dos cromossomos homólogos como acontece na anáfase I (estrofes 27, 28 e 29).

Nas estrofes 30 a 32, é destacado o carácter equacional da meiose II, pois é mantido o número de cromossomos das células resultantes da meiose I, o que também se caracteriza como uma diferença entre a meiose I e a meiose II. Além disso, as estrofes 33 a 35 apresentam uma retomada dos assuntos abordados no cordel, o que pode contribuir para uma melhor compreensão dos estudantes sobre a meiose, ao favorecer a organização e a sistematização dos conhecimentos trabalhados ao longo do material. Finalizando a obra, a estrofe 36 apresenta uma reflexão de caráter motivacional, objetivando despertar o interesse dos estudantes a continuarem buscando ampliar seus conhecimentos sobre quaisquer temáticas que possam lhes gerar dúvidas.

Assim, a construção do segundo cordel teve como objetivo apresentar o conteúdo de meiose por meio de uma história fictícia, estruturada a partir do diálogo entre os dois personagens principais, João e Chico. A narrativa foi organizada em estrofes, nas quais foram abordados conceitos fundamentais para a compreensão desse tipo de divisão celular, como: a formação dos gametas, a interfase, as etapas da meiose I e II, o *crossing-over*, a redução do número de cromossomos e a formação de quatro células ao final do processo. Além disso, foram explorados aspectos que possibilitam distinguir a meiose I da meiose II, bem como estabelecer diferenças entre a meiose e a mitose. Desse modo, este segundo cordel também buscou articular

a dimensão conceitual do conteúdo a uma narrativa contextualizada, envolvendo questões presentes na realidade dos estudantes.

SUGESTÃO DE APLICAÇÃO

Com relação a metodologia de aplicação dos dois cordéis em sala de aula, sugerimos duas formas de utilização. A primeira consiste em empregá-los ao final da aula como recurso para sistematização dos conteúdos, possibilitando a retomada dos principais conceitos abordados. A segunda refere-se à sua utilização para revisão dos conteúdos de mitose e meiose, especialmente em turmas que já tenham estudado esses processos, mas que necessitem retomá-los, seja para uma avaliação, seja para favorecer a aprendizagem de outros conteúdos que dependem da compreensão dos processos de mitose e meiose, como por exemplo: biotecnologia, gametogênese, ciclos reprodutivos das plantas, entre outros.

Em ambas as possibilidades, o professor pode realizar a leitura coletiva dos cordéis, conduzindo-a juntamente com os estudantes, ou incentivando a participação da turma por meio da leitura compartilhada, solicitando que diferentes alunos leiam uma ou mais estrofes. Essa dinâmica pode favorecer o envolvimento dos estudantes com o material, possibilitando uma (re)construção dos conhecimentos sobre essas duas temáticas.

Além dessas possibilidades, caso o professor deseje utilizar os cordéis como recurso para introduzir os conteúdos de mitose e meiose, recomendamos que a leitura seja acompanhada da apresentação de imagens das diferentes etapas desses processos em *slides* ou impressas. Essa recomendação se justifica pelo fato de que esses conteúdos envolvem eventos celulares microscópicos e abstratos, que não são diretamente observáveis pelos estudantes e cuja compreensão pode ser dificultada quando apresentados apenas por meio da linguagem escrita. Nesse sentido, a utilização de imagens pode auxiliar os estudantes na construção de representações acerca dos acontecimentos descritos nos cordéis, como a migração dos centríolos para polos opostos da célula, a separação das cromátides-irmãs, a ocorrência do *crossing-over* e a citocinese.

Com relação ao processo de avaliação, o professor pode realizar a aplicação de questionários pré-teste e pós-teste com perguntas sobre aspectos dos conteúdos, visando analisar ampliações nas concepções dos estudantes após a utilização dos cordéis (Quaresma, 2018). Outra possibilidade de analisar a aprendizagem com a utilização dos cordéis, pode ser a construção de

narrativas autobiográficas pelos estudantes (Freitas; Galvão, 2007), nas quais, os mesmos devem escrever sobre momentos que mais chamaram sua atenção e quais aprendizagens foram obtidas com a aplicação dos cordéis.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados apresentados neste trabalho podem ser considerados evidências de que o objetivo principal desta pesquisa foi alcançado, uma vez que, foi possível realizar a construção de dois cordéis pedagógicos que podem se constituir como potenciais ferramentas no ensino de mitose e meiose. Isso se tornou possível, a partir da utilização do percurso metodológico apresentado por Leal e colaboradores (2026), o qual permitiu apresentar o conteúdo científico sobre divisão celular em estrofes e métrica de cordel. Assim, este trabalho apresenta contribuições para o ensino de Biologia Celular e Genética, ao propor dois cordéis que abordam os dois tipos de divisão celular de maneira criativa, poética e contextualizada, desenvolvidos a partir de um processo rigoroso de pesquisa, podendo subsidiar tanto professores da Educação Básica quanto do Ensino Superior, já que esses conteúdos são estudados em ambos os níveis de ensino.

Apesar de apresentarmos duas possibilidades de aplicação desses materiais, cabe destacar que não se pretende nesta pesquisa, esgotar as formas de utilização desses recursos pedagógicos no contexto escolar. Em uma perspectiva diferente, compreendemos que as propostas de aplicação apresentadas podem ser adaptadas de acordo com as especificidades dos diferentes contextos de ensino para os quais os cordéis serão aplicados.

Como próximos passos desta pesquisa, pretendemos realizar o primeiro ciclo de validação por pares dos dois cordéis produzidos, bem como desenvolver os instrumentos que irão subsidiar esse processo. Essa validação será realizada com a participação de especialistas na estrutura e nas características da literatura de cordel e de especialistas no conteúdo científico abordado, a partir de questionários, buscando identificar as potencialidades dos materiais e os aspectos que necessitem de aprimoramento. Posteriormente, será realizada uma validação por implementação, em contextos reais de ensino, tanto na Educação Básica quanto no Ensino Superior, buscando analisar a eficácia desses materiais para promoção de aprendizagens sobre os conteúdos de mitose e meiose.

REFERÊNCIAS

ABREU, M. **Histórias de cordéis e folhetos.** Campinas, SP: Mercado de Letras, 1999.

ANDRADE, A. S, et al. **Uma rima puxa a outra: desvendando a bioquímica (dia)metabólica.** Campina Grande: EDUEPB, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.5281/zenodo.16542008. Acesso em: 11.set. 2026

ALBERTS, B, et al. **Biologia molecular da célula**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

ANSANELO, A. P; FERREIRA, Á. C; LABURÚ, C. E. Múltiplas representações no Ensino de Ciências: uma proposta para os anos finais do Ensino Fundamental. **Ensino e Tecnologia em Revista**, v. 7, n. 2, 2023.

ATIMI, N. D; AFANDI, A; TENRIAWARU, A. B. The effect of mnemonics method on students' retention and learning outcomes in the learning of biology. **Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi**, v. 16, n. 2, p. 296–303, 2023.

ANDRADE, D. K. S. **A influência do humor na literatura de cordel na Bahia.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Letras-português) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2024; 20 p.

AQUINO, P. M. P; FERREIRA, V. C; BARCELLOS, L. A. A literatura de cordel: um recurso inovador nas aulas de Ensino Religioso. **Revista Práxis Educacional,** Vitória da Conquista, v. 16, n. 43, p. 388-405, 2020. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2178-26792020000700388. Acesso em: 18 set. 2026.

BARROS, J. S. O cordel na educação geográfica nos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**, [S. l.], v. 13, n. 23, p. 05–21, 2023. DOI: 10.46789/edugeo.v13i23.1170. Disponível em: https://www.revistaedugeo.com.br/revistaedugeo/article/view/1170. Acesso em: 10 jun. 2026.

COOPER, G. M.; HAUSMAN, R. E. **A Célula: Uma Abordagem Molecular**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

COSTA, R. F. **Literatura de cordel e ensino de história: diálogos e possibilidades no Ensino Fundamental.** Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de História) – Escola de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Universidade Federal de São Paulo, Guarulhos, 2021; 131 p.

CARVALHO, B. R, et al. Caminhando para a divisão celular: proposta de jogo para o ensino de meiose e mitose. **Revista Ciências & Ideias**, v. 11, n. 3, p. 12–25, 2020. DOI: 10.22407/2176-1477/2020.v11i3.1232.

DIKMENLI. M. Concepções errôneas sobre a divisão celular mantidas por estudantes de licenciatura em biologia: uma análise de desenhos. **Sci Res Essays**. 2010;Disponível em: https://academicjournals.org/article/article1380539915_Dikmenli.pdf. Acesso em: 14 set. 2026.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido.** 17 ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1987.

FREITAS, D; GALVÃO, C. O uso de narrativas autobiográficas no desenvolvimento profissional de professores. **Ciências & Cognição**, v. 12, p. 219-233, 2007.

GALDINO, C. **Como Fazer um Cordel.** 2 ed. Arapiraca -AL, 2019.

PÉREZ, D. G, et al. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.

GOMES, R. L. **Mitose e meiose**: estratégia lúdica para o ensino da divisão celular. 2023. 142 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Centro de Educação, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2023.

QUARESMA, F. D. **Ensino de biologia e educação contextualizada: diálogos entre o cordel e a convivência com o semiárido brasileiro**. 2018. 72 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Campina Grande, Cajazeira, 2018.

JUNQUEIRA, L. C; CARNEIRO, J. **Biologia Celular e Molecular**. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2023.

KALAS, P, et al. Development of a Meiosis Concept Inventory. CBE—**Life Sciences Education**, Bethesda, v. 12, n. 4, p. 655–664, 2013. DOI: 10.1187/cbe.12-10-0174.

LEAL, V. M, et al. Entre Rimas e Genes: O Cordel Como Ferramenta Pedagógica no Ensino dos Ácidos Nucleicos. **Revista Tópicos**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 33, p. 1-27, 2026.

LEAL, V. M, et al. **Genética em cordel**. Campina Grande: EDUEPB, 2024. 229 p. Disponível em: https://doi.org/10.5281/zenodo.13753665. Acesso em: 14 set. 2026.

LIMA, J. M. **Literatura de cordel e ensino de Física**: uma aproximação para a popularização da ciência. 2013. 113 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2013.

MENESES, U. T. B. A literatura de cordel como patrimônio cultural. **Revista do Instituto de Estudos Brasileiros,** São Paulo, Brasil, n. 72, p. 225–244, 2019. Disponível em: https://revistas.usp.br/rieb/article/view/157058. Acesso em: 1. set. 2026.

MORAIS, R. M; EUGÊNIO, B. G. A utilização do cordel como recurso nos trabalhos em ensino de ciências: uma revisão sistemática da literatura. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, [S. l.], v. 14, n. 2, p. 1031–1047, 2021. DOI: 10.46667/renbio.v14i2.474. Disponível em: https://renbio.org.br/index.php/sbenbio/article/view/474. Acesso em: 11 jun. 2026.

MOREIRA, L. C; GUIMARÃES, A. P. M; AMANTES, A. **Instrumento para validação de intervenções educacionais nas pesquisas em ensino de Ciências**. Encontro Nacional de Pesquisadores em Educação em Ciências, 2017.

NASCIMENTO, R. B. T, et al. Botanics in cordel: building a paradidactic resource for High School. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 11, n. 5, p. e52111528367, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i5.28367. Disponível em: https://rsdjournal.org/rsd/article/view/28367. Acesso em: 10 jun. 2026.

OLIVEIRA, A. C. S, et al. Literatura Cordel como metodologia ativa no ensino e aprendizagem de Química. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento** , [S. l.] , v. 10, n. 7, p. e44010716854, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i7.16854 . Disponível em: https://rsdjournal.org/rsd/article/view/16854 . Acesso em: 10 jun. 2026.

OLIVEIRA, C; BERNARDO, A; NOGUEIRA, N. Aprendizagem significativa no ensino de biologia do Ensino Médio. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, p. 129. 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/340470927_Aprendizagem_significativa_no_ensino_de_biologia_do_Ensino_Medio. Acesso em: 10 jun. 2026.

OLIVEIRA, C. A; LOPES, A. I. S. Literatura de Cordel como recurso didático no ensino de Matemática. **Devir Educação,** [S. l.], v. 7, n. 1, p. e-686, 2023. DOI: 10.30905/rde.v7i1.686. Disponível em: https://devireducacao.ded.ufla.br/index.php/DEVIR/article/view/686. Acesso em: 10 jun. 2026.

PAIXÃO, F; FIALHO, L. M. F; NEVES, V. N. S. A palavra estética do cordel como instrumento didático-pedagógico nos processos de ensino e aprendizagem. **Revista Interinstitucional Artes de Educar**, [S. l.], v. 9, n. 2, p. 599–615, 2023. DOI: 10.12957/riae.2023.72884. Disponível em: https://www.e-publicacoes.uerj.br/riae/article/view/72884. Acesso em: 11 jun. 2026.

PEREIRA, J. M, et al. Educação sexual e ensino de Biologia: uma sequência didática na Semana de Prevenção da Gravidez na Adolescência. In: **ANAIS DO X ENALIC e do IX SEMINÁRIO NACIONAL DO PIBID**. Campina Grande: Realize Editora, 2026. ISSN 2526-3234.

RAVEN, P. H; EVERT, R. F; EICHHORN, S. E. **Biologia vegetal**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.

ROSA, M. A; ARTUSO, A. R. O uso do livro didático de ciências de 6º a 9º ano: um estudo com professores brasileiros. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 709-746, 2019.

SANTOS, Y. S; PINHO, M. J. S. A literatura de cordel como potencializadora dos processos de ensino e aprendizagem de Ciências e Biologia: um levantamento bibliográfico. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio,** *[S. l.]*, v. 16, n. 2, p. 1313–1328, 2023. Disponível em: https://renbio.org.br/index.php/sbenbio/article/view/1020. Acesso em: 10.set. 2026.

SANTOS, E. M. V. F. **O ensino da Geografia mediado por folhetos de cordel: identidade e memória cultural**. Dissertação (Mestrado Profissional em Formação de Professores) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2018.

SILVA, V. Y, et al. O ensino de reprodução humana e sexualidade dentro da disciplina de biologia: estudo de caso em uma turma do 1º ano do curso de recursos pesqueiros no ifrn-campus macau. In: **ANAIS IV CONEDU**.Campina Grande: Realize Editora, 2017. Disponível em: https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/37697. Acesso em: 11.set. 2026

SIMOLA, J, et al. Curiosity and evidence quality affect information seeking and eye movements during reading. **Cognition,** v. 274, p. 106598, set. 2026. DOI: 10.1016/j.cognition.2026.106598

SOUZA, T. A; ÂNGELO, E. A; ELIAS, M. A. Percepção de professores sobre utilização do humor no ensino de ciências naturais. **Scientia Vitae**, v. 15, n. 40, p. 1-11. 2023.

SOUZA, D. L, et al. Relato de experiência: prática de ensino aprendizagem para compreensão do processo de mitose e meiose, tendo em vista a separação cromossômica. **VII CONEDU** - Conedu em Casa... Campina Grande: Realize Editora, 2021. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/80653. Acesso em: 18. set. 2026.

THOMAZ, L. L. C; HEERDT, B; IURK, B. O. Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) para o ensino de mitose e meiose. **Olhar de Professor**, v. 21, n. 2, p. 209-226, 2018.