

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL  
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE MUNDO NOVO  
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**NATALÍCIO DA SILVA DOS SANTOS**

**ANÁLISE DE CONCEITOS DE GENÉTICA NO ENSINO  
MÉDIO: UMA ABORDAGEM DO ENTENDIMENTO DOS  
ALUNOS DO ÚLTIMO ANO DA EDUCAÇÃO BÁSICA,  
DIFICULDADES DOCENTES E ANÁLISE DOS CONCEITOS  
NO LIVRO DIDÁTICO**

Mundo Novo - MS

Novembro/2018

**NATALÍCIO DA SILVA DOS SANTOS**

**ANÁLISE DE CONCEITOS DE GENÉTICA NO ENSINO  
MÉDIO: UMA ABORDAGEM DO ENTENDIMENTO DOS  
ALUNOS DO ÚLTIMO ANO DA EDUCAÇÃO BÁSICA,  
DIFICULDADES DOCENTES E ANÁLISE DOS CONCEITOS  
NO LIVRO DIDÁTICO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Diovani Piscor

Co-orientadora: Profa. Dra. Vanessa Daiana Pedrancini

Mundo Novo - MS

Novembro/2018

NATALÍCIO DA SILVA DOS SANTOS

**ANÁLISE DE CONCEITOS DE GENÉTICA NO ENSINO MÉDIO:  
UMA ABORDAGEM DO ENTENDIMENTO DOS ALUNOS DO  
ÚLTIMO ANO DA EDUCAÇÃO BÁSICA, DIFICULDADES  
DOCENTES E ANÁLISE DOS CONCEITOS NO LIVRO DIDÁTICO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

APROVADO EM 26 de outubro de 2018

Prof. Dr. Diovani Piscor - Orientador - UEMS Diovani Piscor

Profa. Me. Célia dos Santos Moreira - UEMS Célia dos Santos Moreira

Profa. Me. Luciane Rissoto dos Santos - UEMS Luciane Rissoto dos Santos

Este trabalho é dedicado a todas as pessoas que caminharam ao meu lado durante todos esses anos, em especial a minha esposa Simoni Neres, a minha filha Laura Neres, e aos meus pais João Gomes e Maria da Silva, e minhas irmãs Lucineia, Luciana, Juliana e Cristiana. Demais familiares, agradeço a todos pelo apoio e incentivo.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus pela saúde e sabedoria de ter me colocado nesse caminho, e dado forças pela caminhada até o presente momento.

Aos meus pais pelo apoio e incentivo no início dessa caminhada, e demais familiares por estarem ao meu lado me apoiando e incentivando.

Agradeço a minha esposa pelo carinho e paciência, e não ter deixado desistir nos momentos difíceis.

Agradecimento em especial a minha filha, que é o motivo fundamental dessa caminhada.

Ao meu professor e orientador Dr. Diovani Piscor pela paciência e dedicação e orientação no desenvolver desse trabalho, e também a co-orientadora Dra. Vanessa Daiana Pedrancini pela orientação e colaboração no decorrer desse trabalho.

Agradeço todos os professores que ao longo dessa caminhada pelo ensino e aprendizado, e a todos os funcionários e equipe UEMS.

Quero deixar meu agradecimento a todos os alunos da escola que contribuíram pela coleta de dados e também a professora do ensino médio pela paciência e disponibilização de tempo.

Muito obrigado a todos pelo carinho e paciências durante todos esses anos.

## RESUMO

No intuito de compreender o entendimento de conceitos relacionados à área de Genética pelos alunos do ensino médio, este trabalho teve como objetivo identificar as dificuldades vivenciadas nos processos de ensino e aprendizagem dos conceitos de DNA, cromatina e cromossomo em uma turma do 3º ano do ensino médio de uma escola Estadual do Cone Sul de Mato Grosso do Sul, assim como as dificuldades docentes no processo de ensino e a abordagem pelo livro didático. Para tanto, primeiramente foi aplicado um questionário com perguntas objetivas e dissertativas em uma turma do 3º ano do ensino médio. Posteriormente, um roteiro foi montado para a entrevista com a professora de biologia da turma sobre as dificuldades em ensinar os conceitos de Genética. Por fim, foi analisado como os autores do livro didático do 3º ano, adotado pela escola abordam os conceitos de Genética (DNA, cromatina e cromossomo). Todos os resultados obtidos a partir dos instrumentos supracitados foram sistematizados, descritos e interpretados segundo a metodologia de “Análise de conteúdo”. Na concepção dos alunos entrevistados sobre os conceitos de DNA, cromatina e cromossomo uma pequena parcela se aproximou ao conceito científico; aproximadamente metade dos alunos entrevistados não responderam e não correlacionaram os três conceitos na presente pesquisa. Na entrevista com o professor regente, foi possível notar que a carga horária semanal da disciplina e a falta de recursos didático tornam-se um empecilho ao processo de ensino-aprendizagem dos alunos. E por fim, com a análise do livro didático adotado, foi possível observar que os termos DNA, cromatina e cromossomo são citados pelo livro, porém não são conceitualizados. Contudo, torna-se evidente que a fragmentação e a falta de contextualização dos conteúdos podem ser aspectos relacionados à ineficiência do processo de ensino-aprendizagem e, conseqüentemente, à deficiência dos conceitos científicos dos alunos, não apenas na área de Genética, como também em outras áreas das Ciências Biológicas.

**Palavras-chave:** Ensino de Biologia, Cromatina, DNA, Cromossomo, Aprendizagem.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	08
2. OBJETIVOS .....	09
2.1. Objetivo geral.....	09
2.2. Objetivos específicos.....	09
3. METODOLOGIA.....	10
3.1. Sujeitos da pesquisa.....	10
3.2. Procedimentos.....	11
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	12
4.1. Análise dos questionários.....	13
4.2. Entrevista semiestruturada com o professor.....	16
4.3. Análise do livro didático.....	17
5. CONCLUSÕES .....	18
REFERÊNCIAS.....	20
APÊNDICES.....	22

## 1. INTRODUÇÃO

Com o intuito de compreender o entendimento de conceitos relacionados à área de Genética pelos alunos do ensino médio, este trabalho analisou como os alunos do último ano da educação básica em uma Escola Estadual da região do Cone Sul de Mato Grosso do Sul (MS) relacionam os termos DNA, cromatina e cromossomo. Sendo assim, foi de suma importância relacionar conceitos vinculados à Genética sob a ótica do aluno, como estes são abordados pelo professor e como são discutidos no livro didático, assim ampliando os estudos de uma prática docente mais efetiva no que tange o processo de ensino-aprendizagem.

Para Pedrancini et al. (2007, p. 300):

[...] pesquisas sobre a formação de conceitos na área da genética têm demonstrado que os estudantes apresentam dificuldades na construção do pensamento biológico, mantendo ideias alternativas em relação aos conteúdos básicos desta disciplina, tratados em diferentes níveis de complexidade no ensino fundamental e médio.

Essas dificuldades apresentadas pelos alunos na aprendizagem de conceitos podem ser atribuídas ao fato de a abordagem dos conceitos de Genética serem de forma abstrata. Segundo Bortolucci (2014, p. 01), “as dificuldades prejudicam o desenvolvimento de objetivos inerentes ao ensino de biologia, como desmistificar a pesquisa científica e trazer a compreensão dos processos dinâmicos e das estruturas biológicas que formam a biodiversidade do Planeta Terra”.

Em busca de superar essas dificuldades relacionadas ao processo de ensino-aprendizagem, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) de Biologia (BRASIL, 2000) propõem que o ensino seja pautado em ações diversas como, por exemplo, a desfragmentação do ensino, metodologias diferenciadas, interdisciplinaridade e contextualização do ensino, entre outras práticas, na busca pela associação, compreensão e aprendizagem significativa dos conceitos em biologia.

O processo de fragmentação de conceitos pode ocorrer devido um ensino superficial e os professores não terem tempo suficiente para que os alunos compreendam e façam relações entre os conceitos trabalhados em sala e a prática social.

Além das dificuldades na aprendizagem do conteúdo de biologia segundo Krasilchick (2005) é ocasionada pela deficiência na prática pedagógica do professor, e a má qualidade dos livros didáticos. Assim, os livros didáticos, segundo o guia do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) (BRASIL, 2008), são instrumentos do processo educativo, no qual o professor dispõe para seu trabalho didático-pedagógico.

Essas reflexões de acordo com Krasilchik (2005) evidenciam que a realidade nas escolas brasileiras públicas e privadas, em relação a formação de conceitos pelos alunos do ensino médio torna-se um exercício difícil, pois é pautado na abstração entre outros problemas. Segundo Alves e Stachak (2005, p. 02) “o ensino é visto como um objeto abstrato, longe da realidade dos alunos, o qual gera um desinteresse total pelo trabalho escolar”. Ainda neste sentido, Moura et al. (2013) destacam que, o educador de biologia deve buscar atualização para diminuir a problemática do ensino-aprendizagem e ter domínio dos conceitos relacionados as áreas da genética.

Dentro dos contextos analisados este trabalho objetivou caracterização de como os conceitos de genética (DNA, cromatina e cromossomos) são entendidos pelos alunos, como é trabalhado pelo professor no dia a dia em sala de aula, e como são abordados pelo livro didático.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo geral**

Identificar as dificuldades vivenciadas nos processos de ensino e aprendizagem dos conceitos de DNA, cromatina e cromossomo em uma turma do 3º ano do ensino médio.

### **2.2. Objetivos específicos**

2.2.1. Avaliar como os conceitos de DNA, cromatina e cromossomo são entendidos pelos alunos do 3º ano do ensino médio em uma escola estadual do Cone sul de MS;

2.2.2. Identificar as principais dificuldades encontradas pelo professor ao trabalhar os conceitos de DNA, cromatina e cromossomo;

2.2.3. Analisar como os conceitos de DNA, cromatina e cromossomo são abordados no livro didático utilizado pelos alunos do 3º ano do ensino médio, e com estes são refletidos sobre o processo de ensino e aprendizagem em Biologia;

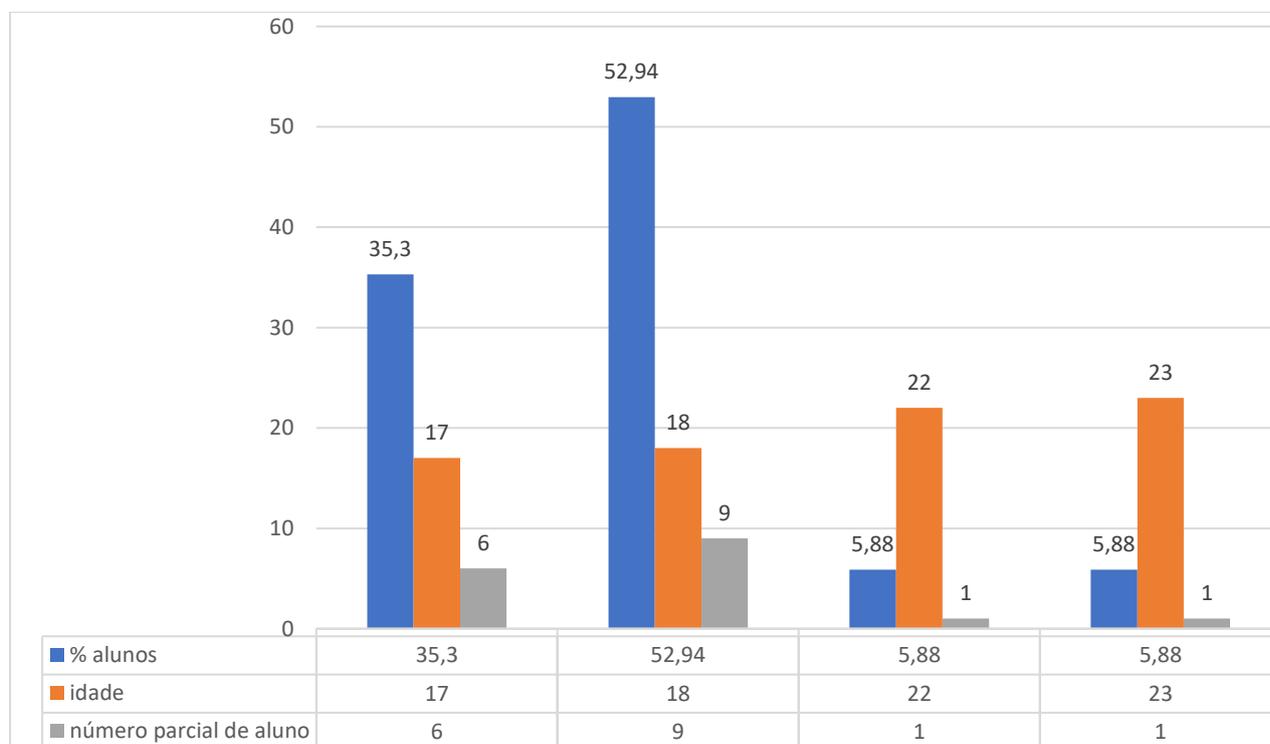
### 3. METODOLOGIA

#### 3.1. Sujeitos da pesquisa

Este trabalho foi desenvolvido através de análise qualitativa dos dados, utilizando aplicação de um questionário (Apêndice A) com nove questões, no qual possuía uma imagem de uma célula procarionte para os alunos nomearem as estruturas destacadas, questões dissertativas sobre os conceitos de DNA, cromatina e cromossomo e questões que estabeleciam relações entre os três conceitos. Este foi aplicado em uma turma do 3º ano do ensino médio de uma escola da rede estadual da região do Cone Sul (MS) com o total de 17 alunos presente no dia da pesquisa. O professor de biologia da turma disponibilizou uma aula com duração de 50 minutos para os alunos responderem individualmente o questionário e, posteriormente, foram analisados os capítulos um ao três do livro didático de biologia (Biologia Moderna; AMABIS e MARTHO, 2016) adotado. A entrevista com o docente de biologia, por meio de um roteiro (Apêndice B), foi obtida por meio de gravação.

No **gráfico 1** são contabilizados o número de alunos participantes da pesquisa, assim como a porcentagem da faixa etária dos mesmos.

**Gráfico 1.** Quantificação dos alunos que participaram na pesquisa e porcentagens de suas respectivas faixas etárias.



### 3.2. Procedimentos

Antes da aplicação do questionário ao público alvo, foi realizado um teste piloto com a amostra de 5 (cinco) indivíduos, para identificar possíveis problemas na escrita, questões com difícil interpretação, ambíguas e mal formuladas, uma vez que o teste piloto tem por objetivo testar a compreensão e clareza das questões pré-formuladas e, assim, permitir que os objetivos da pesquisa sejam alcançados (CHIZZOTTI, 2001).

Após o teste piloto foi aplicado um questionário com perguntas objetivas e dissertativas em um dia convencional de aula do 3º ano do ensino médio de uma escola da região Cone Sul (MS). Cada questionário, após a aplicação dos mesmos, foi numerado, aleatoriamente, utilizando a letra A (que significa aluno) acrescida de um algarismo arábico (1, 2, 3 ...). Os resultados foram examinados de acordo com a “Análise de conteúdo” proposta por Bardin (2016), através das categorias e subcategorias elencadas no quadro 1.

**Quadro 1.** Categorias e Subcategorias relacionadas ao tema DNA, cromatina e cromossomo, elaboradas para análise dos questionários.

TEMA	CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS
DNA, Cromatina e Cromossomo	C1: Concepção do conceito de DNA	SC1: Não responderam as questões. SC2: Aproximação ao conceito científico. SC3: Distorção do conceito científico.
	C2: Concepção do conceito de Cromatina	SC1: Não responderam as questões. SC2: Aproximação ao conceito científico. SC3: Distorção do conceito científico.
	C3: Concepção do conceito de Cromossomo	SC1: Não responderam as questões. SC2: Aproximação ao conceito científico. SC3: Distorção do conceito científico.
	C4: Relações entre os conceitos de DNA, Cromatina e Cromossomo.	SC1: Não responderam as questões. SC2: Estabelecem relações entre os três conceitos. SC3: Não estabelecem relações entre os três conceitos.

C = categoria; SC = subcategoria

Posteriormente, um roteiro foi montado para a entrevista com a professora da turma (objeto de estudo) sobre as dificuldades em ensinar os conceitos de DNA, cromatina e

cromossomo. Os resultados obtidos por meio da gravação foram interpretados segundo a “Análise de conteúdo” proposta por Bardin (2016), de acordo com as categorias elencadas no quadro 2.

**Quadro 2.** Categorias relacionadas ao tema DNA, cromatina e cromossomo, elaboradas para análise da entrevista com o docente.

<b>TEMA</b>	<b>CATEGORIAS</b>
DNA, Cromatina e Cromossomo	C1: Dificuldades docente
	C2: Abordagem dos conceitos de DNA, cromatina e cromossomo pelo docente.

C = categoria; SC = subcategoria

Por fim, foram analisados como os conceitos de DNA, cromatina e cromossomo são abordados pelos autores do livro didático adotado pelo professor regente do 3º ano do ensino médio, e os resultados foram submetidos à metodologia de “Análise de conteúdo” proposta por Bardin (2016), de acordo com as categorias elencadas no quadro 3.

**Quadro 3.** Categorias relacionadas ao tema DNA, cromatina e cromossomo, elaboradas para análise do livro didático.

<b>TEMA</b>	<b>CATEGORIA</b>
DNA, Cromatina e Cromossomo	C1: Abordagem dos conceitos pelo livro didático do 3º ano do ensino médio.

C = categoria; SC = subcategoria

#### **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

De acordo com Griffiths et al. (2001, p. 547) DNA é “[...] uma dupla cadeia de nucleotídeos ligados (tendo desoxirribose como seu açúcar), substância fundamental da qual são compostos os genes”. Os mesmos autores propõem que cromatina é “[...] a mistura geral de materiais que contém os cromossomos, constituída de DNA e proteína. Conceituam, ainda,

cromossomos como “[...] uma disposição linear ponta a ponta de genes e outros DNAs, às vezes com RNA e proteínas associadas”. (GRIFFITHS et al. 2001, p. 546).

Nesta perspectiva, Pierce (2013, p. 266) coloca que o:

DNA consiste em dois filamentos polinucleotídicos. Os grupos açúcar fosfato de cada filamento polinucleotídico estão na parte externa da molécula, e as bases no interior. As pontes de hidrogênio unem as bases dos dois filamentos: guanina faz par com a citosina, e adenina faz par com a timina.

Pierce (2013, p. 277) define cromatina como “[...] complexos de DNA com proteínas, e o material que constitui os cromossomos eucariotos”. Sobre o conceito de cromossomo, Pierce (2013, p. 17), destaca que “[...] nos eucariontes, o DNA está proximamente associado a uma classe especial de proteínas histonas, para formar cromossomos bem compactados”.

De acordo com Alberts et al. (2010, p. 197) “[...] uma molécula de ácido desoxirribonucleico (DNA) consiste em duas longas cadeias polinucleotídicas compostas por quatro tipos de subunidades nucleotídicas. Cada uma dessas é conhecida como uma cadeia de DNA, ou fita de DNA”. O mesmo autor conceitua cromatina como “[...] complexo de DNA, histonas, e outras proteínas não histonas, encontrado no núcleo de uma célula eucariótica. É o material do qual são feitos os cromossomos” (ALBERTS et al. 2010, *glossário*, p. 10). Alberts et al. (2010, p. 202) conceituam cromossomo como “[...] única e enorme molécula de DNA linear com proteínas associadas que dobram e empacotam a fina fita de DNA em uma estrutura mais compacta”.

A seguir são apresentados os resultados dos questionários aplicados para os alunos, a entrevista com o professor e a análise do livro didático.

#### **4.1. ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIOS**

##### **Categoria 1; Concepção do conceito de DNA.**

Com relação a C1 47,06 % dos alunos entrevistados não responderam esta questão (SC1), 29,41 % se aproximaram do conceito de DNA (SC2) e 23,53 % responderam este conceito de forma destorcida (SC3) (Tabela 1).

**Tabela 1.** Representação percentual das respostas analisadas, após os alunos serem questionados sobre o conceito de DNA (categoria 1).

<b>Categoria 1</b>	<b>Subcategorias</b>	<b>%</b>
Concepção do conceito de DNA	SC1: Não responderam as questões.	47,06
	SC2: Aproximação ao conceito científico.	29,41
	SC3: Distorção do conceito científico.	23,53

Em relação a concepção do conceito de DNA, algumas respostas foram: A01 “DNA é constituído de bases nitrogenadas, pentose e fosfato”, A14 “o DNA é formado por proteínas e ácidos desoxirribonucleicos”.

### **Categoria 2; Concepção do conceito de cromatina.**

Com relação a concepção do conceito de cromatina C2 foi possível observar que 70,59 % dos alunos entrevistados não responderam (SC1), 5,88 % aproximaram do conceito de cromatina (SC2) e 23,53 % responderam de forma destorcida (SC3) (Tabela 2).

**Tabela 2.** Representação percentual das respostas analisadas, após os alunos serem questionados sobre o conceito de cromatina (categoria 2).

<b>Categoria 2</b>	<b>Subcategorias</b>	<b>%</b>
Concepção do conceito de cromatina	SC1: Não responderam as questões.	70,59
	SC2: Aproximação ao conceito científico.	5,88
	SC3: Distorção do conceito científico.	23,53

De acordo com a concepção do conceito de cromatina, apenas a resposta do A17 “cromatina é constituída por proteínas encontradas no núcleo das células eucarióticas” se aproximou ao conceito científico.

### **Categoria 3: Concepção do conceito de cromossomo.**

Em relação a análise da concepção do conceito de cromossomo (C3) foi observado que 58,82 % dos alunos não responderam (SC1), 17,65 % aproximaram do conceito de cromossomo (SC2) e 23,53 % responderam de forma destorcidas (SC3) (Tabela 3).

**Tabela 3.** Representação percentual das respostas analisadas, após os alunos serem questionados sobre o conceito de cromossomo.

<b>Categoria 3</b>	<b>Subcategorias</b>	<b>%</b>
Concepção do conceito de cromossomo	SC1: Não responderam as questões.	58,82
	SC2: Aproximação ao conceito científico.	17,65
	SC3: Distorção do conceito científico.	23,53

De acordo com concepção de cromossomos a resposta do A14 “*cromossomos são formados por proteínas*” e A15 “*é a junção de uma longa cadeia de DNA*” e o A10 “*é a fita de DNA condensada*”

#### **Categoria C4: Relações entre os conceitos de DNA, cromatina e cromossomo.**

Com relações entre os conceitos de DNA, cromatina e cromossomo (C4) 47,06 % não responderam (SC1), nenhum aluno estabeleceu relações mínimas entre os três conceitos (SC2) e 52,94 % não conseguiram estabelecer relações entre os três conceitos (SC3) (Tabela 4).

**Tabela 4.** Representação percentual das relações entre os três conceitos (DNA, cromatina e cromossomo) estabelecidas pelos alunos.

<b>Categoria 4</b>	<b>Subcategorias</b>	<b>%</b>
Relações entre os conceitos de DNA, cromatina e cromossomo	SC1: Não responderam as questões.	47,06
	SC2: Estabelecem relações entre os três conceitos.	0
	SC3: Não estabelecem relações entre os três conceitos.	52,94

É possível observar que na concepção dos alunos entrevistados sobre os conceitos de DNA, cromatina e cromossomo uma pequena parcela se aproximou ao conceito científico. Similarmente, Lima et al. (2007) analisaram os conceitos de DNA, gene e cromossomo, com alunos do ensino médio, e observaram um baixo nível de compreensão científica destes conceitos. Ainda neste sentido, é possível destacar que aproximadamente metade dos alunos entrevistados não responderam e não correlacionaram os três conceitos na presente pesquisa.

Pedrancini et al. (2007) relatam que, muitas vezes, mesmo os alunos terem estudados conteúdos apresentam ideias confusas em relação aos conceitos, apresentam ideias destorcidas relacionados aos conteúdos estudados. Notoriamente, Lima et al. (2007) verificaram em seu trabalho que menos que 10 % dos alunos não conseguiram dar respostas cientificamente corretas. Segundo os autores acima citados, isso ocorre devido, ao longo dos anos finais, os alunos receberem muitas informações novas e não conseguirem agregá-las aos seus conhecimentos prévios. Os mesmos concluem que, esse fato ocorre devido ao grande número de ideias espontâneas e a forma que os conteúdos são trabalhados de um ano para outro (LIMA et al., 2007).

De acordo com Junior (2010, p. 112) “muitas vezes o aluno define corretamente um conceito, porém não possui um argumento para explicitá-lo quanto ao entendimento, isto é que o conceito significa, ou relacioná-lo a outros conceitos, ou, ainda, realizar sua transposição para situações cotidianas”. Como apresentado no presente trabalho, os alunos tiveram muitas dificuldades em apresentarem os conceitos cientificamente corretos, assim como dificuldades em estabelecer relações entre eles.

Levando em consideração o processo de aprendizagem, Parolin (2005, p. 44) explica que:

A aprendizagem acontece em um movimento de construção e reconstrução de nós mesmos, do outro, da realidade que nos circunda e do próprio conhecimento. Tentar trabalhar em uma dessas circunstâncias isoladamente é ineficaz, pois só iria dividir o que é inevitável.

## **4.2. ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA COM O PROFESSOR**

Nesta etapa, serão discutidos os resultados da entrevista com o docente de biologia, através dos dados elencados nas categorias a seguir:

### **Categoria 1: Dificuldades docentes.**

Foi relatado pelo professor durante a entrevista que as dificuldades estão ancoradas nos conteúdos abstratos, segundo o professor “*umas das dificuldades encontradas trata-se de conteúdos abstratos, onde os alunos não conseguem relacionar com os interesses deles*”, “*muito conteúdo para poucas aulas em relação ao tempo semanal da disciplina*” e a “*falta de interesse dos alunos*”. Também foi citado, pelo professor, que existe pouco recursos na escola para auxiliar no aprendizado, para isso é necessário, muitas vezes, trabalhar alguma atividade diversificada. O professor destaca, ainda, que o governo disponibiliza poucos recursos, tais como livro didático, um microscópio, *Data show* e retroprojektor.

## **Categoria 2: Abordagem dos conceitos de DNA, Cromatina e Cromossomo pelo docente.**

O professor destaca que os conceitos (DNA, cromatina e cromossomo) são abordados previamente antes de trabalhar as Leis de Mendel, pois o livro didático adotado traz esses conceitos de forma fragmentadas (trabalhado inicialmente no 1º ano do Ensino Médio). Ainda neste contexto, o professor frisa a necessidade de fazer relações com outros conceitos, e também utilizar maquetes e animações para complementação do ensino.

Santos et al. (2012, p. 04) apontam que, “os recursos didáticos são de importância capital para uma aprendizagem significativa, desde que seja utilizado como meio e não como fim em si mesmo, por profissionais capacitados que conheçam de fato suas potencialidades educativas”. Nesta perspectiva, Arcanjo et al. (2010,) pressupõem que o único método que o professor utiliza são aulas expositivas e os alunos não tem muitas opções de recursos para auxiliar no aprendizado, muitas vezes o que tem disponível nas escolas são o quadro, piloto e livro.

É evidente que as práticas docentes atuais estão ancoradas, basicamente, em aulas expositivas dialógicas e recursos didáticos classicamente utilizados, como o quadro e o livro didático. Moura et al. (2013) relata que, outros fatores estão associados a ineficiência do processo de aprendizagem dos alunos da Educação Básica, no que tange os conceitos da área de Ciências Biológicas, Moura et al. (2013, p. 170) citam que “o avanço nas áreas da ciência, como por exemplo, na área de genética, acontece rapidamente e muitos docentes não conseguem atualizar-se em tempo hábil”.

Souza (2007) destaca que é importante que os professores saibam como está utilizando tais recursos, e saiba relacioná-lo com o ensino-aprendizagem, deve saber também, quando devem ser utilizados.

Arcanjo et al. (2010, p. 01) citam que:

Assim, a utilização de recursos didáticos alternativos serve para que o aluno descubra seu próprio mundo, esclareça suas dúvidas, valorize o ambiente que os cerca e entenda que não é apenas com materiais previamente preparados, que muitas vezes não condizem com as suas realidades, e adquiridos pela escola que irá ilustrar a sua aula.

### **4.3. ANÁLISE DO LIVRO DIDÁTICO**

Ainda, neste trabalho, foram analisadas as abordagens dos conceitos de DNA, cromatina e cromossomo pelo livro didático do 3º ano do Ensino Médio de uma escola estadual do Cone Sul de Mato Grosso do Sul. Os resultados foram enquadrados em uma categoria:

### **Categoria 1: Abordagem dos conceitos pelo Livro Didático do 3º ano do ensino médio.**

Os termos DNA, cromatina e cromossomo são citados pelo livro do 3º ano do ensino médio adotado pela escola Estadual, porém não são conceitualizados. Além disso, é possível observar que esses conteúdos são tratados de forma não contextualizada e fragmentada.

Ferreira et al. (2004, p. 42) observaram que “[...] fica evidente a fragmentação do ensino, uma vez que inicialmente se estuda a composição e estrutura do DNA e, em um segundo momento, quando se estuda genética ou mesmo divisão celular, não é feita nenhuma relação direta com esse primeiro estudo”. Outros autores ressaltam que:

No entanto, nessa perspectiva de contextualização, é preciso superar o nível inicial de uma aprendizagem dada apenas pelo contexto imediato, alcançando uma formação que proporcione aos alunos a capacidade de atuar perante sua realidade de uma maneira efetiva e autônoma, partindo dos conhecimentos científicos aprendidos na escola. (DURÉ et al. 2018, p. 262).

Ainda nesta perspectiva, Duré et al. (2018, p. 263) citam que “[...] o último erro mais comum nesse caminho seria sobre o que o professor estabelece como cotidiano, onde muitas vezes se prioriza o que é apresentado nos livros didáticos e se desconsidera o que realmente é vivido pelos alunos”.

De acordo com Nunes e Silveira (2015) a maneira que os alunos constroem, seus conhecimentos ajuda o professor a orientar sua prática pedagógica, até porque as estratégias utilizadas por eles para aprender estão relacionadas com a qualidade e a autonomia no aprendizado.

## **5. CONCLUSÕES**

A partir das análises expostas por este trabalho, sobre os conceitos de DNA, cromatina e cromossomo, é possível concluir que:

- Os conceitos, objeto de análise desta pesquisa, são trabalhados de forma abstrata e fragmentada, não facilitando o processo de aprendizagem dos alunos, pois os mesmos são trabalhados no início do ensino médio (1º ano) e retomados, de forma superficial, no último ano (3º ano do ensino médio);

- Muitas vezes, ocorrem essas deficiências no aprendizado devido à falta de interesse por parte dos alunos, a falta de recursos para auxiliar os professores no dia a dia em sala de

aula, ou até mesmo devido o tempo estipulado pelos calendários escolares, que acabam obrigando o professor a trabalhar os conteúdos de forma superficial.

- A contextualização dos conceitos científicos, muitas vezes, é confundida com a aproximação do cotidiano do aluno, e não é abordada corretamente no livro didático adotado.

Por fim, é necessário salientar que o professor deve buscar inovações em sua prática docente, para que os alunos possam compreender e entender os conceitos biológicos trabalhados ao longo do ensino médio e, possam, desta forma, saírem da escola capacitados para aplicarem seus conhecimentos e habilidades na construção de uma sociedade melhor.

## REFERÊNCIAS

ALBERTS. B; JOHNSON. A; LEWIS. J; RAFF. M; ROBERTS. K; WALTER. P. **Biologia molecular da célula**. 5ª ed., Porto Alegre. Ed. Aritmed. 1396 p. 2010.

ALVES, V. C.; STACHAK, M. **A importância de aulas experimentais no processo ensino aprendizagem em Física: eletricidade**. XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física. Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE) – Presidente Prudente/SP, 2005.

AMABIS, J. M; MARTHO, G. R. **Biologia Moderna**. São Paulo - SP: 1ª ed., p. 288, 2016.

ARCANJO, J.G; SANTOS, P. R; SILVA, S. P; TENÓRIO. A.C. **Recursos Didáticos e o Processo de Ensino-Aprendizagem**. disponível em <[http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos\\_teses/2010/Pedagogiaar ec\\_didaticos.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/2010/Pedagogiaar ec_didaticos.pdf). Acessado> em: 01 out. 2018.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo – SP: Edições 70, 2016. 279 p.

BORTOLUCCI, M. G. G. **Análise da aprendizagem de biologia no ensino médio através das metodologias da educação ambiental**. 2013. 36 f. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2013.

BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza e Matemática e suas tecnologias**. Brasília, MEC, 2000.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. 5ª ed. São Paulo: Ed. Cortez, 2001.

DURÉ, R. C; ANDRADE, M. J. D; ABÍLIO, F. J. P; **ensino de biologia e contextualização do conteúdo: quais temas o aluno de ensino médio relaciona com o seu cotidiano?** Experiências em Ensino de Ciências. (João Pessoa - PB), v.13, n.1, p. 259-272, 2018.

FERREIRA, P. F. M.; JUSTI, R. S. A abordagem do DNA nos livros de biologia e química do ensino médio: Uma análise crítica. **Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte), v. 6, p. 38-50, 2004.

GRIFFITHS. A. J.F.; GELBART. W. M.; MILLER. J. H.; LEWONTIN.R.C. **Genética moderna**. 589 p. Rio de Janeiro. Ed. Guanabara Koogan. 2001.

JUNIOR. V. C. Uma investigação micro genética sobre internalização de conceitos de Biologia por alunos de Ensino médio. **Revista contemporânea de educação**, v 5, n. 10. p. 111-127, 2010.

KRASILCHICK, M. **O professor e o currículo das ciências**. Coleção temas básicos de Educação e Ensino. São Paulo, EPU, 80 p., 2005.

LIMA, A. C.; PINTON, M. R. G. M.; CHAVES, A. C. L. **O entendimento e a imagem de três conceitos: DNA, gene e cromossomo no ensino médio**. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 6, p. 1-12, 2007.

MOURA, J.; DEUS, M.S.M.; GONÇALVES, N. M. N.; PERON, A. P. *Biologia/Genética: O ensino de biologia, com enfoque a genética, das escolas públicas do Brasil – breve relato e reflexão. Semina: Ciências Biológicas e da Saúde. Londrina*, v. 34, n. 2, p. 167-174, 2013.

NUNES, A. I. B. L.; SILVEIRA, R. N. **Psicologia da aprendizagem**: 3ª ed. Revisada. Fortaleza, Ca: Líber Livro. 2015.

PAROLIN, I. C. H. **Pais e Educadores: quem tem tempo de educar?** Porto Alegre: Mediação. 2005

PEDRANCINI, V. D; CORAZZA-NUNES, M. J; GALUCH, M. T. B; MOREIRA, L. O. R; RIBEIRO, A. C. Ensino e aprendizagem de Biologia no ensino médio e a apropriação do saber científico e biotecnológico. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 6, n. 2, p. 299-309. 2007.

PIERCE, B. A. **Genética um Enfoque Conceitual**. 3ª ed. 774 p, Rio de Janeiro. Ed. Guanabara Koogan, 2013.

ROCHA, L, S. **Estratégias metodológicas para ensinar genética no ensino médio**. 2013. 47 f. Monografia (Especialização em Educação): Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2013.

SANTOS, O. K. C. BELMINO, F. B; **Recursos Didáticos: Uma Melhoria Na Qualidade Da Aprendizagem** Disponível em [http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos\\_teses/2010/Pedagogia/ar ec\\_didaticos.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/2010/Pedagogia/ar ec_didaticos.pdf). > acessado em 01 out, 2018.

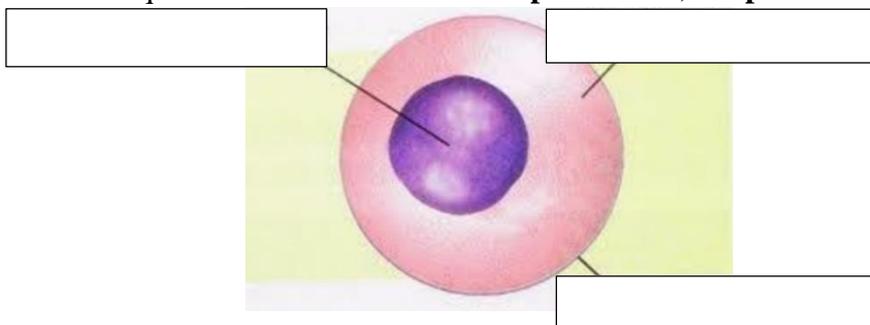
SOUZA, S. E; **O uso de recursos didáticos no ensino escolar** I Encontro de Pesquisa em Educação, IV Jornada de Prática de Ensino, XIII Semana de Pedagogia da UEM: “Infância e Práticas Educativas”. p. 110-114. Arq Mudi. Maringá PR, 2007.

## APÊNDICE A

### Pesquisa sobre os conceitos: DNA, Cromatina e Cromossomo

Idade: \_\_\_\_\_

- 1) Sabemos que uma célula **procarionte** não possui material genético envolvido por membranas (envoltório nuclear), ao contrário da célula **eucarionte** que possui material genético envolvido pela carioteca (ou envoltório nuclear). Considerando seus conhecimentos sobre células eucariontes, utilize o esquema, abaixo representado, e identifique as estruturas: **Membrana plasmática, citoplasma e núcleo**.



- 2) Com relação à questão anterior (questão 1), utilize o quadro abaixo e identifique a localização das estruturas: DNA, cromatina e cromossomos.

<b>Estrutura</b>	<b>Localização na Célula eucarionte</b>	<b>Localização na Célula procarionte</b>
DNA (Ácido desoxirribonucleico)		
Cromatina		
Cromossomos		

- 3) O núcleo é uma região específica das células eucariontes. Sendo assim, escreva 2 macromoléculas (moléculas orgânicas, como as proteínas, os lipídios, os carboidratos e os ácidos nucleicos) que podem ser encontradas no núcleo e suas respectivas funções.

.....  
.....

- 4) Em sua opinião, há diferença (s) entre DNA e Cromatina? Qual (is)?

.....  
.....

- 5) Em sua opinião, há diferença (s) entre DNA e Cromossomo? Qual (is)?  
.....  
.....
- 6) Em sua opinião, há diferença (s) entre Cromossomo e Cromatina? Qual (is)?  
.....  
.....
- 7) Considerando seus conhecimentos prévios sobre DNA, do que é formado (constituído) o DNA?  
.....  
.....
- 8) Considerando o que você sabe sobre Cromossomo, do que é formado (constituído) o Cromossomo?  
.....  
.....
- 9) Contando com seus conhecimentos sobre Cromatina, do que é formada (constituída) a Cromatina?  
.....  
.....

## **APÊNDICE B**

### **Roteiro de Entrevista professor do ensino médio.**

**Esta entrevista será realizada por meio de gravação que serão questionados os seguintes assuntos:**

1. Em relação ao conceito de DNA, cromatina e cromossomos qual a dificuldade encontrada para trabalhar esses assuntos com os alunos?
2. Como os livros didáticos aborda os conceitos? DNA, cromatina e cromossomos são conteúdos fáceis ou é muito complexo para o entendimento dos alunos?
3. Esses livros trazem o conteúdo necessário para o aprendizado dos alunos ou é necessário usar outros materiais de apoio?
4. O governo disponibiliza recursos para auxiliar o professor no dia a dia na sala de aula?
5. Considerando a experiência docente, como os conceitos de DNA cromossomos e cromatina devem ser trabalhados para possibilitar o aprendizado dos alunos?
6. Quais os recursos são disponibilizados pelo governo para os docentes?