

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS**

ELISABETH RODRIGUES

**INTERFERÊNCIA DO SENSO COMUM NO ENSINO DE GENÉTICA: –  
ESTUDO DE CASO COM ALUNOS DO 2º E 3º ANO  
DO ENSINO MÉDIO DE ESCOLAS PÚBLICAS DE AMERICANA-SP**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

MEDIANEIRA

2018

ELISABETH RODRIGUES



**INFLUÊNCIA DO SENSO COMUM NO ENSINO DE GENÉTICA:  
ESTUDO DE CASO COM ALUNOS DO 2º E 3º ANO  
DO ENSINO MÉDIO DE ESCOLAS PÚBLICAS DE AMERICANA-SP**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista na Pós Graduação em Ensino de Ciências – Polo UAB do Município de Araras, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Câmpus Medianeira.

Orientador: Profº. Dr Ismael Laurindo Costa Junior

EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA

MEDIANEIRA

2018



## TERMO DE APROVAÇÃO

### **INFLUÊNCIA DO SENSO COMUM NO ENSINO DE GENÉTICA: ESTUDO DE CASO COM ALUNOS DO 2º E 3º ANO DO ENSINO MÉDIO DE ESCOLAS PÚBLICAS DE AMERICANA-SP**

Por

**Elisabeth Rodrigues**

Esta monografia foi apresentada às..... h do dia..... de..... de 2018 como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino – Polo de ....., Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho .....

\_\_\_\_\_  
Prof<sup>a</sup>. Dra. ....  
UTFPR – Câmpus Medianeira  
(orientadora)

\_\_\_\_\_  
Prof Dr. ....  
UTFPR – Câmpus Medianeira

\_\_\_\_\_  
Prof<sup>a</sup>. Ma. ....  
UTFPR – Câmpus Medianeira

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso-

Aos meus pais

Sebastião, homem pouco letrado mas de uma sabedoria que sempre me cativou e me encheu de orgulho e a Maria mulher de muita fibra e fé que sempre acreditou e lutou por novas possibilidades.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus pela magnitude da criação, pelo dom da vida e a fé

Aos meus pais, a minha irmã Elyzia e sobrinhas Alexandra, Isabella e Camila que mesmo distantes me auxiliaram quando fatores externos tentaram me atrapalhar

Ao meu orientador Professor Dr Ismael Laurindo Costa Junior pela oportunidade e apoio na elaboração deste trabalho.

A todos os professores do curso de Especialização em Ensino de Ciências, professores da UTFPR, Câmpus Medianeira.

A tutora Marcia pelos auxílios, disponibilidade e principalmente pelo carinho que sempre demonstrou em relação aos nossos encontros presenciais.

Em especial a minha grande amiga Edilaine Bonanome que me auxiliou na escrita, formada na área de humanas e que segundo sua própria descrição também tem uma visão do senso comum sobre a hereditariedade, porém detentora de um vocabulário primoroso. Aos meus amigos da faculdade Didier David Pozza que compartilhou o edital para a inscrição do Programa de especialização, Andrea Peripato pela leitura e colaboração

E a Milton Rogério de Paula pela partilha de saberes.

Não é suficiente ter uma boa mente, o principal é usá-la bem.

(Renê Descartes)

## RESUMO

RODRIGUES, Elisabeth. **Influência do senso comum no ensino de genética: Estudo de caso com as turmas do 2º e 3º Ano do Ensino Médio de escolas públicas de Americana -SP**, 2018, número de folhas:44 Monografia (Especialização em Ensino de Ciências). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2018.

Partindo da premissa que os meios de comunicação em massa expõem conhecimentos a esmo, sem atentar para a veracidade científica das informações, onde as imagens e textos curtos sobrepõem a lógica da investigação e análise crítica, bem como a ausência de uma postura investigativa, concordamos que os estudos dos conceitos relacionados a genética exercem pouca influência na formação de opiniões nos alunos. Nesse contexto, o objetivo desse trabalho de conclusão de curso foi analisar quanto o senso comum interfere na aprendizagem da genética, bem como se existe alteração nas argumentações dos educandos após o processo de ensino/aprendizagem. A proposta metodológica de trabalho, um estudo de caso, se realizou através de uma pesquisa qualitativa/quantitativas, os dados foram aferidos através de questionários fechados para alunos do 2º ano e 3º anos do Ensino Médio da Rede Pública Estadual de Americana -SP. Foi verificada a utilização do senso comum como resposta para a maioria das situações propostas, sendo o conhecimento científico e a argumentações críticas preteridas na análise da maioria dos educandos.

**Palavras-chave:** Aprendizagem, Hereditário, Conhecimento científico.

## ABSTRACT

Rodrigues, Elisabeth. **Influence of common sense in the teaching of genetics-case study with the classes of the 2nd and 3rd year of high school in Americana-SP**, 2018, number of sheets: 44 Monograph (Specialization in Science Teaching). Federal Technological University of Paraná, Medianeira, 2018.

attention to the scientific truth of information, where the images and short texts overlap the logic of research and critical analysis, as well as the absence of an investigative stance, we agree that the studies of concepts related to genetics exert little influence on the formation of opinions in students. In this context, the objective of this work was to analyze how common sense interferes in the learning of genetics, as well as if there is a change in the students' arguments after the teaching / learning process. The methodological work proposal, a case study, was carried out through a qualitative / quantitative research, the data were checked through closed questionnaires for students of the 2nd and 3rd year of the Secondary School of the State Public Network of SP. The use of common sense as a response to most of the proposed situations was verified, with scientific knowledge and critical arguments being deprecated in the analysis of the majority of students.

**Keywords:** Learning, Hereditary, Scientific knowledge



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização das Escolas nos Bairros Parque Gramado e São Luiz, em Americana, SP .....	21
Figura 2 – Respostas Obtidas da Questão 1 para os Dois Grupos Avaliados, 2ºAno e 3º Ano por Alternativas.....	25
Figura 3 – Respostas Obtidas da Questão 2 para os Dois Grupos Avaliados, 2º Ano e 3º Ano por Alternativas .....	26
Figura 4 – Respostas Obtidas da Questão 3 para os Dois Grupos Avaliados, 2º Ano e 3º Ano por Alternativas .....	27
Figura 5 – Respostas Obtidas da Questão 4 para os Dois Grupos Avaliados, 2ºAno e 3º Ano por Alternativas.....	28
Figura 6 – Respostas Obtidas da Questão 5 para os Dois Grupos Avaliados, 2ºAno e 3º Ano por Alternativas.....	29
Figura 7 – Respostas Obtidas da Questão 6 para os Dois Grupos Avaliados, 2ºAno e 3º Ano por Alternativas.....	31
Figura 8 – Respostas Obtidas da Questão 7 para os Dois Grupos Avaliados, 2ºAno e 3º Ano por Alternativas.....	32
Figura 9 – Respostas Obtidas da Questão 8 para os Dois Grupos Avaliados, 2ºAno e 3º Ano por Alternativas.....	33
Figura 10 – Respostas Obtidas da Questão 9 para os Dois Grupos Avaliados, 2ºAno e 3º Ano por ternativas.....	34

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
2.1 CURRÍCULO DE BIOLOGIA .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
2.2 ENSINO GENÉTICA .....	16
2.3 PERSPECTIVAS FILOSÓFICAS NO ENSINO DE BIOLOGIA.....	<a href="#">17</a>
2.4 APROPRIAÇÃO DO SENSO COMUM E A NOVA CIÊNCIA .....	19
<b>3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>21</b>
3.1 LOCAL DA PESQUISA .....	22
3.2 TIPO DE PESQUISA.....	23
3.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA .....	23
3.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS.....	24
3.5 ANÁLISE DOS DADOS.....	24
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>26</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>35</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>36</b>
<b>APÊNDICE(S).....</b>	<b>40</b>
<b>ANEXO(S).....</b>	<b>.....</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A transição do capitalismo industrial para o informacional ou mais conhecido como globalização, cria as bases para a formação do meio técnico-científico e informacional segundo Santos (2006):

Neste período, os objetos técnicos tendem a ser ao mesmo tempo técnicos e informacionais, já que, graças à extrema intencionalidade de sua produção e de sua localização, eles já surgem como informação; e, na verdade, a energia principal de seu funcionamento é também a informação. Já hoje, quando nos referimos às manifestações geográficas decorrentes dos novos progressos, não é mais de meio técnico que se trata. Estamos diante da produção de algo novo, a que estamos chamando de meio técnico científico-informacional (SANTOS, 2006, p. 159).

Frente a essa transformação sociocultural e econômica a internet e o uso de computadores emergem como objetos técnicos essenciais no cotidiano, alterando significativamente os hábitos da sociedade. Neste cenário, a Biologia vem ocupando uma posição relevante na história da ciência. A infinidade de informações provenientes das recentes descobertas científicas, principalmente nas áreas da Biologia Molecular e Genética, tem se expandido progressivamente do meio acadêmico ao público em geral por meio de revistas especializadas e dos meios de comunicação de massa.

Temas polêmicos relacionados à pesquisa genômica, clonagem de órgãos e organismos, emprego de células-tronco e, especialmente, à produção e utilização de organismos geneticamente modificados (transgênicos) passam a ser discutidos incessantemente dentro e fora da escola. As pessoas são induzidas a refletir e, principalmente, a opinar sobre os aspectos morais, consequências, riscos e benefícios gerados dessas pesquisas.

Na educação pública é possível presenciar situações em que os alunos expõem seus conhecimentos acerca das características da hereditariedade como “doutores geneticistas”, ou seja, fazem questão em dizer as causas da existência do olho azul nesta ou naquela pessoa, bem como os problemas do cruzamento genético entre pares da mesma árvore genealógica como aberrações da ciência, tudo isso pautado no senso comum ou mesmo em dizeres “vazios” expelidos pelos veículos de comunicação em massa.

De acordo com Pedrancini et al (2008):

Pesquisas nacionais e internacionais (PEDRANCINI,2007; GIORDAN e VECCHI, 1996; BANET e AYUSO, 1995; BUGALLO, 1995) têm revelado que muitos alunos - inclusive que já concluíram ou estão terminando a educação básica - continuam apresentando explicações que se limitam às propriedades sensoriais de vários fenômenos, mesmo depois de os terem estudado em diferentes níveis de escolaridade e de a aprendizagem em relação a esses fenômenos ter sido considerada satisfatória nas avaliações (PEDRANCINI et al, 2008, p. 136)

Frente a experiência e o contexto supracitado, esta pesquisa propôs uma investigação acerca da influência do senso comum nos conhecimentos sobre genética, bem como a capacidade dos processos de ensino e aprendizagem desenvolverem posturas investigativas nos educandos do 2º e 3º anos do ensino médio de escolas públicas e Americana -SP.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 O CURRÍCULO DE BIOLOGIA

De acordo com César, Sezar e Caldini (2010) acompanhando as mudanças do ensino médio novas propostas metodológicas foram introduzidas no ensino de Biologia, um olhar voltado ao mercado de trabalho e não mais como uma etapa para o ingresso no ensino superior.

O curso “Colegial” como era designado na década de 1960, frequentado por uma minoria de jovens, a reprodução dos conteúdos memorizados era a forma recorrente de avaliação e os exames vestibulares atentavam-se as questões de conteúdo específicos. Na década de 1970, por meio de acordos como MEC-USAID (Ministério da Educação-*United States Agency for International Development*) chegaram ao nosso país projetos norte-americanos cujo objetivo era formar os “cientistas do amanhã” (GERMANO, 2011). Tendo como alicerce uma metodologia experimentalista pautada no método científico, tornou-se a base da aprendizagem de ciências. No entanto, tal metodologia não se efetivou na escola pública, pela inexistência de equipamentos para experimentações, e laboratórios.

A década de 1980 presencia duas importantes mudanças no tratamento da Biologia no Ensino Médio. Primeiro a extensão da problemática ecológica introduz a necessidade de analisar as alterações ambientais causadas pelo crescimento populacional, pelo uso de agrotóxicos, pelos problemas de escassez de energia e dos recursos naturais. Em segundo lugar, as notícias veiculadas pela mídia sobre avanços tecnológicos, como clonagem, inseminação artificial tiveram por efeito levar esses assuntos polêmicos aos currículos e aos livros didáticos. A metodologia no ensino de Biologia incorporou ainda como estratégia , a leitura de textos diversificados para contextualizar os conteúdos ensinados (CESAR;SEZAR;CALDINI, 2010).

A publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), em 1990 incorporou a Biologia, a Química e a Matemática a uma área do conhecimento. Apoiado pelo princípio de que fenômenos da natureza só podem ser compreendidos se forem abordados de forma interdisciplinar. O foco passou a ser a aquisição de conhecimentos básicos e desenvolver habilidades de pensamento (BRASIL, 1998).

Em 1996, com a Lei de Diretrizes e Bases (LDB), o segundo grau passou a ser denominado Ensino Médio. Essa mesma lei estabeleceu novas diretrizes da educação nacional e este foi considerado como uma etapa final do processo chamado

“educação básica”. Assim, segundo a LDB, em sua seção IV, artigo 35, temos a seguinte conceituação de Ensino Médio:

- O Ensino Médio, etapa final da educação básica, com duração mínima de três anos, terá como finalidade:
- I. A consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos.
  - III. A preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores;
  - IV. O aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;
  - V. A compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina (BRASIL, LDB, 1996, p. 122).

Após a aprovação da LDB, inúmeros documentos foram redigidos, tais como: Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM, 1998), Parâmetros Curriculares do Ensino Médio (PCNEM, 1998), os PCN + Ensino Médio (2002), Orientações Curriculares para Ensino Médio (2006) e o Ensino Médio Inovador (2009), disponíveis para acesso e consulta no portal do MEC.

Tendo como referências a LDB e os demais documentos supracitados, objetivando uma melhor organização do sistema educacional, em 2007 o governo do estado de São Paulo desenvolve uma proposta curricular para a rede oficial, tanto nas modalidades de Ensino Fundamental, quanto Ensino Médio. Em fevereiro de 2008 foi colocada em prática uma “nova proposta curricular” na rede, que chegou aos professores por meio de um caderno intitulado “Proposta Curricular do Estado de São Paulo” (SÃO PAULO, 2008).

O referido documento oficial do Estado de São Paulo foi dividido em quatro áreas de concentração do conhecimento: Área de ciências da natureza e suas tecnologias, reunindo as disciplinas de Biologia, Química e Física; Matemática e as áreas do conhecimento, exclusivamente para esse componente curricular; Área de linguagens, códigos e suas tecnologias, com as disciplinas de Língua Portuguesa, Língua Estrangeira Moderna (Inglês), Arte e Educação Física; e, finalmente, Área de ciências humanas e suas tecnologias, agrupando História, Geografia, Filosofia, Sociologia e Psicologia (SÃO PAULO, 2008).

Com o objetivo de efetivar tal proposta curricular, chegam aos professores matérias intituladas “Caderno do Professor”, contendo, além de orientações gerais, atividades pré-definidas com tempo de duração destinado a elas.

Em 2009, as atividades especificadas nesse Caderno do Professor são adaptadas a um caderno de atividades (didático) intitulado “Caderno do Aluno”. Para cada disciplina (oito no Ensino Fundamental e treze no Ensino Médio), um caderno dessas atividades para ser utilizado inicialmente durante cada um dos bimestres do ano letivo e, posteriormente, reorganizados por semestres, sendo assim destinados dois cadernos de aluno por ano letivo e por disciplina do currículo oficial (CESAR;SEZAR;CALDINI, 2010).

Em face a tal organização oficial do currículo do Estado de São Paulo, o ensino de Biologia se estrutura dentro desses parâmetros com uma visão que descarta o caráter neutro do ensino de ciências naturais e delimita uma vertente crítica e prática da Biologia, desenvolvendo conceitos científicos sob essa abordagem a fim de compreender o desenvolvimento da vida, bem como a evolução das técnicas e tecnologias que definem tal evolução e ordenam as práticas sociais. Cabe salientar que tal visão foi estruturada pelo governo do Estado de São Paulo desde a década de 1980 como presente no atual currículo de Biologia:

Na década de 1980, a Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, em processo coletivo de trabalho entre as Universidades e a rede de professores, elaborou uma proposta curricular em que se reafirmava o critério da relevância social dos conteúdos para a seleção e a organização dos conteúdos programáticos. Rompia-se, assim, com um saber biológico supostamente neutro para uma visão de Biologia como ciência cuja produção e utilização de conhecimentos estão vinculadas às condições econômicas, políticas e sociais (SÃO PAULO, 2012, p. 69).

A proposta curricular de Ciências da Natureza do Estado de São Paulo organiza os conteúdos básicos do ensino de Biologia para os três anos do Ensino Médio por meio da definição de conceitos fundamentais, sendo eles: Unidade e diversidade; Interação dos seres vivos com o meio ambiente; Complementaridade entre estrutura e função; Continuidade da vida; Mudanças ao longo do tempo.

Com o objetivo de assegurar a compreensão desses conceitos fundamentais, o referido documento propõe diversos temas de estudo, em que o ensino de Genética se enquadra no conceito fundamental “Continuidade da Vida”, sendo desenvolvido durante o segundo ano do Ensino Médio no decorrer em conformidade com o desenvolvimento dos temas “Transmissão da vida e mecanismo de variabilidade Genética” (SÃO PAULO, 2012).

O desenvolvimento de situações de aprendizagem voltados para o ensino de Genética compõe a temática acima como corrobora o currículo de Ciências da Natureza do Estado de São Paulo:

Neste tema, são tratados os fundamentos da hereditariedade com destaque para a transmissão dos caracteres humanos. A compreensão desses fundamentos é essencial para os alunos conhecerem e avaliarem o significado das aplicações que têm sido feitas dos conhecimentos genéticos no diagnóstico e no tratamento de doenças, na identificação de paternidade e de indivíduos, em investigações criminais ou após acidentes. Além disso, tais conhecimentos permitem que os alunos sejam introduzidos no debate das implicações éticas, morais, políticas e econômicas das manipulações genéticas, analisando-as e avaliando os riscos e os benefícios para a humanidade e o planeta (SÃO PAULO, 2012, p. 74).

Assim, a proposta do currículo oficial do estado de São Paulo objetiva desenvolver, por meio de metodologias ativas e participativas, a visão crítica do estudante. Assim, os temas relacionados a origem da vida, sua hereditariedade, bem como tecnologias relacionadas ao genoma humano despertam grande interesse nos jovens, fazendo deste um fator essencial para a fomentação do debate nesta disciplina sem reduzir tais reflexões ao senso comum.

## 2.2 ENSINO GENÉTICA

A área da Genética tem se mostrado uma grande preocupação no ensino de Biologia, inúmeros são os trabalhos apresentados com o objetivo de analisar/quantificar a compreensão dos estudantes acerca dos conhecimentos em relação a Genética e as tecnologias por ela desenvolvidas, bem como a sua aplicabilidade.

Os resultados demonstram que embora os conceitos estejam inseridos dentro do currículo a serem trabalhados no ensino médio, os mesmos não se mostram compreendidos efetivamente. Conceitos básicos como a relação entre gene e cromossomos, processos de multiplicação celular, mitose e meiose e sua necessidade. A dificuldade da aprendizagem na disciplina se dá pela falta de aplicabilidade correta da terminologia científica, os conceitos são utilizados de forma inadequada caracterizando um pseudo-saber conforme afirmam Giordan e Vecchi(1996) .



A visão da Ciência como detentora de uma verdade absoluta não passível a questionamentos, desestimula a atividade científica, onde professores são vistos como transmissores de um conhecimento, e os livros didáticos apresentam os conteúdos de forma fragmentada e descontextualizada. A ciência da hereditariedade como é conhecida a Genética tem fornecido conceitos poderosos que tem mudado radicalmente a visão que a humanidade tem de si mesma e sua relação com o resto do universo (GRIFFITHS,1993).

No âmbito de ciência aplicada, os avanços na genética propiciam ao homem fazer escolhas que mudam a sua vida e de toda a biosfera e portanto essas decisões não são apenas pessoais mas necessitam de um posicionamento conjunto da sociedade. Decisões que tem implicações éticas, sociais e políticas e portanto necessitam de uma base solida de conhecimento oferecida pela escola. Importância da genética no ensino médio ao influencia as futuras escolhas profissionais da área da saúde (ROSA,2000).

No ensino médio segundo pesquisas realizadas por Lewis, Leach e Wood-Robinson (2000a, 2000b), o estudo da Genética se restringe aos trabalhos de Mendel e a herança ligada ao sexo. A apresentação nos livros didáticos da genética mendeliana não contribui para uma visão científica, criando uma visão mística da ciência também não denotam uma preocupação científica criando leis a partir de uma inspiração pela observação de ervilhas.

Buscar explicações faz parte da natureza do ser humano (Amabis,2004), explicações estas pautadas no ponto de vista racional.

“A aprendizagem é muito mais significativa à medida que o novo conteúdo é incorporado as estruturas do conhecimento de um aluno e adquire significado para ele a partir da relação com seu conhecimento prévio (PELIZARRI, 2002, p38).

### 2.3 PERSPECTIVAS FILOSÓFICAS NO ENSINO DE BIOLOGIA

“A filosofia do senso comum é a filosofia dos não filósofos, isto é, a concepção do mundo absorvida acriticamente pelos vários ambientes sociais e culturais nos quais se desenvolve a individualidade moral do homem médio (GRAMSCI, 1981, p., 143)

Uma das características fundamentais do século XXI é o aprimoramento dos meios de comunicação, ou seja, temos uma avalanche de informações a nosso alcance de maneira rápida e fácil. Neste contexto histórico, Behrens (2003, p.17) ressalta que “um dos grandes méritos deste século é o fato de os homens terem despertado para a consciência da importância da educação como necessidade preeminente para viver em plenitude como pessoa e como cidadão na sociedade”.

Sendo a importância da educação uma significativa consequência das mudanças advindas das transformações socioculturais, científicas e econômicas do século XXI, entendemos que o conhecimento emerge como locomotiva desse contexto.

De acordo com Tozoni-Reis (2010, p.4) “O conhecimento é uma forma teórico-prática de compreensão do mundo, dos homens e das coisas. Trata-se de um instrumento para o entendimento das relações dos sujeitos entre si e deles com o ambiente em que vivem, em variadas, múltiplas e detalhadas dimensões”.

A transformação na sociedade com o advento da tecnologia, exige ainda mais a formação de sujeitos capazes de interpretar criticamente a realidade em que vivem, bem como tornarem-se sujeitos protagonistas das transformações, sejam elas econômicas, sociais ou culturais. Dessa forma, é essencial que o saber científico se sobreponha ao saber empírico, fator relevante para a construção da verdadeira opinião crítica.

Desse modo, como discorre Pedrancini et al (2008):

(...) observa-se que, apesar de estarmos vivendo uma era de aprimoramento das informações e ricas descobertas científicas e tecnológicas, discutidas no contexto escolar e constantemente divulgadas por meios acadêmicos e multimidiáticos, de modo a fazerem parte do cotidiano das pessoas, a maioria da população sente-se despreparada para emitir opiniões fundamentadas sobre temas, tais como transgenia, clonagem e genômica. Isto demonstra que nem sempre os conhecimentos adquiridos na escola possibilitam que os sujeitos ultrapassem o saber de senso comum ou as primeiras impressões adquiridas na vivência.

As experiências advindas do saber empírico podem ser significativas para iniciar uma discussão no contexto escolar, utilizando-as no processo de levantamento dos conhecimentos prévios para posterior construção dos saberes científicos. A importância dos conhecimentos prévios, sejam eles de base empírica ou científica constituem a premissa da aprendizagem significativa de Ausbel, metodologia

essencial se intencionamos a construção de sujeitos críticos, reflexivos, que não se contentam com saberes empíricos para explicar o mundo e suas consequências.

De acordo com estudos de Silva (2017):

A Aprendizagem Significativa é uma teoria de aprendizagem criada por David Ausubel em 1968 e afirma que, para aprender de forma significativa, o novo conteúdo deve relacionar-se com o conhecimento prévio do aprendiz, também chamado de subsunção. A aprendizagem significativa provoca a diferenciação progressiva, onde o novo conceito muda o conceito subsunção, mas também é mudado por este. Este processo gera a reconciliação interativa, que nada mais é que o relacionamento entre conhecimentos já existentes na estrutura cognitiva do aprendiz, que ocorre a partir da modificação das subsunções. (SILVA, 2017, p. 06).

Mesmo sendo os conhecimentos previamente de importância crucial para o desenvolvimento da aprendizagem significativa Bastos(1998) e Beachelard (1996) ressaltam que a apropriação do conhecimento científico não ocorre pela continuidade dos saberes de senso comum, ou seja, a aprendizagem de novos conteúdos requer mudanças conceituais similares àquelas ocorridas nas revoluções científicas. Observa-se, nessas revoluções, que o conhecimento científico tem avançado por meio de rupturas e descontinuidades e não pelo simples acúmulo de informações.

Mesmo sendo o conhecimento científico construído por meio de rupturas com o saber empírico, Giordan e Vecchi (1996), alertam que cresce cada vez mais a defasagem entre uma minoria que se baseia do saber sistematizado e a maioria das pessoas que continuam analisando os fatos com base em saberes espontâneos, empíricos. Nesse contexto os autores também ressaltam a importância do papel da escola, uma vez que esta instituição não pode mais se limitar à transmissão de um programa de conhecimentos enciclopédicos, temporariamente retidos pelos alunos, mas deve, em primeiro lugar, trabalhar com conhecimentos de modo que estes possam ser generalizados para a resolução de problemas e entendimento de situações que fazem parte da realidade atual.

## 2.4 APROPRIAÇÃO DO SENSO COMUM E A NOVA CIÊNCIA

Segundo Gramsci (1981) o senso comum não pode ser entendido como algo estático, acabado, podendo ser enriquecido pelo conhecimento científico e filosófico que se incorpora aos costumes. Se faz necessário a relação entre o conhecimento sistematizado e o senso comum para a construção de uma consciência crítica.

Paulo Freire (1980, p 26) afirma que: “O senso comum não deve ser considerado distorcido e errado. Na realidade, ele se adequa aos propósitos do cotidiano “. No contexto de criação e recriação tanto do conhecimento científico como tecnológico há uma popularização do senso comum. Em sua prática de alfabetização também se depara com a complexa relação existente entre o conhecimento estruturado, planejado e o saber cotidiano e senso comum, tornando necessária uma ruptura da visão espontânea e acrítica da realidade.

“O que não é possível – repito-me agora – é o desrespeito ao saber de senso comum: o que não é possível é tentar superá-lo sem, partindo dele, passar por ele “(FREIRE, 1999, p, 84)

Conforme Moscovici, (2003, p.60) a multiplicação de teorias, informações e acontecimentos exigem que novos mundos sejam reproduzidos a um nível mais imediato e acessível. E, portanto, o senso comum é a própria ciência tornada comum, que vai de encontro a tese de Santos (2004), de que a nova ciência busca justificar o senso comum reconhecendo-o como uma forma de enriquecimento da relação do saber com o mundo. Dada, porém a prerrogativa de que o senso comum como potencialidade positiva quando dá lugar a outra forma de conhecimento.

Dessa forma, no presente trabalho pretendeu-se analisar como o senso comum interfere no ensino de Genética, especificamente procurando identificar a influência do senso comum nas opiniões dos alunos sobre a transmissão de características genéticas e verificar se existe alterações nas argumentações dos educandos após o processo de ensino/ aprendizagem dos conteúdos relacionados a transmissão das características genéticas

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Foi realizada uma pesquisa qualitativa, ao levar em consideração que “[...] o mundo deva ser examinado com a ideia de que nada é trivial, que tudo tem potencial para construir uma pista que nos permita estabelecer uma compreensão mais esclarecedora do nosso objeto de estudo [...]” (BODGAN ; BIKLEN, 1994, p. 49).

Isso não implica a exclusão de análises mais quantitativas dos dados, já que, para o presente trabalho algumas informações serão quantificadas submetidas para posterior interpretação. Em consonância com as perspectivas quantitativas e qualitativas em uma pesquisa, Bardin (2009) ressalta que a análise qualitativa não rejeita toda e qualquer forma de quantificação, mostrando como exemplo de situação em que o analista qualitativo busca em testes quantitativos, os momentos de aparição de índices similares em discursos semelhantes.

Dessa maneira, a análise do senso comum nas argumentações dos alunos acerca dos conteúdos de Genética compreende uma investigação que se enquadra na metodologia denominada estudo de caso, uma vez que essa, parte de uma investigação *in loco* - com alunos das turmas do 2º e 3º ano do Ensino Médio de duas escolas estaduais, antes e depois de percorrido os saberes relacionados ao tema da pesquisa - para descrição e comparação com aspectos mais abrangentes.

De acordo com Yin, 2005 apud Osorio e Meirinhos, 2010, p. 54:

“Um estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro do seu contexto de vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos (OSORIO E MERINHOS, 2010, p. 54)

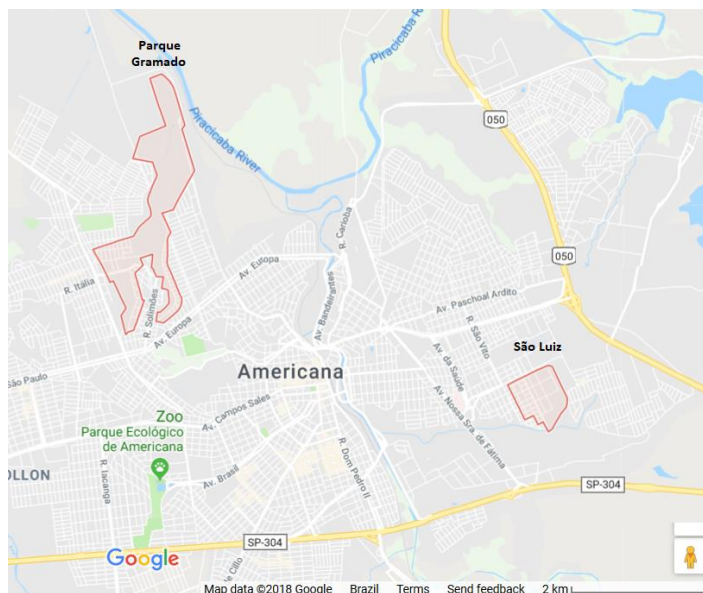
Yin, 1993, *apud* Osorio e Meirinhos, 2010, p. 57 também apresenta um critério de classificação do qual emergem estudos de caso exploratórios, descritivos e explanatórios.

Uma vez que a presente pesquisa pretende analisar um aspecto geral por meio da análise local, sem excluir o contexto da educação em Biologia no Ensino Médio, concluímos que desenvolveremos um estudo de caso descritivo. De acordo com Yin, 1993, *apud* Osorio e Meirinhos, 2010 “Os estudos descritivos representam a descrição completa de um fenômeno inserido no seu contexto”.

Objetivando desenvolver a análise do contexto *in loco* de pesquisa, esta será orientada e delimitada por meio da aplicação de questões sistemáticas fechadas.

### 3.1 LOCAL DA PESQUISA

Para a realização desta pesquisa foram escolhidas duas escolas da rede pública estadual, na cidade de Americana, Estado de São Paulo, que segundo estimativa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística em 2017 tinha uma população estimada em 233 868 habitantes. Ambas oferecem Ensino Médio matutino e noturno, sendo que a pesquisa contemplou os dois períodos. (Figura 1).



**Figura 1. Localização das escolas nos Bairros Parque Gramado e São Luiz, em Americana, SP.**

**Fonte: Google Maps, 2018**

Os estudantes em sua grande maioria são residentes dos bairros, existindo uma relação histórico familiar com a instituição. Os professores na sua grande maioria são efetivos.

### 3.2 TIPO DE PESQUISA

Estudo de caso dentro de perspectiva de pesquisa qualitativa, partindo de uma população previamente escolhida, com base no referencial do currículo de Biologia, coleta de dados e análise. Para Yin (2005), estudo de caso é uma investigação empírica, um método que abrange tudo – planejamento, técnicas de coleta de dados e análise dos mesmos.

A coleta de dados se faz a partir de um questionário, cujo público alvo são estudantes do segundo e terceiro anos do Ensino Médio em escolas públicas no município de Americana. O objetivo é, levando-se em consideração o conhecimento prévio, fornecer dados que possam ser comparados entre as diferentes turmas quanto a relevância do aprendizado da Genética no âmbito de suas considerações.

Segundo Yin (2005) um estudo de caso completo “É aquele em que os limites do caso – isto é, a distinção entre o fenômeno que está sendo estudado e seu contexto – recebem uma atenção explícita.

### 3.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA

Para o estudo em questão, foram escolhidas 4 salas de 2º e 3º ano, sendo que as salas tinham em média 30 estudantes, heterogêneas quanto ao rendimento e tanto no segundo quanto no terceiro ano apresentavam casos de inclusão, surdez (três) e deficiência intelectual (dois) No total foram investigados 134 alunos, sendo 61 estudantes do segundo ano e 73 do terceiro ano Ensino Médio com idades entre 15 à 18 anos. O conteúdo trabalhado no período matutino e noturno foi o mesmo, sendo utilizado como referência o “Caderno do Aluno “– instituído pelo Currículo do Estado de São Paulo.

Em conformidade com a interpretação compartilhada por Silva e Menezes (2001) e Gil (2008) a população objeto da pesquisa é constituída pelo total de indivíduos, nesse caso estudantes, que apresentam as mesmas características delimitadas para o estudo.

### 3.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

O procedimento utilizado para a referida pesquisa foi a aplicação de um questionário sendo que a primeira parte relacionava se ao perfil do entrevistado, gênero, idade e ano cursado e a segunda que constavam nove questões objetivas (Apêndice 1), aplicadas em sala de aula.

O objetivo era que os entrevistados (alunos) escolhessem uma alternativa que segundo eles pudesse explicar questões relacionadas a hereditariedade e não quantificar o número de acertos. Anterior a entrega do questionário foi explicado aos alunos que se tratava de um trabalho de monografia intitulado “A Influência do senso comum no ensino de genética” e algumas instruções entre as quais que este deveria ser respondido de forma individual e após a entrega do questionário foi explicado o significado do senso comum porém a maioria já se apresentava familiarizada com essa definição, pois fazia parte do conteúdo trabalhado nas aulas de Filosofia das daquela semana .

### 3.5 ANÁLISES DOS DADOS

Os dados foram reunidos e através de uma planilha geraram gráficos de barras (figuras) quantificando as respostas obtidas aos questionamentos para os dois grupos avaliados, 2º Ano e 3º Ano por alternativas.

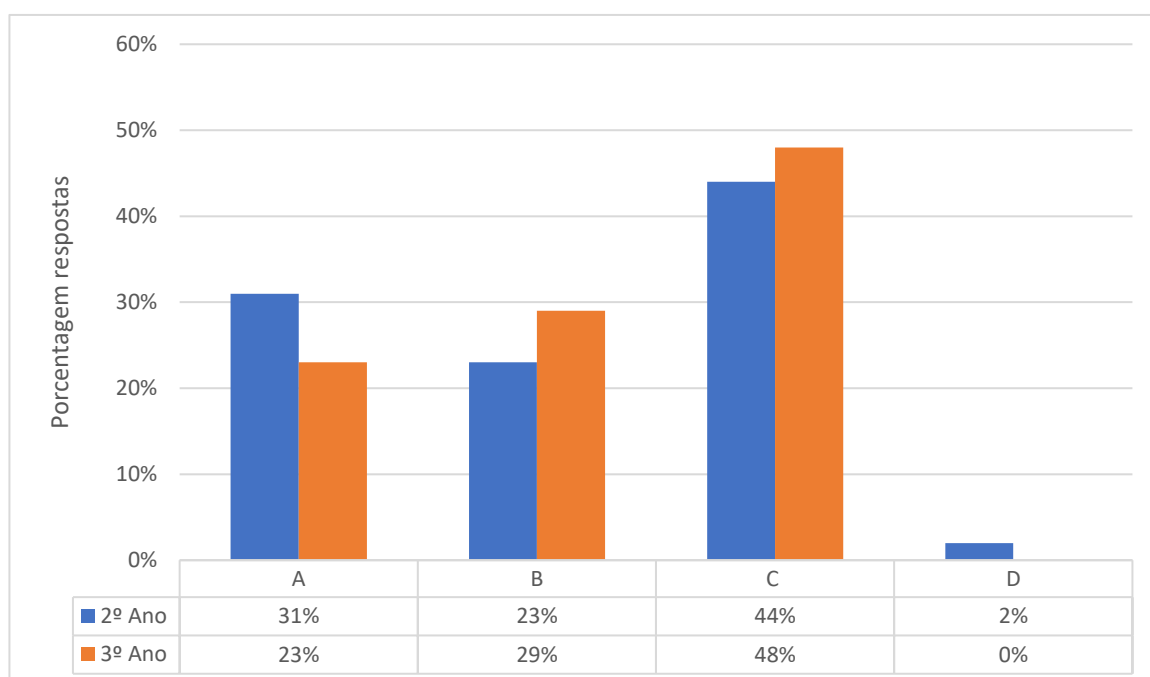


## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 134 alunos avaliados, 61 do segundo ano e 73 do terceiro ano, todos responderam às questões sistemáticas fechadas, as quais foram analisadas individualmente.

Na primeira foi apresentada a seguinte questão: Um casal cujo pai é totalmente negro e a mãe totalmente branca podem ter filhos de pele branca? Como alternativas propostas foram: a) sim, pois o filho vai herdar a cor de pele da mãe; b) pode acontecer desde que seus avós sejam brancos; c) não, esse casal pode ter filhos mulato médio, mas não brancos; d) não pois a cor negra é mais “forte “e vai encobrir o aparecimento da cor branca.

As respostas dos alunos para essa questão foram reunidas na Figura 2.



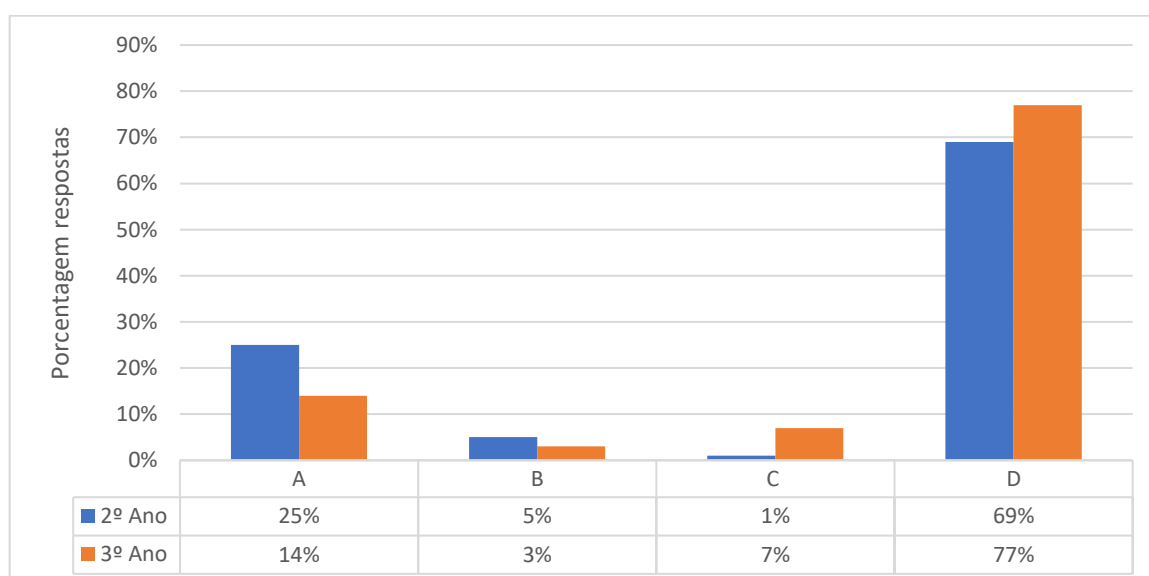
**Figura 2. Respostas obtidas da questão 1 para os dois grupos avaliados, 2º Ano e 3º Ano por alternativa**

**Fonte: autora (2018)**

Os resultados indicaram que, os alunos do 2º ano, em geral, respondem as alternativas de senso comum, e os do 3º uma maior recorrência nas teóricas, Quando somente a informação de senso comum e conhecimento teórico são reunidos, pode ser verificado que os alunos do 2º ano utilizam mais a resposta do senso comum do

que os alunos do 3º ano .já esperado que após a exposição ao conteúdo teórico, este pudesse ter interferido nas respostas desse grupo, no entanto não é o que foi observado, sugerindo que o conhecimento teórico não interferiu para a resposta da questão. Na segunda questão foi proposta a seguinte situação: Um casal de olhos castanhos pode ter um filho/filha de olhos azuis? Como alternativas foram propostas as seguintes explicações: a) sim, desde que alguém da família, um parente tenha olhos azuis) Com certeza não, pois se o pai tem olhos castanhos não é possível ter um filho diferente deles na questão cor dos olhos; c) não, pois para a criança ter olhos azuis pelo menos um dos pais precisaria ter olhos azuis; d) sim, a probabilidade é pequena mas existe, pois, a cor dos olhos é uma característica genética.

Na Figura 3 são apresentadas as respostas obtidas.



**Figura 3. Respostas obtidas da questão 2 para os dois grupos avaliados, 2º Ano e 3º Ano por alternativa**

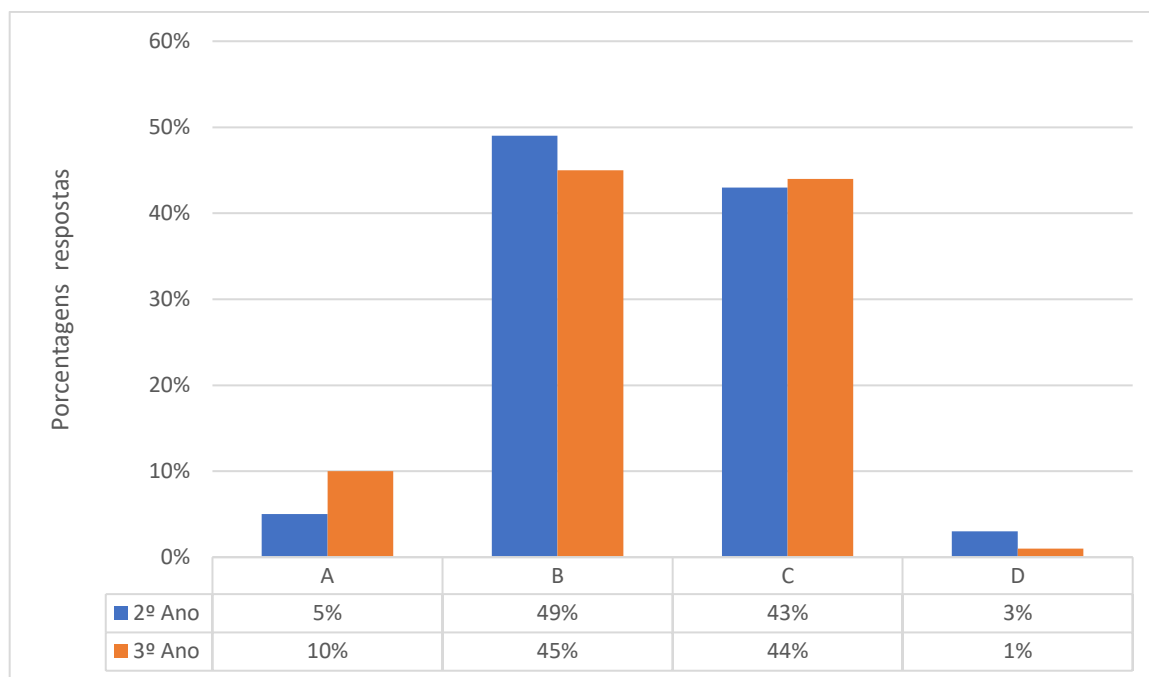
**Fonte: autora (2018).**

A inspeção da figura 3 demonstra uma prevalência da resposta teórica tanto no 2º quanto 3º ano, e um número maior de respostas da alternativa c no 3º ano possa estar relacionada aos exercícios da 1ª Lei de Mendel- distributiva, que permite aos alunos interpretarem este tipo de situação genética.

A Terceira questão enfatizou a seguinte situação: Filhos de casais consanguíneos (parentes) geralmente nascem doentes? As alternativas propostas foram: a) sim, com certeza conheço alguns casos assim) depende, isso só ocorre se

forem parentes de primeiro grau; c) não necessariamente, as chances aumentam quando já existem casos na família; d) sim, pois a união entre primos é contrária a religião.

As respostas obtidas foram apresentadas na figura 4.



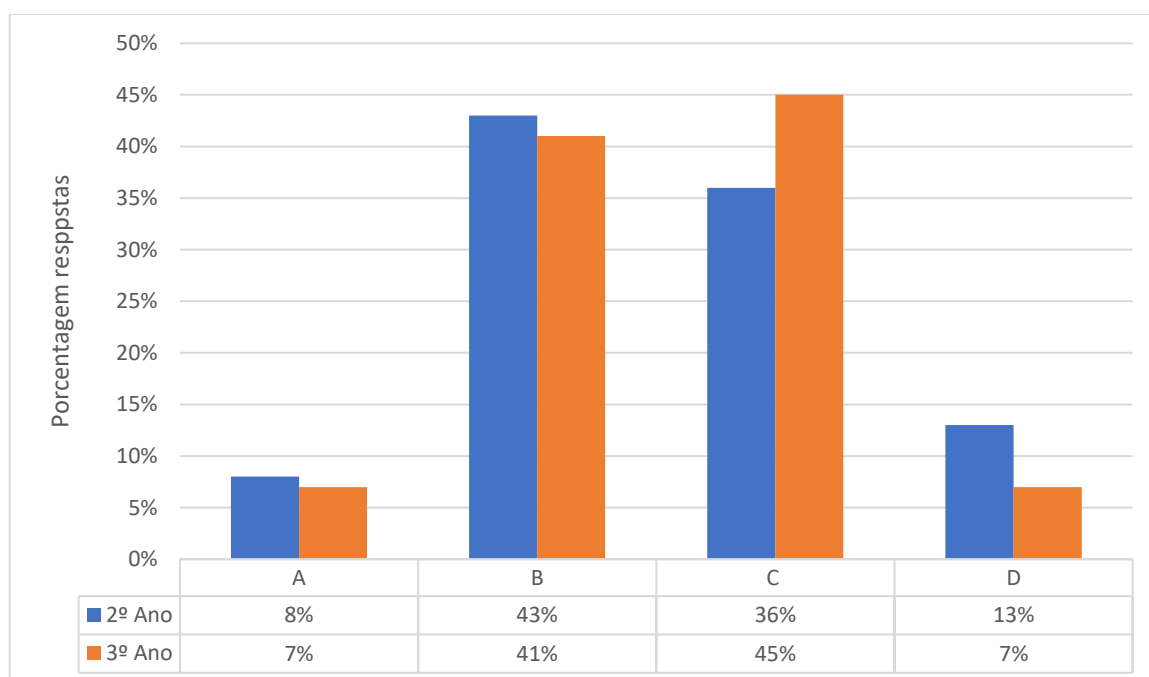
**Figura 4. Respostas obtidas da questão 3 para os dois grupos avaliados, 2º Ano e 3º Ano por alternativa**

**Fonte: autora (2018)**

Os resultados indicaram o predomínio das alternativas b e c nos dois grupos de alunos investigados e que mesmo após ter ocorrido o contato com o assunto durante as aulas as respostas basearam-se no senso comum na relação de quanto maior a proximidade de parentesco maior as chances do nascimento de crianças doentes. Dos três alunos que optaram pela alternativa de cunho religioso, dois são alunos de inclusão com pensamentos fortemente legitimados por doutrinas religiosas.

O mesmo se aplica a transfusões sanguíneas, que são proibidas. Percebe-se ainda hoje um número muito grande de indivíduos e não somente na fase escolar que aceitam e propagam certos tipos de conhecimentos populares, que mesmo desmitificados pela ciência ainda tem como um forte aliado a crença popular e por mais que sejam explicados alguns se “fecham” a oportunidade de aprendizado. Baseiam-se na experiência coletiva da comunidade, explicação sem questionamento

Para a quarta questão a problemática investigada foi: Uma reportagem exibida na televisão afirmava que todos nós temos células cancerígenas. Você concorda com essa afirmação? Alternativas propostas: a) sim, pois aumenta cada vez mais o número de pessoas que morrem por essa doença) sim, os hábitos alimentares, uso de fumo é que determinam se a doença vai se desenvolver c) não, o que todos nós temos são células e a sua divisão de forma errada que provoca o aparecimento do câncer) não, só aquelas pessoas que já tem casos descritos na família, pois o câncer é exclusivamente genético. Na figura 5 são representados os padrões de respostas observados.

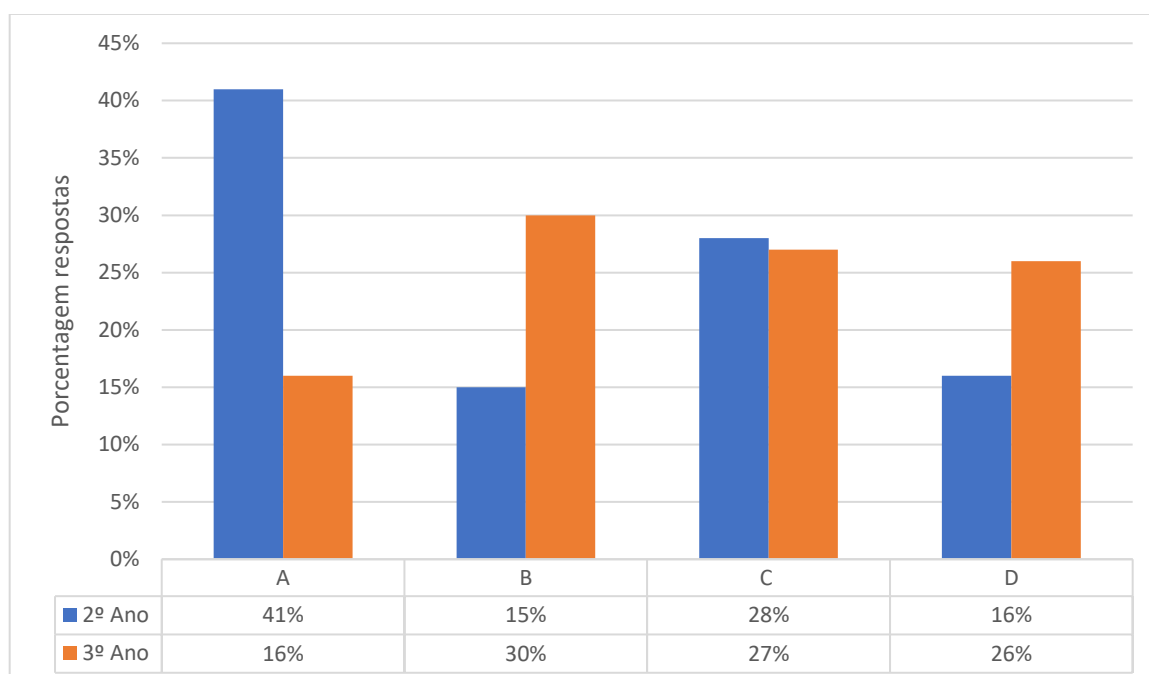


**Figura 5. Respostas obtidas da questão 4 para os dois grupos avaliados, 2º Ano e 3º Ano por alternativa**

**Fonte: autora (2018)**

Tanto no 2º quanto 3º ano existe um número elevado de alunos que optaram pela alternativa B e C. Nesse caso a afirmação questionada era de que todos nascemos com células cancerígenas e não a forma como o câncer pode se desenvolver. Inúmeras são as reportagens que explicam como a mutação genética, a radiação e outras substâncias são consideradas cancerígenas e por isso esta associação, do mesmo modo como certos tipos de alimentos apresentam componentes anticancerígenos. Pouca relevância quanto ao percentual teórico em ambas as turmas.

Na quinta questão foi investigada o posicionamento quanto à seguinte diferenciação de termos utilizados na genética: Muito se fala a respeito dos termos genético e hereditário. Assinale a alternativa incorreta quanto a diferença entre essas duas características. As alternativas propostas foram: a) Doença hereditária é herdada e transmitida de geração para geração e pode se manifestar em um dado momento da vida); b) Doenças genéticas ocorrem por um defeito ou um dano na atividade dos genes, podendo ser fatores nutricionais, ambientais ou ocupacionais); c) na doença hereditária não existe o fator genético; d) A doença genética não tem o fator hereditário. As respostas obtidas foram organizadas na figura 6.



**Figura 6. Respostas obtidas da questão 5 para os dois grupos avaliados, 2º Ano e 3º Ano por alternativa**

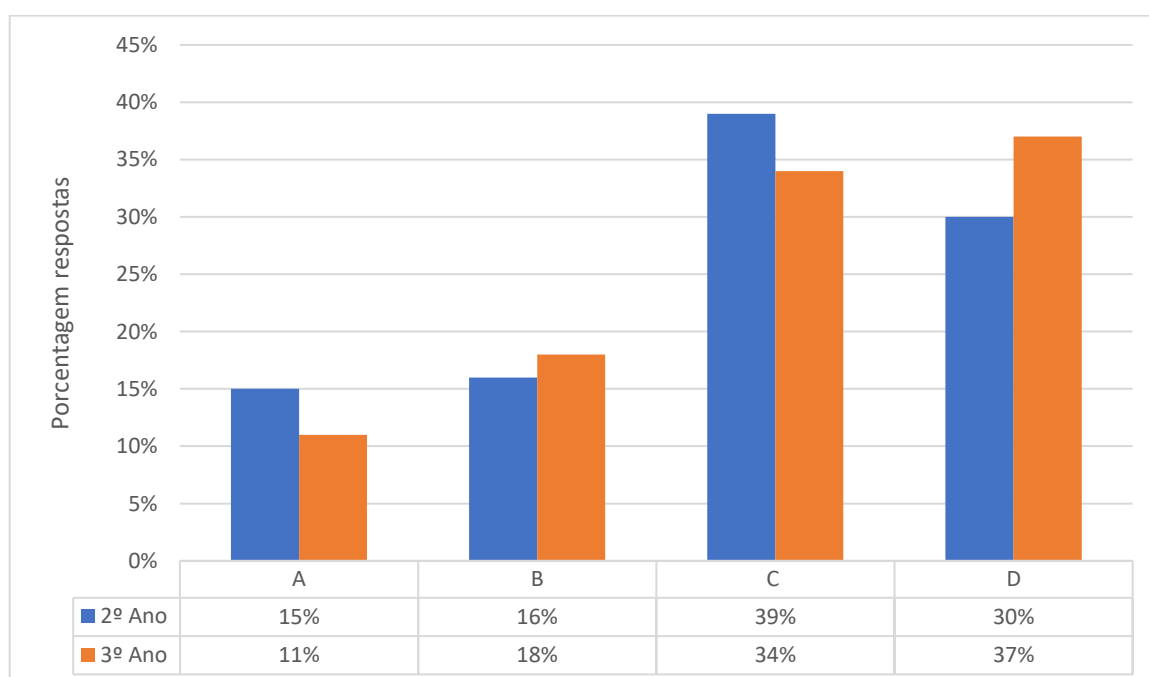
**Fonte: autora (2018)**

Pela análise do gráfico na figura 6 é possível perceber uma grande parcela dos alunos do 2º ano assinalaram como incorreta a alternativa a, sendo que é a mesma que aparece em menor percentual pelos alunos do 3º Ano, um indicativo de que foi estes alunos terem compreendido o que significa ser hereditário e sua diferença em relação ao genético.

A afirmação de que doenças genéticas ocorrem por um defeito ou um dano na atividade dos genes, podendo ser fatores nutricionais, ambientais ou ocupacionais, foi a mais aceita como errônea por parte dos alunos do 3º ano em função de estar

mencionado fatores ocupacionais, não levando em consideração as mutações provocadas por exemplo pela radiação a que ficam expostas em determinadas ocupações trabalhistas.

A questão 6 procurou investigar o posicionamento dos alunos quanto a seguinte situação: Filhos gêmeos sempre causaram muito indagações na sociedade, assinale a alternativa incorreta. Sendo as alternativas propostas: a) Gêmeos idênticos sempre se desenvolvem na mesma placenta; b) é apenas uma característica genética, se alguém da família tem, as chances de uma gravidez aumentam; c) A probabilidade de nascimento de filhos gêmeos, “pula “de uma geração para outra, ou seja, uma geração tem, a outra não e depois volta a probabilidade) ter filhos gêmeos não idênticos é uma característica genética, enquanto gêmeos idênticos ainda não são explicados totalmente.



**Figura 7. Respostas obtidas da questão 6 para os dois grupos avaliados, 2º Ano e 3º Ano por alternativa**

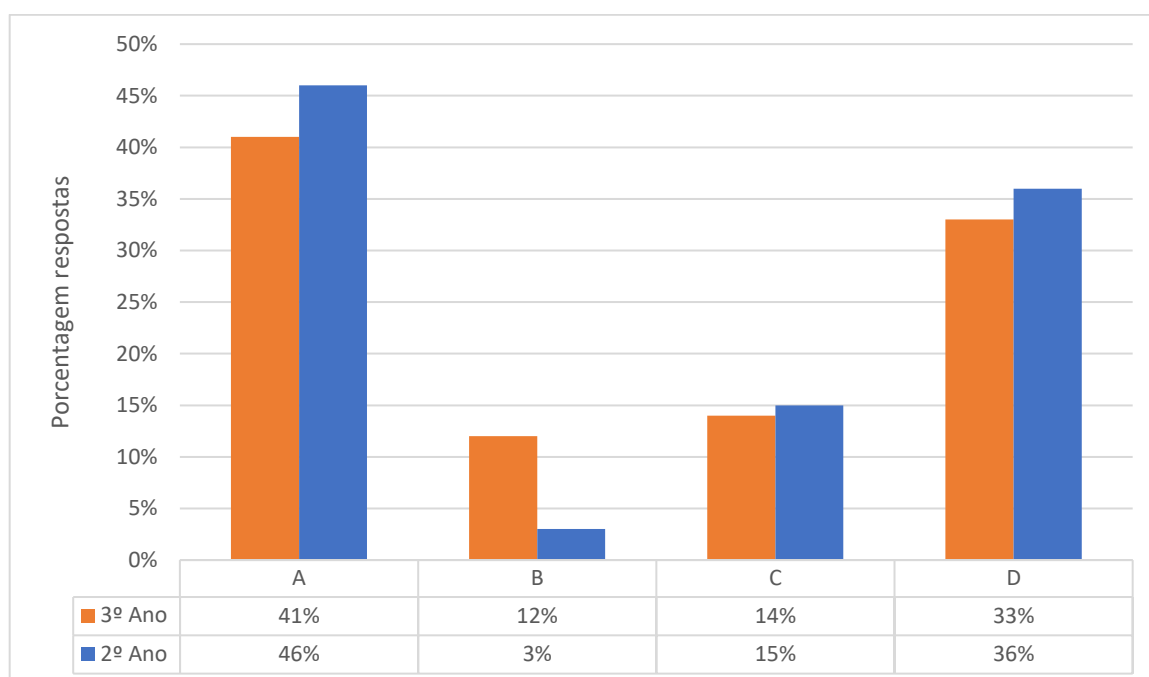
**Fonte: autora (2018)**

Por meio da Figura 7 pode ser verificado que as alternativas c e d foram as mais assinaladas pelos alunos tanto do 2º quanto 3º ano, sendo que prevaleceu a alternativa que retrata o senso comum em relação ao nascimento de gêmeos, o fato de “pular “ gerações, situação reforçada pela árvore genealógica de alguns estudantes, havendo uma pequena mudança no percentual para a alternativa d que

seria a fundamentação teórica, explicada no segundo ano e novamente estudada no terceiro dentro do conteúdo de tipos de reprodução e processo da meiose.

Para a questão 7 foi proposta a seguinte questão: A acondroplasia é uma condição genética relacionada com a baixa estatura e alteração nos ossos. De caráter dominante em relação a estatura normal. A partir dessa afirmação é possível um casal de anões ter um filho normal para a característica estatura e formato dos ossos? Como alternativas foram destacadas: a) sim, uma possibilidade pequena mais existe; b) não, pois a doença é transmitida pelos pais, que pode ser tratada após o nascimento; c) impossível visto que o casal é anão, nasceriam filhos de estatura normal se pelo menos um dos pais o fosse; d) sim, as chances para o nascimento de filhos normais quanto a estatura é o mesmo para o nascimento de filhos com acondroplasia, ou seja 50% para cada.

A Figura 8 apresenta as respostas indicadas pelos alunos para a questão 7.



**Figura 8. Respostas obtidas da questão 7 para os dois grupos avaliados, 2º Ano e 3º Ano por alternativa**

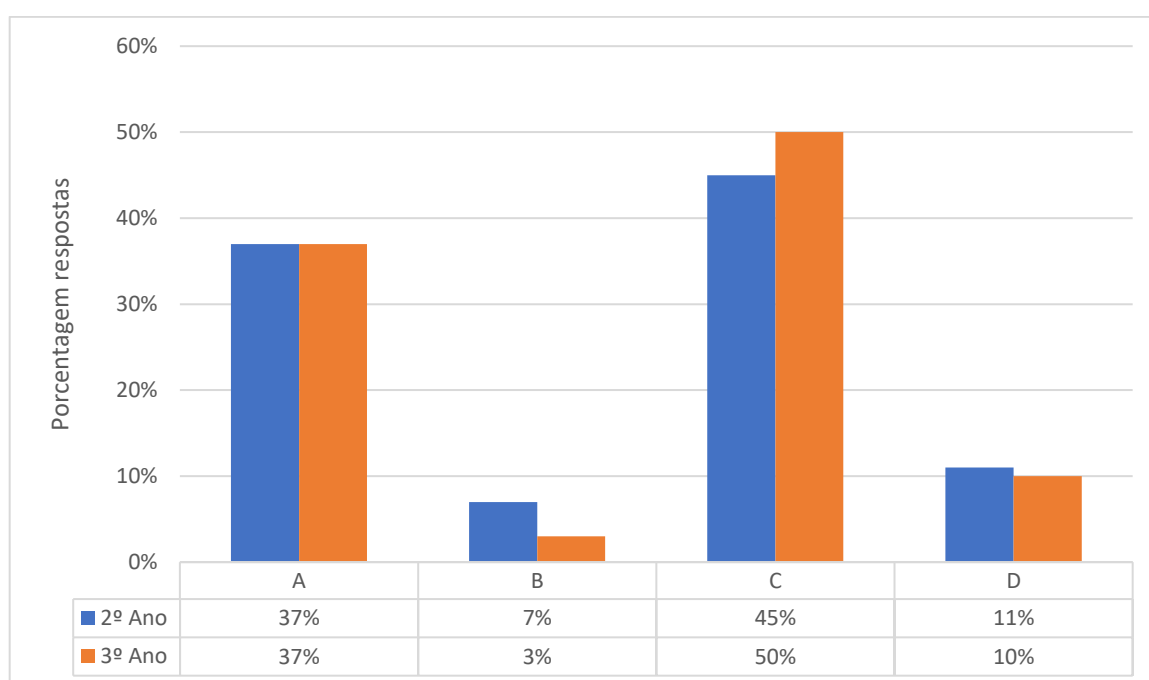
**Fonte: autora (2018)**

Os resultados apresentados nos gráficos retratam um padrão onde prevalece a fundamentação teórica em detrimento ao senso comum. Este questionamento foi colocado no intuito de avaliar se os alunos entendiam que as características genéticas como cor dos olhos, que foi proposto da segunda questão teria um mesmo padrão de

transmissão como as doenças, e que a determinação como caráter dominante em genética não está relacionado a um número maior de pessoas portadoras da característica e sim ao gene. Questões como essa são bastante discutidas em sala de aula com o objetivo de fazer com que o aluno tenha uma visão mais crítica acerca de reportagens sensacionalistas apresentadas pelos meios de comunicação.

Na questão 8 foi proposta a análise da seguinte situação: Desde o início dos tempos casais fazem de tudo para escolher o sexo dos bebés. Na idade média as mulheres acreditavam que poderiam aumentar as chances de terem filhos do sexo masculino se os maridos virassem o rosto para o lado leste durante a ejaculação, ou então que o uso de certas roupas e ervas medicinais poderiam ajudar na escolha do sexo dos filhos. Do ponto de vista biológico como ocorre a determinação do sexo na espécie humana? Alternativas propostas: a) pelo homem, através dos cromossomos sexuais; b) pela mulher através dos cromossomos sexuais; c) homem e mulher participam de igual maneira na determinação do sexo da criança; d) quanto mais testosterona o homem produzir maiores as chances de os filhos serem do sexo masculino.

A figura 9 mostra a distribuição das respostas apresentadas pelos alunos investigados



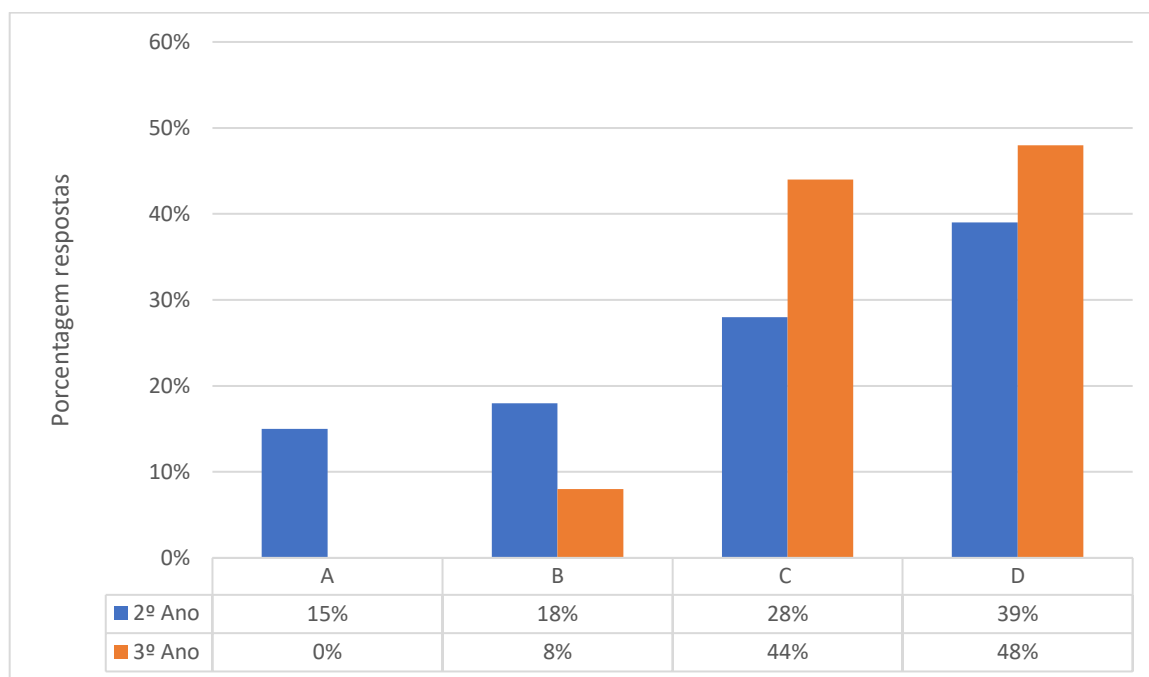
**Figura 9. Respostas obtidas da questão 8 para os dois grupos avaliados, 2º Ano e 3º Ano por alternativa**

**Fonte: autora (2018)**



De acordo com a figura 9, considerando as alternativas, tanto para o 2º quanto para o 3º ano prevaleceram as alternativas a e c, indicando uma prevalência do senso comum em relação a fundamentação teórica. A afirmação de que homens e mulheres participam de maneira igual na determinação do sexo pode ser explicada pelo entendimento que de herdamos metade dos cromossomos do pai e metade da mãe pelo processo da meiose. Conteúdo este estudado nos dois anos

A questão 9 procurou balizar a fonte de conhecimentos usadas na resposta das questões propostas: Para responder a esse questionário qual das alternativas abaixo você mais utilizou? As alternativas propostas foram a) as explicações apresentadas na televisão, revistas, novelas; b) aos conhecimentos passados por outras pessoas quer seja da minha família, ou de amigos, mas sem uma fundamentação teórica; c) ao conhecimento que adquiri na escola e também pela curiosidade sobre alguns temas que acho interessantes; d) minhas escolhas baseiam-se em fatos mostrados em reportagens da televisão e o que aprendi na escola ouvindo e vivenciando no meu cotidiano. Na figura 10 são representadas as respostas assinaladas pelos alunos.



**Figura 10. Respostas obtidas da questão 9 para os dois grupos avaliados, 2º Ano e 3º Ano por alternativa**

**Fonte: autora (2018)**

Pela análise da figura 10 todas as alternativas foram citadas no grupo do 2º ano, enquanto no grupo do 3º nenhum aluno considerou como forma de responder aos questionários somente as explicações apresentadas na televisão, revistas e novelas.

As alternativas c e d listam entre as mais escolhidas, sendo que a diferença predominante entre elas é a fundamentação basicamente teórica aprendida na escola ou pesquisada, enquanto a outra relaciona os saberes do senso comum aliados a uma fundamentação teórica.

De acordo com o gráfico na figura 10 existe a prevalência do senso comum em relação a fundamentação apenas teórica nos dois grupos estudados havendo um aumento no percentual da fundamentação teórica no grupo do 3º ano em relação ao 2º porém não é significativo visto que este grupo dentro do currículo escolar já estudou a fundamentação teórica.

Este resultado vai de encontro aos trabalhos apresentados por Giordan e Vecchi (1996) que afirmam; “Cresce a defasagem entre a minoria que se baseia sobre o sistematizado e a maioria que avalia pelos saberes espontâneos “.

Em contrapartida para Santos (2002, p.56 “A ciência pós-moderna vem para reconhecer os valores (“virtualidade”) do senso comum, que enriquecem” nossa relação com o mundo”, produzindo conhecimento , mesmo que este seja “mistificado”, podendo ser ampliado através do diálogo como conhecimento científico .

E ainda “Não se pode negar que é do conhecimento vulgar que parte a atividade científica (MORAES, 1988,p.23 ) A construção do conhecimento científico necessita do senso comum a apropriação dos seus modelos podem tornar possível que o conhecimento esteja disponibilizado de uma forma a suprir as necessidades de um público em geral, nesse caso estudantes do ensino médio com uma abordagem crítica na resolução de questões acerca da transmissão genética quanto aqueles que irão através de pesquisas e metodologias legitimar o saber científico.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a análise dos resultados é possível atentar para o fato de que mudanças pouco significativas podem ser percebidas em relação a apropriação dos conceitos sobre hereditariedade, uma utilização massiva do senso comum, baseados em dizeres já propagados pela sociedade, e detrimento a uma argumentação crítica fundamentada no conhecimento científico. O ensino da genética é lembrado pelos alunos como a matéria do **A** e **a**, referência aos genes (dominante, recessivo) que mecanicamente resolvem listas de exercícios sobre probabilidades sem que haja a compreensão e fundamentação dos conceitos abordados

Colaborando para essa visão mecânica e fragmentada os livros didáticos utilizados no ensino médio iniciam a genética com os trabalhos de Mendel e seus estudos utilizando como material biológico as ervilhas, os tipos de herança são divididos em capítulos sem que haja uma integração entre eles.

Com a instituição do currículo do estado de São Paulo, foi possível perceber uma pequena mudança na abordagem do tema Transmissão da vida, iniciado por um breve histórico de como a humanidade através dos filósofos buscava entender e explicar os mecanismos da hereditariedade, sendo algumas absurdas diante do ponto de vista atual dos alunos, porém bastante significativas na abordagem de como o conhecimento científico não é estático, e ainda: não se pode negar que é do conhecimento vulgar que parte a atividade científica.

O grande desafio está em conseguir despertar através da ciência, pelo seu estudo sistematizado a justificativa para as argumentações apresentadas de acordo com o senso comum, fomento para uma aprendizagem significativa e crítica, não mais acumuladora e propagadora de informações, perder a visão acrítica e entender o conhecimento como provisório passível de novas interpretações. Propiciar ao aluno uma visão crítica dos avanços da ciência na sociedade é a prerrogativa do ensino médio.

## REFERÊNCIAS

- AMABIS, J.M. & Martho, G. R. **Biologia** Vol 3. São Paulo ,Editora Moderna (2004)
- BACHELARD, G. **A Formação do espírito científico**. Rio de Janeiro: Contraponto,1996
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Edições 70, Lisboa-Portugal, 2009.
- BASTOS, F. Construtivismo e ensino de ciências. In: NARDI, R. (Org.). **Questões atuais no ensino de ciências**. São Paulo: Escrituras, 1998. p. 9-25
- BEHRENS, M. A. **O paradigma emergente e a prática pedagógica**. 3. ed. Curitiba: Champagnat. ( 2003)
- BEZERRA, R.G; LS GOULART, L.S – **Levantamento e análise de conceitos genéticos entre alunos do ensino médio de um colégio público do Estado de Goiás**. Revista Eletrônica de Biologia, São Paulo, vol. 6, n. 3, 2013. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/reb/issue/view/1231>. Acesso em 10 de maio de 2018.
- BODGAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto, 1994.
- BONALDIUTRERA, R. **Genética no ensino médio: um levantamento de concepções**. 23 f. Monografia (Especialização no Ensino de Biologia para Professores de Biologia). Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011
- BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto, Secretária de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEF,1998.
- BRASIL, **Lei de Diretrizes e Bases da Educação**. Lei nº 9.394/96, de 20 de dezembro de 1996.
- CAMARGO, S.; INFANTE-MALACHIAS, M. **A genética humana no ensino médio: algumas propostas**. Genética na Escola, Ribeirão Preto, v. 2,2007.
- CARMO, E.M.; MELO, J. R **Investigações sobre o ensino de genética e biologia molecular no ensino brasileiro: reflexões sobre as publicações científicas**. Ciência & Educação, Bauru, vol.15 no.3 Bauru, 2009. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-73132009000300009](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132009000300009). Acesso em 10 de julho de 2018.
- CESAR; SEZAR; CALDINI. **Biologia Ensino Médio** – Edição 2010
- FRANCELIN, M.M. **Ciência, senso comum e revoluções científicas: ressonâncias e paradoxos**. vol 33. N. 3, Campinas, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ci/v33n3/a04v33n3.pdf>. Acesso em 15 de maio de 2018.

FREIRE, P. **Conscientização: teoria e prática da libertação, uma introdução ao pensamento de Paulo Freire**. Tradução de Kátia de Melo e Silva. São Paulo, Moraes, 1980.

FREIRE, P. **Pedagogia da Esperança: um reencontro com a Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1999.

GALUCH, M.T.B; MOREIRA, A.L.O.R.; NUNES, M.J.C; NUNES, W.M.C.; PEDRANCINI, V. D. **O saber científico e conhecimento espontâneo: opiniões de alunos do ensino médio sobre transgênicos**. Ciência & Educação, v. 14, n. 1, p. 135-146, 2008. Disponível em: <http://www.redalyc.org/html/2510/251019506009/>. Acesso em 20 de dezembro de 2017

GERMANO. J. W. **Estado militar e educação no Brasil (1964-1985)**. São Paulo: Cortez, 1990. Disponível em: [https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as\\_sdt=0%2C5&q=GERMANO.+JW+Estado+militar+e+educa%C3%A7%C3%A3o+no+Brasil+%281964-1985%29.&btnG](https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=GERMANO.+JW+Estado+militar+e+educa%C3%A7%C3%A3o+no+Brasil+%281964-1985%29.&btnG). Acesso em 09 de julho de 2018.

GERMANO.M.G. **Uma nova ciência para um novo senso comum**. Campina Grande EDUEPB, 2011.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**, 6, ed Editora Atlas S.A, 2008

GIORDAN, A.; VECCHI, G. **As origens do saber: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos**. 3. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_nlinks&ref=000154&pid=S1516-7313200900030000900011&lng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000154&pid=S1516-7313200900030000900011&lng=pt). Acesso em 10 de julho de 2018.

GRAMSCI, A. **Concepção dialética da História**. Tradução de Carlos N. Coutinho. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1981.

GRIFFITHS A. J. F **O que o público realmente precisa sobre genética?** American Journal Humana Genetics, v. 52, p. 230-232, 1993.

LEWIS, J:WOOD-ROBINSIN,C. **Genes, cromossomos, divisão celular e herança - os alunos vêm algum relacionamento?** Revista Internacional de Educação Científica, v 22, n2,p-177-195,2000

LONGDEN, B. **Genética: existem dificuldades de aprendizagem inerentes?** Revista de Educação Biológica, v. 16, n. 2, p. 135-140, (1982)

MEIRINHOS, M.; OSORIO, A. **O estudo de caso como estratégia de investigação em Educação**. In: EDUSER: Revista de Educação, Vol. 2 n.2, 2010. Inovação, Investigação em Educação. Disponível em: <https://www.eduser.ipb.pt/index.php/eduser/article/view/24/27>. Acesso em 21 de dezembro de 2017

MORAES, R. **O significado da experimentação numa abordagem construtivista: O caso do Ensino de Ciências.** In: BORGES, R.M.R.; MORAES, R. (Org.) Educação em Ciências nas séries iniciais. Porto Alegre: Sagra Luzzato, 1998

MORTIMER, E.F. **Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos?** In: Revista Investigações em ensino de ciências v. 1, n. 1 (1996). Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/645>. Acesso em: 21 de dezembro de 2017.

MOSCOVICI, S. **Representações Sociais: investigação em Psicologia Social.** Tradução: Pedrinho A. Guareschi. Petrópolis, RJ, Vozes, 2003.

MOURA, J et al. **O ensino de biologia, com enfoque a genética, das escolas públicas no Brasil – breve relato e reflexão.** Seminário: Ciências Biológicas e Saúde 2013;vol. 2 n. 34 Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminabio/article/view/13398>. Acesso em 10 de julho de 2018.

PAIVA, A. L. B., e MARTINS, C. M. de C. (2005). **Concepções prévias de alunos de terceiro ano do ensino médio a respeito de temas na área de Genética. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências.** Disponível em: <http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/viewFile/99/148>. Acesso em: 20 de junho de 2018

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

PELIZZARI, A, et al (2002). **Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel-** Revista PEC, 2(1), 37-42

ROSA, V.L. **Genética humana e sociedade: conhecimentos, significados e atitudes sobre a ciência da hereditariedade na formação de profissionais da saúde.** Tese de doutorado, Universidade federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

SANTOS, B. S. **Um Discurso sobre as Ciências.** 2a ed. São Paulo, Cortez, 2004.

SANTOS, B.S. **Introdução a uma ciência pós-moderna.** 3. ed. Rio de Janeiro:Graal, 2000.

SANTOS, M. **A Natureza do Espaço: Técnica e Tempo, Razão e Emoção.** São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 4. Ed., 2006

SÃO PAULO, Secretaria da Educação. **Proposta Curricular do Estado de São Paulo: Ensino médio.** 2008.

SÃO PAULO. Secretaria da Educação. **Proposta Curricular do Estado de São Paulo: Ciências da Natureza e suas tecnologias – Ensino Fundamental Ciclo II e Ensino Médio**. São Paulo: SEE, 2012.

SILVA E MENEZES, **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, 2001.

TOZONI-Reis. **A pesquisa e a produção de conhecimentos – Cadernos de Formação**: Formação de Professores 2010

THOMAS, J – **Aprendendo sobre genes e Evolução através da Educação Formal e Informal** – Estudos em Educação Científica v.35, p 59-92, 2000

WOOD-ROBINSON, C.; LEWIS, J.; LEACH, J.;DRIVER, R. **Genética e formação científica: resultados de um projeto de investigação e de participação sobre os programas escolares e a experiência**. Enseñanza de las Ciencias, Barcelona, v. 1, n. 16, p. 43-61, 1998.

XAVIER. M. C. F. **A nova biologia e a genética nos livros didáticos de biologia no ensino médio**. Ciência e Educação, Bauru, v. 12, v. 3, 2006.

YIN, R. **Estudo de Caso. Planejamento e Métodos**. Porto Alegre: Bookman. (2005)

**APÊNDICE(S)**



## APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE CONHECIMENTO SOBRE GENÉTICA



### Questionário de Conhecimento sobre Genética

- Este questionário faz parte de um trabalho Monografia cujo título é “A influência do senso comum no Ensino da Genética no Ensino Médio.
- Assinale apenas uma resposta para cada questão.
- Sua participação é muito importante, portanto responda com sinceridade de acordo com seus conhecimentos;

### Parte I PERFIL DO ENTREVISTADO

1- Qual a sua idade?

R: \_\_\_\_\_ anos

2- Você é do gênero

a- ( ) masculino

b- ( ) feminino

3- Você está cursando o

a- ( ) 2 Ano Ensino Médio

b- ( ) 3 Ano Ensino Médio

### Parte II QUESTIONARIO

1- Um casal cujo pai é totalmente negro e a mãe totalmente branca podem ter filhos de pele branca:

a) ( ) sim, pois o filho vai herdar a cor de pele da mãe.

b) ( ) pode acontecer desde que seus avos sejam brancos.

c) ( ) não, esse casal pode ter filhos mulato médio, mas não brancos.

d) ( ) não pois a cor negra é mais “forte “e vai encobrir o aparecimento da cor branca.

2- Um casal de olhos castanhos pode ter um filho/filha de olhos azuis

a) ( ) sim, desde que alguém da família, um parente tenha olhos azuis.

b) ( ) Com certeza não, pois se o pai tem olhos castanhos não é possível ter um filho diferente deles na questão cor dos olhos.

c) ( ) não, pois para a criança ter olhos azuis pelo menos um dos pais precisaria ter olhos azuis.

d) ( ) sim, a probabilidade é pequena mas existe, pois, a cor dos olhos é uma característica genética.

**3-** Filhos de casais consanguíneos (parentes) geralmente nascem doentes :

- a)  sim, com certeza conheço alguns casos assim
- b)  depende, isso só ocorre se forem parentes de primeiro grau.
- c)  não necessariamente, as chances aumentam quando já existem casos na família.
- d)  sim, pois a união entre primos é contrária a religião.

**4-** Uma reportagem exibida na televisão afirmava que todos nós temos células cancerígenas. Você concorda com essa afirmação.

- a)  sim, pois aumenta cada vez mais o número de pessoas que morrem por essa doença.
- b)  sim, os hábitos alimentares, uso de fumo é que determinam se a doença vai se desenvolver.
- c)  não, o que todos nós temos são células e a sua divisão de forma errada que provoca o aparecimento do câncer
- d)  não, só aquelas pessoas que já tem casos descritos na família, pois o câncer é exclusivamente genético

**5-** Muito se fala a respeito dos termos genético e hereditário. Assinale a alternativa incorreta quanto a diferença entre essas duas características:

- a)  Doença hereditária é herdada e transmitida de geração para geração e pode se manifestar em um dado momento da vida.
- b)  Doenças genéticas ocorrem por um defeito ou um dano na atividade dos genes, podendo ser fatores nutricionais, ambientais ou ocupacionais.
- c)  na doença hereditária não existe o fator genético
- d)  A doença genética não necessariamente tem o fator hereditário.

**6-** Filhos gêmeos sempre causaram muitas indagações na sociedade, assinale a alternativa incorreta:

- a)  Gêmeos idênticos sempre se desenvolvem na mesma placenta.
- b)  é apenas uma característica genética, se alguém da família tem, as chances de uma gravidez aumentam.
- c)  A probabilidade de nascimento de filhos gêmeos, “pula” de uma geração para outra, ou seja, uma geração tem, a outra não e depois volta a probabilidade.
- d)  ter filhos gêmeos não idênticos é uma característica genética, enquanto gêmeos idênticos ainda não são explicados totalmente.

**7-** A Acondroplasia é uma condição genética relacionada com a baixa estatura e alteração nos ossos. De caráter dominante em relação a estatura normal. A partir dessa afirmação é possível um casal de anões ter um filho normal para a característica estatura e formato dos ossos.

- a)  sim, uma possibilidade pequena mais existe.
- b)  não, pois a doença é transmitida pelos pais, que pode ser tratada após o nascimento.
- c)  impossível visto que o casal é anão, se pelo menos um dos dois fosse de estatura normalmente os filhos nasceriam normais.
- d)  sim, as chances para o nascimento de filhos normais quanto a estatura é o mesmo para o nascimento de filhos com acondroplasia, ou seja 50% para cada.

8-Desde o início dos tempos casais fazem de tudo para escolher o sexo dos bebês. Na idade média as mulheres acreditavam que poderiam aumentar as chances de terem filhos do sexo masculino se os maridos virassem o rosto para o lado leste durante a ejaculação, ou então que o uso de certas roupas e ervas medicinais poderiam ajudar na escolha do sexo dos filhos. Do ponto de vista biológico a determinação do sexo na espécie humana acontece: -

- a)  pelo homem, através dos cromossomos sexuais
- b)  pela mulher através dos cromossomos sexuais
- c)  homem e mulher participam de igual maneira na determinação do sexo da criança.
- d)  quanto mais testosterona o homem produzir maiores as chances de os filhos serem do sexo masculino

09 – Para responder a esse questionário qual das alternativas abaixo você mais utilizou: -

- a)  a explicações apresentadas na televisão, revistas, novelas.
- b)  aos conhecimentos passados por outras pessoas quer seja da minha família, ou de amigos, mas sem uma fundamentação teórica
- c)  ao conhecimento que adquiri na escola e por pesquisas individuais sobre temas que acho interessantes.
- d)  minhas escolhas baseiam-se em fatos mostrados em reportagens da televisão e o que aprendi na escola ouvindo e vivenciando no meu cotidiano.

