

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS  
Faculdade de Educação  
Curso de Especialização em Educação em Ciências**

Marah Dalila Barros Barbosa

**História da Genética na perspectiva Fleckiana narrada para estudantes da  
educação básica**

Belo Horizonte

2020

Marah Dalila Barros Barbosa

**História da Genética na perspectiva Fleckiana narrada para estudantes da  
educação básica**

**Versão final**

Monografia de especialização apresentada à Faculdade de Educação Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Educação em Ciências.

Orientadora: Profa. Dra. Marina Assis  
Fonseca

Belo Horizonte

2020

B238h  
TCC

Barbosa, Marah Dalila Barros, 1989-  
História da genética na perspectiva Fleckiana narrada para  
estudantes da educação básica [manuscrito] / Marah Dalila Barros  
Barbosa. - Belo Horizonte, 2020.  
23 f. : enc, il.

Monografia -- (Especialização) - Universidade Federal de Minas  
Gerais, Faculdade de Educação.

Orientadora: Marina Assis Fonseca.

Bibliografia: f. 16-18.

Apêndices: f. 18-23.

1. Fleck, Ludwik, 1896-1961 -- Estudo e ensino. 2. Educação.  
3. Ciência -- História. 4. Ciência -- Estudo e ensino. 5. Ciência -- Métodos  
de ensino. 6. Biologia -- Estudo e ensino (Ensino médio). 7. Biologia --  
Métodos de ensino. 8. João Monlevade (MG) -- Educação.

I. Título. II. Fonseca, Marina Assis, 1972-. III. Universidade Federal  
de Minas Gerais, Faculdade de Educação.

CDD- 574.07

**Catálogo da Fonte : Biblioteca da FaE/UFMG (Setor de referência)**

Bibliotecário: Ivanir Fernandes Leandro CRB: MG-002576/O

**Dados de Identificação:**

ALUNO: MARAH DALILA BARROS BARBOSA

TÍTULO DO TRABALHO: História da genética na perspectiva fleckiana narrada para estudantes da educação básica

**Banca Examinadora:**

Professor Orientador: Marina Assis Fonseca

Professor Examinador: Brunah Schall e Pinto

**Parecer:**

Aos 7 dias do mês de dezembro de 2019, reuniram-se na sala 502 do CECIMIG, o professor orientador e o examinador, acima descritos, para avaliação do trabalho final do(a) aluno(a) Marah Dalila Barros Barbosa.

Após a apresentação, o(a) aluno(a) foi arguido e a banca fez considerações conforme formulário anexo:

Assim sendo, a banca considera o trabalho  aprovado  
 aprovado mediante modificações com entrega até 03/02/2020  
 reprovado. Agendamento de nova defesa até 27/02/2020

Belo Horizonte, 7 de dezembro de 2019

Assinatura da banca:

Marina Assis Fonseca  
Brunah Schall e Pinto

NOTA: 81

Obs: no caso da banca indicar reformulações, o orientador deverá encaminhar ao colegiado, ao final do prazo estipulado, carta informando se as modificações foram feitas conforme recomendado pela banca examinadora. O colegiado, então, submeterá o parecer a aprovação.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus toda honra e toda glória! Agradeço primeiro a Ele por ter me acompanhado durante toda essa trajetória e pela força que me concedeu.

Agradeço professora Marina Assis Fonseca, pela orientação, dedicação e profissionalismo que demonstrou durante todo o percurso e pelo carinho que teve por mim em cada uma de suas ações.

Agradeço ao tutor Anderson pela paciência e pela compreensão de cada dia, pois nem sempre era possível cumprir os prazos estipulados e mesmo assim sempre foi compreensível em todos os momentos e ao professor Arjuna Panzera, por todo conhecimento compartilhado e toda sua disponibilidade, pessoa brilhante que fomos felizardos em conhecer.

Obrigada a CECIMIG, CAED e UAB, pela oportunidade de realizar o curso e pela organização do mesmo.

Gratidão também a toda minha família, pelo apoio diário e constante, em especial ao meu Marido, que mesmo tendo que lidar com os próprios desafios me acompanhou e foi o meu alicerce durante todo o percurso, e não mediu esforços em estar ao meu lado a cada aula.

## Resumo

Este trabalho baseia-se nas contribuições que a história da ciência pode trazer para o ensino de ciências em geral e, em especial, no ensino de genética, Partimos da epistemologia de Fleck, do conceito de coletivo de pensamento, para identificar de forma empírica as contribuições do uso da história da ciência em sala de aula. Utilizou-se a biografia do cientista Gregor Mendel para desenvolver o conceito de coletivos de pensamento e verificar possíveis mudanças na visão dos estudantes sobre a ciência. A pesquisa foi realizada com três turmas do ensino médio de uma escola particular da cidade de João Monlevade, durante as aulas de biologia, e pretende promover o uso da história da ciência para tornar o processo de ensino-aprendizagem mais significativo e prazeroso, além de apresentar uma perspectiva diferente do que geralmente é trabalhado em sala de aula. Os resultados podem indicar uma nova visão dos estudantes sobre a matéria.

**Palavras chave:** História da ciência, epistemologia Flekiana, coletivo de pensamentos.

## **Abstract**

This work is based on the contributions that the history of science can bring to the teaching of sciences in general and, in particular, to the teaching of genetics. We start from Fleck's epistemology, from the concept of collective thought, to empirically identify the contributions of the use of the history of science in the classroom. The biography of scientist Gregor Mendel was used to develop the concept of thought collectives and to verify possible changes in the students' view of science. The research was carried out with three high school classes from a private school in the city of João Monlevade, during biology classes, and aims to promote the use of the history of science to make the teaching-learning process more meaningful and enjoyable, in addition to present a different perspective than what is usually worked in the classroom. The results may indicate a new view of students on the subject.

**Keywords:** History of science, Flekian epistemology, collective of thoughts.

## SUMÁRIO

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| <b>1. INTRODUÇÃO</b>             | <b>8</b>  |
| <b>2. REFERENCIAIS TEÓRICOS</b>  | <b>8</b>  |
| <b>3. METODOLOGIA</b>            | <b>11</b> |
| <b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> | <b>13</b> |
| <b>5. CONCLUSÃO</b>              | <b>16</b> |
| <b>6. REFERÊNCIAS</b>            | <b>16</b> |
| <b>7. ANEXOS</b>                 | <b>18</b> |
| Anexo A                          | 18        |
| Anexo B                          | 20        |
| Anexo C                          | 20        |
| Anexo D                          | 21        |



## INTRODUÇÃO

A história da ciência tem sido bastante utilizada por pesquisadores da área de ensino de ciências como uma ferramenta para difundir uma visão menos distorcida sobre ciência, sobre como a mesma se desenvolve, considerando sua dimensão coletiva.

Ludwik Fleck foi um médico polonês que, por muitos anos, não recebeu reconhecimento do seu trabalho na linha da filosofia da ciência, situação que mudou após autores como Thomas Kuhn e Robert Merton citarem seus trabalhos. Atualmente, muitos começaram a fazer referência a sua epistemologia, hoje mais amplamente aceita.

O termo *coletivo de pensamento* é utilizado por Fleck para definir a ciência como construída de forma contínua e por vários cientistas que compartilham da mesma visão sobre o assunto. Também podem existir pesquisas que emergem do imbricamento de coletivos de pensamentos distintos.

Este trabalho teve como objetivo utilizar a epistemologia de Fleck, embasada na história da ciência, como forma de auxiliar os estudantes no entendimento de como a ciência se desenvolve ao longo dos anos, modificando-a de possíveis visões individualista e estática, que possuam sobre a ciência, para uma visão da perspectiva coletiva da construção do conhecimento.

Propomos e testamos uma atividade que possa auxiliar os estudantes a compreenderem aspectos da história da genética. Utilizamos a figura de Gregor Mendel, considerado pai da genética, pelo fato do mesmo ter participado de distintos coletivos de pensamentos, o que pode ter justificado sua visão diferente e a frente do seu tempo.

## REFERENCIAIS TEÓRICOS

O desafio atual no ensino em ciências é tornar a aprendizagem mais significativa aos estudantes, pois nem sempre eles conseguem assimilar o conteúdo conceitual e apresentam muita dificuldade com leis e fenômenos. Nos dias atuais este assunto é pauta de várias discussões educacionais, entre as quais se propõe a utilização de estratégias tais como ensino por investigação e

abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) de modo tornar o ensino aprendizagem em ciências mais prazeroso e significativo.

Outro aspecto muito relevante nos debates curriculares acerca do ensino de ciências é o estudo da história da ciência. Segundo Mortimer (2002), a história da ciência ajuda o estudante no entendimento de como se desenvolve a ciência, e aproxima-o da mesma, favorecendo que deixe de lado qualquer visão estereotipada da ciência, por exemplo, como necessariamente desenvolvida em laboratórios, associada à tecnologias, e isenta de erros.

Segundo Morey & Camelo (2002) apesar da sugestão para a abordagem de história da ciência não ser recente, o uso efetivo dessas abordagens em sala de aula ainda não se concretizou. Segundo Morey & Camelo (2002), a falta de formação especializada dos professores e projetos que orientem na utilização correta da temática pode ser um dos fatores para a falta de inserção da história da ciência em sala de aula.

Conforme Souto et al (2017), alguns assuntos como a genética são de difícil assimilação, o que justificaria o uso da história da ciência de forma prioritária neste contexto. Isso porque espera-se que, com uma abordagem histórica, os estudantes possam entender todo o percurso, as tentativas frustradas, as pessoas envolvidas (além dos renomados e consagrados cientistas) e elementos do contexto social e econômico que contribuíram no desenvolvimento da pesquisa como um todo.

Vários trabalhos atuais (Leite, 2004; Perez *et al.* 2001; Santos, 2017; Hidalgo *et al.*, 2018) vêm discutindo concepções inadequadas no ensino em ciências, tanto na educação básica como no ensino superior, e apontam para desvios em seu ensino, por exemplo, deixando de lado a história e o contexto social por trás dos “descobrimientos”, os erros e acertos pelos quais passaram, além de destacar apenas os chamados “heróis” da ciência, sem levar em consideração os coletivos de pessoas envolvidas nas “descobertas”.

Segundo (Leite, 2004) essas concepções inadequadas utilizadas nos livros didáticos podem contribuir para o pensamento de que sempre existe um consenso na comunidade científica, e de que o conhecimento seguiu uma linearidade ao longo do tempo, de forma contínua e cumulativa, o que de fato não ocorre, já que em

alguns casos os cientistas envolvidos sequer foram reconhecidos em sua época, (passando por altos e baixos, frustrações e recomeços). Como sugere Goulart (2005), “*a história da ciência pode desmitificar a ciência e os cientistas, tornando ambos mais humanos*”.

Uma estratégia que pode ser utilizada para evitar essas inconformidades no ensino em ciências é o uso da história da ciência. Tais inconformidades, segundo Perez *et al.* (2001), deixam de considerar posteriores unificação e construção de conhecimento, cada vez mais amplos, ou o trato de “problemas-pontes” entre diferentes grupos de conhecimento que podem chegar a se unir.

Aliado ao uso da história da ciência este trabalho utilizou um dos eixos norteadores da epistemologia de Fleck, que diz respeito ao coletivo de pensamentos e que consiste em um grupo de pessoas que conseguem se comunicar e se entender:

Pela minha opinião epistemologia deve ser o resultado de três fenômenos básicos.

O primeiro é a diferenciação mental coletiva do homem: existem pessoas que podem se comunicar umas com as outras, exemplo: quem pensa de uma certa forma parecida, pertence ao mesmo grupo de pensamento, e existem pessoas que são completamente desprovidas da capacidade de entender os outros e de se comunicar umas com as outras, como se eles pertencessem a um grupo diferente de pensamento (pensamentos coletivos). Cientistas, filólogos, teólogos ou cabalistas podem perfeitamente se comunicar entre si dentro dos limites de seus pensamentos coletivos, mas a comunicação entre um físico e um filólogo é difícil, entre um físico e um teólogo muito difícil, e entre um físico e um cabalista ou místico, impossível (Fleck, 1936).

Fleck (1936) ressalta que pessoas com uma mesma linha de pensamento sobre determinado assunto conseguem se comunicar, enquanto pessoas com pensamentos e círculos científicos muito distantes, provavelmente terão dificuldades de comunicação. Isso se deve ao fato de que esses grupos tendem a criar uma linguagem particular e, talvez, incompreensível a outros.

Acreditamos que o contexto social, o momento político e econômico e o meio ao qual um cientista pertence pode influenciar e ser importante para sua trajetória e suas descobertas.

Nesse trabalho, propomos o uso da narrativa de um episódio da história da

ciência em sala de aula como uma ferramenta de ensino, sendo essa uma narrativa sobre a genética, em especial, sobre Gregor Mendel, baseada na epistemologia Fleckiana, a fim de favorecer a compreensão da natureza da ciência entre os estudantes .

## **METODOLOGIA**

Esta intervenção modelou-se pela ação-intervenção realizada em três turmas do ensino médio de uma escola particular da cidade de João Monlevade, durante as aulas de biologia. A intervenção foi realizada em uma aula de 50 minutos em cada ano, sendo realizada no primeiro, segundo e terceiro anos do ensino médio. Foi ministrada uma aula de contação de história (anexo I) sobre a vida do cientista Gregor Mendel. Utilizando Datashow como recurso para projeção de imagens, a apresentação foi composta por várias imagens antigas de Mendel, foto dos seus pais, a imagem da casa em que Mendel viveu em Heinzendorf, o mosteiro onde morou na região da Moravia, sua plantação de ervilhas no mosteiro, a medalha que foi cunhada em homenagem ao centenário de sua morte, entre outras. As imagens foram utilizadas como apoio no decorrer da aula em que foi contada a história, memorizada pela narradora.

Os sujeitos desta pesquisa são 59 estudantes que participaram e responderam ao questionário, sendo 16 alunos do 1º ano, 26 alunos do 2º ano e 17 alunos do terceiro ano. A pesquisa foi pautada em uma perspectiva qualitativa e teve como objetivo saber se, de alguma forma, o uso da história da ciência pode tornar o aprendizado mais significativo aos estudantes, além de favorecer uma visão mais adequada da natureza da ciência.

A história contada durante a intervenção foi baseada na tese de Leite (2014), que além de narrar a história de Mendel sobre a perspectiva de Fleck, realizou um estudo sobre como a história da ciência está sendo utilizada nos livros didáticos utilizados na formação dos professores, O autor realizou uma análise dos aspectos dos livros, destacando suas deformidades em relação a história da ciência, como continuidade e acumulação do conhecimento, história centrada em heróis, descobertas, descontextualização e visão ligada ao empirismo indutivista. Com essa pesquisa Leite (2004) concluiu que os livros didáticos não oferecem instrução adequada aos professores, que precisam recorrer a outras fontes, diversas aos

livros didáticos, para conhecerem sobre história ou natureza da ciência.

Antes da apresentação da história do Mendel, na sala de computadores, foi solicitado aos alunos , que utilizassem algumas figuras (anexo II) para associar e descrever como eles acreditavam que fosse o dia a dia do cientista Gregor Mendel, utilizando o programa Word. E entre essas figuras havia:

- Abelha representando o coletivo de apicultor;
- Ervilha representando o coletivo de hibridadores;
- Imagem associada ao coletivo de meteorologistas;
- Imagem associada ao coletivo de agricultores;
- Imagem associada ao coletivo da religião;
- Padre representando o coletivo de monges agostinianos;
- Ovelhas representando o coletivo de cultivadores;
- Mercado sem indicar nenhum coletivo específico.

A figura do mercado foi usada para identificar se os estudantes deixariam de associar após conhecer sua história. O comando era que fossem selecionadas todas as figuras que eles acreditassem se relacionar à vida de Mendel.

Após realizar essa tarefa foi contada a trajetória de Mendel. Depois dessa contação de história foi solicitado aos estudantes que novamente repetissem a associação das figuras, além do preenchimento de um questionário que abordava as seguintes questões:

- A associação de figuras utilizada da primeira vez foi à mesma utilizada agora? Justifique sua resposta.
- Qual figura diferente você utilizou na segunda tarefa? Qual motivo o(a) levou a mudar?
- A visão que você tinha do Mendel antes de conhecer sua história é a mesma de agora? Conte o que mudou.
- Você acha que saber sobre a vida de Mendel te ajudou no entendimento sobre genética? Por quê?

Os resultados foram analisados, buscando nas respostas dadas pelos

estudantes a informação sobre a possibilidade do uso mais efetivo da história da ciência considerando se sua aplicação possibilitou uma melhor compreensão sobre natureza da ciência, bem como mais significado ao conteúdo de genética.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Espera-se que após a realização da intervenção os estudantes possam ter uma visão diferente sobre o Mendel, mais ampla, que o diferencie do cientista que dedicou toda a sua vida apenas ao estudo que o consagrou. E que tal visão considere a colaboração de outros coletivos de conhecimento e fontes de conhecimento, que podem ter diferenciado sua visão sobre o tema da hereditariedade.

Esta intervenção visa demonstrar a relevância de se utilizar a história da ciência durante as aulas, como embasamento para melhor compreensão de teorias e leis da ciência, bem como uma visão mais adequada sobre natureza da ciência por parte dos estudantes.

No decorrer da aplicação da intervenção pode-se notar que a maioria dos estudantes sabia pouco sobre o Mendel, sendo que apenas um aluno do segundo ano associou à figura de Mendel às ervilhas.

Em relação à diferença entre a associação de figuras antes e depois da apresentação da vida de Mendel, pode-se notar que grande parte dos estudantes modificou sua associação das imagens após conhecer a história de Mendel, como mostra o anexo III com dados dos questionários respondidos. Este resultado sugere que os estudantes compreenderam melhor o conteúdo lecionado e que mudaram a primeira concepção que tinham sobre o cientista.

Observamos que as figuras mais associadas, após ser contada a história da vida de Mendel foram às da meteorologia, abelha e cruz, respectivamente (Anexo IV). Um dos estudantes explica que utilizou a imagem de meteorologia, pois “descobrimos que foi uma área de grande importância na vida dele (Mendel)”. Outro estudante explicou: “A imagem das abelhas. Não sabia que ele mexia com abelhas, meteorologia, só sabia que ele mexia com plantas e morava no mosteiro.” Esses resultados vão ao encontro da ideia de que é necessário saber além dos métodos científicos. Como afirma Debus (1991), “precisamos aprender não só sobre os

desenvolvimentos técnicos das ciências, mas também as inter-relações entre elas e todas as esferas da atividade intelectual”.

Outra inferência que pode ser feita em relação à associação de figuras após a apresentação da história de Mendel (Anexo III) é que apenas um dos questionários citou a inclusão da figura associada ao mercado. Essa imagem havia sido colocada de forma aleatória, para ver se a associação seria realizada de acordo com a história contada e levando-se em consideração as vivências de Mendel.

Analisando se a visão que os estudantes tinham antes de conhecer a história de Mendel permaneceria a mesma ou o que teria mudado, podemos ressaltar algumas observações feitas por eles. Duas que se destacam são as **frustrações sofridas por Mendel** e o **distanciamento entre a vida pessoal e a profissional**. Essas observações vão ao encontro do que afirma Perez:

De fato, um dos fins mais importantes da ciência assenta no estabelecimento de laços entre domínios aparentemente sem conexão. Com efeito, num mundo em que é saliente a existência de uma grande diversidade de materiais e de seres submetidos a contínuas mudanças, a ciência procura estabelecer teorias gerais que sejam aplicáveis ao estudo do maior número possível de fenômenos (Perez, 2001)

De encontro com o que ressalta Perez (2001) e analisando as observações dos estudantes em relação à trajetória de Mendel nota-se a importância do uso da história da ciência para o estabelecimento de laços e conexões, visto que muitas vezes os livros didáticos tratam os cientistas como “heróis”, sem ressaltar as frustrações de seu trabalho e o percurso vivenciado.

O uso da história da ciência pode proporcionar um entendimento da matéria por meio de uma aproximação do seu cotidiano, mostrando através da história episódios que o cientista vivenciou em sua trajetória para além dos seus descobrimentos, levando em conta suas vivências, o apoio de outros cientistas e o momento político e econômico pelo qual passara e, desta forma, auxiliar no entendimento de sua teoria e o que levou a pensar diferente, aproximando este cientista de uma pessoa comum e distanciando da visão deformada de uma pessoa que viveu a vida em um laboratório, focado em apenas uma descoberta.

Em alguns questionários ficou evidente o entendimento de coletivo de pensamento pelos estudantes, de forma menos ou mais completa, como pode-se identificar progressivamente nas seguintes respostas:

“antes era só a ervilha, depois coloquei todas”: por meio dessa passagem nota-se que após conhecer a história de Mendel os estudantes conseguiram associar mais imagens ao cotidiano de Mendel, o que pode indicar a noção de que Mendel participou em mais de um coletivo.

“abelha, a cruz e o tempo tirei o padre”: nessa passagem observa-se que a história mudou a noção dos coletivos ao qual o Mendel participava e muitos destacaram que não sabiam da sua ligação com a meteorologia, e demonstraram surpresa em saber que a maior parte da vida, Mendel se dedicou à meteorologia e não aos estudos com a ervilha.

Após saber sobre a história de Mendel muitos estudantes associaram mais figuras do que da primeira vez ao cotidiano de Mendel, o que reforça a ideia de que ele participou de mais de um coletivo.

Aos serem questionados se saber sobre a vida de Mendel ajudou no entendimento de conceitos e/ou da natureza da ciência, destacaram-se nesta pesquisa quatro visões, por parte dos estudantes:

- **A importância de se saber a história para compreender a razão dos métodos** (experimentos). Tal visão se expressa, por exemplo, nas respostas: “pode, porque entender o contexto ajuda a entender as teorias que foram criadas no mesmo” ou “Sim. Além de possuímos um conhecimento extra, podemos compreender melhor sua teoria no contexto em que foi criada, desde suas falhas até suas descobertas.

- **Compreensão da ciência para o entendimento do conteúdo**, expressa por exemplo, na resposta: “Sim, pois Mendel foi considerado o pai da genética e dessa forma, sabendo sobre suas descobertas é possível entender como elas foram importantes.”

- **Importância da genética como campo de conhecimento**, expressa em “sim, poxa ele é o pai da genética cara! É importante sim!”

- **Compreensão do conceito de Coletivo de Pensamentos**, expressa em “sim, porque por mexer com muitas coisas, fez a sua ciência ser diferente”.

Concordamos com Vidal (2009) que “a história da ciência pode auxiliar na construção de uma visão mais crítica a respeito do conhecimento científico.”



Duarte *at all* (2010), em sua pesquisa sobre o uso de história da ciência nas aulas de química, conclui que a mesma é importante para que os estudantes possam elaborar novas concepções sobre ciências. Concordamos que saber sobre a história da ciência seja relevante para o entendimento dos conceitos científicos e da natureza da ciência, Por meio desse trabalho notamos a diferença entre a visão que os estudantes tinham do Mendel antes para a visão formada após o conhecimento da sua historia, o que reitera a importância do uso da história da ciência nas aulas de ciências.

## CONCLUSÃO

A consideração da dimensão histórica trazida através da história do Mendel, fez com que os estudantes analisassem o conteúdo sob uma nova perspectiva, notada através das respostas aos questionários. Observamos que a aula adquiriu um contexto de maior curiosidade, o que pode indicar ser algo não usual no dia a dia dos estudantes. Isso nos permite sugerir que a história da ciência deveria ser mais utilizada, a despeito de não ser levada em consideração nos materiais didáticos disponíveis.

Reforçamos a ideia de que o uso da história da ciência pode trazer benefícios, tanto em relação ao desenvolvimento de visões mais adequadas sobre natureza da ciência por parte dos estudantes, quanto a um contexto mais significativo na aprendizagem de conceitos.

Uma atenção deve ser dada também à formação dos professores da área. Por experiência própria, posso ressaltar que, durante a graduação, a história da ciência foi deixada totalmente de lado. Somente fui conhecer sobre o tema durante a especialização em ensino em ciências. E saber sobre a história do cientista em destaque e toda sua trajetória, trouxe uma perspectiva nova sobre o assunto. A aproximação da história da ciência pode tornar o aprendizado mais significativo, compreendendo as teorias não como prontas, mas sim como ideias construídas, como toda nossa trajetória de vida.

## REFERENCIAS

DEBUS, A. G. **A ciência e as humanidades: a função renovadora da indagação histórica.** Revista da sociedade Brasileira de historia da Ciência, v. 5, p. 11, 1991.

DUARTE, C. B.; PADIM, D. F.; EPLOGOU, A.; LIMA, V. A. L.; A importância da História da Ciência na perspectiva de alunos do Ensino Médio: a investigação em

uma escola no Pontal do Triângulo Mineiro. **XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ)** Brasília, 2010. Disponível em: <  
<http://www.s bq.org.br/eneq/xv/resumos/R1109-1.pdf>> Acesso em: 29 set 2019.

FLECK, L. **"The problem of epistemology [1936]"**. New York: Kluwar Academic Publishers, 1986e. p.79-112.

GOULART, S. M. História da ciência: elo da dimensão transdisciplinar no processo de formação de professores de ciências. In: LIBÂNEO, J. C.; SANTOS, A. (Orgs.). Educação na era do conhecimento em rede e transdisciplinaridade. Campinas: Alínea, 2005. p. 203-213.

HIDELGADO, J. M.; ALVES, J. M.; SOUZA, F. A.; QUEIROZ, D. M. A História da Ciência (Distorcida ou Ausente) em Livros Didáticos: O Conteúdo sobre o "Experimento de Torricelli" como Estudo de Caso. **Alexandria R. Educ. Ci. Tec.**, Florianópolis, v. 11, n. 1, p. 101-124, maio. 2018. Disponível em:  
 <<http://dx.doi.org/10.5007/1982-5153.2018v11n1p101>>. Acesso em: 29 set 2019.

LEITE, R. C. M.; **A produção coletiva do conhecimento científico: um exemplo no ensino de genética**. Florianópolis, 2004.

MOREY, Bernadete; CAMELO, Midori. **História da ciência em quatro estudos: uma proposta para a formação docente em ensino de ciências**. Experiências em Ensino de Ciências, Campus Universitário Natal, Natal, RN, v. 11, n. 3, p. 139-150, 2016. Disponível em:  
 <[http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo\\_ID328/v11\\_n3\\_a2016.pdf](http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID328/v11_n3_a2016.pdf)>. Acesso em: 14 maio 2018.

MORTIMER, Eduardo Fleury. **Uma agenda para a pesquisa em educação em ciências**. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, Faculdade de Educação da UFMG, Belo Horizonte - MG, v. 2, n. 1, p. 25-35, 2002. Disponível em:  
 <<https://seer.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/2351/1751>>. Acesso em: 14 maio 2018.

PEREZ, D. G.; MONTORO I. F.; ALÍS, J. C.; CACHAOUZ, A.; PRAIA, J. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Revista Ciência e Educação**. v.7, n.2, p.125-153, 2001. Disponível em:  
 <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-73132001000200001](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132001000200001)> Acesso em: 15 maio 2019.

SANTOS, B. C. Visões deformadas na construção do trabalho científico. **XVII Semana da Educação UEL 2017**. Londrina, 2017. Disponível em: <  
<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:rgmXjvEqEAMJ:www.uel.br/eventos/semanadaeducacao/pages/arquivos/Anais/2017/Anais/Resumo%2520Expandido/Eixo%25201%2520Formacao%2520e%2520Acao%2520Docente/VISOES%2520DEFORMADAS%2520NA%2520CONSTRUCAO%2520DO%2520TRABALHO%2520CIENTIFICO.doc+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>>. Acesso em: 28 ago 2019.

SOLTO, Úrsula Raniely; SANTOS, Janaina Roberta dos; BORGES, Andreia Arantes. **Contribuições da história da ciência para a compreensão do conhecimento científico acerca da molécula de dna**. Experiências em Ensino de Ciências, Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI, v. 12, n. 6, p. 1-11, 2017. Disponível em:  
 <[http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo\\_ID399/v12\\_n6\\_a2017.pdf](http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID399/v12_n6_a2017.pdf)>. Acesso em: 15 maio 2018.

TRENN, T. J. ; MERTON R. K. (ed.) Descriptive analysis. In: FLECK, L. **Genesis and development of a scientific fact**. Chicago: University of Chicago, 1981. Disponível em <[https://worldpece.org/sites/default/files/artifacts/media/pdf/fleck\\_et\\_al.\\_-\\_2008\\_-\\_genesis\\_and\\_development\\_of\\_a\\_scientific\\_fact.pdf](https://worldpece.org/sites/default/files/artifacts/media/pdf/fleck_et_al._-_2008_-_genesis_and_development_of_a_scientific_fact.pdf)> Acesso em: 1 out 2019.

VIDAL, P. H. O.; PORTO, P. A. A história da ciência nos livros didáticos de química do PNLEM 2007. *Ciência & Educação*, v.18, n. 2, p. 291-308, 2012.

VIDAL, P. H. O. **A história da ciência nos livros didáticos de química do PNLEM 2007**. 104 páginas. Dissertação (mestrado) em Ensino de Química. Instituto de Física Instituto de Química Instituto de biociência. São Paulo, 2009.

## ANEXOS

### ANEXO A– HISTORIA CONTADA DURANTE A INTERVENÇÃO

Um dos objetivos da educação científica é contribuir para formar e preparar o cidadão, para que possa participar de discussões, fazer escolhas, tanto no que se refere ao futuro pessoal como em sociedade. Assim torna-se necessário evitar a visão mítica do gene e a crença na genética, como uma ciência salvadora do mundo, que acabará com as doenças e com a fome.

Johann Mendel nasceu em 22 de julho de 1822, em Heizendorf, pequena província da Silésia. Filho de Anton Mendel e Rosina Mendel. Vindo de uma família com origens agrícolas e com grandes dificuldades financeiras, não impediu o apoio da família a Mendel para que estudasse no ginásio em Troppau. Quando completou 18 anos, matriculou-se no instituto de filosófico de Olmutz, onde estudou, filosofia, latim, matemática, religião...

Em um decreto de 1802, o mosteiro Agostiniano de São Tomas, em Brunn (atual Brno), deveria fornecer professores para as escolas secundárias austríacas. Para continuar dando aulas, era necessário ter um certificado de professor efetivo, Mendel foi submetido a banca da universidade de Viana, foi aprovado em física, porém reprovado em Geologia e Zoologia.

Acumulando também a função de hortelão e jardineiro em 1857 iniciou o trabalho de Híbridação com ervilhas. Os resultados foram apresentados em duas conferências religiosas.

Gregor Mendel faleceu em 1884, aos 62 anos, sem imaginar que no século XX, seria considerado o “pai da genética”. Em 1900, seu artigo foi reconhecido como a base de referência para as “leis da Hereditariedade”. Mendel fez várias viagens,

Alemanha, Austrália, Itália, em 1862 foi a Paris e depois a Londres. Hoje o mosteiro onde Mendel viveu abriga um museu, o Mendelianum, em 1910 foi inaugurado uma estátua em sua homenagem. Em 1984, ano do centenário de sua morte, uma medalha comemorativa foi cunhada.

No século XVII a concepção de herança estava entrelaçado com o tema reprodução. Com a visualização do espermatozoide, possibilitado pelo desenvolvimento do microscópio, e a identificação dos “ovos”, no interior dos ovários incentivou o desenvolvimento das teorias preformistas. Joseph Gottlieb Kolreuter, importante botânico da época, foi o pioneiro na utilização de hibridização como método de investigação. Ao contrário das teorias preformistas, acreditava que havia contribuições igualitárias do material dos genitores.

A manipulação de cruzamentos era a metodologia utilizada por dois grupos que investigavam questões ligadas à hereditariedade: hibridadores e criadores de plantas e animais. Apesar de coexistirem na mesma época, esses grupos pertenciam a tradições diferentes, com interesses, problemas e objetivos próprios. Como apicultor, Mendel observava cuidadosamente várias colmeias que mantinha no mosteiro. Relatava suas observações na Associação dos Apicultores da Moravia.

Apesar de monge e respeitar todas as regras e rituais católicos Mendel não deixava a religião influenciar seu pensamento científico, e os Agostinianos não eram severos com vida reclusa o que proporcionou a Mendel locomover livremente.

Mendel foi meteorologista oficial da cidade de Brun, e desempenhando essa função enviava relatórios regularmente para o instituto de Viena.

O convívio de Mendel em vários coletivos diferentes de pensamento fez com que encarasse a hereditariedade sob uma nova perspectiva. Ele teve um olhar diferente sobre a herança de caracteres, assim Mendel utilizou um estilo próprio e particular.

## ANEXO B – IMAGEM UTILIZADA DURANTE A INTERVENÇÃO



**ANEXO C – GRÁFICO DAS RESPOSTAS DADAS À PERGUNTA: A ASSOCIAÇÃO DE FIGURAS UTILIZADA DA PRIMEIRA VEZ FOI A MESMA UTILIZADA DA SEGUNDA? JUSTIFIQUE SUA RESPOSTA.**

**Pergunta: A associação de figuras utilizada da primeira vez foi a mesma utilizada na segunda? Justifique**

|                  | Questionários |        |        |
|------------------|---------------|--------|--------|
|                  | 1° ano        | 2° ano | 3° ano |
| <b>Igual</b>     | 2             | 2      | 4      |
| <b>Diferente</b> | 14            | 24     | 13     |

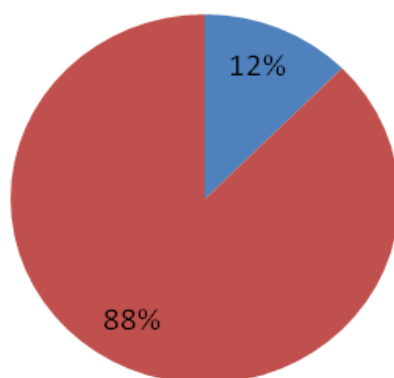
**ANEXO D – GRÁFICO REFERENTE À ANÁLISE DA ASSOCIAÇÃO DAS FIGURADAS SOBRE MENDEL APÓS SABEREM DA HISTÓRIA DE MENDEL.**

**Pergunta: Qual figura você utilizou de diferente na segunda tarefa?  
Qual o motivo levou a mudar ou acrescentar?**

|                     | Questionários |        |        |       |
|---------------------|---------------|--------|--------|-------|
|                     | 1° ano        | 2° ano | 3° ano | Total |
| <b>Abelha</b>       | 4             | 5      | 3      | 12    |
| <b>Meteorologia</b> | 3             | 11     | 2      | 16    |
| <b>Padre</b>        | 2             | 1      | 1      | 4     |
| <b>Cruz</b>         | 2             | 5      |        | 7     |
| <b>Mercado</b>      | 1             |        |        | 1     |
| <b>Ovelha</b>       | 1             |        | 1      | 2     |
| <b>Trator</b>       | 1             | 3      | 2      | 6     |
| <b>Ervilha</b>      | 1             |        | 4      | 5     |

## 1º ano

■ igual ■ diferente



## 2º ano

■ igual  
■ diferente

