

A UTILIZAÇÃO DE UMA HISTÓRIA EM QUADRINHOS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DOS FUNDAMENTOS DE GENÉTICA MENDELIANA

THE USE OF A COMIC BOOK IN THE TEACHING AND LEARNING PROCESS OF THE FUNDAMENTALS OF MENDELIAN GENETICS

Maria Eduarda Sousa Gomes ¹, Fernanda de Jesus Costa²

Recebido: fevereiro/2024 - Aprovado: fevereiro/2025

RESUMO: Conhecer e entender a genética é fundamental para a formação de cidadãos conscientes das transformações científicas que acontecem no mundo. A pesquisa a seguir analisou de modo quali-quantitativo, os impactos que o uso de uma história em quadrinhos (HQ) têm na discussão do conteúdo de genética, sendo este, classificado pelos estudantes, como abstrato e de difícil assimilação. As HQs têm se destacado por promover uma leitura dinâmica, ilustrada e agregadora, quando combinadas com informações relevantes. A pesquisa teve universo amostral de 52 alunos de 9º ano de uma escola estadual, de Minas Gerais. Foi observado um resultado positivo no aproveitamento das aulas e também no envolvimento dos alunos nas discussões provocadas por essa leitura.

PALAVRAS-CHAVE: Estudo de genética; Gregor Mendel; Metodologia Ativa; História em Quadrinhos.

ABSTRACT: Knowing and understanding genetics is fundamental for the formation of citizens aware of the scientific transformations taking place in the world. The following research analyzed, in a qualitative and quantitative way, the impacts that the use of a comic book has on the discussion of genetics content, which is classified by students as abstract and difficult to assimilate. Since, comic books have stood out for promoting dynamic, illustrated and aggregating reading, when combined with relevant information. The research had a sample size of 52 9th grade students from a state school in Minas Gerais. And a positive result was observed in the use of classes and also in the involvement of students in the discussions provoked by this reading.

KEYWORDS: Genetics study; Gregor Mendel; Active Methodology; Comic.

-
- 1 <https://orcid.org/0009-0000-5490-7837> - Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG)., cidade, estado e país. Endereço completo para correspondência (rua, número, complemento, bairro, CEP, cidade, estado, país). E-mail: bio.mariaeduarda@gmail.com
 - 2 <https://orcid.org/0000-0002-1517-8931> - Doutora, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC Minas). Professora na Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG), Ibititê, Minas Gerais e Brasil. Av. São Paulo Rod MG 040 URB), 3996 - Vila Rosário, Ibititê - MG, 32412-190. E-mail: fernanda.costa@uemg.br





Introdução

Entre os anos de 1856 a 1863, o monge austríaco, Gregor Mendel (1822-1884), estudava a transmissão de características hereditárias entre ervilhas. O seu trabalho foi realizado no jardim do monastério, na cidade de Brunn, Áustria (atualmente Brno, na República Tcheca). Para esse estudo, Mendel fez a polinização cruzada ou o intercruzamento de linhas puras de ervilhas. Um de seus experimentos envolveu o cruzamento entre uma variedade com flores roxas e outra com flores brancas (GRIFFITHS, 2015, p. 44). Mendel buscava compreender como as características das ervilhas eram repassadas, de gerações em gerações, aos seus descendentes.

Durante o século 19, havia diversas explicações sobre a herança das características, porém nenhuma dessas teorias explicava todos os casos de hereditariedade conhecidos, dessa forma muitos cientistas continuavam com suas pesquisas em busca de esclarecimentos. Em 1865, na Associação de Pesquisadores, Mendel apresentou os resultados de sua pesquisa, e no ano de 1866 publicou o seu trabalho “Versuche über Pflanzen-Hybriden” (Experimentos com hibridização de plantas) nos Encontros da Sociedade de História Natural de Brunn. Entretanto, sua pesquisa não teve o reconhecimento proporcional ao avanço que promoveria no futuro da ciência. Apenas no ano de 1900, com o empenho do biólogo William Bateson, as pesquisas de Gregor Mendel ganharam destaque no mundo (GRIFFITHS, 2015, p.51). Assim, Mendel passou a ser considerado o pai da Genética (GRIFFITHS, 2015, p.51).

A Genética é uma área central dentro da Biologia, para seu entendimento é necessária uma compreensão de diversos outros conteúdos de Ciências (COLA; SOUZA, 2020). É uma subárea “presente no nosso cotidiano, seja quando vamos à mesa e ingerimos produtos oriundos de organismos geneticamente modificados (OGM), ou ainda quando falam ou ouvem sobre bebês de proveta, teste de paternidade, projeto genoma, terapia gênica, transgênicos, ovelha Dolly, células-tronco e outros tantos assuntos” (FABRÍCIO et al. 2006, p.88). Dentro deste contexto, é importante que os estudantes compreendam a genética e sejam capazes de posicionar-se criticamente na sociedade na qual estão inseridos. Este aprendizado favorece a alfabetização científica (AC). Apesar de relevante, dentro e fora do ambiente escolar, podemos afirmar que existem desafios relacionados aos processos de ensino e aprendizagem deste tema.

“A genética uma área caracterizada por um vasto e complexo vocabulário, onde os alunos mostram muitas vezes dificuldades em compreender e diferenciar os conceitos envolvidos, como é o caso dos associados a termos como alelo, gene ou homólogo” (CID et al, 2005 p.02). Além disso, a interdisciplinaridade entre biologia e exatas com “as próprias expressões matemáticas usadas neste contexto são, muitas vezes, alvo de confusões dos alunos, até porque os símbolos respectivos nem sempre são usados consistentemente por professores e autores de manuais didáticos” (CID et al, 2005 p.02).

Além disso, a abstração existente no ensino de genética dificulta a compreensão deste conteúdo, pois diversos processos, estruturas, moléculas e técnicas precisam ser imaginados e estão muito distantes da realidade dos estudantes (Rodrigues, et al, 2022). Ademais, segundo Quaresma e colaboradores (2022, p.05) “o material didático tem grande influência no ensino do conteúdo”.



[...] um dos problemas que interferem no aprendizado da genética é a abordagem feita pelos autores nos livros didáticos que, na maioria das vezes, não são claras, didáticas e nem conseguem acompanhar as atualizações do ensino. Destaca-se que o livro didático é uma importante ferramenta utilizada no processo de ensino e aprendizado e que precisa atentar para as atualizações e temas sociais a serem inseridos no contexto escolar, buscando acompanhar as mudanças que acontecem no mundo científico. (QUARESMA, et al., 2022, p.05)

Destaca-se ainda que os estudantes “ficam apáticos diante de qualquer iniciativa dos professores” (PEZZINI; SZYMANSKI, 2008, p.01). Ainda segundo Pezzini e Szymanski (2008, p.10), foi constatado que “a maioria não está muito interessada em estudar.” Porém não houve um consenso de um motivo pelo qual tais estudantes não se interessam pelo estudo, sendo observado um conjunto de fatores que determinam esse sentimento.

Em suma, a falta de desejo de aprender observada em determinados alunos pode ter como causas prováveis: a) a possibilidade de não conseguir emprego após o término dos estudos; b) a alienação dos alunos motivada pela alienação dos professores; c) problemas no vínculo afetivo entre professor e aluno; d) alunos educados para a submissão, e não para serem autônomos; e) a indisciplina demonstrada por grande número deles; f) a apatia que os alunos demonstram, por absoluta falta de incentivo (não são estimulados a fazer perguntas); g) superproteção ou desinteresse total da família (PEZZINI; SZYMANSKI, 2008 p.19).

“O planejamento das atividades experimentais e/ou construção de modelos didáticos a serem desenvolvidas durante a disciplina podem ser estratégias que despertem o interesse dos alunos, tornando possível a visualização dos conceitos, de forma a ficar mais fácil interagir com a disciplina” (BRANCO et al. 2019 p. 123). Uma maneira de trabalhar os processos de ensino e aprendizagem de genética e contribuir para a alfabetização científica é utilizar estratégias didáticas diversificadas, que favoreçam a participação ativa dos estudantes. Uma dessas estratégias que pode ser utilizada pelos professores a fim de dinamizar suas aulas são as Metodologias Ativas de Aprendizagem (MAA), em que “o aluno é colocado como protagonista do processo de aprendizagem, sendo incentivado a participar ativamente, a tomar decisões e a construir seu próprio conhecimento” (SANTOS, 2023, p.08), como também defendido por Pereira (2012, p.06):

“Metodologia Ativa entendemos todo o processo de organização da aprendizagem (estratégias didáticas) cuja centralidade do processo esteja, efetivamente, no estudante. Contrariando assim a exclusividade da ação intelectual do professor e a representação do livro didático como fontes exclusivas do saber na sala de aula” (2012, p.6).

Segundo Nascimento e Coutinho (2017, p.138), o uso das Metodologias Ativas de Aprendizagem (MAA) influenciam nesse processo, pois “o aluno interage com o assunto proposto através de questionamentos, discussões, esclarecendo dúvidas, a fim de estimulá-lo a construir seu próprio conhecimento”. Assim, as MAA buscam incentivar “a aprendizagem e a participação do aluno em sala de aula, fazendo com que ele utilize todas as suas dimensões sensório/motor, afetivo/emocional e mental/



cognitiva” (NASCIMENTO; COUTINHO, 2017, p.136), permitido que o estudante tenha iniciativa na construção do conhecimento e não seja apenas um receptor dos conteúdos apresentados em sala de aula.

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) o debate de temas atuais deve ser realizado através de estratégias didáticas que favoreçam a participação ativa dos estudantes, contribuindo para que estes sejam capazes de argumentar, atuar em relação aos desafios propostos e ainda contribuir para o desenvolvimento de um pensamento crítico e científico.

“E também que os levem a refletir sobre sua inserção singular e responsável na história da sua família, comunidade, nação e mundo” (BNCC, 2019, p.354). Sendo assim, é preciso pensar em propostas diferenciadas que favoreçam a aprendizagem de genética, já que “pesquisas recentes demonstram que a utilização de estratégias didáticas alternativas contribuem para os processos de ensino e aprendizagem de genética, como aponta o trabalho de Rodrigues e colaboradores” (2022, p.03).

Nessa busca por métodos que despertem o interesse dos estudantes para a compreensão de conteúdos que muitas vezes são colocados de forma densa nos livros didáticos, temos “as Histórias em Quadrinhos (HQ), devido a características próprias dessa ferramenta; como a presença de humor, que tem atraído os jovens nos processos de mobilização da aprendizagem”. (SILVA, 2023, p.02).

É sabido que, por muito tempo, as HQ foram consideradas ameaçadoras ao conhecimento científico, pois os pais e responsáveis pelos estudantes só conseguiam enxergar o caráter fantasioso e cômico. No entanto, com a introdução delas no ambiente escolar, nas aulas de português, a aceitabilidade passou a ser significativa, chegando até à proporção atual, na qual as HQ podem ser utilizadas em diversos níveis e áreas do ensino. (2023, p.02).

Considerando a relevância da genética dentro e fora do ambiente escolar torna-se necessário pesquisas relacionadas com o ensino da mesma. Sendo assim, o presente trabalho buscou analisar a contribuição de uma história em quadrinho para os processos de ensino e aprendizagem de genética com estudantes do 9º ano do ensino fundamental, em uma escola estadual, na região periférica de Belo Horizonte.

A partir da utilização da HQ, como instrumento pedagógico, dentro de uma sequência didática, buscou-se promover o interesse e a participação dos estudantes na dinâmica da aula. É importante destacar que o conteúdo da proposta está de acordo com o que é definido como aspectos importantes a serem debatidos pela BNCC, para as turmas do 9º ano.

Metodologia

A presente pesquisa tem caráter quali-quantitativo, dessa forma, ela é constituída por dados quantitativos (numéricos) e qualitativos (qualidade). Ou seja, com a inclusão de mais de um método de dados, como também por mais de uma forma de análise dos mesmos. Visto que, esses procedimentos foram desenvolvidos, em parte, para atender a necessidade de ajudar os pesquisadores a criar projetos compreensíveis a partir de dados e análises complexas.



[...] o objetivo de reunir dados quantitativos e qualitativos em um único estudo (ou em um programa de estudo). Com a inclusão de métodos múltiplos de dados e formas múltiplas de análise, a complexidade desses projetos exige procedimentos mais explícitos. Esses procedimentos também foram desenvolvidos, em parte, para atender a necessidade de ajudar os pesquisadores a criar projetos compreensíveis a partir de dados e análises complexas (CRESWELL, 2007, p. 211).

Para ser realizado, o presente trabalho contou com a aprovação do Comitê de Ética da Universidade do Estado de Minas Gerais (CAEE: 42667521.3.0000.5525). Foi permitida a participação da escola estadual e dos estudantes, por meio da autorização individual do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), assinada por seus responsáveis.

A escola conta com quatro turmas de 9º ano do ensino fundamental, perfazendo 120 estudantes. Deste total, foram analisados somente os dados de 52 estudantes, que entregaram o TALE devidamente preenchido.

A sequência didática

A abordagem fez parte de uma sequência didática, que teve quatro aulas de 50 minutos cada, nas quatro turmas de 9º ano. No primeiro momento foi feita a apresentação do projeto e após o esclarecimento de dúvidas foi feita a entrega de uma avaliação diagnóstica (pré-teste). O objetivo foi fazer um diagnóstico dos conceitos e conhecimentos prévios que os alunos têm sobre o assunto e a partir daí definir as melhores estratégias a serem utilizadas com as turmas. A avaliação, respondida de forma anônima, foi composta por questões abertas e fechadas. A primeira e quinta eram perguntas objetivas de múltipla escolha, e as demais eram questões discursivas. Sendo elas:

- 1) Você já estudou o conteúdo de Genética? () sim () não;
- 2) O que a Genética estuda?
- 3) Cite três aplicações dos conhecimentos genéticos no seu cotidiano;
- 4) Quem foi Gregor Mendel? O que ele pesquisava?
- 5) Sobre as pesquisas de Mendel:
 - a) Já foram, mas atualmente não são relevantes para a ciência do século 21;
 - b) Elas não foram aceitas pela comunidade científica da época por infringir questões éticas;
 - c) Foi um marco na história da ciência, por apresentar dados científicos sobre a hereditariedade;
 - d) Foi realizada com base nos dados de Watson e Crick;
- 6) Qual método você usa para estudar fora da escola? Você assiste vídeos, lê algum material além do que é sugerido pelo(a) professor(a)?

Na segunda aula, levando em consideração as respostas recebidas na avaliação inicial, foi ministrada a primeira aula sobre Genética Mendeliana. Seguindo as seguintes habilidades da BNCC do 9º ano, (EF09CI08) associar os gametas à transmissão das características hereditárias, estabelecendo relações



entre ancestrais e descendentes. (EF09CI09) Discutir as ideias de Mendel sobre hereditariedade (fatores hereditários, segregação, gametas, fecundação), considerando-as para resolver problemas envolvendo a transmissão de características hereditárias em diferentes organismos.

Essa aula teve como recurso didático a história em quadrinho: “O monge que plantava ervilhas”, ilustrada pela autora deste projeto em parceria com sua orientadora. A HQ utilizou como base a história de autoria de Juliana Ricarda de Melo, mestre em Ensino de Ciências pela Universidade de Brasília, disponível na revista de divulgação científica “Genética na Escola”, que tem como principais objetivos publicar materiais didáticos, relacionados ao ensino de genética, para o trabalho em sala de aula (MELO, 2021, p.108).

Figura 1 – História em quadrinhos. (Fonte: Elaborado pela autora (2023))



Foram impressas 8 unidades da história em quadrinhos, distribuídas para os grupos de estudantes. Um dos exemplares ficou com a discente que conduziu a leitura junto com os estudantes. Os alunos foram convidados a interpretar os personagens que estão na história, sendo eles o jovem Rodrigo, seu irmão Clébio e o narrador. E assim a leitura foi feita em conjunto com toda a turma, em voz alta. Neste momento foram aparecendo termos importantes a serem discutidos e, dessa forma, a explicação do conteúdo ocorria durante a leitura do texto. Além disso, o quadro da sala foi utilizado como suporte para os termos considerados importantes para o conteúdo, destacando as palavras-chaves.

A fim de não apressar as discussões acerca da HQ, a leitura manteve um ritmo gradual, promovendo dessa forma a participação efetiva da turma durante as questões que iam sendo debatidas. Este método permitiu que os estudantes participassem ativamente da leitura. Compromissados com a proposta, se mantiveram atentos e quietos, de forma que todos conseguissem escutar o que era dito, se envolvendo cada vez mais com a dinâmica.

Na aula seguinte foi finalizada a leitura da história “O monge que plantava ervilhas”, mantendo a dinâmica de grupos e explicação do conteúdo. Para complementar foi esquematizado no quadro da sala um mapa mental que resumia as informações mais importantes discutidas ao longo das aulas de genética, relembrando também junto com os estudantes o conteúdo da sequência didática. Na quarta e última aula



da sequência, como forma de avaliar as contribuições da história em quadrinho, foi entregue aos alunos um questionário, respondido de forma anônima, com as seguintes questões:

- 1) De 0 a 10 o quanto você gostou das aulas lecionadas?
- 2) O que você mais gostou?
- 3) De 0 a 10 o quanto você gostou da história “O monge que contava ervilhas”:
- 4) Cite conceitos relacionados ao estudo de genética.
- 5) Você sabe citar exemplos da genética no seu cotidiano?

Em seguida, os alunos foram convidados a confeccionar uma tirinha ilustrada, que deveria conter exemplos da genética no cotidiano dos estudantes, ou também outras interpretações que eles tiveram após a história apresentada. Explicando com base nas discussões feitas em aula quais são as aplicações da genética em seu cotidiano. Para essa atividade foram fornecidas folhas A4, régua e lápis de colorir. Como forma de divulgar para os outros estudantes e funcionários da escola essa atividade, as tirinhas foram fixadas em um mural da escola.

A análise dos dados obtidos, tanto do pré-teste quanto do pós-teste, teve como parâmetro quantitativo de avaliação o agrupamento das respostas consideradas erradas, junto com as respostas que os estudantes deixaram em branco ou escreveram que não sabiam responder. As respostas consideradas corretas foram agrupadas com aquelas que estavam parcialmente corretas, visto que, para respondê-las, o estudante detinha conhecimento parcial sobre o assunto.

Para determinar se houve diferenças significativas entre as respostas pré-teste e pós-teste das questões Q2 e Q4, e Q3 e Q5, foi realizado o teste de Qui-quadrado no programa R (RCoreTeam, 2023). Por questões éticas, os alunos responderam ao teste de maneira anônima, as turmas foram analisadas como um todo, em relação aos dados obtidos no pré-teste e no pós-teste.

Resultados e discussões

A história “O monge que plantava ervilhas”, escrita por Juliana Ricarda de Melo tem as seguintes intenções:

O objetivo geral é que o estudante lide tanto com alguns conceitos da genética quanto com aspectos históricos e sociológicos da ciência. Este material didático, introdutório ao ensino dos estudos mendelianos em genética, contextualiza o assunto através do diálogo entre dois irmãos, sobre o trabalho de Mendel. Rodrigo, o irmão mais novo, deve entregar um trabalho sobre a biografia do monge; Clébio, o irmão mais velho, faz uma atuação teatral, vestindo-se de Mendel para ajudar o Rodrigo. (MELO, 2021, p.109)

No primeiro momento foi observado um estranhamento das turmas perante a proposta da leitura conjunta. A maioria dos estudantes não tem o hábito de leitura. Em todas as turmas foi preciso explicar como se dá a dinâmica de leitura da história em quadrinhos, como por exemplo: qual fala deve ser lida



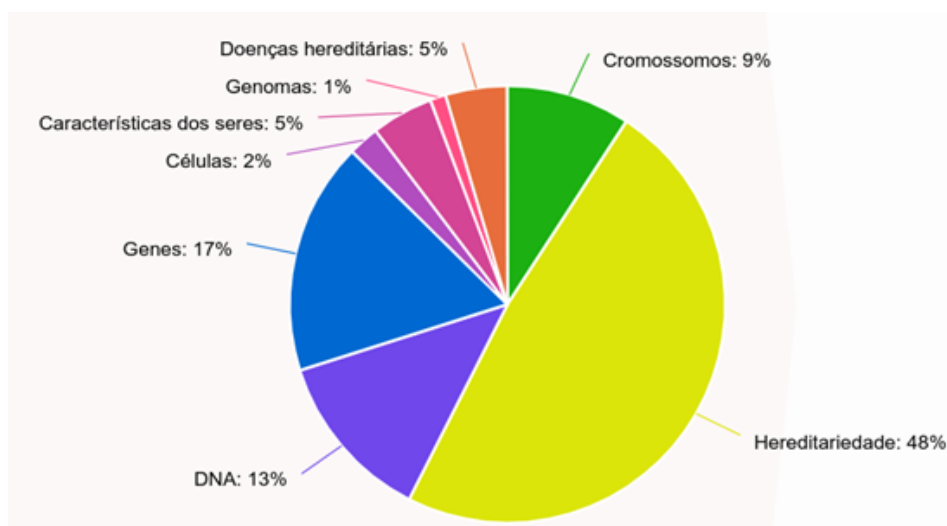
primeiro quando se tem dois balões em um quadrinho e qual seria o balãozinho que indica a fala do narrador.

Além disso, a proposta da leitura em conjunto teve por objetivo promover a participação dos estudantes na aula, deixando de ser algo rígido e distante, promovendo a interação da turma entre si. As ilustrações da história e o contexto na qual ela acontece tiveram o objetivo de facilitar o entendimento do conteúdo de genética, considerado complexo, abstrato e difícil. O envolvimento dos alunos demonstra que o objetivo foi cumprido, uma vez que houve colaboração das turmas e participação durante as discussões.

Diante das questões respondidas no pré-teste foi possível visualizar que apenas um estudante não havia estudado o conteúdo de genética até o momento. Os demais afirmaram que conheciam o tema. Visto que, nas aulas anteriores, o conteúdo ensinado pela professora regente estava de acordo com a habilidade: (EF09CI08) Associar os gametas à transmissão das características hereditárias, estabelecendo relações entre ancestrais e descendentes; como prevê a BNCC. Dessa forma, podemos inferir que os princípios da hereditariedade haviam sido trabalhados no conteúdo anterior.

Sendo assim, prosseguindo a análise dos dados obtidos observamos que a maior parcela dos estudantes conhece o termo “genética” e associam termos ao conteúdo, como podemos observar no gráfico a seguir:

Gráfico 1 – Termos que os estudantes associam ao conteúdo de genética. (Fonte: Elaborada pela autora (2023))



Dentre as palavras mais citadas estão: “hereditariedade”; “DNA” e “genes”. Estando relacionadas com a temática da disciplina e os princípios da transmissão dos caracteres, investigados por Mendel. Estes termos relacionam-se com a genética e são normalmente discutidos ao abordar este conteúdo.

Não há um entendimento da importância desse conteúdo fora da escola, como observado mediante as respostas obtidas na questão três do pré-teste, em que foi perguntado três aplicações dos conhecimentos genéticos no cotidiano dos alunos. Dentre o total de respostas recebidas, 88% (45 estudantes) não souberam explicar as aplicações do conteúdo em suas vidas.



Apesar de ser um tema de grande repercussão na sociedade, pouco é o aprofundamento que os alunos possuem sobre o assunto, mesmo conhecendo o termo, não veem a importância da aplicabilidade do assunto fora dos muros da escola. Como observou, como Vestena e colaboradores (2015, p.02) “é necessário que as atividades propostas pelo professor permitam uma reflexão histórico-social da realidade, que conduzam a uma construção pessoal, permitindo que o aluno estabeleça relações entre o conhecimento científico e as suas vivências particulares”. Ou seja, é preciso que o conhecimento discutido dentro do ambiente escolar tenha relevância e aplicabilidade fora da escola.

Quando analisamos as respostas das questões quatro e cinco, do pré-teste, que abordam a história de Gregor Mendel, o precursor nos estudos da transmissão dos caracteres hereditário, observamos que não há um estranhamento em relação ao cientista e suas pesquisas, visto que 57% (29 alunos) responderam de maneira correta, ou seja, mesmo que não tenham tido uma aula anterior sobre Mendel, esse conteúdo se faz presente no conhecimento geral dos estudantes, como observado nas seguintes respostas:

Resposta do aluno 18 no pré-teste: “Gregor Mendel foi o pai da genética, ele estudava a hereditariedade”.

Resposta do aluno 30 no pré-teste: “O Gregor Mendel ele que descobriu a genética, e ele é o pai da genética. Ele pesquisava a genética”.

Na sexta questão, em que foi perguntado qual era a forma de estudo dos alunos fora do ambiente escolar, notou-se que 43% (22 alunos) utilizam os vídeos do Youtube como ferramenta de estudo; 16% (8 alunos) fazem pesquisas, estudam pelas anotações do caderno e também utilizam o livro como recurso de estudo; 6% (3 alunos) foram classificados como “outros”, por não se enquadrarem nas divisões anteriores; e os demais 35% (18 alunos) declararam que não estudam fora da escola.

“Atualmente, tanto na escola quanto no trabalho, podemos aprender de forma contínua e flexível, estando juntos numa sala ou separados geograficamente, mas interligados sempre através de redes” (NASCIMENTO; 2020, p.16). É de conhecimento geral que o Youtube é uma plataforma de conteúdos com as mais diversas publicações. Diante dos resultados coletados, podemos questionar se esse estudo está sendo eficiente, se o aluno está tendo uma participação ativa, ou apenas está recebendo a informação, mas não processa o conteúdo.

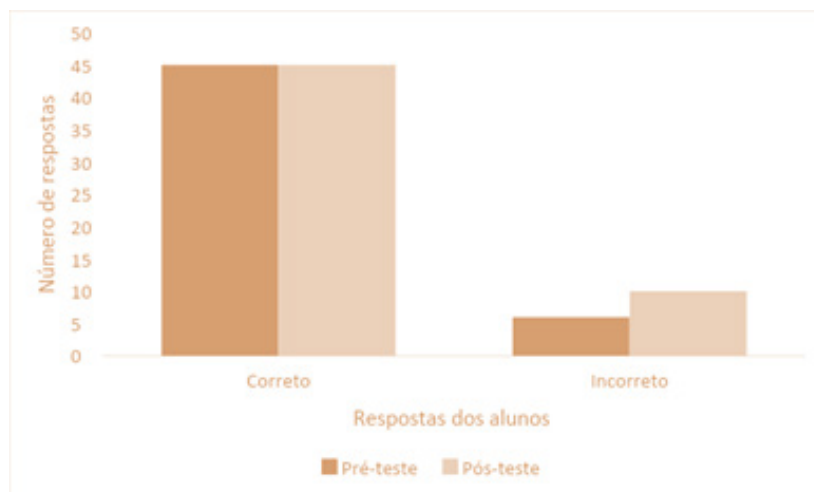
Dando continuidade, vamos analisar quantitativamente se foi observado uma contribuição na aprendizagem dos estudantes, pela metodologia ativa da aprendizagem em que Nascimento e Coutinho (2016, p.135) explicam que tais abordagens “buscam inserir o aluno de forma ativa dentro da sala de aula, passando-o de ouvinte para agente do seu próprio conhecimento. Dessa forma, é necessário mais do que a transposição didática dos conteúdos.”

Comparando a questão dois do pré-teste: “O que a Genética estuda?” e a questão quatro do pós-teste: “Cite conceitos relacionados ao estudo de genética?”, a partir de uma análise estatística com o teste do qui-quadrado ($X^2 = 0.42327$ GL= 1; $p = 0.5153$), verificamos que não há diferença significativa entre os tratamentos, ou seja, as respostas não tiveram diferença conceitual independente do tratamento,



assim a abordagem não agregou conhecimento para essa pergunta, pois os estudantes já apresentavam conhecimentos relacionados.

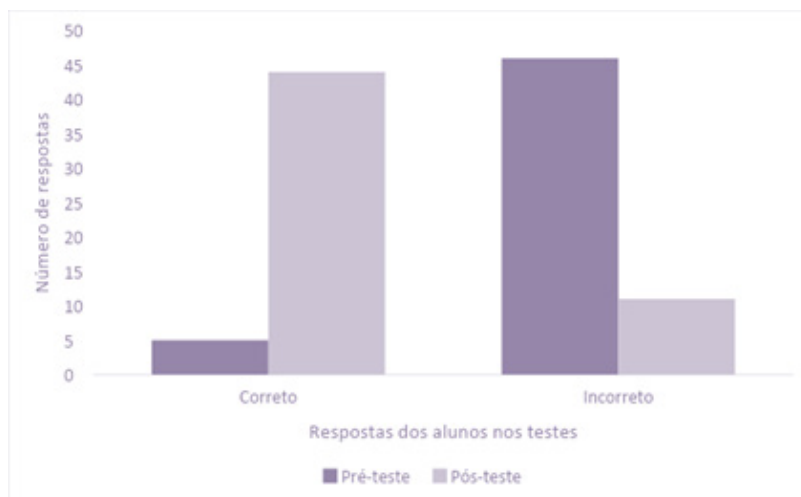
Gráfico 2 – Comparação entre Q2 e Q4. (Fonte: Elaborada pela autora (2023))



Com esse resultado, podemos inferir que os estudantes possuem um entendimento do que é a Genética. De acordo com (VESTENA, et al 2015 p.02), “os assuntos relacionados à Genética e suas tecnologias expostos pela mídia devem fazer parte do conteúdo escolar, de maneira formal ou informal”, contribuindo para a compreensão dos estudantes sobre o que é genética. Apesar disto, os autores destacam que o ambiente escolar apresenta um papel relevante para desmistificar assuntos de genética em sala de aula, possibilitando aos estudantes um olhar crítico sobre o tema.

Comparando a questão três do pré-teste: “Cite três aplicações dos conhecimentos genéticos no seu cotidiano” com a questão cinco do pós-teste: “Você sabe citar exemplos da genética no seu cotidiano?”; em que ambas buscam identificar o conhecimento dos estudantes em relação a aplicabilidade genética fora do ambiente escolar, observamos que a abordagem didática contribuiu para a aquisição de conhecimentos relacionados à aplicação da genética, de acordo como a análise estatística com o teste do qui-quadrado ($X^2= 49,67$; GL= 1; $p= 1.819 \text{ e}^{-12}$), como está expresso no gráfico a seguir:

Gráfico 3 – Comparação entre Q3 e Q5. (Fonte: Elaborada pela autora (2023))





Com isso, a sequência das aulas, com a utilização da HQ como ferramenta didática, agregou conhecimento para essa pergunta. Como também, foi observado no pós-teste que as respostas foram mais completas e diversificadas, com a aparição de conceitos como em aluno 04 “fertilização in vitro”; aluno 29 “teste de paternidade” e aluno 47 “[...] transgênicos são alimentos que tiveram o seu gene modificado para a melhoria de alguma característica específica”. Esta dinâmica permitiu que relações fossem criadas entre o assunto discutido em sala de aula e as vivências fora da escola. Desta forma, podemos inferir que a sequência didática contribuiu para a alfabetização científica dos estudantes. O ensino de Ciências deve ir além do ambiente escolar, favorecendo que o estudante seja capaz de se posicionar criticamente na sociedade.

A partir da elaboração das tirinhas ilustradas, que ocorreu na última aula da sequência e se estendeu como tarefa de casa, podemos observar como os alunos conseguiram resgatar conceitos importantes, de uma forma artística, com a utilização de elementos textuais e não textuais que compuseram essas produções. Revelando assim que a associação do conteúdo foi efetiva para as turmas.

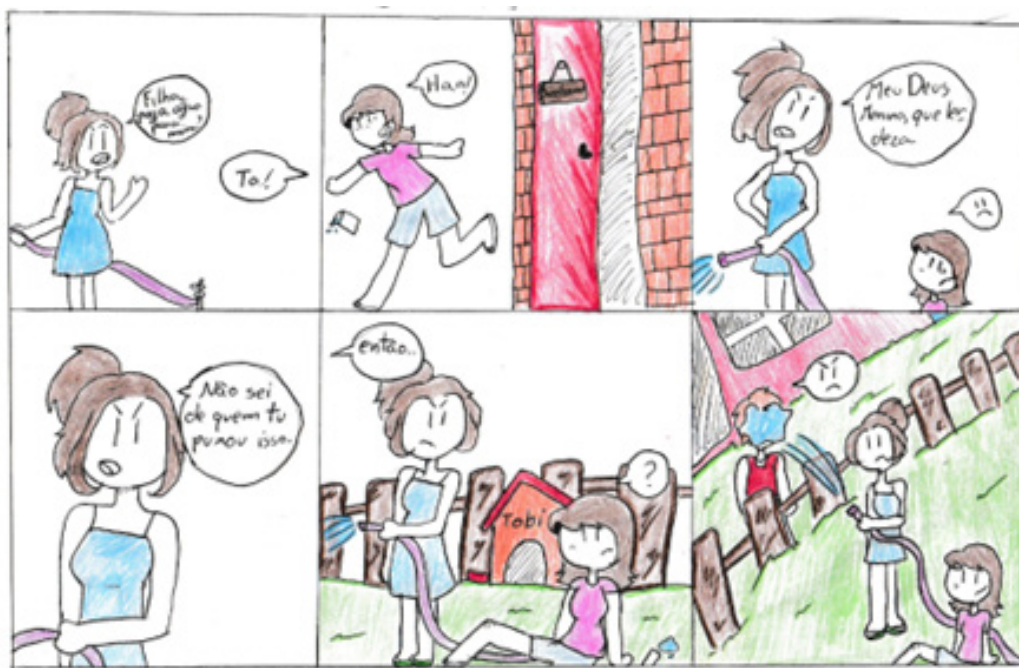
A seguir duas das produções que os estudantes realizaram em sala de aula:

3 – História em quadrinhos. (Fonte: elaborada pelo estudante (2023))





4 – História em quadrinhos. (Fonte: elaborada pelo estudante (2023))



Com base nas duas histórias apresentadas, podemos verificar que os estudantes foram capazes de compreender aspectos genéticos relevantes. Podemos inferir que a utilização de metodologias diferenciadas contribui de forma efetiva para os processos de ensino e aprendizagem de genética. Como defendidas por Rodrigues e colaboradores (2022):

As metodologias alternativas de ensino podem ser estratégias didáticas relevantes para o ensino de genética. Estas, podem ser compreendidas como estratégias didáticas diferentes das tradicionais, que podem ser utilizadas em complemento às aulas teóricas, contribuindo de forma efetiva para os processos de ensino e aprendizagem (2022, p.03).

Sendo assim, podemos afirmar que é preciso inserir estratégias didáticas diversas no ensino como uma possibilidade de favorecer o ensino de conteúdos complexos e abstratos, como acontece com genética.

Conclusão

A pesquisa teve como objetivo averiguar os impactos da utilização de uma história em quadrinhos nas aulas de genética do 9º ano do ensino fundamental, em uma escola da rede estadual de Minas Gerais. Foi possível concluir que a utilização de tal recurso contribuiu positivamente para o envolvimento dos estudantes nas aulas de genética, possibilitando uma interação entre os alunos e ainda contribuindo para os processos de ensino e aprendizagem. Diante dos resultados obtidos pela presente pesquisa, é possível concluir que a utilização da história em quadrinhos, dentro da sequência didática, foi efetiva para ajudar os estudantes na construção do conhecimento de forma participativa, como observados nos dados qualitativos e quantitativos.



As histórias em quadrinhos são uma alternativa lúdica e descontraída de leitura, aproximando o conteúdo considerado desinteressante por muitas pessoas, para algo que instiga a curiosidade dos jovens. Ou seja, quando se tem novas ferramentas associadas ao ensino, aumenta-se o interesse daqueles estudantes que muitas vezes se encontram apáticos e desinteressados pelo cotidiano escolar.

Desta forma, podemos afirmar que as HQ são estratégias que devem ser inseridas dentro dos processos de ensino e aprendizagem de conteúdos complexos.

Além disso, conclui-se que mesmo que a Genética seja um nome de grande repercussão nos meios de comunicação, não há um conhecimento amplo de suas contribuições para a sociedade, trazendo uma barreira entre os conteúdos da escola e vivências cotidianas. Porém, quando se promove um espaço de aprendizagem ativa, os estudantes desenvolvem, com o auxílio do professor, o senso crítico para compreensão das questões cotidianas. Assim, podemos inferir que a inserção de metodologias diferenciadas contribui de forma efetiva para os processos de ensino e aprendizagem de genética.

Referências

ARAÚJO, Maurício dos Santos.; FREITAS, Wanderson. Lopes dos Santos; LIMA, Sintiane Maria de Sá; LIMA, Michelle Mara de Oliveira. **A genética no contexto de sala de aula: dificuldades e desafios em uma escola pública de Florianópolis-PI.** Revista de Ensino de Ciências e Matemática, [S. l.], v. 9, n. 1, p. 19–30, abr. 2018. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1300>. Acesso em: 17 ago. 2023.

ARAÚJO, Maurício dos Santos; LEITE, Aracelli de Sousa. **“O caminho das ervilhas”: recurso didático no ensino da genética mendeliana.** Revista de Ensino de Ciências e Matemática, [S. l.], v. 11, n. 6, p. 514–529, out. 2020. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1878>. Acesso em: 17 ago. 2023.

BRANCO, Patrícia Martins Castelo; CASTRO, Muryllo Santos; SILVA, Vera Lúcia da. **“O desafio de ensinar e aprender genética em uma escola pública de ensino fundamental.”** Pesquisa em Foco, São Luís, vol. 24, n. 1, p. 121-141. Jan./Jul. 2019 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/335146210_O_DESAFIO_DE_ENSINAR_E_APRENDER_GENETICA_EM_UMA_ESCOLA_PUBLICA_DE_ENSINO_FUNDAMENTAL_THE_CHALLENGE_OF_TEACHING_AND_LEARNING_GENETICS_IN_A_PUBLIC_SCHOOL_OF_FUNDAMENTAL_EDUCATION Acesso em: 19 ago. 2023.

COLA, Matheus Ortega; SOUZA, Andreia Estela Moreira. **Diferentes abordagens metodológicas no ensino de genética para a educação básica.** UNIFUNEC CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR, Santa Fé do Sul, São Paulo, v. 9, n. 11, p. 1–20, dez. 2020. Disponível em: <https://seer.unifunec.edu.br/index.php/rfc/article/view/4096>. Acesso em: 19 ago. 2023.

COSTA, Fernanda de Jesus; SANTOS, Luiza Campos Guerra de Araújo e; BUSELI DORO, Catarina. **Concepções de estudantes do ensino médio sobre o ensino de genética: a necessidade de repensar**



os processos de ensino e aprendizagem. Revista Interdisciplinar Sulear, [S. l.], v. 8, p. 61–75, abr. 2021. Disponível em: <https://revista.uemg.br/index.php/sulear/article/view/5310>. Acesso em: 15 ago. 2023.

CRESWELL, John. W. **Procedimentos de Métodos Mistos.** Projeto de pesquisa: métodos qualitativos, quantitativos e mistos. Porto Alegre, ARTMED® EDITORA S.A., 2007. p. 211-229. Tradução Luciana de Oliveira Rocha.

FABRÍCIO, Maria de Fátima Lima; JÓFILI, Zélia Maria Soares; SEMEN, Luiza Suely Martins; LEÃO, Ana Maria dos Anjos Carneiro. **A compreensão das leis de Mendel por alunos de biologia na educação básica e na licenciatura.** Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 8, n. 1, jul. 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-21172006080106>. Acesso em: 15 ago. 2023.

GRIFFITHS, Anthony J. F.; WESSLER, Susan R.; CARROLL, Sean B.; DOEBLEY, John. **Introdução à Genética.** 11 ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan LTDA, 2016, p.

MELO, Juliana Ricarda de. **O monge que plantava ervilhas.** Genética na Escola, São Paulo, v. 16, n. 1, p. 108–127, jan. 2021. Disponível em: <https://www.geneticanaescola.com/revista/article/view/365>. Acesso em: 15 ago. 2023.

NASCIMENTO, Ludmila Pereira do. **O modelo de sala de aula invertida aplicado ao ensino de genética.** 23 de out. de 2020. 38 f. Dissertação (Mestrado). Programa de mestrado profissional em ensino de biologia. Universidade Federal de Juiz de Fora, Governador Valadares. 2020.

NASCIMENTO, Tuliana Euzebio do; COUTINHO, Cadidja; **Metodologias ativas de aprendizagem e o ensino de Ciências.** Multiciência Online. Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – Campus Santiago, v. 2, nº 3, abr. 2017. Disponível em: <http://urisantiago.br/multicienciaonline/?daf=artigo&id=51>. Acesso em 15 ago. 2023.

QUARESMA, Sayonara; TORRES, Priscilla Ferreira; COSTA, Fernanda de Jesus; ROSSE, Izinara Cruz. **Análise do Conteúdo de Epigenética Abordado nos Livros Didáticos de Biologia do Ensino Médio.** Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, [S. l.], p. e36988, 1–19, 2022. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec2022u693711. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/36988>. Acesso em: 15 ago. 2023.

RODRIGUES, Larissa Braga; SILVA, Lucas Marinho da; COSTA, Fernanda de Jesus; BRUCKNER, Fernanda Pietro. **Análise de estratégias didáticas propostas por um periódico brasileiro para o ensino de genética, nos anos de 2017 a 2021.** REVES - Revista Relações Sociais, [S. l.], v. 5, n. 4, p. 15056–01e, dez. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.18540/revesv15iss4pp15056-01e>. Acesso em: 17 ago. 2023.

RODRIGUES, Matheus Felipe dos Reis; COSTA, Fernanda de Jesus. **Concepções de estudantes sobre o Clube de Ciências: aspectos relevantes para sua implantação em uma escola pública de Ibirité/MG.** Ensino, Saúde e Ambiente, v. 16, p. out. 2023. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/>



ensinosaudefambiente/article/view/42636. Acesso em: 15 ago. 2023.

SILVA, Taís de Oliveira. **Contribuição das histórias em quadrinhos na mobilização e divulgação do conhecimento científico.** Revista Ciências e Ideias. v. 14, jan/dez 2023. Disponível em: <https://revistascientificas.ifrj.edu.br/index.php/reci/article/view/2187>. Acesso em: 16 ago. 2023.

SOUSA JÚNIOR, João Henriques de; RAASCH, Michele.; SOARES, João Coelho; RIBEIRO, Letícia Virgínia Henriques Alves de Sousa. **Da Desinformação ao Caos: uma análise das Fake News frente à pandemia do Coronavírus (COVID-19) no Brasil.** Cadernos de Prospecção, [S. l.], v. 13, n. 2, p. 331, abr. 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/35978>. Acesso em: 15 ago. 2023.

SOUSA JÚNIOR, João Henriques de; PETROLL, Martin de La Martinière; ROCHA, Rudimar Antunes da. **Fake News e o comportamento online dos eleitores nas redes sociais durante a campanha presidencial brasileira de 2018.** XXII SEMEAD - Anais, n. 501, 2019. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo. Disponível em: https://login.semead.com.br/22semead/anais/resumo.php?cod_trabalho=501. Acesso em: 15 ago. 2023.

VESTENA, Rosemar de Freitas; LORETO, Élgion L. da Silva; SEPEL, Maria Nunes. **Construção do heredograma da própria família: Uma proposta interdisciplinar e contextualizada para o ensino médio.** Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, v. 14, n. 1, p. 1-16, 2015. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen14/REEC_14_1_1_ex744.pdf. Acesso em: 15 ago. 2023.