

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANA
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE ENSINO - DAENS
LICENCIATURA INTERDISCIPLINAR EM CIÊNCIAS NATURAIS

ALINE APARECIDA PADILHA
MARYELE SOBOTKA

**HISTÓRIA EM QUADRINHOS COMO FERRAMENTA PARA A
INTRODUÇÃO A GENÉTICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS**

PONTA GROSSA
2018

ALINE APARECIDA PADILHA
MARYELE SOBOTKA

**HISTÓRIA EM QUADRINHOS COMO FERRAMENTA PARA A
INTRODUÇÃO A GENÉTICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Licenciatura Interdisciplinar em
Ciências Naturais da Universidade Tecnológica
Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa.

Orientador: Prof. Dr. Mário José Van Thienen da
Silva

Coorientadora: Prof.^a Dr.^a Jézili Dias

PONTA GROSSA
2018



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CÂMPUS PONTA GROSSA



Departamento Acadêmico de Ensino (DAENS)
Licenciatura Interdisciplinar em Ciências Naturais

TERMO DE APROVAÇÃO

HISTÓRIA EM QUADRINHOS COMO FERRAMENTA PARA A INTRODUÇÃO A GENÉTICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS

ALINE APARECIDA PADILHA

MARYELE SOBOTKA

Trabalho de Conclusão de Curso **APROVADO** como requisito parcial à obtenção do grau de Licenciado(a) em Ciências Naturais pelo Departamento Acadêmico de Ensino (DAENS), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa, pela seguinte banca examinadora:

Mário José Van Thienen da Silva

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

PROFESSOR(A) ORIENTADOR(A) DO TCC

Jézili Dias

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

PROFESSOR(A) COORIENTADOR(A) DO TCC

Lia Maris Orth Ritter Antiqueira

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

PROFESSOR(A) DO CURSO DE LICENCIATURA

Matheus Pereira Postigo

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

PROFESSOR(A) EXTERNO AO CURSO

Ponta Grossa, 07 de dezembro de 2018

Esta FOLHA DE APROVAÇÃO assinada encontra-se na Coordenação do Curso.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente a Deus, por nos dar força e motivação para escrever a monografia.

Agradecemos ao nosso orientador Prof. Dr. Mário José Van Thienen da Silva.

Agradecemos as nossas coorientadoras Prof.^a Dra. Luciane Viater Tureck e Prof.^a Dra. Jézili Dias por nos orientar a todo momento.

Aos nossos familiares por nos apoiarem e entenderem cada lágrima derramada, cada momento de estresse e ansiedade que tivemos, eles sempre estavam lá para nos apoiar.

RESUMO

PADILHA, Aline Aparecida; SOBOTKA, Maryele. **HISTÓRIA EM QUADRINHOS COMO FERRAMENTA PARA A INTRODUÇÃO A GENÉTICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS**. 2018. 62 F. Trabalho de Conclusão de Curso em Licenciatura Interdisciplinar em Ciências Naturais - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2018.

O ensino de genética é muito complexo e embora seja mais aprofundando no Ensino Médio, no ensino fundamental alguns conceitos introdutórios à temática se fazem presentes. No entanto, muitos alunos do ensino fundamental sentem muita dificuldade em aprender os conteúdos, especialmente aqueles relacionados a Genética. Buscando preencher essa lacuna, objetivou-se nesse trabalho desenvolver cinco histórias em quadrinhos que envolvem áreas de aplicação desta temática da disciplina de Ciências, com o intuito de ajudar professores nessa área de educação a ensinar crianças e jovens com dificuldade em aprendizado nesta área. Para tanto, buscou-se analisar o uso da história em quadrinhos como ferramenta mediadora do ensino de genética a partir de situações envolvendo a genética e suas aplicações. Os dados foram coletados por meio de artigos indexados ao periódico da capes, enquanto as histórias foram desenvolvidas no site “Meu Gibi” de uso gratuito. Como resultados têm-se a proposta das cinco histórias em quadrinhos desenvolvidas que estarão disponíveis para download e anexas a este documento.

Palavras-chave: Aprendizagem. Desafios de ensino. História em quadrinhos. Genética.

ABSTRACT

PADILHA, Aline Aparecida; SOBOTKA, Maryele. **COMIC HISTORY AS A TOOL FOR THE INTRODUCTION OF GENETICS IN SCIENCE TEACHING** 2018. 62 F. Completion of an Interdisciplinary Degree Course in Natural Sciences - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2018.

The teaching of genetics is very complex, so the elementary school students feel very difficult to learn the contents. In this work, five comic books were developed, in order to help teachers in this area of education to teach children and young people with difficulty in learning in the field of genetics. Having as objective this work, to analyze the use of comic history as a mediator tool of teaching genetics from situations involving genetics and its applications. The data were collected through other documents, researched in the Journal of Capes. It was possible to conclude that comic books is a didactic tool capable of helping students, favoring a more dynamic and effective learning.

Key word: Learning. Teaching challenges. Genetics. Comics.

LISTA DE ABREVIATURAS

DNA – Ácido Desoxirribonucleico (tradução livre)

HQ – História em Quadrinhos

OMG – Organismo Geneticamente Modificado

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1. INTRODUÇÃO..... | 1 |
| 2. REFERENCIAL TEÓRICO..... | 3 |
| 2.1 ENSINO DE GENÉTICA..... | 3 |
| 2.2 MATERIAIS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE GENÉTICA..... | 5 |
| 2.3 HISTÓRIAS EM QUADRINHOS (HQs)..... | 6 |
| 3. METODOLOGIA..... | 9 |
| 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 10 |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 23 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 24 |

1. INTRODUÇÃO

A genética faz parte do currículo da disciplina de ciências nos anos finais do ensino fundamental, abordada mais profundamente no último ano do Ensino Médio na disciplina de Biologia. Esta área, se concentra no estudo da hereditariedade, ou seja, na transmissão das características ao longo das gerações. Seu escopo de estudo é bastante amplo, possuindo aplicação na área médica, agrícola, tecnológica, nas ações de conservação, e também como suporte para questões legais e jurídicas nas ciências forenses.

Sua compreensão envolve conhecimentos biológicos e matemáticos, dentre os quais podemos citar a biologia celular e molecular, probabilidade e combinação matemática, o que contribui para que os alunos apresentem certa dificuldade durante o processo de ensino e aprendizagem. Outro fator que contribui para que os conteúdos de genética nem sempre sejam compreendidos é a questão da abstração e da distância com questões do cotidiano.

Oliveira (2015) aborda que a principal dificuldade dos alunos no ensino de genética, está relacionado a conceitos científicos que os mesmos não conseguem fazer relação com o cotidiano, por isso acabam perdendo o interesse.

Por envolver questões moleculares, geralmente não visíveis em aulas práticas, o entendimento da genética exige certo grau de abstração e imaginação por parte dos alunos. Quanto ao professor é necessário que o mesmo faça uso de ferramentas para tornar mais palpáveis tais conteúdos teóricos. Nesse sentido, aproximar a teoria de questões que instiguem a curiosidade dos alunos e tragam para a sala de aula situações vivenciadas pelos mesmos através das mídias, ou até mesmo vivenciadas concretamente, pode ser uma forma de estimular a busca pelo conhecimento, e tornar os conteúdos teóricos de genética mais concretos e próximos da vivência dos alunos.

O conteúdo envolvido no ensino de genética tem alguns termos de difícil compreensão o que acaba dificultando o aprendizado, por esse motivo surgiu a ideia de relacionar os conceitos de genética com as áreas onde está pode ser aplicada, buscando despertar a curiosidade do aluno, onde este terá maior interesse para compreender os conceitos envolvidos e aprendendo onde pode encontrar a genética, visando instigar a curiosidade do mesmo.

As histórias em quadrinhos podem ser usadas como ferramentas, onde o aluno pode compreender o que está sendo ensinado de uma forma diferenciada, não apenas

utilizando a maneira tradicional, onde o professor busca ensinar os conceitos baseados nos livros, sem ter outra forma de chamar a atenção do aluno.

Oliveira (2015) aborda que o uso de histórias em quadrinhos ajuda os alunos a fazer a interpretação tanto dos desenhos presentes nas histórias como os conceitos abordados, fazendo com que o mesmo tenha uma melhora no desenvolvimento cognitivo.

Além da contextualização dos conteúdos teóricos com questões mais concretas, justifica-se este trabalho com a busca pelo uso de ferramentas didáticas alternativas, que são também essenciais na busca pela qualidade do processo de ensino e aprendizagem. Nesse contexto as histórias em quadrinhos (HQ) podem auxiliar o trabalho docente e estimular a criatividade e a aplicação dos conteúdos teóricos pelos alunos.

Com todo o estudo chegamos à premissa que a questão problema: De que forma as histórias em quadrinhos podem ser utilizadas para abordar os conceitos de genética e levar para a realidade do aluno?

Neste contexto, objetiva-se criar histórias em quadrinhos para usar como ferramenta mediadora no ensino de genética. Para o objetivo geral ser atingido tem definido os objetivos específicos como: utilizar situações onde a genética pode ser aplicada; inserir conceitos que levem a genética para a realidade do aluno.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Genética e Ensino

A genética é uma ciência que passou a se desenvolver há aproximadamente 100 anos, porém seus princípios já eram utilizados principalmente na agricultura pelos povos antigos. Devido a sua amplitude de estudo costuma-se dividir a genética em: genética clássica, genética molecular e genética populacional (PIERCE, 2016).

A genética clássica teve como seu representante o monge Gregor Mendel que no monastério onde morava começou a estudar as ervilhas. Estas por serem de fácil cultivo, e apresentarem características reprodutivas interessantes para os estudos de hereditariedade, contribuíram para o sucesso dos seus experimentos (GRIFFITHS et al., 2016). Conhecida como genética da transmissão, a genética clássica estuda como as características são passadas ao longo das gerações, contemplando os conceitos básicos de hereditariedade, focando em como os genes são transmitidos.

A genética molecular busca conhecer a parte química do gene, como as informações genéticas são passadas, ou seja, busca conhecer o gene, o que compõe sua estrutura, como se organiza e qual a sua função. A Genética populacional busca analisar a genética de espécies que compõem um mesmo grupo, e como esta muda com o decorrer do tempo e local, contribuindo dessa forma para os estudos evolutivos (PIERCE, 2016).

Antes do estabelecimento da genética como ciência, os estudos sobre hereditariedade eram dispersos em outras áreas. Sandler e Sandler (1985), citado por Leite et al (2011) declaram que “Para Darwin e muitos outros contemporâneos de Mendel, as discussões sobre hereditariedade estavam inseridas nos estudos de outras áreas como reprodução, embriologia, fisiologia e evolução, sem constituir um campo de interesse isolado”.

Após a consolidação da genética como área de estudo, e da elucidação dos fundamentos da hereditariedade por Mendel, a identificação da estrutura e funcionamento do material genético consistiram em um marco para a genética. Em 1920 foram desenvolvidos experimentos que possibilitaram a conclusão de que o material genético era o DNA (ácido desoxirribonucleico), sendo uma molécula composta por quatro elementos estruturais distintos. Os pesquisadores Watson e Crick baseados nas descobertas feitas sobre como o DNA é composto (bases nitrogenadas, açúcar e fosfato), chegaram à conclusão de que o DNA é formado por dois filamentos em formato de espiral, chamados de dupla hélice (GRIFFITHS, 2016).

Com relação ao ensino de genética pode-se dizer que há muitos conceitos envolvidos, e isso acaba por dificultar a aprendizagem do aluno, pois estes buscam memorizar o que está sendo ensinado, não os trazendo para sua realidade e com isso deixam de ter interesse na busca de compreender o que está sendo ensinado (MASCARENHAS et al. 2016). Destaca-se também que ao observar estas dificuldades é necessário criar outras formas de chamar a atenção do aluno, para que ele consiga ver sentido nos conceitos teóricos para que a aprendizagem se torne de fato significativa. Dessa forma, os professores devem buscar outras formas de ensino, não apenas ensinar a teoria, e sim buscar envolver os alunos em atividades práticas, onde estes precisem agir, buscar mais informações sobre o tema estudado e este é o intuito de trabalhar com as histórias em quadrinhos, o aluno ao precisar elabora-las terá que entender os conceitos para então coloca-los em prática.

Hermann (2013, p. 2), afirma o que pode estar prejudicando o entendimento do aluno:

O ensino de genética vem enfrentando algumas dificuldades, dentre elas estão: despertar o interesse do aluno fazê-lo entender processos que envolvem conceitos abstratos e descobrir formas de ajudar o aluno a perceber a relação que existe entre os conhecimentos científicos e o cotidiano.

A lei da LDB número 9.394 de 20 de dezembro de 1996, artigo 22, diz que: A educação é uma maneira do aluno progredir, ajudar desde pequeno a crescer e evoluir em estudos futuros (Lei Diretrizes e Bases da Educação Nacional, 1996).

De acordo com os PCNs (1998, p.32) “Os objetivos de Ciências Naturais no ensino fundamental são concebidos para que o aluno desenvolva competências que lhe permitam compreender o mundo e atuar como indivíduo e como cidadão, utilizando conhecimentos de natureza científica e tecnológica”.

Para que o aluno tenha um bom resultado, ferramentas metodológicas devem ser usadas para o ensino, não só apenas de genética, mas também de outras disciplinas.

Ao incentivar o aluno a ler, este vai ter interesse em aprender o conteúdo que está sendo exposto nas histórias em quadrinhos. Como o conteúdo de genética é muito complexo para o ensino fundamental, uma forma de explicar alguns conceitos é usando as

áreas onde a genética pode ser aplicada, sendo elas: medicina, agricultura, conservação, tecnologia e ciência forense.

2.2 Materiais Didáticos para o Ensino de Genética

Nos dias atuais os alunos possuem dificuldade na compreensão de alguns conteúdos de determinadas disciplinas, que compõem o currículo escolar. Com o desinteresse dos alunos os professores se encontram desmotivados, fazendo com que mudem suas metodologias buscando novos recursos para chamar a atenção dos alunos (POZO, 2009).

O ensino tradicional monótono é uma barreira para o ensino, de acordo com De Nazaré Klautau-Guimarães et al (2013, p. 1834):

Considera-se que os métodos tradicionais de ensino de genética se apresentam pouco efetivos, levando à necessidade de criar novas estratégias de ensino para a formação inicial de professores. Diante disso, nos propusemos a avaliar dois modelos didáticos concretos para conhecer melhor suas aplicações e limitações. Acredita-se que com esta estratégia didática os estudantes terão uma atuação mais participativa e reflexiva, levando-os a perceber a origem das suas dificuldades de compreensão.

Sobre o olhar de Della Justina e Ferla (2013) “Atualmente sabe-se que o conhecimento de genética do público leigo é muito rudimentar, mesmo considerando estudantes de diferentes graus de escolaridade, inclusive universitário”. A educação é a ferramenta importante para formação de um cidadão crítico. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), é de suma importância que o aluno tenha compreensão do conteúdo e saber relacionar com seu cotidiano, usando o conhecimento adquirido durante as aulas (Brasil, 1998).

Atividades lúdicas são exemplos de compreensão do conteúdo apresentado pelo professor na visão de Da Silva e Vallim (2015, p. 2):

A importância das atividades lúdicas se mostra ainda mais necessária quando se tratam de assuntos complexos e abstratos como os relacionados à biologia celular e molecular. Outras temáticas, por exemplo, o tema Biomas, apesar de parecerem mais

simples, carecem de material de apoio. Sendo esta carência apontada como uma das razões da predominância das aulas pautadas única e exclusivamente nos livros didáticos.

De acordo com De Melo e Carmo (2009, p.399) “Frequentemente, ao trabalhar os conteúdos, os educadores deparam-se com frágeis instrumentos de trabalho, o que pode gerar dependência ao uso do livro didático”. O conteúdo de genética está distante do cotidiano dos alunos, a matéria em si é complexa, por isso a necessidade de obter novos meios de ensino (MOURA, 2013).

A busca para ensinar os alunos de uma forma que eles entendam não é só dever do professor. De acordo com Krasilchik (2004, p. 28):

O processo de ensino, em geral, e de ciências e biologia, em particular, devem ser adaptados à maneira como o aprendizado ativo por meio do envolvimento dos estudantes em atividades de descoberta. O professor não é transmissor de informações, mas um orientador de experiências, em quem os alunos buscam conhecimento pela ação e não apenas pela linguagem, escrita ou falada. Estas, embora expressem pensamentos, não substituem a experiência ativa e pessoal.

Neste processo de ensino e aprendizagem, as histórias em quadrinhos entram como uma ferramenta para ensinar os alunos de forma dinâmica, elas chamam a atenção do aluno contribuindo no momento de ensino e aprendizagem do mesmo (RAMA; VERGUEIRO, 2004).

2.3 Histórias em Quadrinhos (HQs)

As histórias em quadrinhos surgiram há muitos anos, quando os primitivos faziam marcações em rochas, contando suas histórias. Os quadrinhos seguem uma sequência, porém em algumas rochas são encontrados apenas pinturas sem um contexto histórico e estas podem ser chamadas de retrato (GUIMARÃES, 2001).

Não há como dizer ao certo quando foi que as histórias em quadrinhos tiveram seu surgimento, porém foi em 1846 na cidade de Nova Iorque, que aconteceu a primeira publicação fazendo o uso deste tipo de histórias, na revista Yankee Doodle. Há indícios

que somente em 1896 que as histórias em quadrinhos ficaram conhecidas desta forma, quando começaram a inserir balões para explicar as imagens (CARVALHO et al., 2009).

O uso dessa ferramenta no ensino é de grande importância, porque o aluno pode aprender a fazer interpretação de imagens, não é necessário a história escrita para que haja a compreensão de quem o vê (GUIMARÃES, 2001) a pessoa ao ter contato com um gibi consegue entender o que as imagens querem dizer sem ter a necessidade da parte escrita e quando esta se faz presente melhora o hábito de leitura, o incentivando a cada dia tomar gosto pela mesma.

Para Catunda (2013, p.3) “Há quem considere as histórias em quadrinhos apenas como uma forma de entretenimento, mas elas possuem uma grande participação na formação intelectual da criança”.

Ao que tudo indica as histórias em quadrinhos fazem parte do cotidiano de várias pessoas, e em alguns casos foi o que despertou o hábito da leitura, pois é possível ter acesso a histórias de romances, comédias e aventuras. Na atualidade muitos estudos estão sendo feitos com relação a estes, até mesmo no espaço acadêmico (BONIFÁCIO, 2005).

As Histórias em Quadrinhos vêm sendo utilizadas a muito tempo nos livros didáticos, porém não aparecem para explicar o conteúdo/tema que está sendo estudado, normalmente vem como um suporte para o ensino. Eles também são usados em revistas para fazer explicação sobre diversos assuntos, desde entretenimento até assunto de grande importância.

Para Ferreira (2015, p.3) “Além da porcentagem de quadrinhos serem ínfima em relação à literatura tradicional (livros ilustrados, livros de poesias, entre outros), a quantidade de exemplares enviada às escolas é muito baixa em relação ao número de alunos”.

As histórias em quadrinhos chamam a atenção, isso faz com que a criança leia frequentemente, aumentando seu desempenho na sala de aula. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998): As histórias em quadrinhos

[...] se tornaram um gênero obrigatório a ser trabalhado pedagogicamente com os alunos em diferentes disciplinas. A menção às HQs no texto dos PCN pode ser compreendida como uma nova forma de se conceber essas histórias evidenciando, portanto, sua evolução no contexto educacional.

As Histórias em quadrinhos se tornam uma ferramenta metodológica pelo fato de desencadear uma aprendizagem indispensável. A forma da criança pensar vai depender de como ela é criada, como se desenvolver com o passar do tempo. Vygotsky em sua teoria da Zona do desenvolvimento próximo, define que a criança deve resolver problemas desde pequena, não depender de outros para realizar a ela.

Para o aluno compreender ele deve entender a linguagem, ela tem que estar clara para que não surja um conflito de pensamentos. A interação entre o aluno e professor é necessária, mas deve ter a interação do aluno com outras pessoas.

O aluno sempre está apto a copiar os passos dos adultos, e por isso busca aprender o que o adulto sabe, transformando em conhecimento para o mesmo.

Vygotsky (2008, p. 129), define que:

No desenvolvimento da criança, pelo contrário, a imitação e o aprendizado desempenham um papel importante. Trazem à tona as qualidades especificamente humanas da mente e levam a criança a novos níveis de desenvolvimento. Na aprendizagem da fala, assim como na aprendizagem das matérias escolares, a imitação é indispensável. O que a criança é capaz de fazer hoje em cooperação, será capaz de fazer sozinha amanhã.

É dever do professor estimular o aluno para que haja uma interação social dentro da sala de aula, fazendo trabalhos em grupo, a participação de todos é muito importante.

3. METODOLOGIA

Essa pesquisa tem cunho explicativo, Gil (1999) determina: Identificam fatores que contribuem para a explicação das coisas que acontecem, aprofundando o conhecimento de toda a realidade, dando sentido para elas acontecerem. Esta pesquisa tem natureza aplicada, Gil (2008) a define: em descobertas que se aperfeiçoam com o desenvolvimento da pesquisa com isso resolve algum problema, tendo em vista o problema que o pesquisador propôs, para isso deve-se fazer um produto novo que resolva o problema proposto pelo pesquisador. Tendo em vista essa pesquisa se relaciona em usar as histórias em quadrinhos como uma forma de melhorar o ensino de genética.

Inicialmente foi realizada uma busca por artigos nos periódicos da CAPES com as palavras “histórias em quadrinho e ensino de genética”, após este momento a busca foi repetida utilizando a plataforma de pesquisa do “google”, pois talvez para a busca de trabalhos que pudessem ser relevantes mas talvez não estivessem indexados no portal da Capes, nesta, foi incluída a busca por imagens.

Posteriormente a pesquisa feita nos periódicos não foi encontrada nenhum trabalho, constatando a falta de trabalhos nessa linha de pesquisa, foram produzidas cinco histórias em quadrinhos, cada qual composta por uma página, sob os cinco temas: Genética e Conceitos Gerais; Genética na Agricultura; Genética na Medicina; Genética na Conservação da Natureza e Genética dentro das Ciências Forenses, como material suplementar para as aulas de Ciências no Ensino Fundamental.

A ferramenta utilizada para a criação das Histórias em Quadrinhos foi o site Meu Gibi, onde é possível criar histórias gratuitamente, e os professores podem utilizar em sala de aula para que os próprios alunos criem suas histórias.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por conta da dificuldade dos alunos em compreender o conteúdo de genética, surge a necessidade de aproximar o conteúdo com a realidade do aluno, e as Histórias em Quadrinhos são uma alternativa interessante, pois o desenho junto com a explicação desperta a atenção dos mesmos.

Silva Junior e Rodrigues (2013) abordam que o uso de histórias em quadrinhos (HQs) pode ser utilizado como uma forma de facilitar o aprendizado dos alunos, podendo ser usadas para trabalhar qualquer conteúdo de qualquer disciplina, como ciências, história, entre outras.

Oliveira (2015) aborda que para o ensino de genética o uso de Histórias em Quadrinhos possibilita que os alunos consigam visualizar o que os professores muitas vezes não conseguem transmitir para os mesmos, pois nessas histórias além de conter a presença da explicação, tem os desenhos que facilitam essa visualização.

Dentre os trabalhos encontrados destaca-se o Super Almanaque de ciências da professora Genna escrito por Oliveira (2015), onde podem ser encontrados conceitos de genética. Já no início na introdução de genética, há um texto explicando alguns conceitos e na sequência tem os mesmos conceitos escritos em forma de histórias em quadrinhos, o aluno consegue ler os dois textos e comparar qual deles ficou mais fácil compreender, muitas vezes o texto acaba sendo escrito de maneira que não atrai a atenção do aluno, já a história em quadrinhos por conter desenhos, desperta sua atenção.

Figura 1: Super Almanaque – Introdução à Genética – Texto 1

INTRODUÇÃO À GENÉTICA 04

ATIVIDADE 1

ATRAVÉS DA LEITURA DE DOIS TEXTOS DE FORMATOS BEM DIFERENTES VOCÊ VAI CONHECER A GENÉTICA, CIÊNCIA QUE ESTUDA OS FATORES RESPONSÁVEIS PELO FUNCIONAMENTO DAS CÉLULAS E DAS CARACTERÍSTICAS DOS SERES VIVOS.

TEXTO 1

4. Genes e Genética

Características hereditárias

Desde a Antiguidade, sabe-se que características (como cor dos olhos, formato dos lábios, cor dos cabelos, formato das orelhas, tamanho do nariz etc.) são transmitidas de pais para filhos, ou seja, são **características hereditárias**. Pensava-se, porém, que essas características eram simplesmente "misturadas" de geração em geração.

Somente no século XIX é que o conhecimento humano sobre a hereditariedade sofreu considerável avanço. O responsável por esse avanço foi Gregor Mendel, que realizou uma série de experimentos com uma determinada espécie de ervilha, *Pisum sativum*.

Genes são herdados


Os trabalhos de Mendel levaram à conclusão de que as características hereditárias dos pais não são simplesmente "misturadas" pela natureza para originar filhos com características intermediárias. A hereditariedade está relacionada a "unidades" fornecidas por **ambos** os pais a cada um de seus descendentes.

As "unidades" transferidas dos pais para os filhos são atualmente denominadas **genes**. Os genes compõem o **material genético** existente nas células, relacionado às chamadas **características hereditárias, ou genéticas**. Os genes são responsáveis por condições necessárias para o funcionamento do metabolismo celular (conjunto de todos os processos que ocorrem em uma célula) e para o desenvolvimento das características de um organismo. **Fatores ambientais também intervêm nesse desenvolvimento** e muitas vezes podem até mesmo modificar características de um organismo.

A Genética é o estudo dos genes

Os genes e a maneira como eles são transferidos para os descendentes é objeto de estudo da **Genética**, apresentada no capítulo 19 deste livro, em que se comenta a hereditariedade, mostra-se como interpretar os resultados de Mendel e se esclarecem alguns dos fundamentos da transmissão dos genes aos descendentes.

Por enquanto, vamos nos ater ao fato de que, mesmo entre os descendentes de um mesmo par de indivíduos, a diversidade pode ser muito grande. As pesquisas de Mendel e muitos outros avanços posteriores realizados no campo da Genética foram incorporados à teoria da seleção natural, explicando alguns dos fundamentos propostos por Darwin.



Cada uma das células de um ser humano contém cerca de 30 mil genes herdados dos pais.

a) APÓS A LEITURA DESSE TEXTO EU GOSTARIA DE SABER A SUA OPINIÃO SOBRE ELE: VOCÊ GOSTOU DESSA LEITURA? O QUE VOCÊ IDENTIFICA NESSE TEXTO QUE POSSA TER AJUDADO OU DIFICULTADO O SEU ENTENDIMENTO SOBRE A GENÉTICA?

Fonte: OLIVEIRA (2015)

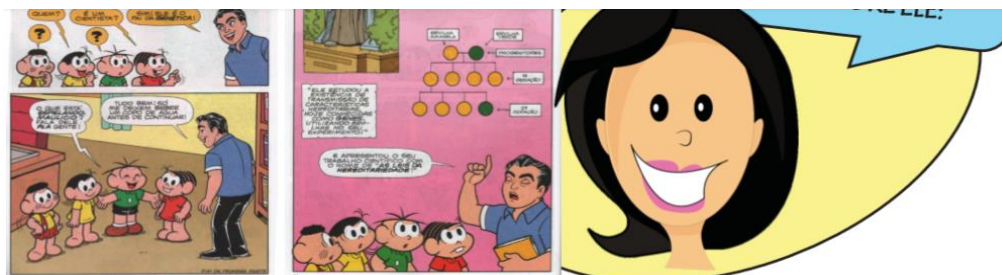
Figura 2: Super Almanaque – Introdução à Genética - Texto 2
TEXTO 2



Fonte: OLIVEIRA (2015)

O almanaque de Oliveira (2015), também traz atividades para os alunos irem respondendo conforme sua compreensão, facilitando assim sua aprendizagem.

Figura 3: Super Almanaque - Atividades



b) VÓCÊ GOSTOU DA LEITURA DELE? O QUE VOCÊ IDENTIFICA NESSE TEXTO QUE POSSA TER AJUDADO OU DIFICULTADO O SEU ENTENDIMENTO SOBRE A GENÉTICA? _____

c) AGORA COMPARE OS DOIS TEXTOS LIDOS. AMBOS FALAM SOBRE O MESMO TEMA (GENÉTICA), MAS DE FORMAS DIFERENTES. QUAL DELES VOCÊ CONSIDERA TER CONTRIBUIDO MAIS PARA O SEU ENTENDIMENTO SOBRE GENÉTICA? JUSTIFIQUE SUA RESPOSTA. _____

Fonte: OLIVEIRA (2015)¹

O almanaque é voltado para o ensino fundamental, porém os conceitos envolvidos são mais complexos, podendo ser utilizados no ensino médio. Para o ensino fundamental, é interessante que os conceitos sejam de fácil compreensão, onde os estudantes consigam através da leitura compreender o que o texto quer dizer, pois muitas vezes o professor não

¹ Disponível em:

<http://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/6528/1/DISSERTA%3%87%3%83O_SuperAlmanaqueCi%3%AAncias.pdf>

consegue trabalhar esse conteúdo em sala de aula, por isso é interessante ter um material onde o aluno consiga entender o básico do conteúdo, para quando chegar no ensino médio ter uma base.

Outros exemplos podem ser utilizados para o ensino de genética, utilizando tirinhas para fazer a explicação da mesma.

Figura 4: Tirinha Níquel Náusea



Fonte: SANTOS (2014)

A tirinha acima trata de forma debochada como é feita a manipulação genética, pode ser levada para sala de aula para fazer a discussão sobre esse assunto.

Com base nas pesquisas realizadas, foram desenvolvidas 5 histórias em quadrinhos, que têm o intuito de chamar a atenção do aluno, para que este consiga compreender genética, através de conceitos relacionados as áreas onde esta pode ser aplicada, no caso, na medicina, agricultura, conservação e nas ciências forenses, estas por fazerem parte da realidade do aluno e por conter desenhos, pode ajudar na compreensão dos mesmos.

A História em Quadrinhos: Aprendendo Genética, contém 5 histórias: 1- Introdução a Genética, 2-Transgênicos, 3-Genética na Medicina, 4-Conservação e 5- Ciências Forenses, no Apêndice (página 28) segue a história completa.

Na primeira história foi abordado alguns conceitos que dão a introdução a genética, onde o aluno conseguira compreender o que está sendo estudado. A seguir um trecho da história Introdução a Genética:

Figura 5: Gibi Aprendendo Genética – Introdução à Genética



Fonte: PADILHA, SOBOTKA (2018)

A primeira história trata de alguns conceitos básicos de genética, visando fazer a explicação de forma menos complexa.

Genética na Agricultura

Dentro da agricultura podemos usar como exemplo os Transgênicos – Organismos Geneticamente Modificados, muito utilizados nos dias atuais no cultivo de milho, soja, algodão entre outras plantas (BATALHA, 2015).

Figura 6: Tirinha sobre transgênicos



Página Tiras do Armandinho no Facebook².

Com a tirinha acima, podemos observar que existem alguns trabalhos para levar a sala de aula, com um conteúdo encontrado no dia-a-dia do aluno, isso é importante para trazer a realidade do aluno para a sala de aula.

Batalha (2015) explica como surge uma semente transgênica: “Estes recebem, pelo sistema in vitro, genes de outras espécies. A transgênese ou transgenia é uma técnica de manipulação e melhoramento genético, que insere genes estranhos, ditos exógenos, em um organismo, buscando um aproveitamento eficaz desta manobra da Engenharia Genética”.

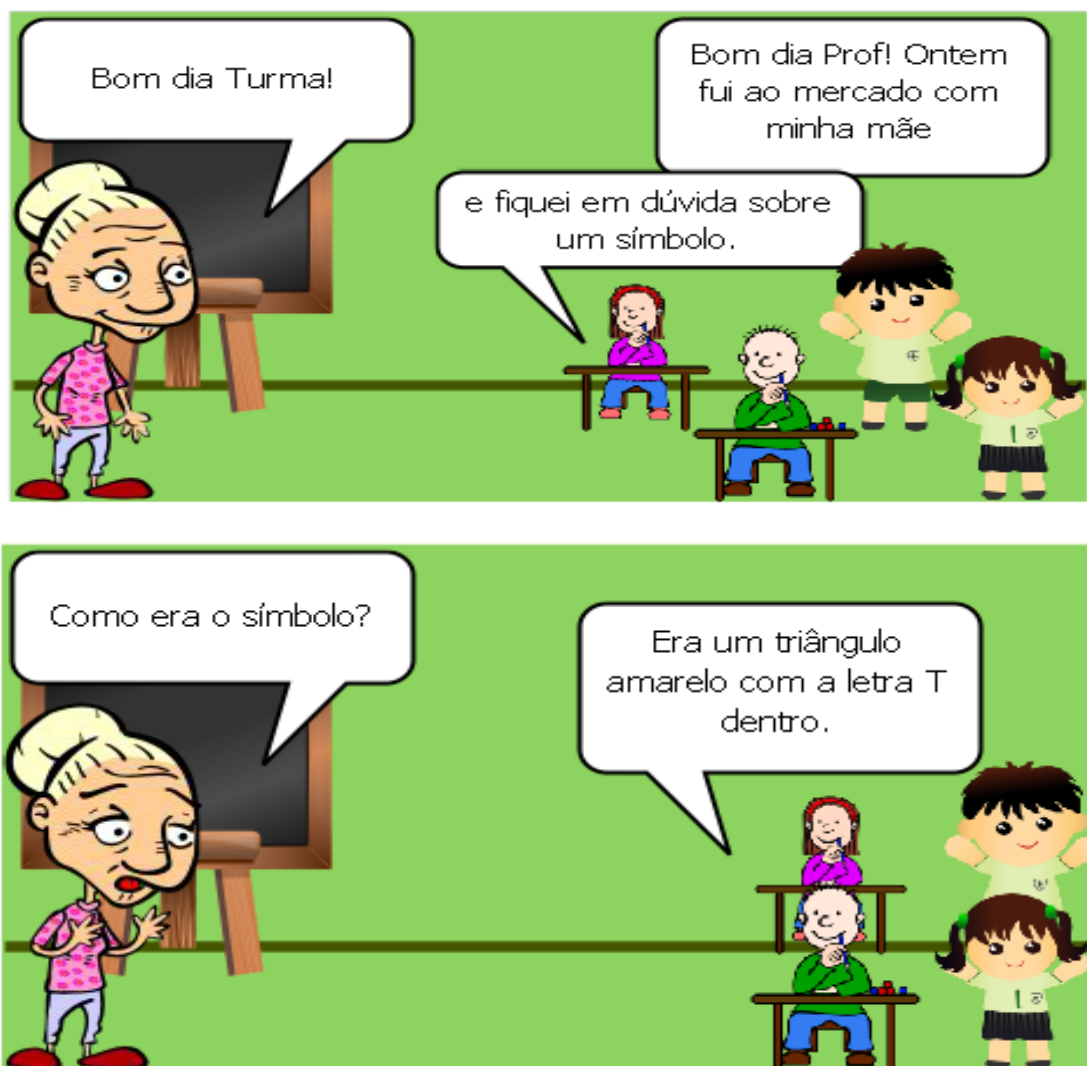
Os transgênicos são usados buscando melhorar a produção e diminuir as perdas, pois estes tornam-se mais resistentes a alguns tipos de produtos químicos.

Na segunda história é feita uma pequena explicação sobre o que são transgênicos e como estão presentes no dia-a-dia de todos, desta forma os alunos conseguem entender um pouco onde a genética pode ser encontrada e identificando a mesma. A seguir um trecho da história:

² Disponível em:

<<http://https://www.facebook.com/tirasarmandinho/photos/a.488361671209144.113963.488356901209621/968434383201868/?type=1&theater>> Acesso em 19 Nov, 2018.

Figura 7: Gibi - Aprendendo Genética - Transgênicos



Fonte: PADILHA, SOBOTKA (2018)

Genética na Medicina

Alterações genéticas no corpo humano são respostas do corpo humano que algo deve estar errado. Nussbaum,R.L; Mennines,R.R; Willard,H.F (2002,p.7) “ A genética médica atingiu um papel reconhecido como a especialidade da medicina que lida com o diagnóstico, o tratamento e o controle dos distúrbios hereditários”.

O médico geneticista é responsável por manter o paciente dentro de todo problema sempre buscando fazer os exames laboratoriais para controles de doenças e transmissão das mesmas.

O crescimento populacional está aumentando cada vez mais, de acordo com Boy e Schramm (2009, p. 1):

Se levarmos em conta estas estimativas e extrapolarmos para estatísticas populacionais brasileiras, é provável que estejamos discutindo acerca da existência também de milhões de brasileiros com alguma doença genética, com um percentual crescente que demandará acesso aos tratamentos já disponibilizados, muitos deles pelo fornecimento de medicamentos especiais, alguns destes conhecidos como drogas órfãs.

Os estudos estão muito avançados, hoje em dia com a ajuda da bioética pode mapear o histórico genético e saber se tem alguma doença hereditária que seu avô teve ou avó (Garrafa, 2000).

O médico geneticista é responsável por manter o paciente dentro de todo problema sempre buscando fazer os exames laboratoriais para controles de doenças e transmissão das mesmas, explicando o porquê daquela doença, como ela foi transmitida.

A ética está relacionada com tudo que acontece, de acordo com Garcia e Chamas (1996, p. 1):

O mapeamento dos genes permitirá o conhecimento da função de cada um no organismo. A posse de toda a informação codificada no genoma humano nos dá crédito, pelo menos inicial, para compreender os mecanismos do desenvolvimento, da fisiologia e até mesmo do comportamento humano. Ser um biólogo nos dias de hoje, na área da bioquímica e da genética molecular, é uma tarefa de entusiasmo e dificuldade. Entusiasmo devido ao avanço no conhecimento que esta tecnologia nos traz e que pode levar a mudanças e a novos desafios sociais e culturais. Dificuldade em função da possibilidade do nascimento de uma nova moral, um novo escrúpulo, uma nova ética científica e tecnológica.

A terceira história está relacionada com a área médica. Foi feita uma história relacionada a diabetes, que é uma doença genética, a história explica um pouco como pode ser identificada e como fazer a prevenção, sabendo que uma pessoa que tem alguém da família com essa doença a probabilidade de desenvolver a mesma é maior. Na sequência segue um trecho como exemplo:

Figura 8: Gibi - Aprendendo Genética – Genética na Medicina



Fonte: PADILHA, SOBOTKA (2018)

Genética na Conservação

A população brasileira está em constante crescimento, e por isso a demanda de recursos naturais para a sustentação da mesma está em constante processo de escassez.

Na visão de Shimuzi (2007) “Concomitantemente ao incremento da população humana, aumenta a demanda por alimentos e matéria-prima oriunda das florestas, juntamente com as metas sociais, econômicas e comerciais”. Com o crescimento da população a área urbana tem se desenvolvido cada vez mais, trazendo malefícios para a questão ambiental. Por isso é importante a preservação da biodiversidade, esses exemplos citados são um dos fenômenos a provocarem a o crescimento da linhagem e a letalidade de

algumas espécies das plantas naquela região específica, buscando meios alternativos para novos meios de conservação (VIANA; PINHEIRO, 1998).

Ainda de acordo com Shimuzi (2007) “Enquanto houver disponibilidade, as florestas naturais constituirão fontes atrativas de matéria-prima, uma vez que as operações envolvidas na sua obtenção se resumem à exploração e o transporte”. Vários desafios são lançados para conservar a biodiversidade, é um desafio muito grande, pois a humanidade age e faz com que todo o bioma seja alterado (VIANA; PINHEIRO,1998).

Para Rylands et al (2005, p. 33), mostra a visão da conservação em alguns lugares do Brasil:

A posição do Brasil como um país megadiverso confere uma responsabilidade global maior em proteger três grandes regiões naturais – a Amazônia, o Pantanal, e a Caatinga – e dois hotspots de biodiversidade – a Mata Atlântica e o Cerrado. As unidades de conservação são a chave para conservar o que resta.

Uma parte da população se preocupa com o meio ambiente, a conservação ambiental é uma questão de conscientização, mostrar aos outros que para sobrevivermos precisamos do meio ambiente intacto, da água limpa, árvores para a produção de oxigênio, os frutos das árvores para consumirmos entre outras (MARCATTO, 2002).

Existem áreas que são preservadas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação da natureza (SNUC), essas áreas são utilizadas para estudos, essas áreas são importantes, só assim ela não sofrerá com a ação do ser humano, preservando assim os recursos naturais (SOUSA DA SILVA et al ,2009).

Além dessas áreas preservadas, existem meios que podem controlar meios de conservação na biodiversidade. Gonçalves e Wasko (2013, 81) a define como:

Análises forenses e conservacionistas podem, portanto, ser baseadas em análises de DNA no sentido de subsidiar problemas de questionamentos jurídico-policiais associados à conservação da biodiversidade. Estas duas vertentes apresentam uma correlação direta, no sentido de gerar dados que auxiliem, especialmente, a resolução de incertezas taxonômicas, determinação do sexo de indivíduos, minimização da perda de diversidade genética, determinação de graus de parentesco, definição de rotas de tráfico e delineamento de estratégias de recuperação de espécies e/ou populações.

A biologia molecular é muito utilizada para fazer esses estudos, pois dá ênfase no uso do ácido desoxirribonucleico (DNA), ai surgiu os marcadores moleculares, eles são capazes de assimilar espécies iguais, sabendo assim se a mesma está próxima a entrar em extinção ou não.

A quarta história em quadrinhos explicou um pouco sobre a genética na conservação, onde está trata tanto da conservação das espécies animais quanto dos vegetais, trazendo também a importância de se cuidar e pensar nas atitudes, que uma atitude ruim, como no caso do corte de árvores, pode trazer impactos a várias as espécies que vivem ao redor. E o estudo para verificar se a espécie está em extinção ou não, é muito importante, pois possibilita ao aluno entender que se deve preservar e cuidar de todas as espécies. Abaixo segue um trecho da história como exemplo:

Figura 9: Gibi - Aprendendo Genética - Conservação



Fonte: PADILHA, SOBOTKA (2018)

Ciências Forenses

O termo ciência vem do latim *scientia* que quer dizer conhecimento, então, o homem busca de certa forma compreender o que acontece ao seu redor, já o termo forense está ligado aos conceitos referentes aos tribunais, porém também busca interpretar conceitos científicos que podem ajudar em casos ligados a justiça (VELHO et al., 2017).

Os primórdios acerca das ciências forenses surgiram no período compreendido entre os séculos XVI ao XVIII, nesta época surgiu a maior parte dos métodos e instrumentos forenses para esclarecer crimes (FOLTRAN et al, 2011).

A sua aplicação está baseada na busca em ajudar a desvendar situações que podem solucionar um caso jurídico, pois através de análise de vestígios é possível identificar provas materiais, que podem auxiliar no momento de aplicar a lei de forma correta, salientando também que as ciências forenses busca responder de maneira científica as questões que interessam a Justiça (VELHO et al., 2017).

Com o passar do tempo as técnicas das ciências forenses foram evoluindo, tendo assim seus conhecimentos mais aprofundados e estes foram divididos em diversas áreas entre as quais tem-se a Química, Entomologia, Medicina Legal, Odontologia, Psicologia, Antropologia, Genética Forense, entre outras (CORTE-REAL et al. 2016).

Uma forma de chamar a atenção do aluno para compreender os conceitos de genética, é abordar conceitos envolvendo a genética forense, uma área dentro das ciências forenses que busca através da investigação solucionar diversos tipos de problemas legais ou não. Nos locais onde ocorrem crimes podem ser encontrados diversos vestígios dos quais podem ser extraídos o DNA, como sangue, suor, sêmen, pelos, impressões digitais, e outros materiais biológicos, por isso a necessidade que as perícias sejam feitas (SILVA et al. 2017).

O uso dos conceitos envolvendo as ciências forenses e genética, ajuda a despertar a curiosidade para solução de problemas, possibilitando trabalhar com a parte de investigação, por exemplo, quando ocorre algum tipo de crime, os peritos forenses são responsáveis por identificar vestígios que consiga identificar o autor do delito.

Genética Forense é uma área que busca por meio de análises de materiais genéticos como o DNA, auxiliar os peritos criminais em investigações, visando colaborar para a identificação de vítimas e de criminosos (LUIZ, 2014).

O exame de DNA por exemplo, consegue comprovar a autoria de um crime, assim como consegue inocentar uma pessoa que está sendo acusada equivocadamente (PIERCE, 2016).

Os métodos envolvidos na genética forense têm evoluído, o que faz com que os conhecimentos relacionados a mesma sejam aprofundados, os equipamentos juntamente com as técnicas, possibilitam que os peritos cheguem a resultados que há muito tempo nem se imaginavam (CORTE-REAL et al. 2016).

Na sequência (Quadro 1) terá uma breve explicação das áreas citadas acima, relacionadas as Ciências Forenses.

Quadro 1: Explicação das áreas envolvidas nas Ciências Forenses.

| Área | Explicação |
|----------------------|--|
| Medicina Legal | Busca fazer a averiguação referente a prejuízos ou mudanças ocorridas no ser humano em seu todo, morto ou vivo (GUIMARÃES, 2017). |
| Química Forense | Busca a identificação de elementos que são encontrados em locais onde aconteceu algum tipo de delito, isso é possível pelas análises feitas em materiais coletados (VELHO et al., 2017) |
| Entomologia Forense | Procura através de análise de insetos, descobrir como e quando pode ter ocorrido determinado delito, ajuda também no momento de desvendar qual o intervalo de tempo pós morte, e qual foi o local que aconteceu o delito (MASCHIO et al., 2015). |
| Psicologia Forense | Estuda o comportamento do “suspeito”, se o mesmo apresenta ou não algum tipo de problema mental, o que pode estar relacionado com a atitude do mesmo, no caso pode ser um fator que o induziu a cometer algum delito (SERAFIM et al., 2017). |
| Antropologia Forense | É o estudo dos ossos, permitindo relacionar as análises destes com a área de direito, usando esse para identificações (PORTINHO, 2013). |
| Odontologia Forense | Utiliza o estudo da arcada dentária para identificação de pessoas que sofreram algum tipo de violência ou ainda para corpos que se encontram em decomposição, isso por ter maior resistência (MACHADO et al., 2017). |
| Genética Forense | É uma área das ciências forenses que tenta desvendar crimes com base em conhecimentos ligados ao DNA (SILVA et al. 2017). |
| Perícia Ambiental | Abrange várias áreas de conhecimento, e tem como intuito desvendar crimes relacionados ao meio ambiente (BARBIERI et al. 2017). |

Fonte: PADILHA, SOBOTKA (2017).

Os conceitos envolvidos as ciências forenses, podem ser levados para sala de aula, possibilitando ao aluno uma melhor compreensão do que está sendo ensinado, pois ao ler o conceito e visualizar os desenhos, facilita o entendimento do mesmo.

A última história aborda a área de Ciências Forenses, sendo citado um exemplo que o aluno viu em um seriado, onde este aluno ficou em dúvida sobre algumas coisas que viu e trouxe para a sala de aula, mostrando que o aluno pode aprender não só dentro de sala de aula como fora dela. A seguir um trecho da história:

Figura 10: Gibi – Aprendendo Genética – Ciências Forenses



Fonte: PADILHA, SOBOTKA (2018)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com este trabalho conclui-se que as histórias em quadrinhos podem sim ajudar na compreensão dos alunos, auxiliando-os no momento de interpretar imagens e ler as explicações que nelas contém. Com isso o presente trabalho vem como uma ferramenta para auxiliar no ensino de genética. Pode-se perceber que há grande dificuldade de compreensão por parte dos alunos com relação aos conceitos envolvendo a mesma e que muitas vezes o conteúdo acaba não sendo trabalhado no ensino fundamental por mais que esteja dentro da grade de ensino, e com isso ao chegar no ensino médio onde é visto com conceitos mais complexos o aluno acaba chegando sem ter o mínimo de conhecimento sobre o assunto.

A proposta foi realizada, trazendo as histórias prontas, mas também pode ser levada para sala de aula, onde os alunos podem criar as histórias em quadrinhos conforme o entendimento do conteúdo, os alunos precisam pesquisar mais para fazer as histórias. Assim como genética é um conteúdo de difícil compreensão, em outras disciplinas os alunos também encontram dificuldades, como em química, física, matemática, etc., e as histórias em quadrinhos podem ser uma ferramenta importante no momento de ensino.

Como futuras professoras, usaríamos esses gibis para ajudar os alunos no momento de ensinar genética, relacionando esta a realidade dos estudantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBIERI, Cristina Barazzeti; GEISER, Gustavo Caminoto. Perícia Ambiental. *In* VELHO, Jesus Antonio; GEISER, Gustavo Caminoto; ESPINDULA, Alberi. **Ciências Forenses** – Uma Introdução às Principais Áreas da Criminalística Moderna. Campinas, Millennium, p. 291-314, 2017.

BATALHA, Vitor Hugo Oliveira. **A Problemática da Produção de Alimentos Transgênicos e sua relação com o Meio Ambiente, a Saúde Humana e a Fome**. Curitiba-PR 2015. Disponível em: <
<https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/44220/R%20-%20E%20-%20VITOR%20HUGO%20OLIVEIRA%20BATALHA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>.
Acesso em 15 Nov. 2018.

BONIFACIO, Selma de Fatima. História e (m) quadrinhos: análises sobre a história ensinada na arte seqüencial. 2005.

BOY, Raquel; SCHRAMM, Fermin Roland. Bioética da proteção e tratamento de doenças genéticas raras no Brasil: o caso das doenças de depósito lisossomal. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 25, p. 1276-1284, 2009.

CARVALHO, Letícia dos Santos; MARTINS, André Ferrer P. Os quadrinhos nas aulas de Ciências Naturais: uma história que não está no gibi. **Revista Educação em Questão**, v. 35, n. 21, 2009.

CATUNDA, Marcia Dias. As histórias em quadrinhos no incentivo à leitura nas crianças: a realidade em algumas escolas de Fortaleza. **Entre palavras**, v. 3, n. 1, p. 348-357, 2013.

CORTE-REAL, Francisco; VIEIRA, Duarte Nuno. Princípios de genética forense. **Imprensa da Universidade de Coimbra/Coimbra University Press**, 2016.

DA SILVA, Juliane Barros; VALLIM, Magui Aparecida. Estudo, desenvolvimento e produção de materiais didáticos para o ensino de biologia. **Revista Aproximando**, v. 1, n. 1, 2015.

DE MELO, José Romário; CARMO, Edinaldo Medeiros. Investigações sobre o ensino de genética e biologia molecular no ensino médio brasileiro: reflexões sobre as publicações científicas. **Ciência & Educação**, v. 15, n. 3, p. 592-611, 2009.

DE NAZARÉ KLAUTAU-GUIMARÃES, Maria; PEDREIRA, Mariana Marzullo; OLIVEIRA, Silviene Fabiana. Ensino de Genética e materiais didáticos na formação inicial de professores. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**, n. Extra, p. 1833-1838, 2013.

DELLA JUSTINA, Lourdes Aparecida; FERLA, Marcio Ricardo. A utilização de modelos didáticos no ensino de Genética-exemplo de representação de compactação do DNA eucarioto. **Arquivos do Museu Dinâmico Interdisciplinar**, v. 10, n. 2, p. 35-40, 2013.

FERREIRA, Rachel Monnier. A inclusão das histórias em quadrinhos na educação brasileira. **Traduzir-se**, v. 1, n. 1, 2015.

FOLTRAN, Renata K.; SHIBATTA, Lenice. A Ciência Forense e as principais áreas auxiliares. **Atenção ao idoso ação multiprofissional em saúde**, 2011.

GARCIA, Eloi S.; CHAMAS, Claudia Inês. **Genética molecular: avanços e problemas**. 1996.

GARRAFA, Volnei. O diagnóstico antecipado de doenças genéticas e a ética. **Revista dos Estudantes de Direito da UnB**, n. 5, 2000.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. Ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social** / Antonio Carlos Gil. - 6.ª edição. - São Paulo : Atlas, 2008.

GONÇALVES, Bianca Picado; WASKO, Adriane Pinto. Genética da conservação aplicada ao tráfico ilegal de aves. **Saúde, Ética & Justiça**, v. 18, n. spe, p. 79-83, 2013.

GRIFFITHS, Anthony J. F.; WESSLER, Susan R.; CARROLL, Sean B.; DOEBLEY, John. **Introdução à genética**. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 11ª ed. p. 1–26, 2016.

GUIMARÃES, Edgard. História em quadrinhos como Instrumento Educacional. **Revista INTERCOM** – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação. Campo Grande, 2001.

GUIMARÃES, Marco Aurélio. Medicina Legal. In VELHO, Jesus Antonio; GEISER, Gustavo Caminoto; ESPINDULA, Alberi. **Ciências Forenses** – Uma Introdução às Principais Áreas da Criminalística Moderna. Campinas, Millennium, p.31-56, 2017.

HERMANN, Fabiana Barrichello. **Os jogos didáticos no ensino de genética como estratégias partilhadas nos artigos da revista genética na escola**. 2013.

KRASILCHIK, Myriam. Prática de ensino de biologia. **Edusp**, 2004.

Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, 1996. Disponível em: <<https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/70320/65.pdf>>. Acessado em 11 de novembro de 2017.

LEITE, Raquel Crosara Maia; FERRARI, Nadir; DELIZOICOV, Demétrio. A história das leis de Mendel na perspectiva fleckiana. **Revista brasileira de pesquisa em Educação em Ciências**, v. 1, n. 2, 2011.

LUIZ, Shenia Antunes Matos. **Banco de perfis genéticos: análise da coleta compulsória de material genético como forma de identificação criminal, diante do princípio da presunção de inocência**. Criciúma, 2014.

MACHADO, Carlos Eduardo Palhares; FLORES, Marta Regina Pinheiro; LIOI, Pablo; SILVA, Ricardo Henrique Alves. Odontologia Forense. *In* VELHO, Jesus Antonio; GEISER, Gustavo Caminoto; ESPINDULA, Alberi. **Ciências Forenses – Uma Introdução às Principais Áreas da Criminalística Moderna**. Campinas, Millennium, p. 83-103, 2017.

MARCATTO, Celso. **Educação ambiental: conceitos e princípios**. 2002.

MASCARENHAS, Marcia J. O.; SILVA, Vanessa C.; MARTINS, Paula Regina P.; FRAGA, Emary C.; BARROS, Maria Claudete. **Estratégias Metodológicas para o Ensino de Genética em Escola Pública**. p. 8. 2016.

MASCHIO, Thaise; FILHO, Wilson Sampaio de Azevedo; QUEIROZ, Margareth Maria de Carvalho. Entomologia Forense no Rio Grande do Sul. *In* AGOSTINI, Dr. Gustavo; RIBEIRO, Dra. Rute T. da Silva. **Ciências Forenses ao alcance de todos**. São Paulo, Perse, 265-294, 2015.

Site MeuGibi.com. Disponível em: <<http://www.meugibi.com/cadastro.php>>. Acesso em 12 Nov. 2018.

MOURA, Joseane et al. Biologia/Genética: O ensino de biologia, com enfoque a genética, das escolas públicas no Brasil–breve relato e reflexão. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 34, n. 2, p. 167-174, 2013.

NUSSBAUM, R. L; McNNES, R. R; WILLARD, H. F. Thompson & Thompson, **Genética Médica**. 6ª Edição. Guanabara Koogan, 2002.

OLIVEIRA, Luiza Gabriela. **Super Almanaque de Ciências da Professora Genna: Uso Didático de Histórias em Quadrinhos para o Ensino de Genética no Ensino Fundamental**. Ouro Preto-MG, 2015. Disponível em: <http://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/6528/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O_SuperAlmanaqueCi%C3%Ancias.pdf>. Acesso em 10 nov. 2018.

Parâmetros Curriculares Nacionais, 1998. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>>. Acesso em 11 de novembro de 2017.

PIERCE, B. A. **Genética Um Enfoque Conceitual**. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 5^o ed. P. 1-13.

PORTINHO, Andrei Röhers. **Antropologia forense e direitos humanos no Brasil: considerações sobre a comissão nacional da verdade e a perícia criminal**. In: *Âmbito Jurídico*, Rio Grande, XVI, n. 115, ago 2013. Disponível em: <http://ambitojuridico.com.br/site/?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=13516>. Acesso em 25 Out 2017.

POZO, Juan Ignacio. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**/ Juan Ignacio Pozo, Miguel Ángel Gómez Crespo; tradução Naila Freitas. – 5. Ed.- Porto Alegre: Artmed, 2009. 296 p.; 25 cm.

RAMA, Angela; VERGUEIRO, Waldomiro. **Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula**. Editora Contexto, 2008.

RYLANDS, Anthony B.; BRANDON, Katrina. Unidades de conservação brasileiras. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 27-35, 2005.

SANTOS, Djalma. **Genética Molecular e Biotecnologia na UPE**. Disponível em: <<https://djalmasantos.wordpress.com/2014/10/12/genetica-molecular-e-biotecnologia-na-upe/>>. Acesso 10 Nov. 2018.

SERAFIM, Antônio de Pádua; BARROS, Daniel Martins. *Psicologia e Psiquiatria Forense*. In: VELHO, Jesus Antonio; GEISER, Gustavo Caminoto; ESPINDULA, Alberi. **Ciências Forenses – Uma Introdução às Principais Áreas da Criminalística Moderna**. Campinas, Millennium, p. 105-124, 2017.

SHIMIZU, Jarbas Yukio. Estratégia complementar para conservação de espécies florestais nativas: resgate e conservação de ecótipos ameaçados. **Pesquisa Florestal Brasileira**, n. 54, p. 7, 2007.

SILVA JUNIOR, Astrogildo Fernandes da; RODRIGUES, Fabiana Conceição de Moura Gonçalves. **Histórias em Quadrinhos e Ensino de História: Olhares e Práticas**. 2013. Disponível em: < https://revistas.ufg.br/Opsis/article/view/19816/15174#.W_ILsvZFzIU>. Acesso em nov. 2018.

SILVA, Eduardo Filipe Avila; JACQUES, Guilherme Silveira; CHEMALE, Gustavo; FRANCEZ, Pablo Abdon. Genética Forense. *In* VELHO, Jesus Antonio; GEISER, Gustavo Caminoto; ESPINDULA, Alberi. **Ciências Forenses – Uma Introdução às Principais Áreas da Criminalística Moderna**. Campinas, Millennium, p. 241-269, 2017.

SOUSA DA SILVA, Thaise; ATAÍDE CÂNDIDO, Gesinaldo; XAVIER FREIRE, Eliza Maria. Conceitos, percepções e estratégias para conservação de uma estação ecológica da Caatinga nordestina por populações do seu entorno. **Sociedade & Natureza**, v. 21, n. 2, 2009.

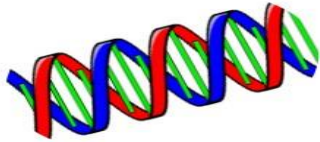
VELHO, Jesus Antonio, BRUNI, Aline Thaís, CAMARGO, Marcos de Almeida, OLIVEIRA, Marcelo Firmino. **Química Forense**. *In* VELHO, Jesus Antonio; GEISER, Gustavo Caminoto; ESPINDULA, Alberi. **Ciências Forenses – Uma Introdução às Principais Áreas da Criminalística Moderna**. Campinas, Millennium, p. 187-210, 2017.

VELHO, Jesus Antonio; GEISER, Gustavo Caminoto; ESPINDULA, Alberi. Introdução às Ciências Forenses. *In* VELHO, Jesus Antonio; GEISER, Gustavo Caminoto; ESPINDULA, Alberi. **Ciências Forenses – Uma Introdução às Principais Áreas da Criminalística Moderna**. Campinas, Millennium, p.1-18, 2017.

VIANA, Virgílio M.; PINHEIRO, L. A. F. V. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. **Série técnica IPEF**, v. 12, n. 32, p. 25-42, 1998.

VYGOTSKI, L.S.; tradução CAMARGO, Jefferson Luiz; revisão técnica NELO, José Cipolla. **Pensamento e linguagem** - 4ª Ed- São Paulo: Martins Fontes, 2008 (Psicologia e Pedagogia).

Aprendendo



Aline Ap. Padilha
Maryele Sobotka



Genética

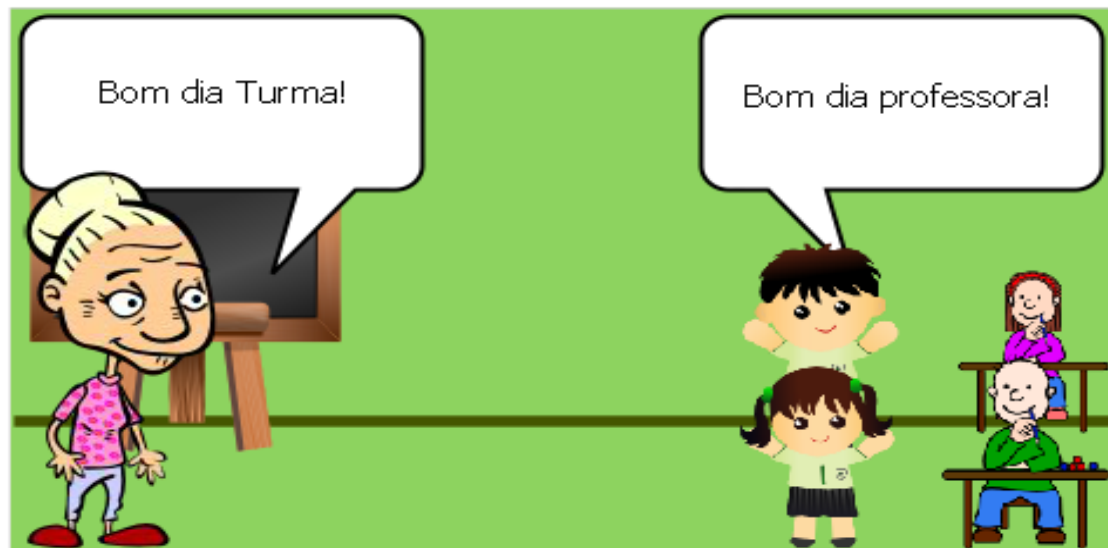
SUMÁRIO

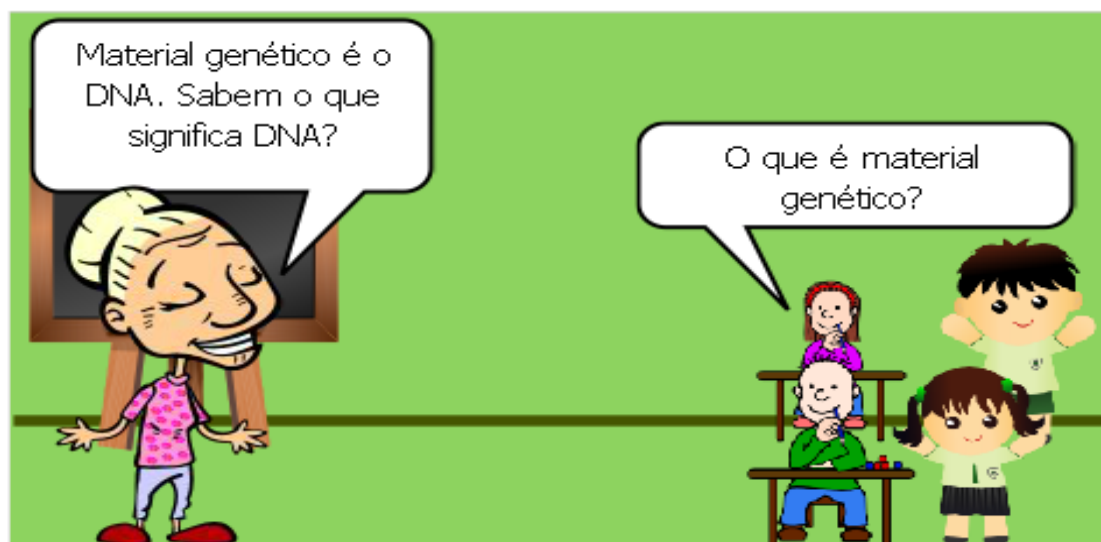
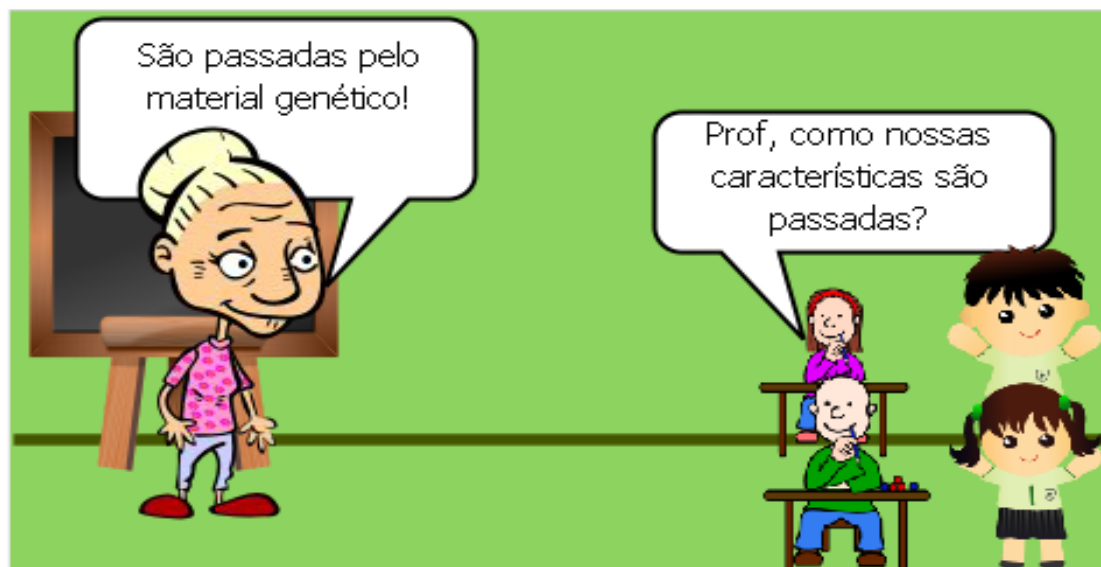
| | |
|--------------------------------------|-----------|
| 1- INTRODUÇÃO..... | 1 |
| 2- INTRODUÇÃO A GENÉTICA..... | 2 |
| 3- TRANSGÊNICO..... | 6 |
| 4- GENÉTICA NA MEDICINA..... | 11 |
| 5- CONSERVAÇÃO..... | 15 |
| 6- CIÊNCIAS FORENSES..... | 21 |
| CONCLUSÃO..... | 27 |

INTRODUÇÃO

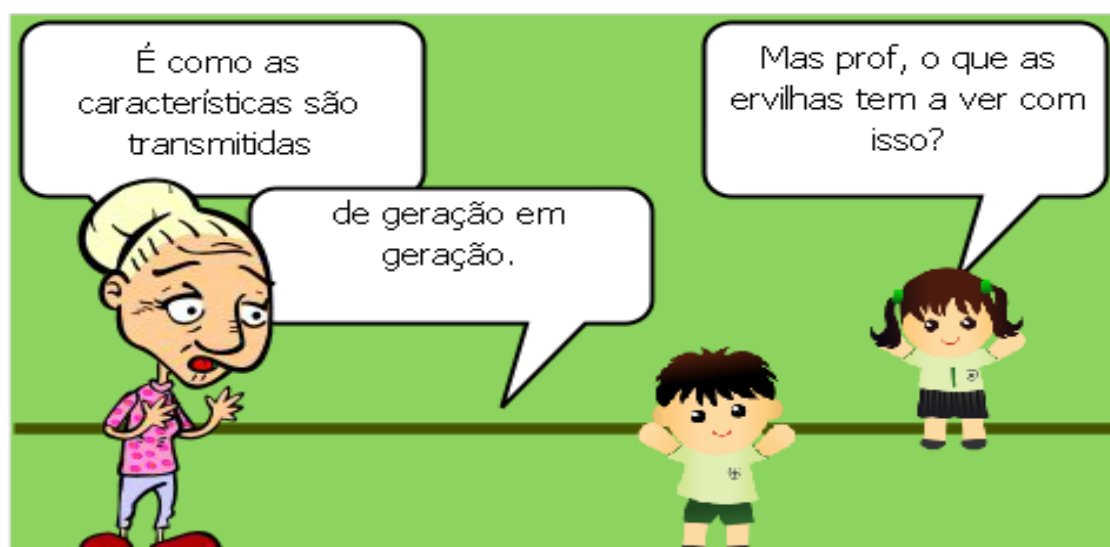
O presente gibi contém histórias em quadrinhos que tem como objetivo instigar a curiosidade do aluno, despertando no mesmo o interesse de ler e aprender sobre genética, através de histórias ligadas as áreas onde está pode ser aplicada, dentre elas: agricultura (transgênicos), medicina, conservação e ciências forenses, ambas as áreas estão ligadas a tecnologia. As histórias buscam mostrar ao aluno que genética pode ser aprendida de uma forma mais criativa e com isso o aluno consegue ligar o que está sendo ensinado com o seu cotidiano.

INTRODUÇÃO À GENÉTICA





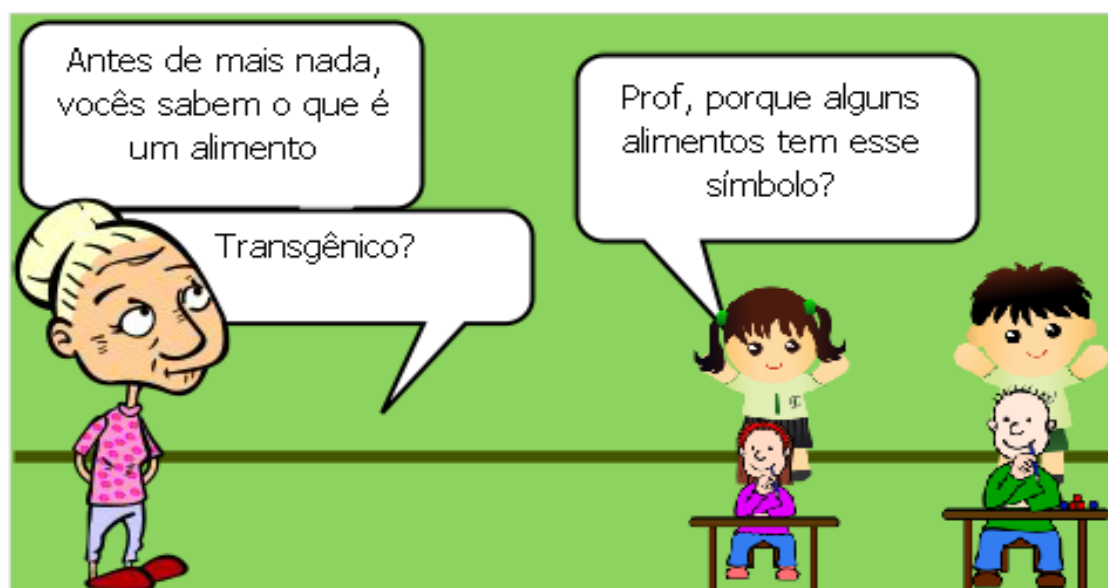
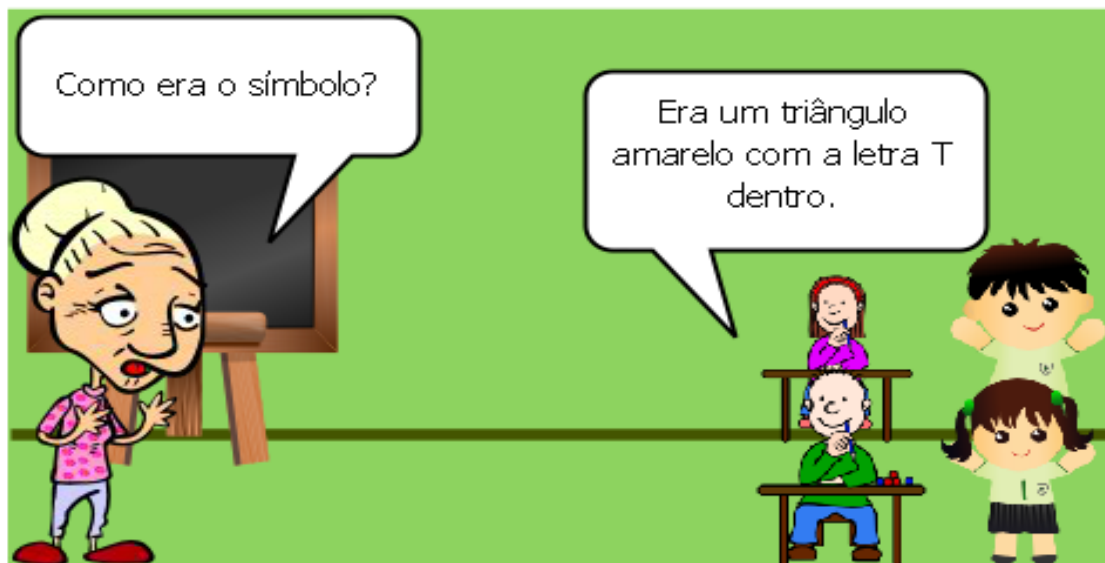






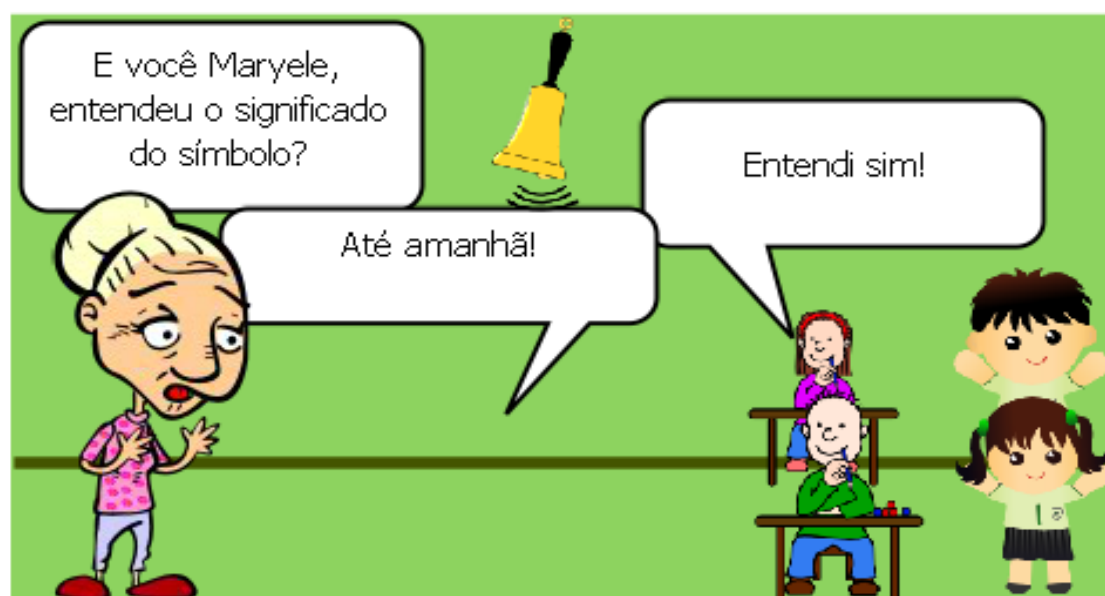
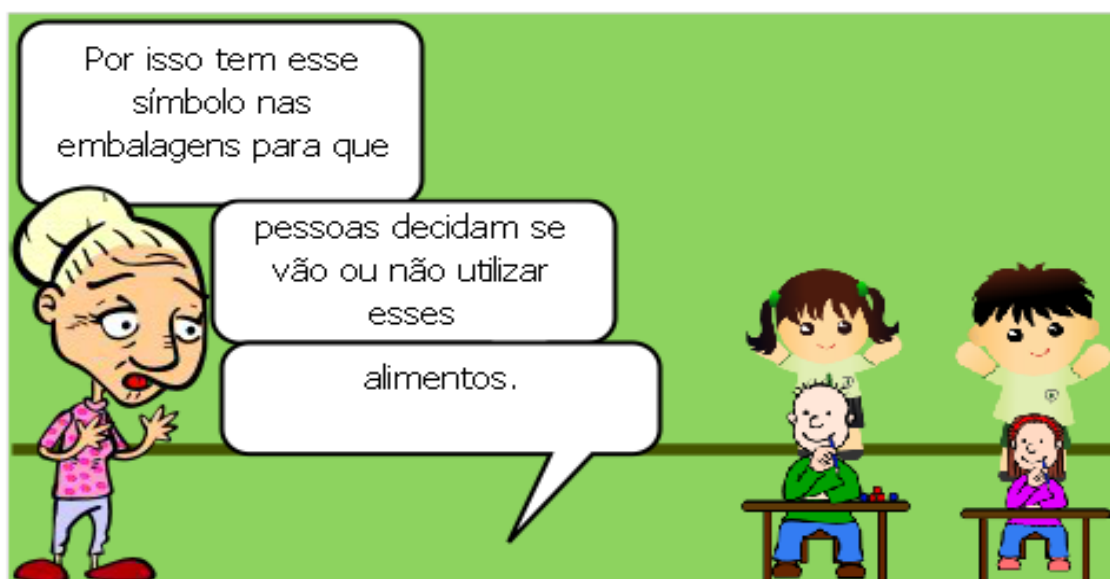
TRANSGÊNICOS





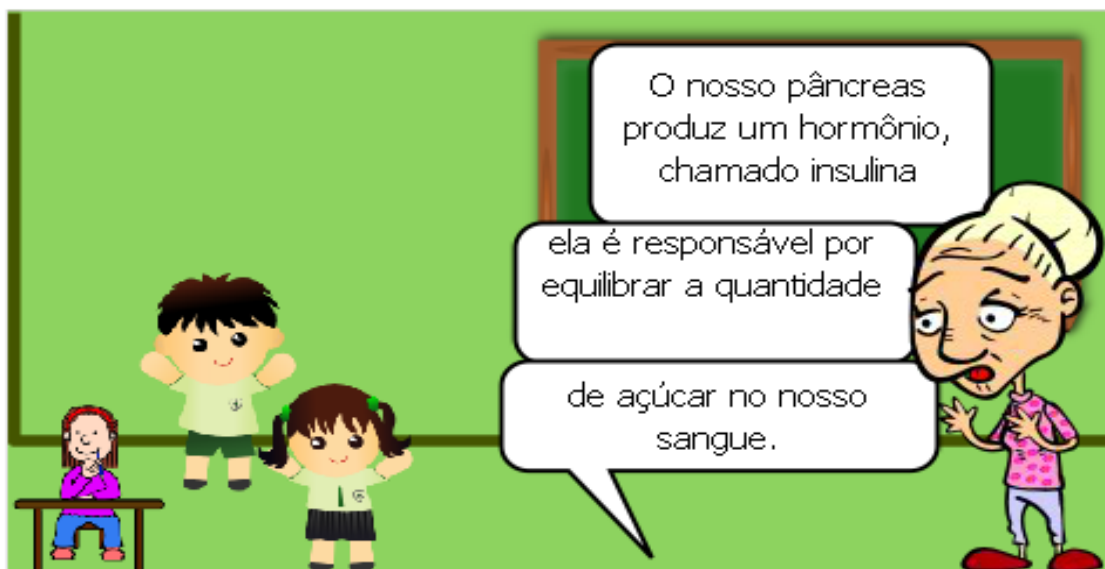


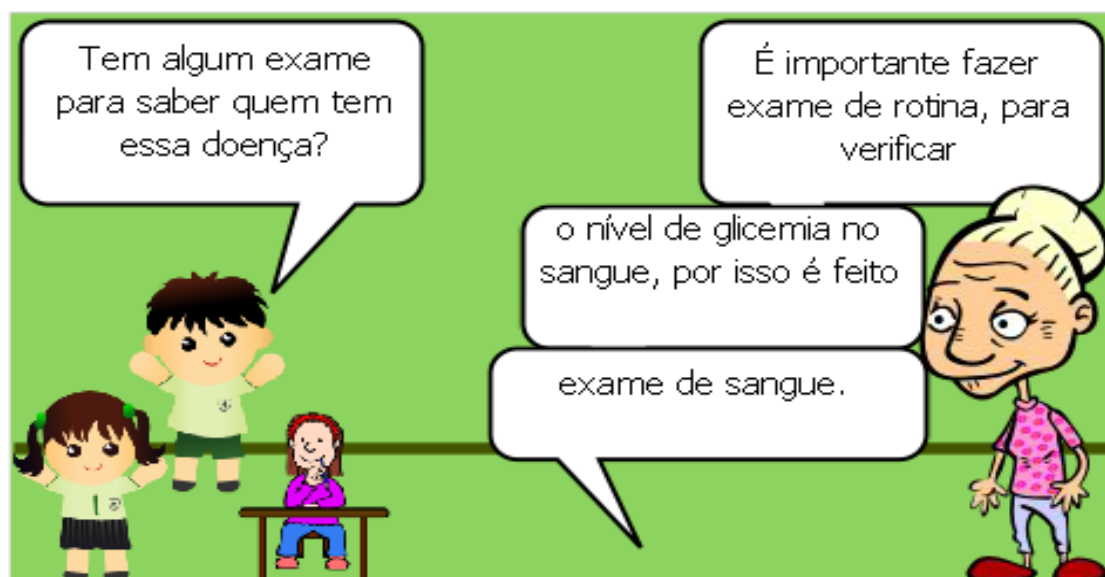
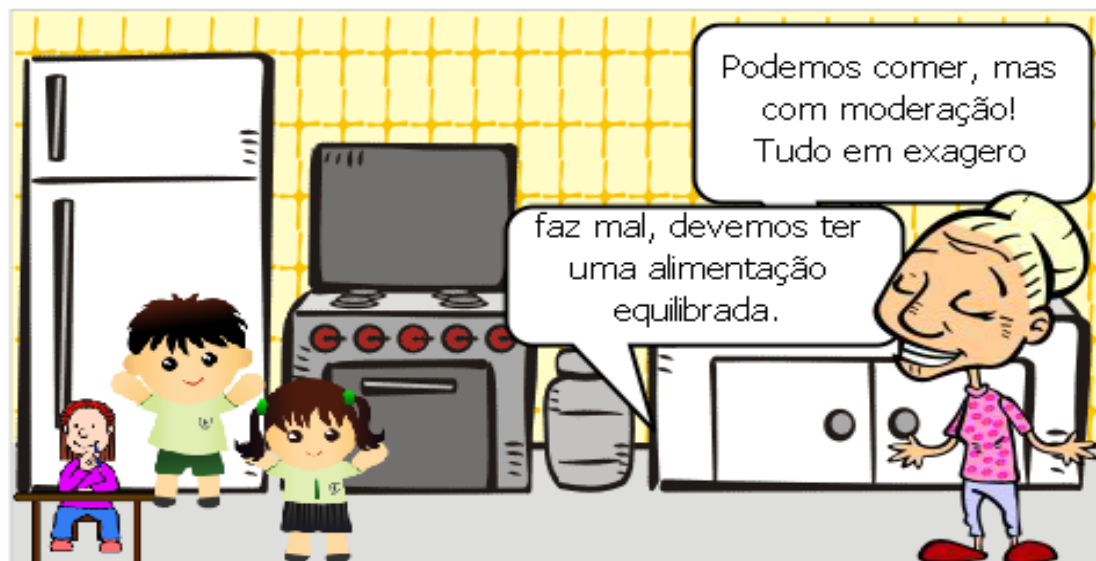




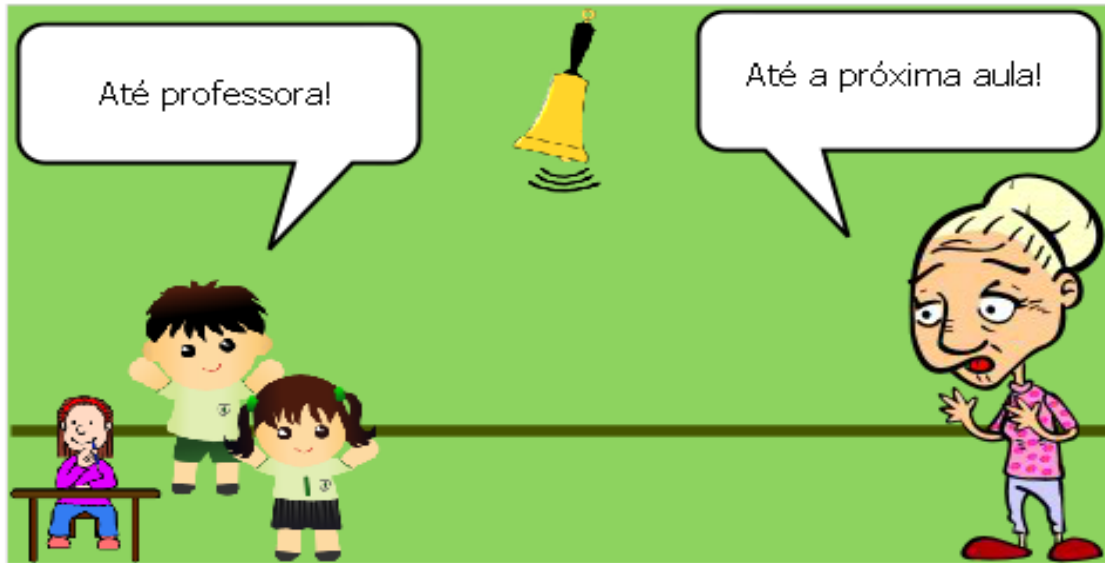
GENÉTICA NA MEDICINA



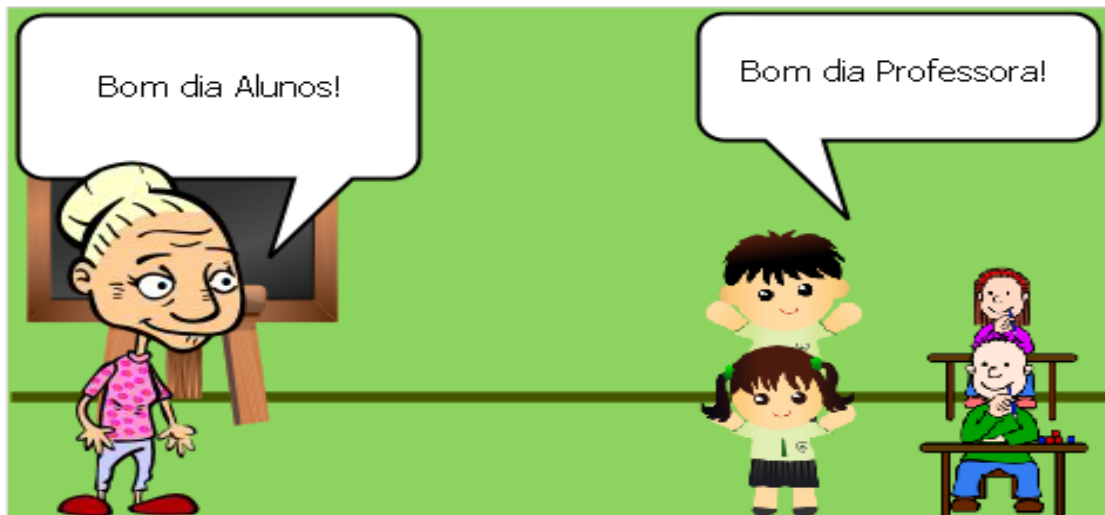




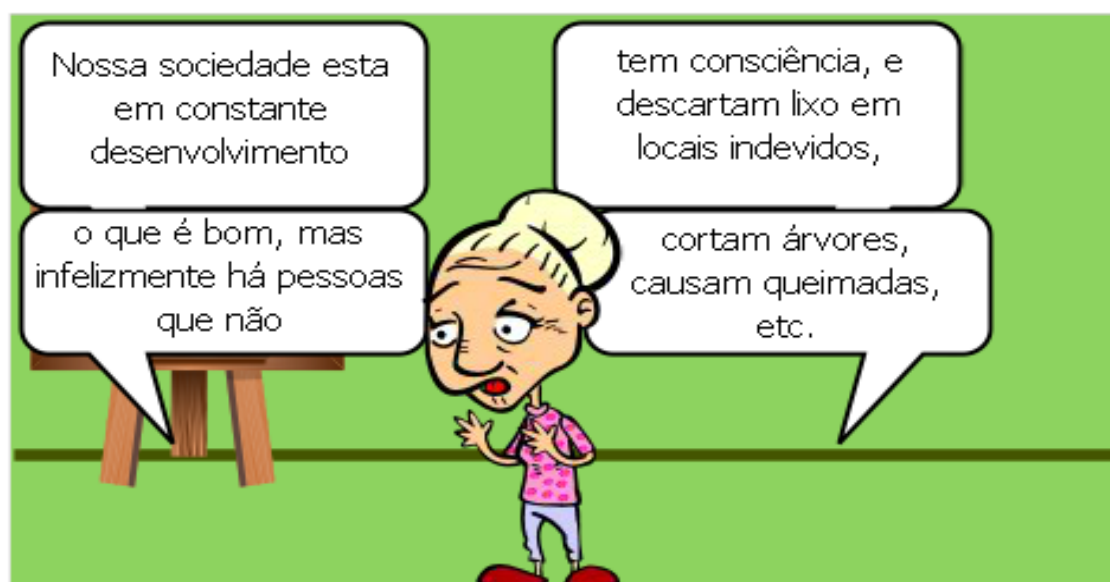




CONSERVAÇÃO

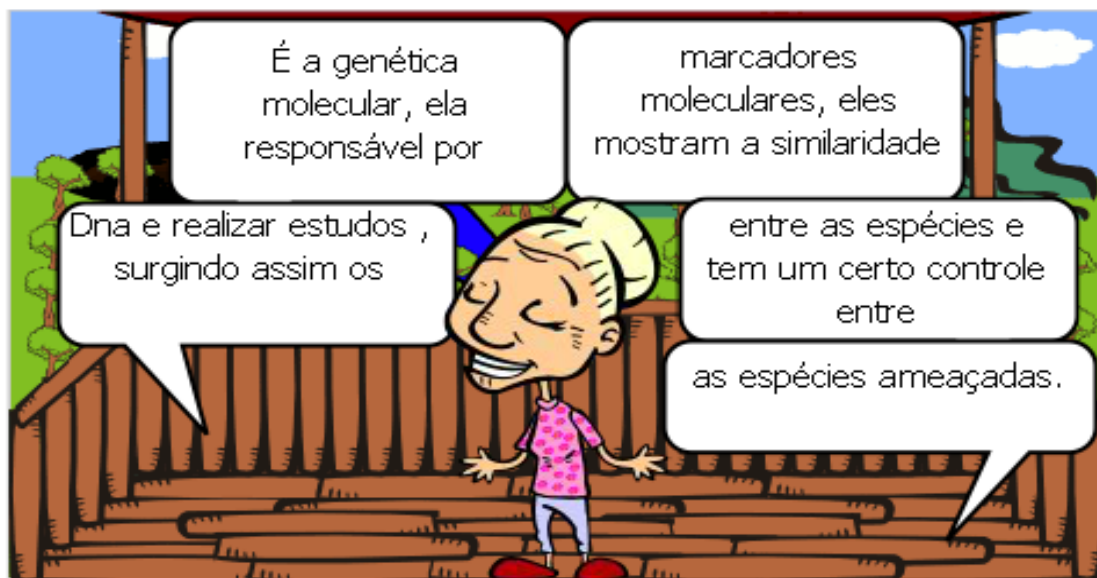


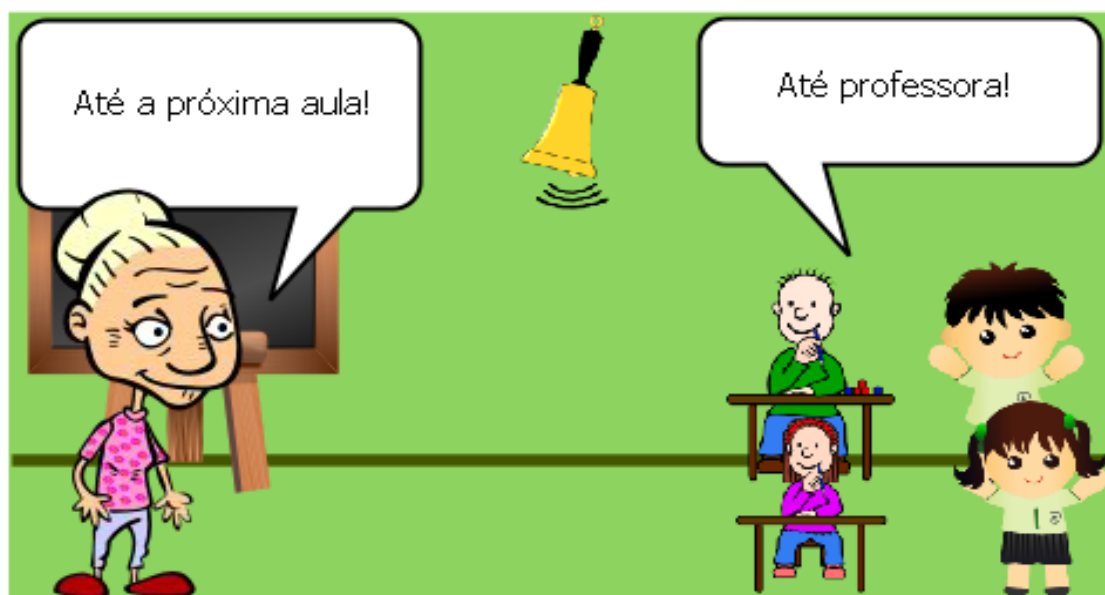




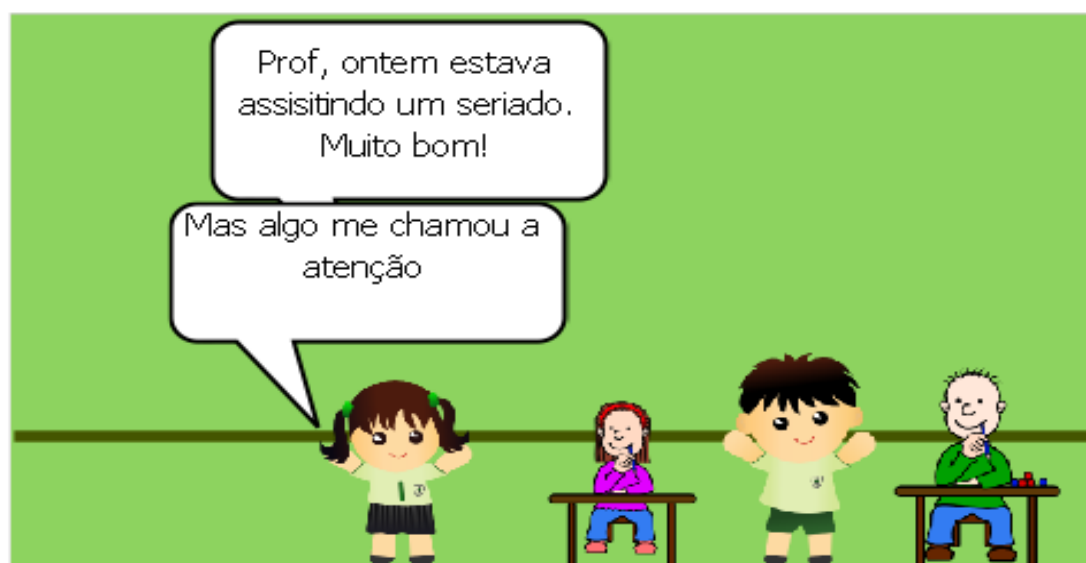
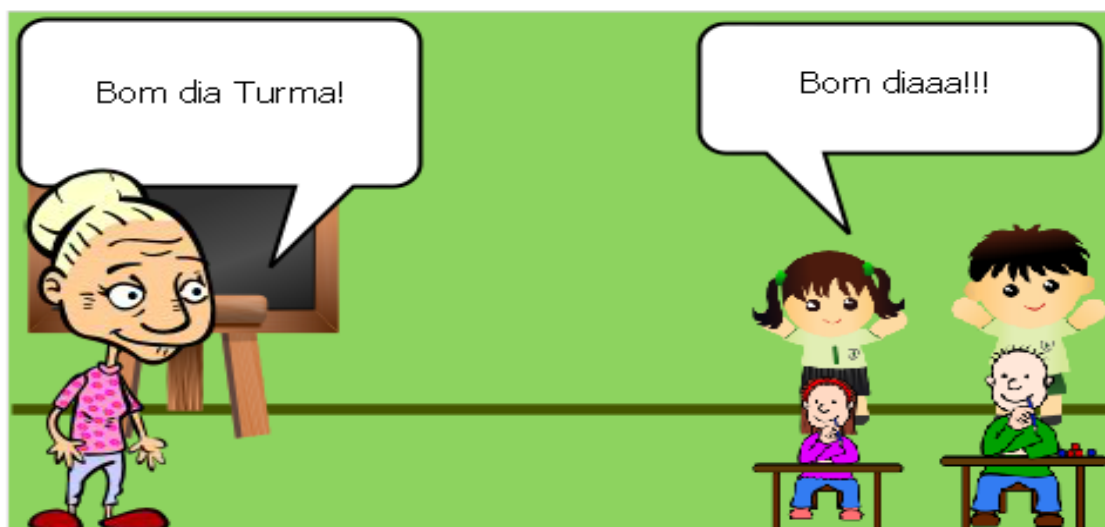


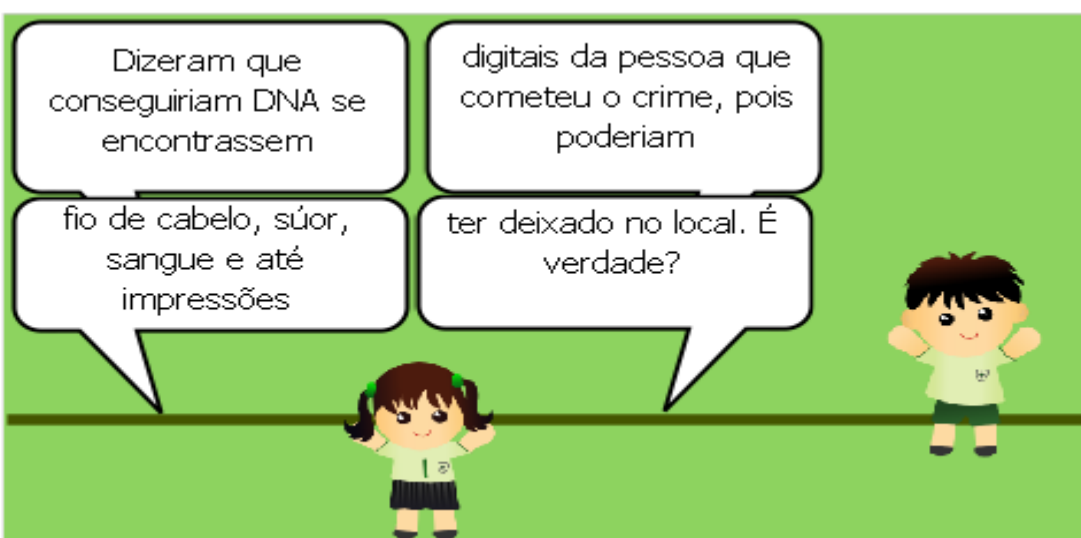
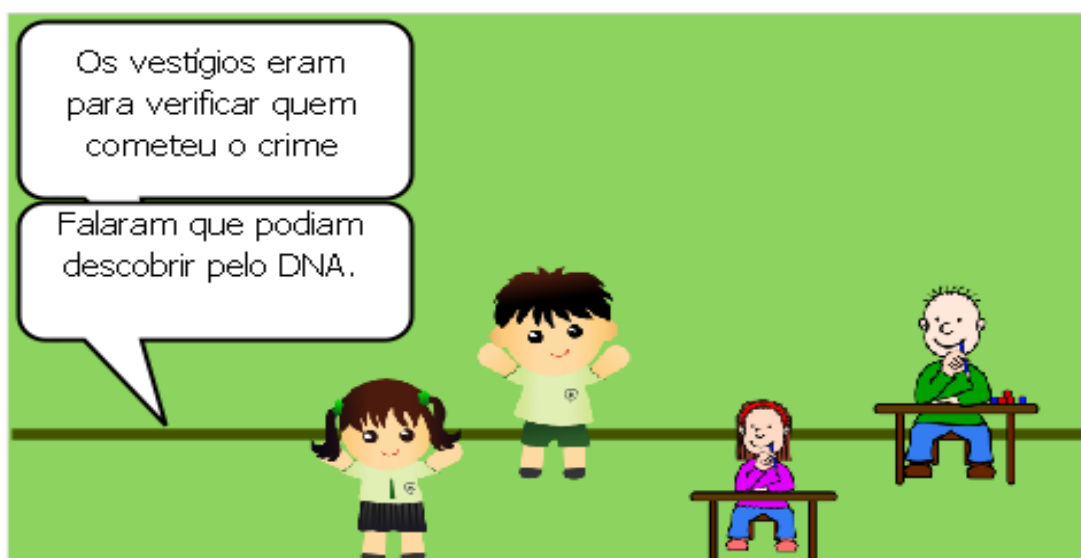
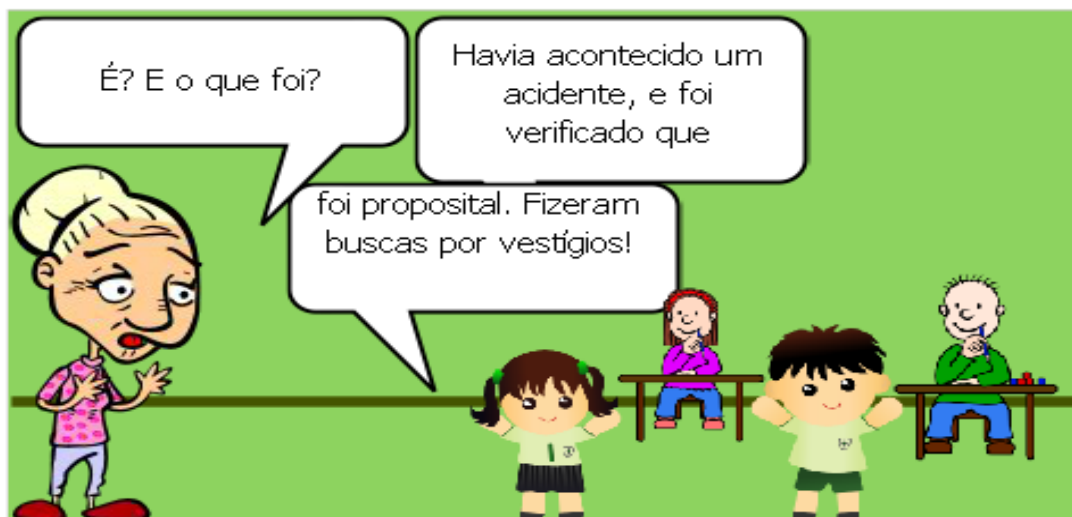


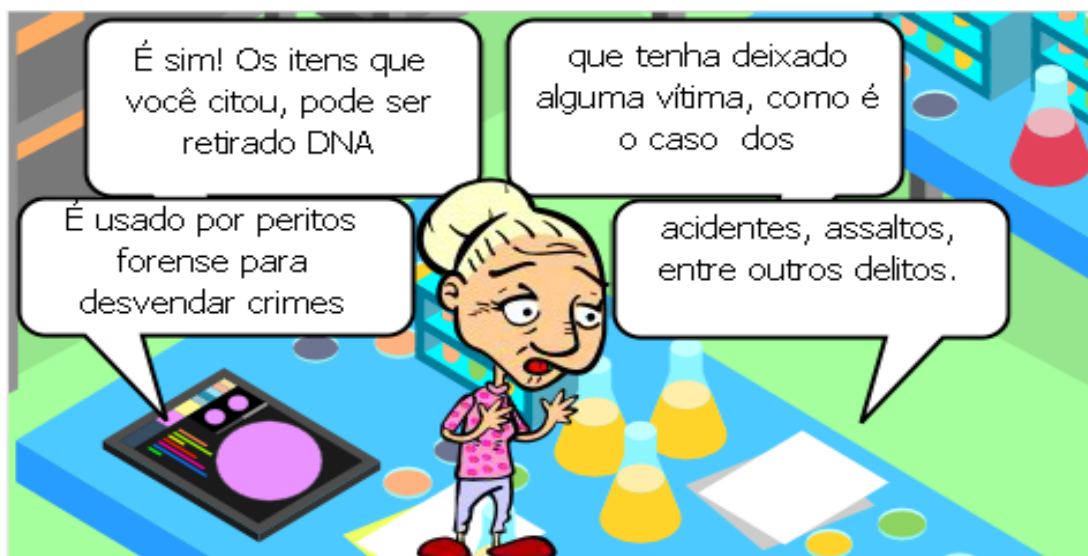




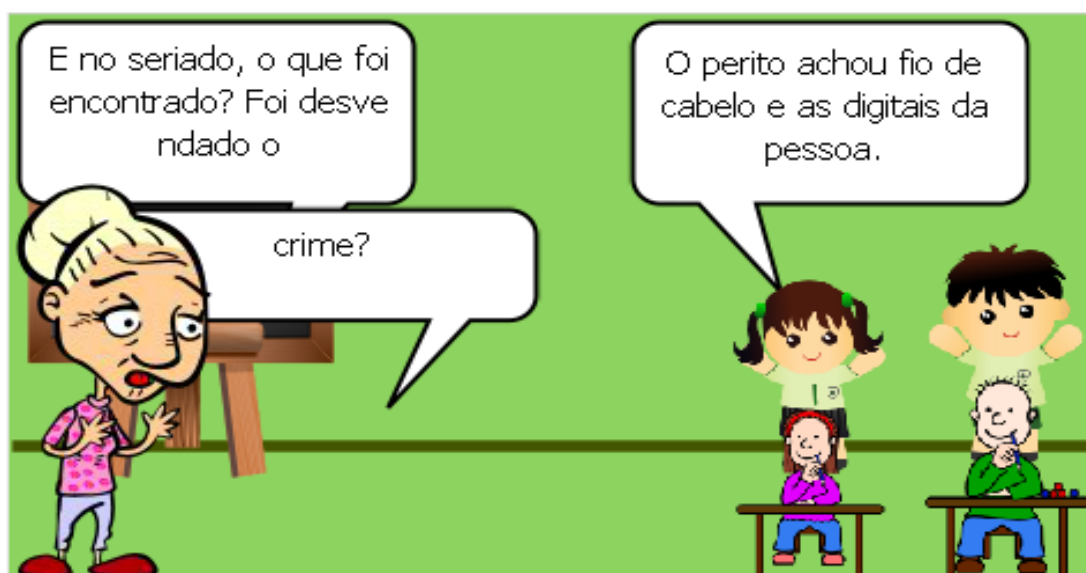
CIÊNCIAS FORENSE

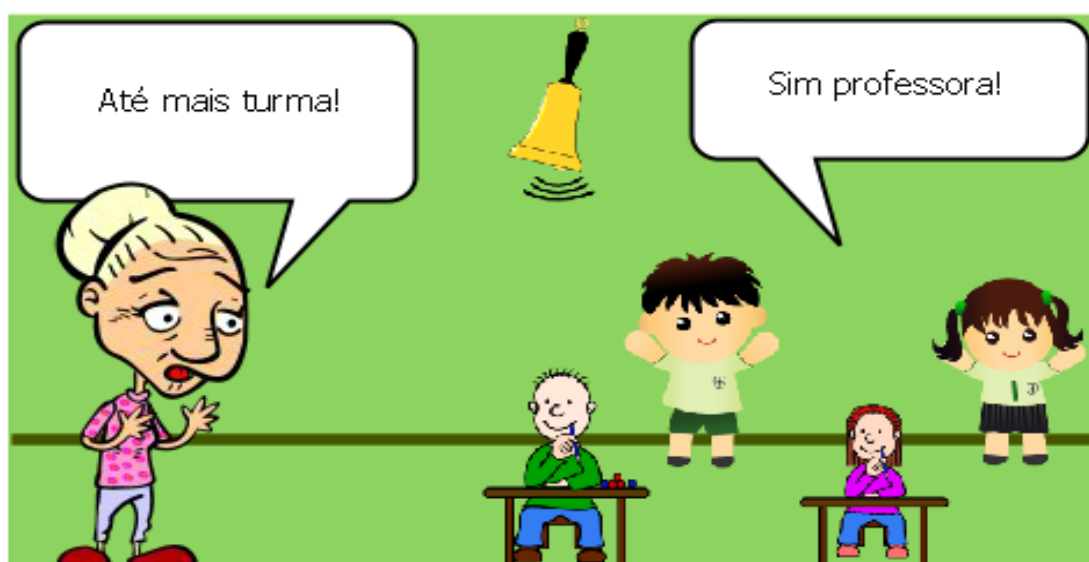
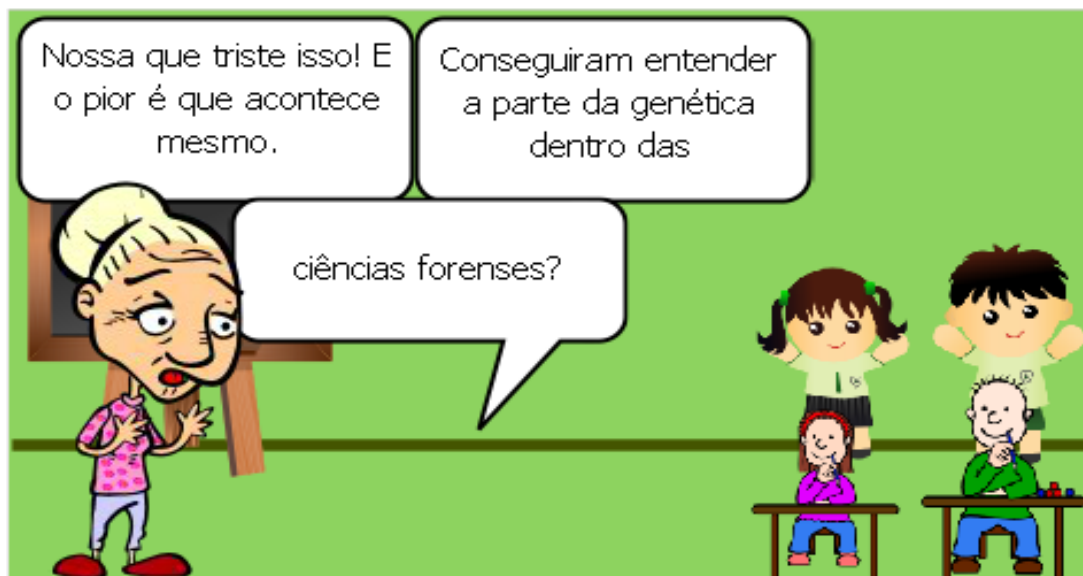












CONCLUSÃO

Como o ensino de genética é um pouco complicado de ser entendido pelos alunos, muitas vezes estes acabam sendo desmotivados e com isso acabam não tendo interesse no estudo do mesmo, as histórias em quadrinhos vêm como uma maneira de despertar o interesse do aluno, trazendo o conteúdo para o seu cotidiano, facilitando assim o entendimento. Da mesma forma que as histórias foram feitas para dar uma introdução a genética, essa mesma ferramenta pode ser desenvolvida em sala de aula, fazendo com que os alunos se envolvam na criação da mesma, pesquisando mais sobre os assuntos, não sendo apenas utilizado para o ensino de genética, mas para outras disciplinas de difícil compreensão.