


# Desconstruindo o racismo sob o olhar da genética



**Bárbara Abranches de Araujo Porto<sup>1</sup>,  
Regina Coeli Gonçalves Lage<sup>1</sup>,  
Flávia Lage Pessoa da Costa<sup>2</sup>**

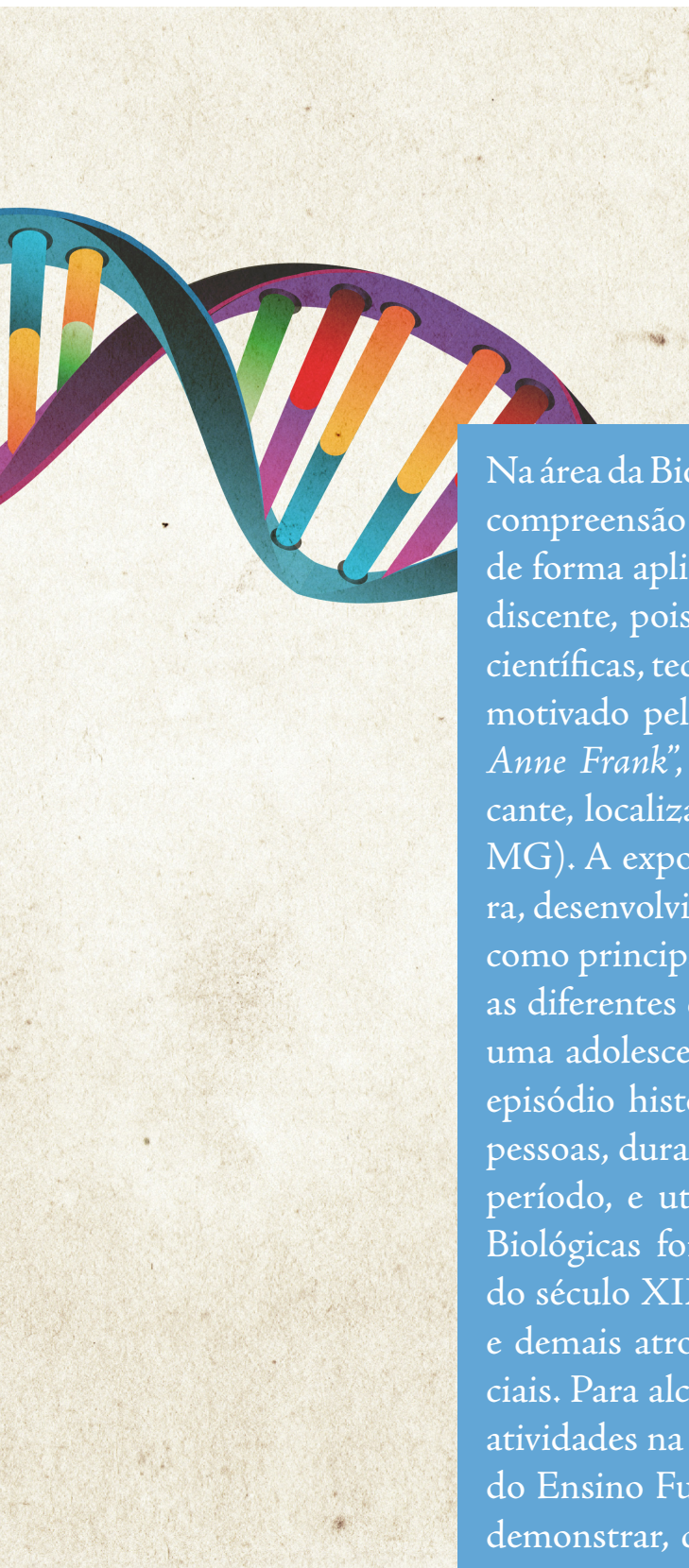
<sup>1</sup> Prefeitura de Belo Horizonte, MG

<sup>2</sup> Universidade Católica de Minas Gerais, Instituto de Educação Continuada, Belo Horizonte, MG

Autor para correspondência - [flavialage@pucminas.br](mailto:flavialage@pucminas.br)

**Palavras-chave:** genética, racismo, ensino fundamental, ciências, Anne Frank, interdisciplinaridade





Na área da Biologia, a genética ainda é considerada de difícil compreensão para os alunos. Entretanto, quando ensinada de forma aplicada, tem um importante papel na formação discente, pois ajuda na melhor compreensão de questões científicas, tecnológicas e culturais. O presente trabalho foi motivado pela ocorrência da exposição “*Aprendendo com Anne Frank*”, na Escola Municipal Marlene Pereira Rancante, localizada em Belo Horizonte, Minas Gerais (BH, MG). A exposição, clímax de um grande projeto de leitura, desenvolvido na instituição, chamado LiterAFRO, teve como principal objetivo desconstruir o racismo e valorizar as diferentes culturas presentes na escola. Anne Frank foi uma adolescente alemã, judia, vitimada pelo Holocausto, episódio histórico responsável pela morte de milhões de pessoas, durante a Segunda Guerra Mundial. Durante tal período, e utilizando-se de conhecimentos das Ciências Biológicas foram elaboradas teorias raciais que, a partir do século XIX, justificaram a discriminação, a exploração e demais atrocidades cometidas contra grupos étnico-raciais. Para alcançar os objetivos, foram realizadas algumas atividades na disciplina de Ciências, com alunos de 7º ano do Ensino Fundamental (EF). Essas atividades buscaram demonstrar, com embasamento científico, que somos geneticamente mais iguais do que pensamos e que a genética pode ser facilmente compreendida.

## A genética no Ensino Fundamental

A genética é uma área das Ciências ainda considerada de difícil compreensão para os alunos, porém, desperta a curiosidade e interesse em qualquer ano de escolaridade. Sendo assim, é importante que o professor atue como um facilitador da aprendizagem dessa ciência, proporcionando situações e buscando atividades adequadas ao desenvolvimento dos alunos, por meio de metodologias variadas. A genética, quando ensinada de forma aplicada, no Ensino Fundamental, tem um importante papel na formação científica e humana, uma vez que ajuda na compreensão de questões científicas e tecnológicas. Além disso, relaciona-se com questões culturais e sociais quando favorece a compreensão de que nossos genes nos definem como uma única espécie biológica.

## O projeto LiterAFRO

Desde 2018, a Escola Marlene Pereira Rancante (BH, MG) desenvolve o projeto LiterAFRO com os alunos dos 1º, 2º e 3º ciclos do Ensino Fundamental (I e II), da Educação de Jovens e Adultos (EJA) e do Atendimento Educacional Especializado (AEE). Tal projeto tem como principais objetivos: (i) incentivar o uso da biblioteca, a leitura e a escrita, através da discussão de obras literárias, com vistas a combater o racismo e a valorizar as diversas culturas presentes na escola, tais como a Afro-Brasileira e a Indígena; e (ii) contemplar a Lei 10.639, alterada pela Lei 11.645/08, que determina como obrigatório o ensino sobre a História e a Cultura Africana, Afro-Brasileira. O LiterAFRO foi idealizado em sintonia com o projeto Leituras em Conexão, que, por sua vez, foi criado pela Secretaria Municipal de Educação de Belo Horizonte (SMED), no ano de 2017, para ser desenvolvido também com o EF I e II. Leituras em Conexão, trabalhado principalmente pela disciplina de Português, teve

como principal meta incentivar o uso da biblioteca, a leitura e a escrita, através do emprego de obras que valorizassem as relações étnico-raciais.

Para o ano de 2019 foram escolhidos como mote do projeto LiterAFRO a temática do Holocausto e a vida de Anne Frank, uma adolescente alemã de origem judaica, vítima da perseguição nazista, que ficou conhecida pela publicação de seu diário no ano de 1947. A intenção principal nesse ano foi proporcionar aos estudantes reflexões acerca do ocorrido no Holocausto e na vida da jovem alemã, correlacionando-as com as situações racistas ainda vivenciadas atualmente. Com isso, visou-se o desenvolvimento da empatia e do respeito às diferenças, tal como previsto na competência geral de número nove da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que esclarece a necessidade de *“Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza”*.

Dessa forma, o projeto LiterAFRO estimulou a leitura, o relato e a escrita de diários individuais de vida a partir de várias versões da obra *“O Diário de Anne Frank”*. No 7º ano do EF II, por exemplo, foi trabalhada com os estudantes a versão em quadrinhos do material.

Destaca-se que fizeram parte das discussões do projeto as temáticas relativas a: preconceito, discriminação racial e cultural; xenofobia; intolerância religiosa; racismo; violência contra as mulheres, os deficientes e as minorias sociais.

Em função do desenvolvimento dos projetos LiterAFRO e Leituras em Conexão, estabeleceu-se uma parceria entre a Casa de Anne Frank de Amsterdam, o núcleo Anne Frank de Belo Horizonte e a SMED. Tal parceria culminou com a vinda da exposição itinerante *“Aprendendo com Anne Frank”*, montada na biblioteca da escola e aberta à visitação para toda a comunidade escolar entre os dias



15 e 29 de junho de 2019. A exposição continha imagens de Anne Frank, uma réplica de seu diário, objetos que faziam parte da cultura judaica, do universo de uma adolescente da época, e representações dos porões da construção que foi usada para esconder os judeus, com o intuito de protegê-los, na época do Holocausto.

Sabe-se que o Holocausto foi um dos acontecimentos históricos de maior repercussão mundial que se utilizou de conhecimentos das Ciências Biológicas, tais como a evolução e a genética, para disseminar a errônea ideia de que existiam raças humanas e de que elas se organizavam em níveis hierárquicos. Essa utilização tinha o intuito de justificar a discriminação, a exploração e as atrocidades cometidas contra seres humanos pertencentes a supostas raças inferiores, por isso, foi vislumbrada a relevância da inclusão da disciplina de Ciências no desenvolvimento das atividades dos projetos LiterAFRO e Leituras em Conexão, no 7º ano do EF II. Além do trabalho com História, Geografia e Português, notou-se a necessidade de incluir as ciências, afinal, conceitos desta área são abundantemente explorados, ainda que implicitamente, ao tratar de temas como o Holocausto. Seria importante, portanto, para explicar em profundidade o uso enviesado de determinados conceitos da ciência, que os alunos pudessem aprender e refletir sobre esses mesmos conceitos de forma adequada e realmente científica.

## A inclusão da disciplina de ciências no projeto

Durante a realização do projeto LiterAFRO, que ocorreu de março a junho de 2019, várias atividades foram desenvolvidas com os alunos da escola, em diversas disciplinas, principalmente Português, História e Geografia, visando a reflexão acerca do preconceito racial sofrido por diversas culturas. Dentro dessa perspectiva, as professoras de Ciências do 7º ano definiram como temática de trabalho a desconstrução das ideias racistas, à luz dos conhecimentos genéticos, a partir da história de Anne Frank.

A disciplina de Ciências, no 7º ano do EF II, antes do desenvolvimento do projeto LiterAFRO, já havia trabalhado com os alunos o conteúdo de classificação biológica e, conseqüentemente, o conceito biológico de espécie. Já havia sido lecionado também, em adequação à faixa etária, o conteúdo de evolução, a origem evolutiva do *Homo sapiens* e a matéria de citologia, na qual foi destacado o estudo do ácido desoxirribonucleico (DNA).

Ao iniciar a atividade multidisciplinar com os projetos LiterAFRO e Leituras em Conexão, foram retomados tais conceitos e, através de rodas de conversa e de aulas expositivas dialogadas, foi destacada a ideia de que os seres humanos, enquanto membros de uma mesma espécie, apresentam entre si grande similaridade na composição do material genético. Ainda assim, apresentam variações nos caracteres, expressos muitas vezes em características físicas, em função da recombinação gênica.

Durante as primeiras aulas do projeto as professoras de Ciências refletiram e discutiram com os estudantes sobre os conceitos de raça e de espécie sob o viés biológico. Mesmo após o término da exposição “Aprendendo com Anne Frank,” entre junho e agosto, deu-se seqüência às atividades de Ciências vinculadas ao projeto, desenvolvendo-as de forma mais duradoura que o inicialmente previsto. A duração do projeto se deu em função do explícito interesse e da curiosidade dos alunos em melhor compreender a definição genética de raças, para contrastá-la com os aprendizados acerca do Holocausto e dos demais atos racistas identificados até os dias atuais.

Assim, tal projeto foi desenvolvido nas aulas regulares de Ciências, uma vez por semana, durante aproximadamente três meses, sendo: (i) um mês para a etapa de “Investigação sobre genética e ancestralidade”, que culminou com a produção de painéis que foram apresentados no final de junho, em um dia dedicado a apresentações dos trabalhos desenvolvidos; (ii) um mês para a etapa de “Aprofundando no tema: conceitos básicos de genética”, que levou à construção de um modelo didático para o material genético e para a elaboração do livro de fenótipos; e (iii) um mês para a etapa



“Entendendo como as características genéticas são passadas dos pais para os filhos”, que foi realizada através da aplicação de um jogo pedagógico sobre a temática de estudo.

Por meio de atividades lúdicas e atrativas, as definições de cromossomo, de hereditariedade, de genótipo e de fenótipo foram trabalhadas na série. Destaca-se que o projeto teve adesão dos 79 alunos da série, que é composta por três turmas do 3º ciclo. As atividades de Ciências desenvolvidas em parceria com o projeto LiterAFRO foram contabilizadas como atividades avaliativas para a disciplina. Os principais critérios de avaliação foram a participação e o envolvimento dos discentes na proposta.

Ressalta-se que os conteúdos abordados na disciplina, durante a atividade, permitiram reflexões a respeito de como os avanços nos estudos de genética proporcionaram melhor compreensão acerca da nossa espécie; maior entendimento das variantes genômicas humanas e da ancestralidade biogeográfica; e por que ideias racistas, tais como as de Hitler, que afirmavam haver uma raça pura, não têm nenhum fundamento biológico.

No decorrer do projeto também foram discutidas políticas públicas de segregação racial, tais como o *Apartheid*, ocorrido na África do Sul, e as leis segregacionistas nos Estados Unidos, que também se valeram do falso argumento de que existe uma raça superior a outra.

Ter acesso a tais conhecimentos facilitou a percepção de como a aparência física das pessoas (fenótipo) é influenciada pela genética, demonstrando que a herança de vários ancestrais pode estar contida em nossos genes.

## Investigação sobre genética e ancestralidade

O projeto foi iniciado com uma aula expositiva para retomar os conhecimentos sobre a origem evolutiva do *Homo sapiens*: provavelmente na África ou na Ásia, migrando de-

pois para outros continentes. Em seguida, foi reforçado o conceito de espécie biológica, diferenciando-o do conceito de raça do ponto de vista social e biológico. Esclareceu-se que, biologicamente, este termo não é utilizado para a espécie humana, porém, tem grande significado do ponto de vista sociológico. Para as Ciências Sociais, raça é entendida como um conceito que envolve características físicas e culturais, sendo também utilizado o termo étnico-racial, por representar de forma mais ampla a relação existente entre características fenotípico-biológicas e culturais (VERRANGIA, 2016).

Para melhor explicar sobre as evidências biológicas de que os indivíduos humanos, sendo todos de uma mesma espécie, possuem material genético semelhante contendo variantes genotípicas e fenotípicas, foi realizada a leitura e a discussão da entrevista “Brasil tem a cara do futuro” do professor Henry Louis Gates Jr., da Universidade de Harvard (GATES JR., 2007). Nessa entrevista, o docente explica que no Brasil “ninguém é puro” do ponto de vista genético e discute ainda que “a miscigenação ao redor do mundo fará com que pessoas que descendem de um só grupo geográfico sejam cada vez mais raras”. Outras informações trazidas pelo texto de suma importância e que foram destacadas para os alunos são: a influência da colonização no processo de miscigenação brasileira e como esse processo influencia o comportamento da sociedade.

Visando o compartilhamento do aprendizado dos estudantes com a comunidade escolar, nessa etapa da atividade foram confeccionados, pelos próprios alunos, painéis que continham textos e desenhos correlatos às temáticas de origem do ser humano e de discriminação racial (Figura 1). Foi confeccionado um painel por cada uma das turmas de 7º ano. Tais painéis foram expostos à comunidade no dia do encerramento do projeto LiterAFRO, na última semana de junho.

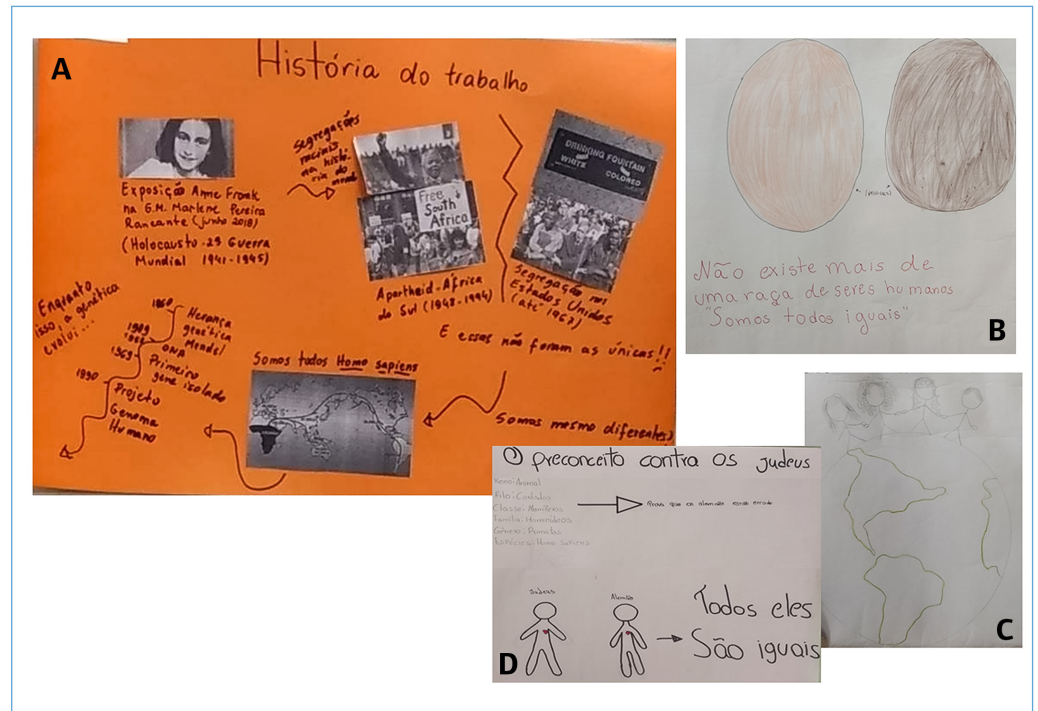
A primeira etapa do trabalho deixou explícito para as professoras de Ciências do 7º ano que os estudantes dessa série apresentaram, inicialmente, dificuldades de se desvincular

**Figura 1.**

Alguns exemplos de temas abordados nos painéis produzidos pelos alunos para a exposição da Anne Frank. (A) Cartaz de apresentação do tema discutido em sala para a produção de painéis. Neste cartaz foi demonstrada uma imagem de Anne Frank para simbolizar o Holocausto, uma das leis segregacionistas dos EUA; em seguida um mapa que demonstra a migração do *Homo sapiens* e a sequência histórica de alguns marcos no estudo da genética. (B) Os círculos coloridos representam pessoas com tonalidades de pele diferentes e os dizeres do cartaz discutem o conceito de raça na área da Biologia. No cartaz está escrito: “Não existe mais de uma raça de seres humanos, somos todos iguais”. (C) Desenho que simboliza várias etnias. (D) Mensagens e desenho de igualdades entre judeus e alemães.

do conceito de raça biológica para os seres humanos, o que exigiu maior detalhamento acerca dessa discussão. Ressalta-se que, após

esse detalhamento, os estudantes compreenderam rápida, correta e facilmente a definição de raça proposta pela Sociologia.



## Aprofundando o tema: conceitos básicos de genética

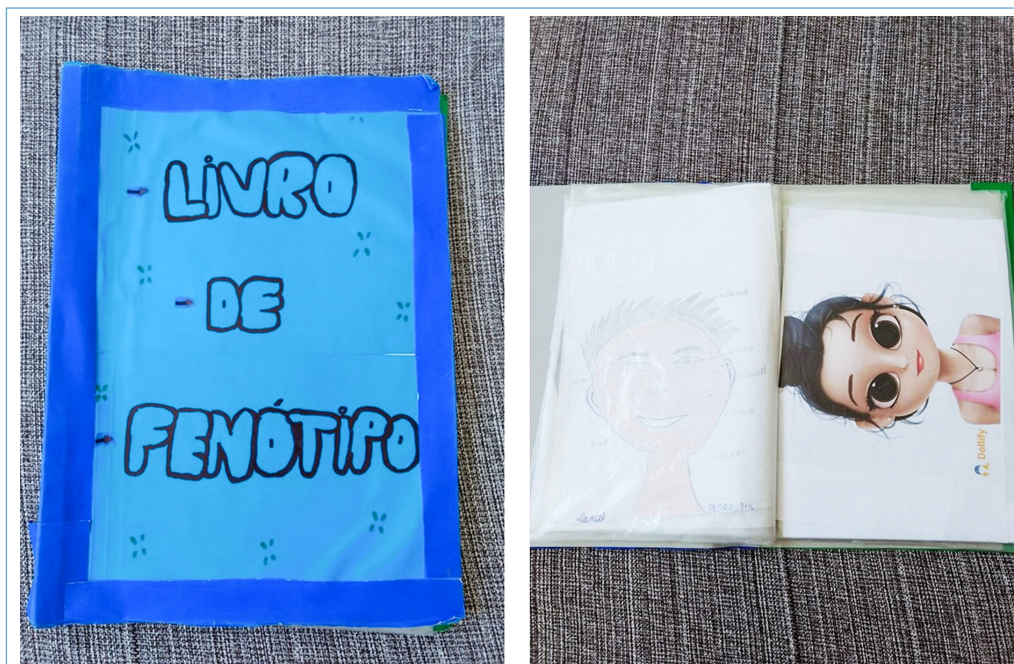
Num segundo momento, mesmo após o encerramento do LiterAFRO, foram realizadas aulas expositivas de genética nas quais foram abordadas as diferenças conceituais de ácido desoxirribonucleico (DNA), cromossomo e gene; fenótipo e genótipo. Além da explanação dos conceitos pela professora e da leitura de textos de livros didáticos, foi usada também, como metodologia para esse momento, a visualização do vídeo “From DNA to protein” (“Do DNA para a proteína”) (YOURGENOME, 2015), sem áudio, com explicação simultânea da professora sobre os processos abordados no vídeo, visando demonstrar a formação do cromossomo, o que é o gene e o DNA.

Após as discussões teóricas, com o objetivo de desenvolver um pouco mais o conceito de fenótipo e a valorização das características

personais de cada colega, foi realizada uma atividade interativa denominada “O que eu vejo de melhor no outro”. Nessa atividade, os alunos foram separados em duplas e incitados a refletirem sobre as características fenotípicas que mais gostavam em sua dupla. Após essa reflexão, a dupla deveria montar um desenho feito à mão, ou com o aplicativo de celular *Dollify*, utilizando as características escolhidas por ambos para criar um “colega imaginário”. Com as imagens produzidas, foi montado um livro de fenótipos (Figura 2). As características escolhidas demonstraram uma valorização da diversidade étnico-racial pelos alunos, já que foram observadas ilustrações com diferentes tipos de olhos, cor de pele, cabelo etc. (Figura 3).

Em seguida, para trabalhar os conceitos de cromossomo e gene, foi realizada a confecção de cromossomos, de forma individual pelos alunos, utilizando palitos de picolé, barbantes coloridos e cola quente. A maneira de representar os cromossomos foi escolhida pelos alunos após assistirem ao vídeo “From DNA to protein”.

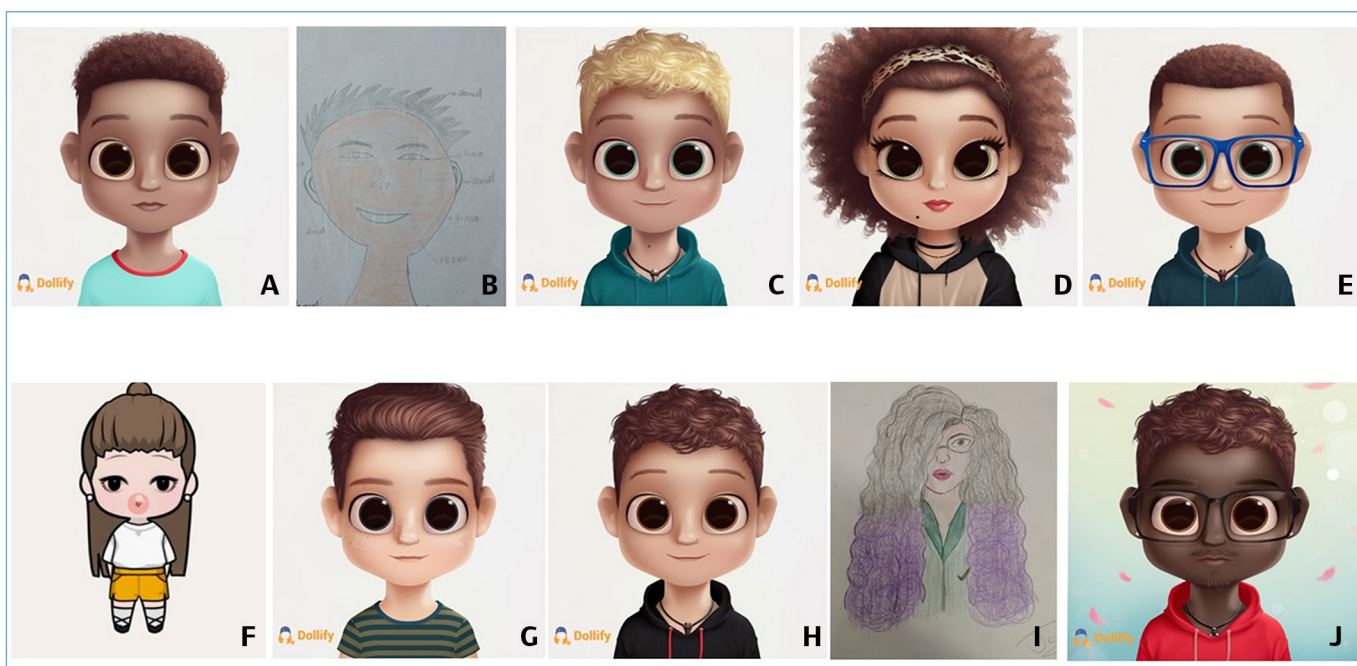




**Figura 2.**  
Livro de fenótipo.

Para a montagem de cada cromossomo foram usados barbantes de duas cores distintas, cada uma representando uma fita da dupla hélice do DNA. Sendo assim, foi possível fazer um modelo representativo em que cada cromossomo compreende uma molécula de DNA (dupla hélice) condensada. No modelo criado foi convencionado que cada volta que o barbante dava no palito representava um gene. A variedade de cores de cromosso-

mos produzida foi utilizada para representar os diversos tipos de cromossomos que temos (Figura 4). Além disso, foi discutido com os estudantes o formato do cromossomo demonstrando imagens reais, nas quais os alunos puderam observar que, em alguns momentos, eles têm o formato de “X”, como na replicação, mas que em outros momentos não. Foram observados também cromossomos de outras espécies, para que pudessem

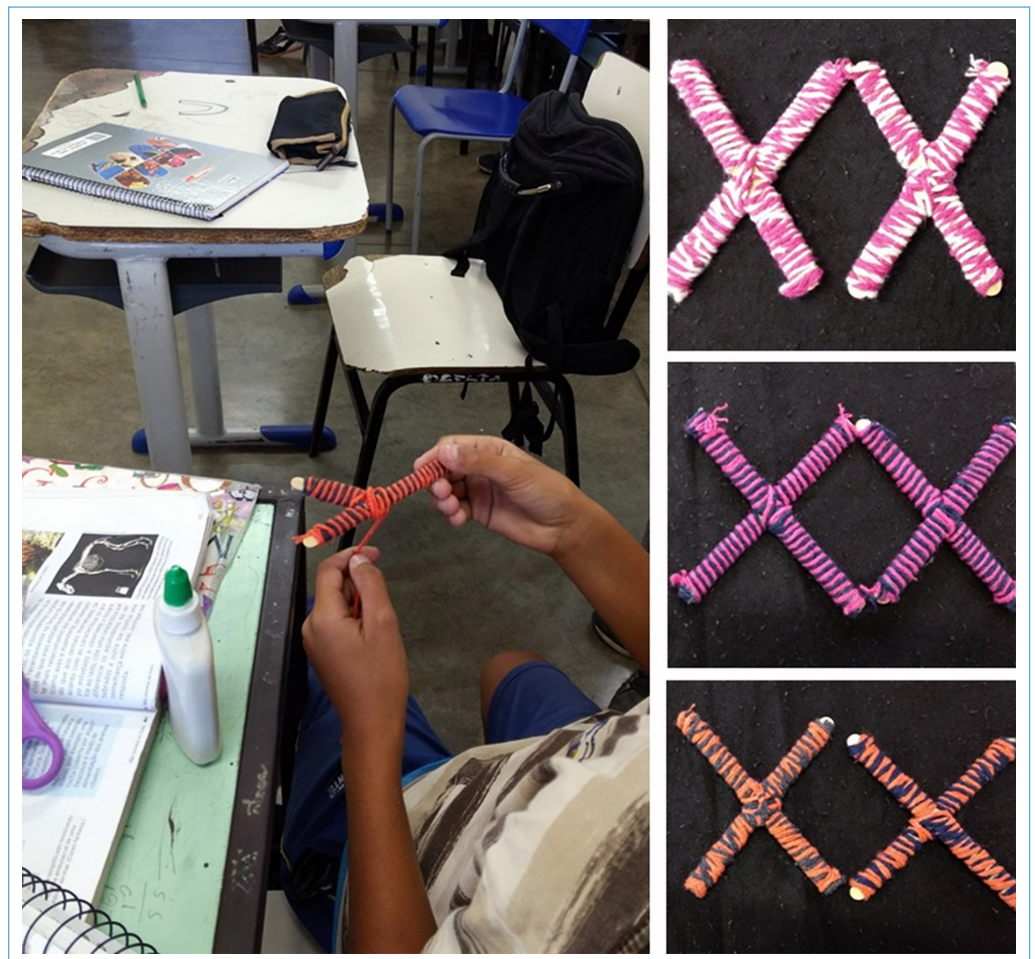


**Figura 3.**  
Variedade de características escolhidas pelos alunos em seus colegas para criar o “colega imaginário”. Observe que diversas características, tais como cor do cabelo e da pele, uso ou não de óculos e formato da boca e do nariz, foram usadas como forma de ressaltar caracteres admiráveis identificados nos colegas.

notar as semelhanças e diferenças. Os alunos tinham dúvidas sobre o porquê de se dizer que “mulher é XX” e “homem é XY”. Assim, também utilizando imagens, foi demonstrado que, diferente de outros pares de cromossomos, o par sexual masculino é formado pelo cromossomo sexual X e pelo Y, e que eles apresentam diferenças no seu formato e tamanho. Além disso, foi demonstrado que o cromossomo sexual “X” está presente nas mulheres, em dose dupla, formando um par,

onde, juntos, são responsáveis por características femininas.

Foi possível observar nessa etapa que os alunos compreenderam questões quanto ao formato e à formação dos cromossomos, entretanto, foi mais custoso entender que tanto as características femininas quanto as masculinas são determinadas pela interação dos pares de cromossomos e não pela ação individual deles.



**Figura 4.** Confecção de cromossomos metafásicos. Cada aluno da dupla produziu um cromossomo para formar o par.

## Entendendo como as características genéticas são passadas dos pais para os filhos

Nessa etapa do trabalho foi realizada a atividade prática “Filho de Scoiso, Scoisinho é!”, com

material disponibilizado no site do Centro de Pesquisa sobre o Genoma Humano e Células-Tronco da Universidade de São Paulo (USP, 2015). Segundo o material, “Scoiso” é um organismo imaginário, com seis pares de cromossomos e que apresenta reprodução sexuada. Seis características dos Scoisos são fenotipicamente variáveis, ou seja, apresentam-se em duas formas. Nessa simulação de reprodução de um casal de Scoisos, essas seis características serão transmitidas de uma geração para seguinte”. Ressalta-se que a ativi-



dade original foi adaptada pelas professoras para que se adequasse ao público-alvo. Dessa forma, nem todos os conceitos presentes no encarte da atividade original foram abordados, sendo trabalhados apenas os conceitos de característica (recessiva e dominante), cromossomo, cromossomo sexual, descendente, DNA, gameta, fenótipo, gene e genótipo.

Os procedimentos realizados pela professora foram: 1. - levou para a sala de aula o casal Scoiso para que os alunos pudessem observar as características de cada indivíduo do casal (Figura 5a); 2. - A turma foi dividida em gru-

pos de 5 ou 6 alunos e cada grupo recebeu: 1 croqui de filhote (Figura 5b), 6 envelopes (Figura 6a) com peças que representavam cada uma das 6 características fenotípicas variáveis (dedos, pintas das asas, cauda, crina, sexo e antena) e um baralho do genótipo (Figura 6b); 3. - Para definir as características de cada filhote, os alunos deveriam sortear o genótipo utilizando o respectivo baralho; 4. - A cada jogada as quatro letras presentes nas fileiras (Figura 6b) eram embaralhadas e duas eram sorteadas, formando-se o genótipo da característica em questão.



**Figura 5.** (A) Casal Scoiso com suas 6 características genéticas: 1 - fêmea, 2 - macho, 3 - dedos ausentes, 4 - dedos presentes; 5 - crina longa, 6 - crina curta, 7 - pintas nas asas, 8 - pintas ausentes, 9 - cauda alongada, 10 - cauda esférica; (B) Croquis dos filhotes Scoiso.

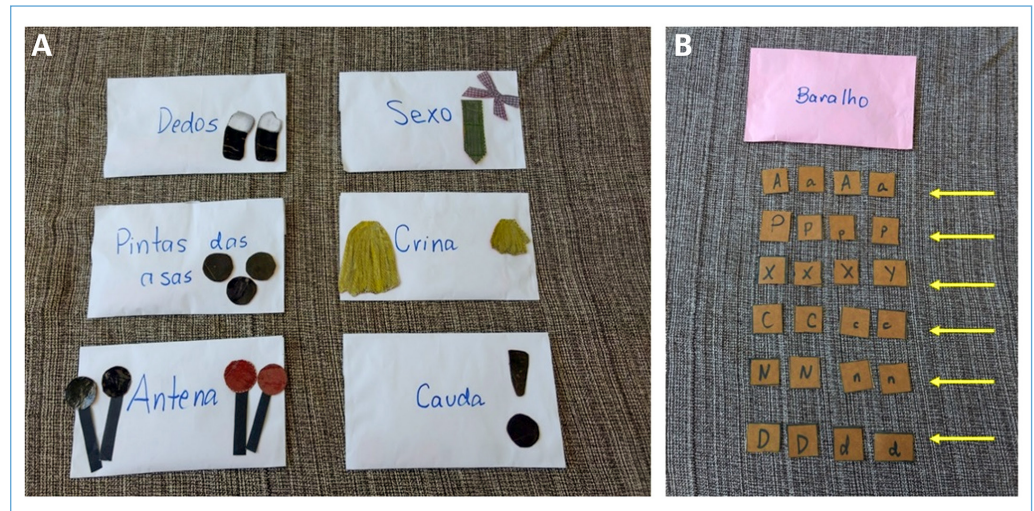
Ao longo da realização dessa atividade foi esclarecido e ressaltado para os alunos que o aparecimento das características dominantes ou das recessivas nos indivíduos está diretamente relacionado à frequência dos alelos presentes na população. Ou seja, se numa população há maior frequência do alelo relativo à característica recessiva, há maior probabilidade de que os descendentes dessa população expressem a característica recessiva; se há maior frequência do alelo relativo à característica dominante, haverá maior probabilidade de que os descendentes dessa

população expressem a característica dominante.

Após realizar o sorteio, os estudantes deveriam completar uma tabela (Tabela 1) com as informações obtidas. O casal de Scoiso, os croquis dos filhotes e os símbolos de cada genótipo foram produzidos pela professora e pelos alunos utilizando papéis fornecidos pela escola. Para os moldes circulares foram utilizados copos, pratos e CDs. Os moldes para as características estão disponíveis no site da USP (Figura 6).

**Figura 6.**

(A) Envelopes contendo as características. As imagens foram retiradas do arquivo “Placa” da atividade “Filho de Scoiso, Scoisinho é!” ([http://www.biologia.seed.pr.gov.br/arquivos/File/jogos/scoiso\\_manual.pdf](http://www.biologia.seed.pr.gov.br/arquivos/File/jogos/scoiso_manual.pdf)). Acesso em 21 de abril de 2020). (B) Envelope contendo o baralho com os genótipos. Observe que as fileiras a serem sorteadas pelos alunos para determinar as características dos filhotes de Scoiso são indicadas por setas.



Os alunos receberam um roteiro da atividade contendo: (i) conceitos de genética para consulta, (ii) um quadro para consultar o fenótipo resultante de cada genótipo formado (Figura 7) e (iii) informações sobre como a atividade deveria ser realizada. Todas essas informações estão disponíveis no site da USP. Além disso, cada filhote formado recebeu um nome escolhido pelo aluno que o criou. O Scoisinho produzido por cada aluno do grupo, ao se juntar com os outros

filhotes, produzidos pelos demais integrantes, formou a família Scoiso de cada grupo (Tabela 1). Após completarem a tabela, os alunos responderam, em grupo, a algumas perguntas do material original, adaptadas pelas professoras. Tais perguntas estavam no roteiro dessa aula prática como forma de certificação, pelo docente, de que os alunos compreenderam a atividade realizada. Seguem as perguntas presentes no roteiro da atividade:

**Figura 7.**

Tabela disponibilizada no arquivo “Procedimento” da atividade “Filho de Scoiso, Scoisinho é!” ([http://www.biologia.seed.pr.gov.br/arquivos/File/jogos/scoiso\\_procedimento.pdf](http://www.biologia.seed.pr.gov.br/arquivos/File/jogos/scoiso_procedimento.pdf)). Acesso em 21 de abril de 2020). Tabela usada para descobrir a aparência do Scoisinho, formada a partir da interpretação do código das letras do baralho.

**Tabela 1**

	CARACTERÍSTICAS	LETRAS	APARÊNCIA DAS CARACTERÍSTICAS
	SEXO	XX XY	Fêmea (laço) Macho (gravata)
	ANTENA (cor)	AA Aa aa	vermelha vermelha preta
	CAUDA (forma)	CC Cc cc	alongada alongada esférica
	PINTAS NAS ASAS	PP Pp pp	ausentes ausentes presentes
	DEDOS	DD Dd dd	ausentes ausentes presentes
	CRINA (comprimento)	NN Nn nn	curta curta longa

proced. 3



Nomes dos filhotes "Scoiso"	Genótipo	Fenótipo
Júlia	XX, AA, Cc, PP, Dd, Nn	Fêmea, antena vermelha, cauda alongada, pintas ausentes, dedos ausentes, crina curta.
Noah	XY, Aa, cc, Pp, Dd, NN	Macho, antena vermelha, cauda esférica, pintas ausentes, dedos ausentes, crina curta.
Luís	XY, Aa, Cc, pp, Dd, Nn	Macho, antena vermelha, cauda alongada, pintas presentes, dedos ausentes, crina curta.
Clayre	XX, Aa, cc, PP, Dd, NN	Fêmea, antena vermelha, cauda esférica, pintas ausentes, dedos ausentes, crina curta.
Maddison	XX, AA, cc, PP, Dd, Nn	Fêmea, antena vermelha, cauda esférica, pintas ausentes, dedos ausentes, crina curta.
Jade	XX, Aa, cc, PP, Dd, Nn	Fêmea, antena vermelha, cauda esférica, pintas ausentes, dedos ausentes, crina curta.

**Tabela 1.** Exemplo de tabela preenchida por um dos grupos após a realização da atividade.

1. O que representa cada envelope com as características?

**Resposta esperada:** Representa os fenótipos que serão expressos a partir dos genótipos formados.

2. O que as letras dos baralhos representam? Qual é a diferença entre as letras maiúsculas e minúsculas?

**Resposta esperada:** Representam os alelos do gene. As letras maiúsculas indicam alelos associados à expressão de uma característica dominante e a letra minúscula corresponde ao alelo associado à expressão de uma característica recessiva.

3. O que representa a união dos conteúdos dos envelopes?

**Resposta esperada:** A união de gametas, ou seja, a fecundação.

4. Quantos filhotes foram formados? Quais foram as características que mais apareceram no fenótipo? Por quê?

**Resposta esperada:** O número de filhotes formados em cada grupo foi variado, já que se formou um filhote para cada componente do grupo. Espera-se que o aluno perceba que a maioria das características expressas no fenótipo são dominantes uma vez que a presença de apenas um dos alelos dominantes condiciona a expressão da característica dominante. Por outro lado, a característica recessiva apenas será

expressa quando o alelo recessivo se expressar em homozigose (duplamente).

Com relação às respostas do roteiro, a maioria dos grupos demonstrou compreender o que cada elemento da atividade representava. Foi apresentada maior dificuldade na compreensão de que a união dos conteúdos dos envelopes simbolizava a fecundação, ou seja, a união dos gametas contendo as características da geração parental. Apenas um dos grupos da turma respondeu corretamente que "A união dos envelopes representa a junção do material genético do macho e da fêmea para formar o filhote". No entanto, outras respostas, tais como "Uma formação de novo indivíduo", "Representação do filho do Scoiso" e "Representam a genética dos pais", demonstraram que os alunos compreenderam como as informações genéticas são transmitidas dos pais para os filhos.

A atividade permitiu aos alunos aplicarem os conceitos básicos de genética aprendidos e os colocou em contato com as terminologias utilizadas nesta área do conhecimento. A prática também proporcionou a discussão de questões relacionadas aos processos que ocorrem durante a formação dos gametas e demonstrou ainda que diferentes genótipos (AA e Aa - Tabela 1) podem expressar o mesmo fenótipo (antena vermelha - Tabela 1). Além disso, foi possível discutir um pouco sobre probabilidade com os resultados obtidos nas tabelas construídas com os resultados dos filhotes formados.

## Considerações finais

No desenvolvimento do projeto LiterAFRO, a inserção e a contextualização de alguns conceitos biológicos junto aos alunos participantes, foi de grande importância para discussão e reflexão sobre o uso errôneo de determinados conceitos de Ciências Biológicas. Tem-se como exemplo desse uso a controversa existência de uma raça pura, ou de uma raça superior, que sustentou não só o Holocausto, mas também outras teorias raciais que se basearam nesses conceitos para cometer atrocidades contra seres humanos de supostas raças inferiores. Ao compreender em profundidade o que esses conceitos biológicos realmente significam, os alunos puderam também compreender que não há embasamento científico que justifique tais atrocidades.

Além disso, foi importante que os estudantes entendessem o que significa pertencer a uma mesma espécie biológica. A compreensão dos conceitos de genética foi relevante para os alunos entenderem não apenas que o DNA da nossa espécie foi sendo passado de uma geração para a outra, mas também como isso aconteceu. Outra questão a ser colocada foi que, a partir do momento em que eles compreenderam melhor como as características são expressas no nosso fenótipo, muitas dúvidas com relação às semelhanças entre parentes próximos e também entre os grupos étnico-raciais que formaram a população brasileira foram esclarecidas como, principalmente, o fato de não ser em uma mesma geração que determinada característica aparece. Essa discussão também fez com que os alunos se enxergassem como um grupo único (uma mesma espécie biológica), já que possuem os mesmos ancestrais, ou seja, a mesma origem biológica. Constantemente foram ouvidos dos alunos comentários como “então é por isso que eu pareço mais com minha avó”, ou “minha irmã tem mais características da minha mãe do que eu, mas meu filho poderá se parecer com ela”, além de comparações entre eles, como comentários que destacavam semelhanças que tinham com relação ao cabelo, cor da pele, formato e cor dos olhos.

O fato de transformar um assunto complexo em jogos e em atividades lúdicas despertou um grande interesse dos alunos em participar das atividades. A atividade “O que eu vejo de melhor no outro” demonstrou, pela escolha das características nas ilustrações, uma valorização da diversidade étnico-racial, já que foram escolhidos diferentes tipos de cabelo, cor de pele, cor dos olhos etc. Além disso, essa atividade e a discussão do texto “Brasil tem a cara do futuro” fizeram com que os alunos refletissem sobre as discriminações raciais que acontecem no Brasil, onde o preconceito ocorre por causa da desvalorização de determinadas características fenotípicas e da valorização de outras.

Assim, evidenciou-se que, na verdade, todas as características devem ser valorizadas, pois, juntas, formam a diversidade da população brasileira, bem como a da população mundial. Finalmente, a diversidade mostra que os seres humanos são, de fato, diferentes, entretanto, todos pertencentes a uma mesma espécie, o que nos coloca, pelo menos biologicamente, com o mesmo *status*, invalidando, uma vez mais, ações que busquem hierarquizar e submeter alguns humanos a outros.

## Referências

- GATES JR., H.L. *Brasil tem a cara do futuro, diz professor de Harvard*. [Uol Notícias], 2007. Disponível em: <https://noticias.uol.com.br/ultimas-noticias/bbc/reporter/2007/05/28/brasil-tem-a-cara-do-futuro-diz-professor-de-harvard.htm>. Acesso em 24 de abril de 2020.
- PENA, S.D.J.; BIRCHAL T.S. A inexistência biológica versus a existência social de raças humanas: pode a ciência instruir o etos social? *Revista USP*, São Paulo: n. 68, p. 10-21, 2005-2006.
- USP. (2015). *Centro de Pesquisa sobre o Genoma Humano e Células-Tronco*. Disponível em: <https://genoma.ib.usp.br/educacao-e-difusao/materiais-didaticos/atividades-interativas>. Acesso em 20 de abril de 2020.
- VERRANGIA, D. Criações docentes e o papel do ensino de ciências no combate ao racismo e a discriminações. *Educação em foco*, Juiz de Fora: v. 21, n. 1, p. 79-103, 2016.
- YOURGENOME. (2015). *From DNA to protein*. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=gG7uCskUOrA>. Acesso em 21 de abril de 2020.