

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM FORMAÇÃO
CIENTÍFICA, EDUCACIONAL E TECNOLÓGICA – PPGFCET.**

HELIO SYLVESTRE DIAS DOLIVEIRA

**MANUAL DO USUÁRIO DO PRODUTO PEDAGÓGICO
PROJETO GENUS**

**CURITIBA – PR
2015**

HELIO SYLVESTRE DIAS DOLIVEIRA

**MANUAL DO USUÁRIO DO PRODUTO PEDAGÓGICO
PROJETO GENUS**

Produto associado à dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre, do Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Área de concentração: Tecnologias de Informação e Comunicação no Ensino de Ciências.

Orientador: Professor Dr. Arandi Ginane Bezerra Jr

CURITIBA – PR
2015

TERMO DE LICENCIAMENTO

Esta Dissertação e o seu respectivo Produto Educacional estão licenciados sob uma Licença Creative Commons *atribuição uso não-comercial/compartilhamento sob a mesma licença 4.0 Brasil*. Para ver uma cópia desta licença, visite o endereço <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/> ou envie uma carta para Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California 94105, USA.



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

D664m Doliveira, Helio Sylvestre Dias
2015 Manual do usuário do produto pedagógico Projeto Genus /
 Helio Sylvestre Dias Doliveira, Arandi Ginane Bezerra
 Junior.-- 2015.
 57 f.: il.; 30 cm

Bibliografia: f.26

1. Jogos educativos - Manuais, guias, etc. 2. Jogos de
simulação na educação. 3. Genética - Estudo e ensino (Ensino
Médio). I. Bezerra Junior, Arandi Ginane. II. Título.

CDD: Ed. 22 -- 507.2

Biblioteca Central da UTFPR, Câmpus Curitiba

TERMO DE APROVAÇÃO
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO Nº 08/2015

**Projeto *Genus*: uma ferramenta pedagógica para auxiliar no processo Ensino-
Aprendizagem de Genética**

por

Hélio Sylvestre Dias Doliveira

Esta dissertação foi apresentada às 9h do dia 18 de dezembro de 2015 como requisito parcial para a obtenção do título de **Mestre em Ensino de Ciências**, com área de concentração em *Ciência, Tecnologia e Ambiente Educacional* e linha de pesquisa *Formação de Professores de Ciências* do Mestrado Profissional do **Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica**. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Dr. Arandi Ginane Bezerra Junior
(UTFPR - orientador)

Prof. Dr. Charlie Antoni Miquelin
(UTFPR)

Prof. Dr. Marco Krieger
(IBMP/UFPR)

MANUAL DO PROFESSOR

PROJETO GENUS



HELIO SYLVESTRE D.DOLIVEIRA

SUMÁRIO

1	Apresentação.....	1
2	Estrutura do Jogo.....	1
2.1	Contextualizando.....	1
2.2	Os Atributos Básicos	2
2.3	Outros Atributos	3
2.4	As Personagens	4
3	As Fichas de Atividades	15
4	Proposta de utilização do Projeto <i>Genus</i>	17
4.1	Fase I	17
4.2	Fase II	20
4.3	Fase III	23
5	Considerações Pedagógicas.....	23
5.1	A Segunda Lei de Mendel	24
5.2	A Consanguinidade e Endogamia	24
5.3	A Eugenia.....	24
5.4	O Mundo sem Ninguém.....	25
6	Considerações Finais.....	25
7	Referências.....	26
8	Apêndice	27
8.1	Glossário do Projeto <i>Genus</i>	27
8.2	Material para Impressão.....	28

1 APRESENTAÇÃO

O ensino-aprendizagem de conceitos e a compreensão dos mecanismos que regem a genética clássica mendeliana é parte integrante do conteúdo de genética trabalhado no ensino médio das escolas brasileiras. Visando auxiliar nesse processo, realizamos a produção de um objeto de aprendizagem colaborativo como recurso didático e sugestão de atividade em sala de aula. O objeto de aprendizagem representa um recurso pedagógico que pode ser utilizado em diferentes contextos educacionais.

Denomina-se "Projeto *Genus*" a proposta do material didático descrito a seguir, que deve ser interpretado como um recurso de estímulo e fixação de aprendizagem da genética mendeliana. O material foi concebido para ser utilizado como forma de exercitar os conceitos e mecanismos de hereditariedade, que devem ser trabalhados em sala de aula antecipadamente. Observamos que a resolução dos "problemas" de genética é percebida pelos alunos como difícil e desestimulante por fatores diversos.

A proposta de utilização do material parte de uma ambientação de ficção científica que é delimitada a partir de um texto distribuído aos alunos. O texto é lido em voz alta pelo professor, que é o condutor da atividade. Neste formato, pensamos poder estimular o interesse e apresentar os exercícios de genética clássica de maneira mais atraente e de forma a facilitar a sua compreensão.

2 ESTRUTURA DO JOGO

2.1 CONTEXTUALIZANDO

O texto-base inicial faz referência a uma tripulação de 20 personagens - 10 casais geneticamente selecionados para colonizar planetas próximos ao nosso. Passado algum tempo, ao retornarem para a Terra, percebem a extinção completa da humanidade devido à ação fulminante de uma pandemia viral. Cabe, portanto, a essa população repovoar o próprio planeta de origem.

É dentro deste contexto futurista e pós-apocalíptico que caberá aos alunos assumir a condição de controlar o cruzamento entre as personagens do jogo, e

visualizar as possibilidades das características referenciadas positivamente aparecerem na segunda geração - F2.

Para a apresentação deste cenário, recomendamos a utilização de uma sonoplastia à base de músicas predominantemente eletrônicas, de autores como *Pink Floyd*, *Alan Parsons*, *Kraftwerk* ou outros que possam criar uma atmosfera futurista propícia para a imersão do imaginário do aluno neste contexto.

O texto de apresentação referencia os alunos como *controllers* - incitando a situação de que agora eles controlam os processos reprodutivos das personagens e avaliam as possibilidades das características hereditárias, denominadas de atributos. As 20 personagens, referenciados como *padreadores*, são apresentados a partir das cartas, que na parte frontal indicam cada um dos nomes e suas correspondentes imagens. No verso, estão descritas as características hereditárias (atributos) e o sexo de cada um.

2.2 OS ATRIBUTOS BÁSICOS

Os atributos referenciados nas fichas são características hereditárias que obedecem às leis básicas da hereditariedade mendeliana. Esses atributos distribuem-se em 4 categorias envolvendo diferentes padrões de hereditariedade: os básicos, os de sangue, os especiais e os poderes.

Os atributos básicos referem-se a padrões clássicos, comumente encontrados em exercícios presentes nos livros didáticos de genética, aqui identificados como pigmentação, pele, dedos, pelos, dentes e orelhas. Os cruzamentos são simples de monohibridismo com dominância completa e com co-dominância. Esses atributos são brevemente descritos no texto base e referenciados a seguir.

Pigmentação: refere-se à capacidade de produzir melanina, pigmento protetor que dá cor à pele. As pessoas incapazes de produzir esse pigmento são denominadas albinas, e as capazes são consideradas normais.

Dedos: é a presença de dedos extra-numerários nas mãos e/ou pés - polidactilia. Esta é dominante sobre seu alelo recessivo que determina a pentadactilia (5 dedos).

Pele: padrão de herança dominante chamado queratose, que deixa a pele com um acúmulo de epiderme que não se desprende da superfície. A pele torna-se espessa e os portadores são chamados *queráticos*. Os homozigotos recessivos são normais.

Pelos: presença de pelos no dorso dos dedos e mãos. A presença desses pelos é o fator dominante e seus portadores são aqui denominados tricodígitos. A ausência de tais pelos evidencia os chamados glabros.

Dentes: refere-se à característica conhecida como dentinogenesis imperfecta, que é dominante e conduz à formação de dentes irregulares a partir da adolescência. Aqui são denominados de *adontínicos*. A homozigose recessiva leva à uma condição de dentição normal.

Orelhas: Os três padrões fenotípicos correspondem a longas, médias e curtas, situação que caracteriza a ausência de dominância.

2.3 OUTROS ATRIBUTOS

Além dos atributos básicos, são referidos nas fichas outros atributos com padrões de herança diferenciados e sujeitos a maior abstração do autor. São os atributos de sangue, os atributos especiais e os atributos de poderes.

Os atributos de sangue referem-se ao fator Rh (monohibridismo com dominância completa) ao sistema A-B-O (polialelismo) e à hemofilia (herança ligada aos cromossomos sexuais). Observe que para utilizar esta outra etapa do jogo é necessário que os alunos já tenham avançado em seus conhecimentos para novos padrões de herança, também tido como clássicos no contexto dos livros escolares.

Os atributos especiais prosseguem dentro de herança envolvendo os cromossomos sexuais com casos de daltonismo e hipertricose auricular. Já os atributos de poderes fazem referência à força e ao intelecto. Neste caso tentamos apresentar adaptações, que os jogadores de RPG bem conhecem, para trabalhar padrões de herança multifatorial que possam apresentar caráter aditivo. São, portanto, adaptações para casos como herança de cor de pele humana ou a altura de plantas - heranças bastante referenciadas nos livros didáticos.

No verso texto base que é distribuído com as cartas, encontra-se uma tabela com informações importantes para o desenvolvimento das atividades. Na primeira coluna estão relacionados os atributos e suas categorias. Na coluna seguinte encontram-se os alelos a serem utilizados nas fichas de cruzamentos e sua relação de dominância. As relações de dominância entre os alelos devem ser bem reforçadas para cada uma das características abordadas. E finalmente na última coluna estão relacionados os fenótipos possíveis para cada atributo.

2.4 AS PERSONAGENS

São 20 as personagens protagonistas iniciais do jogo, apresentados em cartelas. Os 10 casais apresentam formatos estruturais semelhantes. Cada um tem um nome e uma imagem a ele relacionada individualmente e situados na parte frontal. No verso das cartas estão os atributos relacionados a cada um das personagens. Segue a lista com a imagem das cartas de cada um das personagens que fazem parte do Projeto *Genus*. Como são 20 personagens, foi utilizada uma letra diferente na inicial de cada nome. Na tabela abaixo estão relacionados nomes de cada integrante com a identificação de sexo.

Personagens Femininos				Personagens Masculinos			
Nome	ID	Nome	ID	Nome	ID	Nome	ID
<i>Ampola</i>	A	<i>Yahna</i>	Y	<i>Criomn</i>	C	<i>Nyctus</i>	N
<i>Bazrha</i>	B	<i>Phyele</i>	P	<i>Dasganph</i>	D	<i>Orctan</i>	O
<i>Jarnee</i>	J	<i>Sherion</i>	S	<i>Fulthor</i>	F	<i>Tergus</i>	T
<i>Leyrian</i>	L	<i>Rhea</i>	R	<i>Graiar</i>	G	<i>Zartax</i>	Z
<i>Mydria</i>	M	<i>Kulbian</i>	K	<i>Hispo</i>	H	<i>Vortex</i>	V

Tabela 01: "Relação dos personagens e suas letras de identificação..
Fonte: Do autor

Esse padrão de identificação facilita a manipulação dos possíveis cruzamentos. Por exemplo, o cruzamento de *Criomn* com *Ampola* pode ser referenciado simplesmente como "C x A" e seu descendente pode ser reduzido a simplesmente "CA". Seguindo com este procedimento a identificação de F2 pode ser relacionada com 4 letras.

A seguir estão as cartas das 20 personagens com suas respectivas relações de características. Estas cartas de PVC foram impressas coloridas e apresentam medidas de 7,5 cm de largura por 10,5 cm de altura. Para impressão a partir do material disponibilizado, sugere-se as medidas aproximadas de 9 cm de largura por 14 cm de altura. Após impressão é interessante plastificar as cartas garantindo maior durabilidade do material.

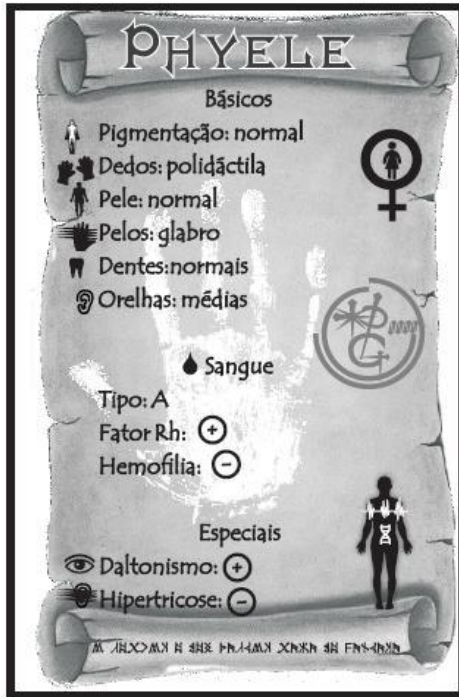


Figura 01: "Phyele" personagem feminino do Projeto Genus.
Fonte: Do autor

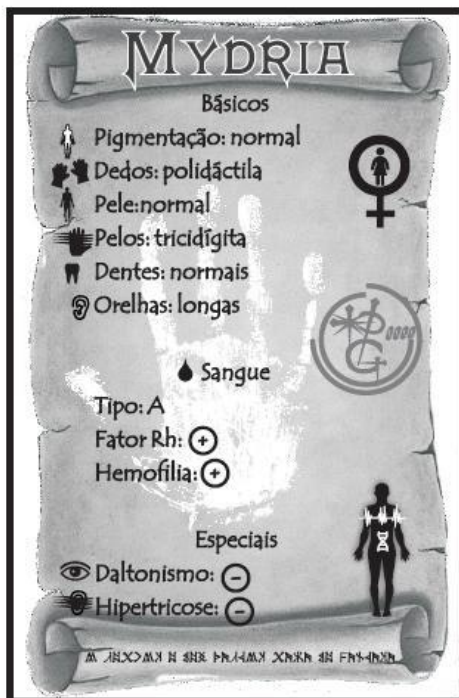


Figura 02: "Mydria" personagem feminino do Projeto Genus.
Fonte: Do autor

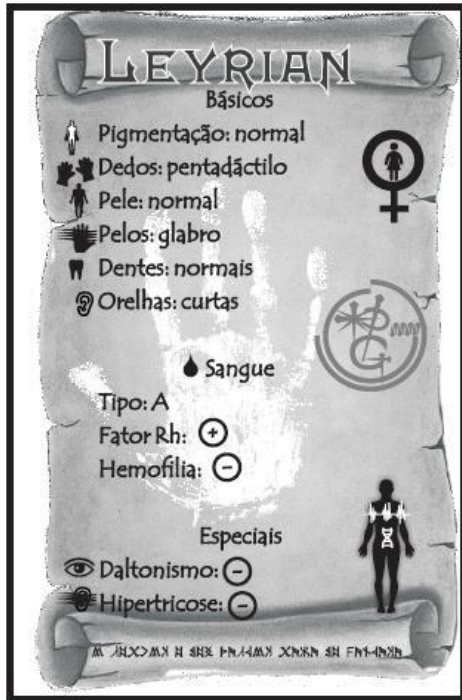


Figura 03: “Leyrian” personagem feminino do Projeto *Genus*
Fonte: Do autor

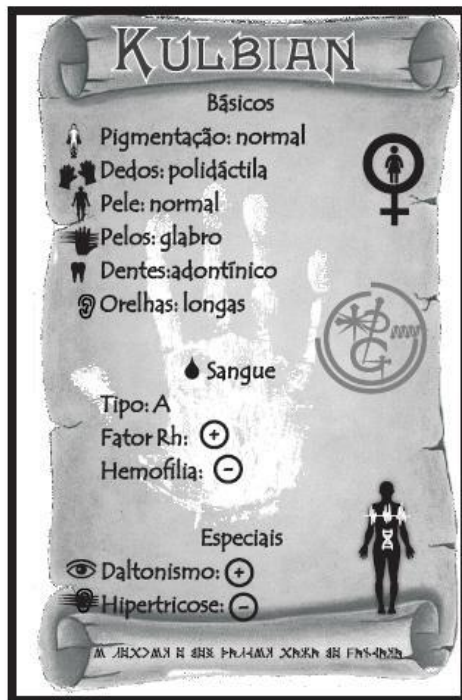


Figura 04: “Kulbian” personagem feminino do Projeto *Genus*
Fonte: Do autor

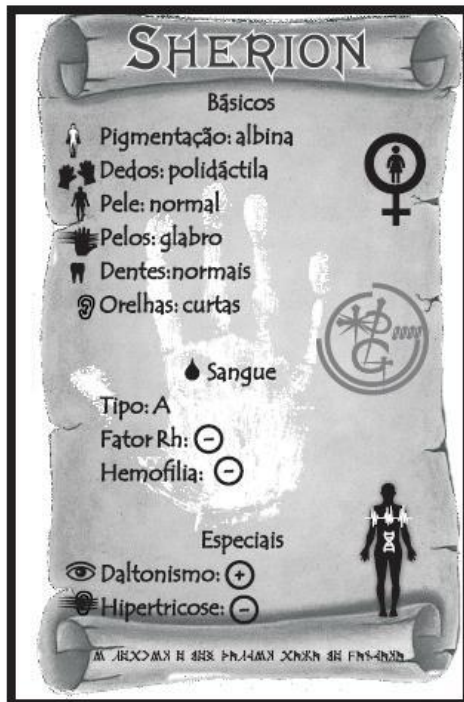


Figura 05: "Sherion" personagem feminino do Projeto Genus
 Fonte: Do autor

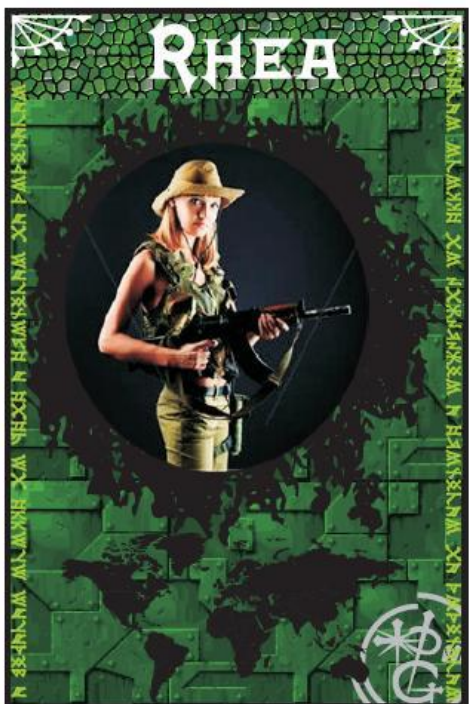
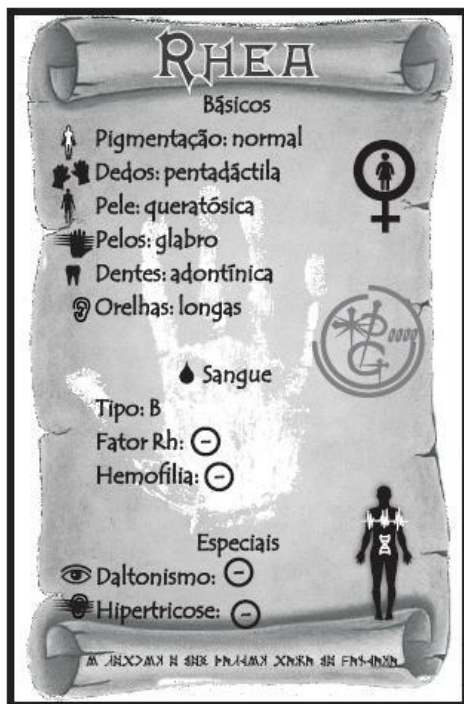


Figura 06: "Rhea" personagem feminino do Projeto Genus
 Fonte: Do autor

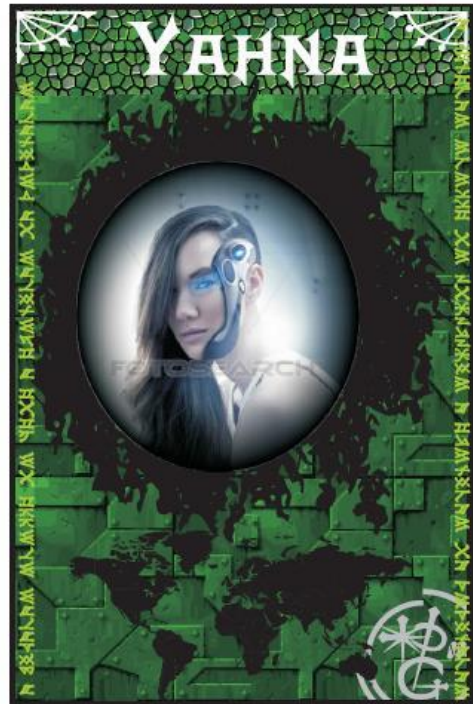
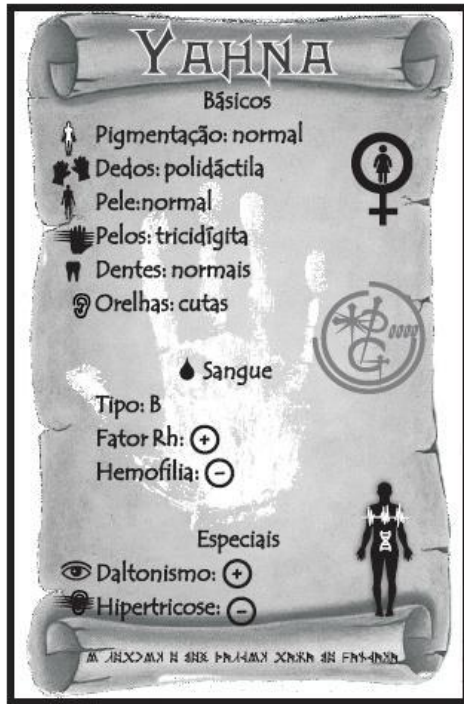


Figura 07: “Yahna” personagem feminino do Projeto Genus
Fonte: Do autor

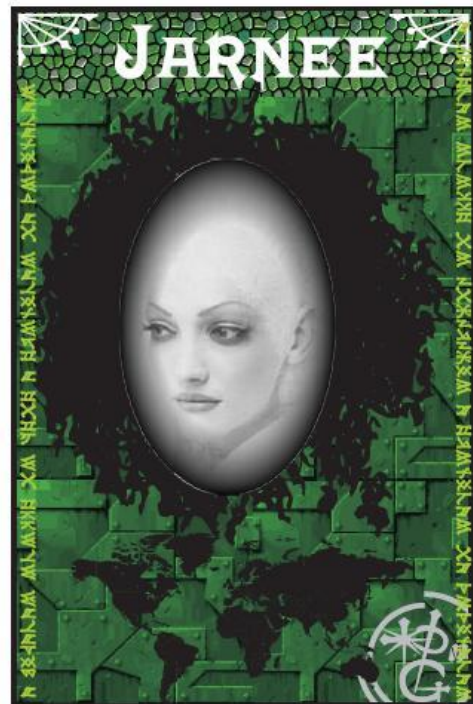
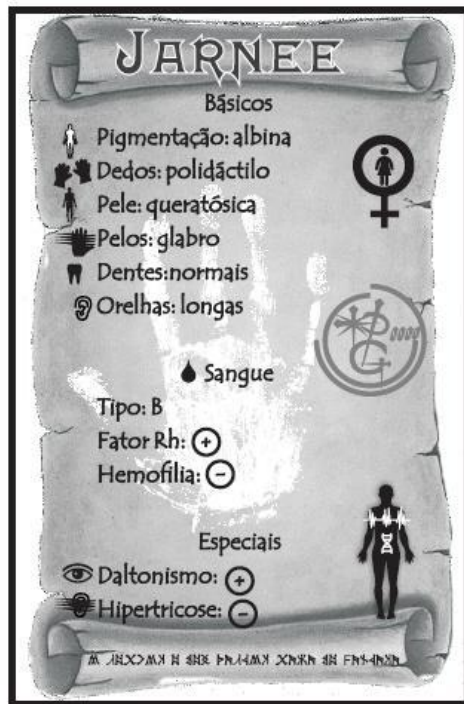


Figura 08: “Jarnee” personagem feminino do Projeto Genus
Fonte: Do autor

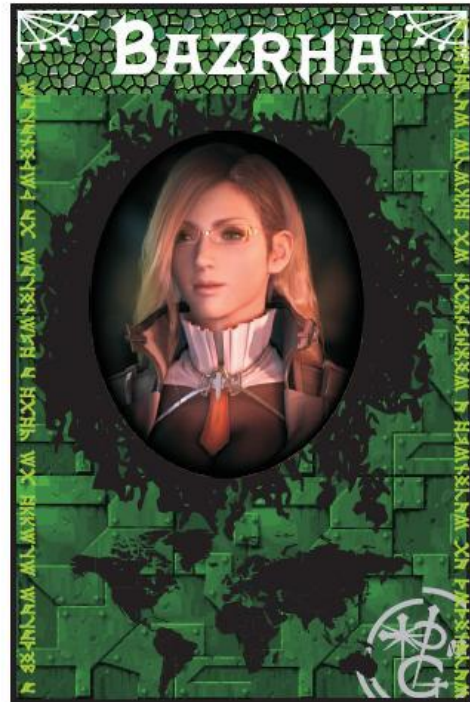


Figura 09: “Bazrha” personagem feminino do Projeto Genus
 Fonte: Do autor

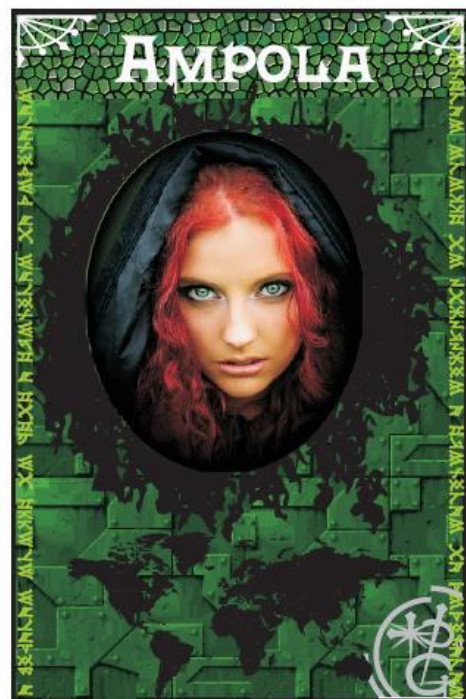
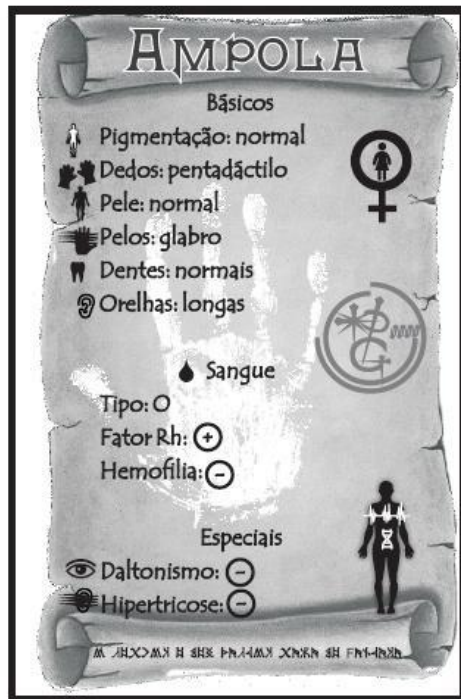


Figura 10: “Ampola” personagem feminino do Projeto Genus
 Fonte: Do autor

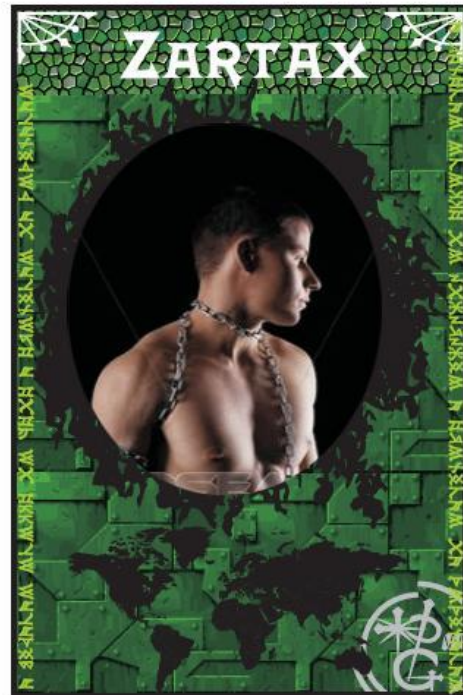
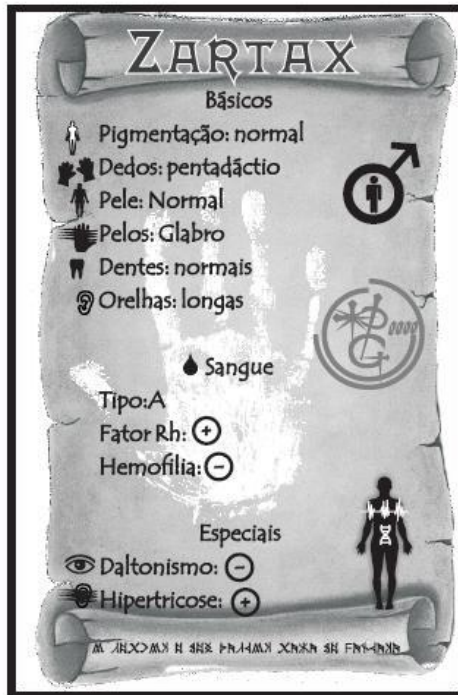


Figura 11: “Zartax” personagem masculino do Projeto Genus.
Fonte: Do autor

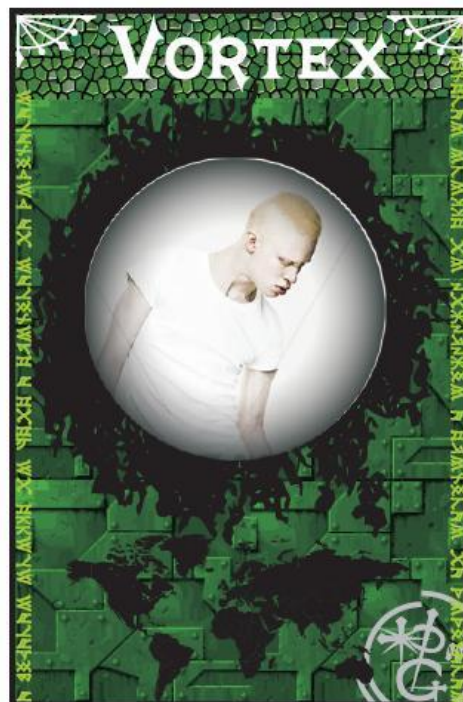
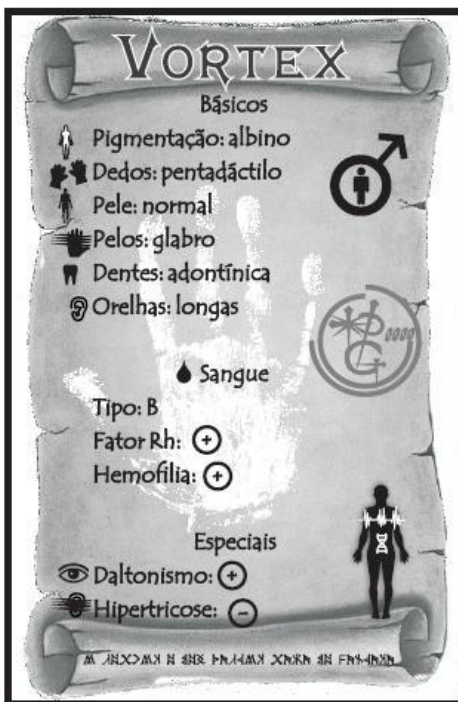


Figura 12: “Vortex” personagem masculino do Projeto Genus
Fonte: Do autor

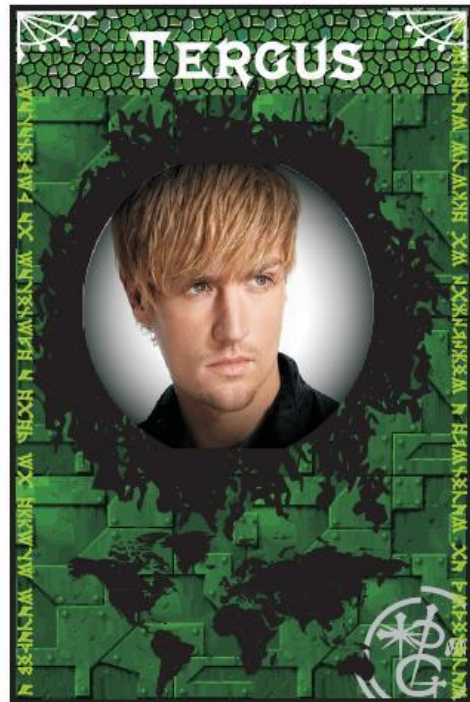
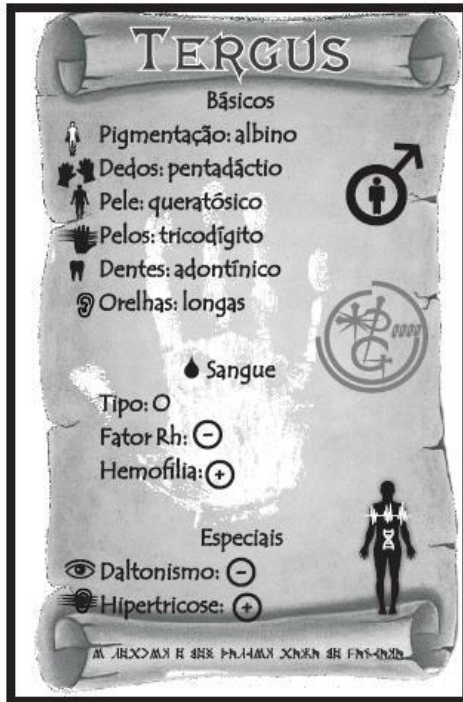


Figura 13: “Tergus” personagem masculino do Projeto Genus
 Fonte: Do autor

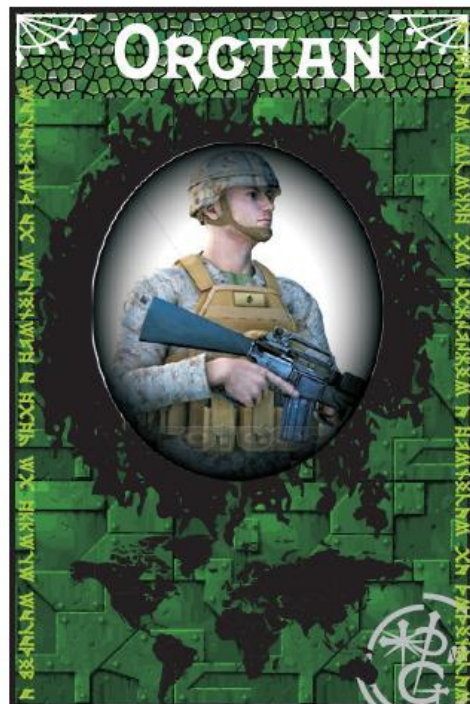


Figura 14: “Orctan” personagem masculino do Projeto Genus
 Fonte: Do autor



Figura 15: “Nyctus” personagem masculino do Projeto Genus
Fonte: Do autor

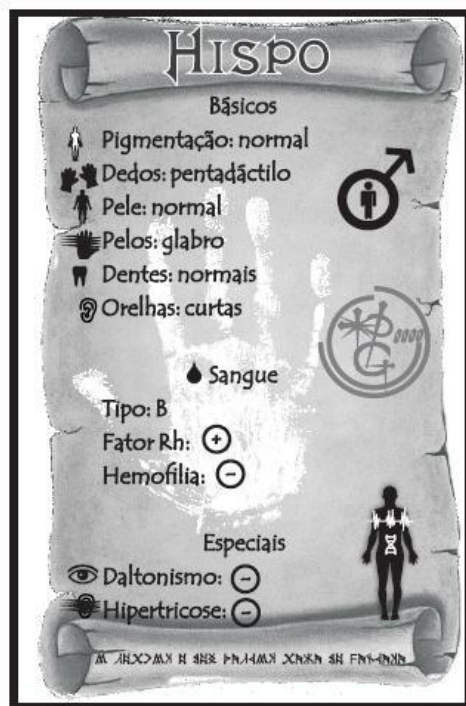


Figura 16: “Hispo” personagem masculino do Projeto Genus
Fonte: Do autor

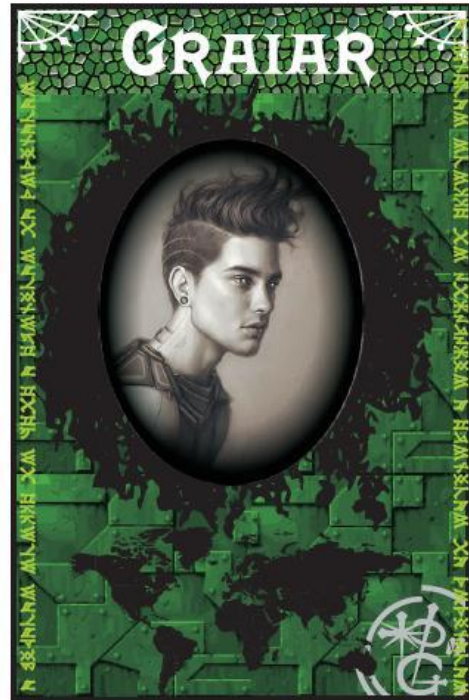


Figura 17: "Graiar" personagem masculino do Projeto Genus
Fonte: Do autor

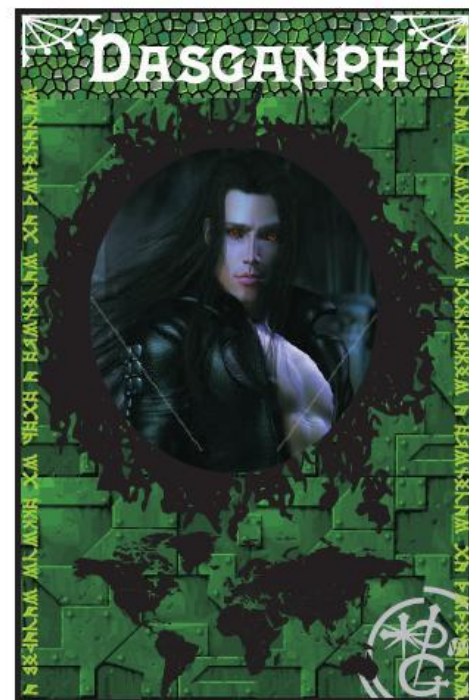
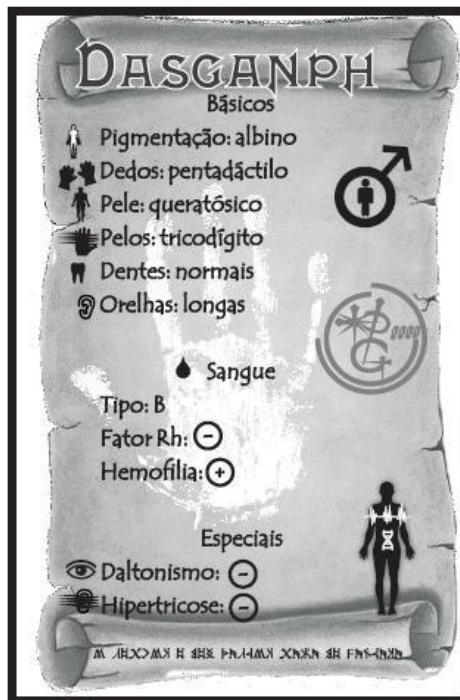


Figura 18: "Dasganph" personagem masculino do Projeto Genus
Fonte: Do autor



Figura 19: “Fulthor” personagem masculino do Projeto Genus
 Fonte: Do autor

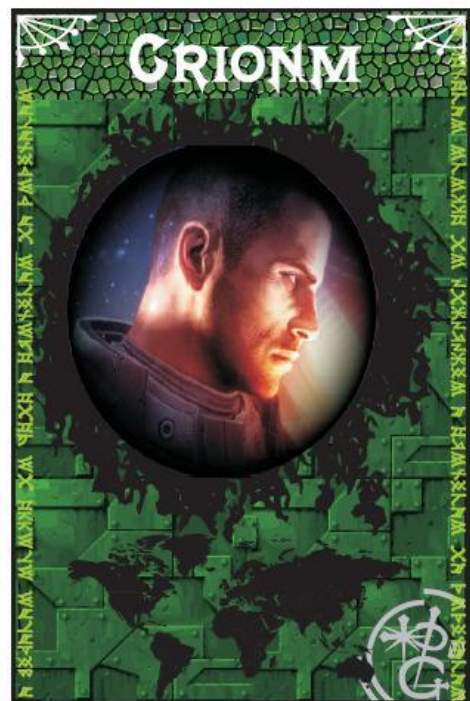
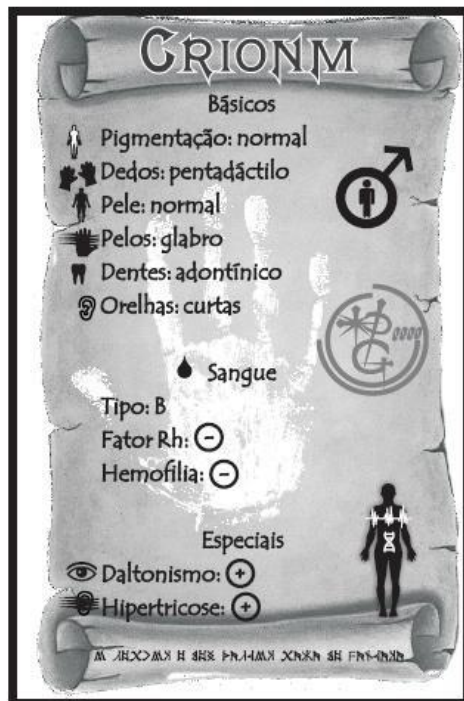


Figura 20: “Crionm” personagem masculino do Projeto Genus
 Fonte: Do autor

Lembrando que essas personagens são denominados *padreadores*, e são sempre homocigotos para suas características hereditárias. A mesma situação deve ser considerada para os atributos “sangue” e “especiais”. Nesta versão do jogo,

foram confeccionados 3 conjuntos das 20 personagens, totalizando 60 cartas que podem ser utilizadas junto aos alunos.

3 AS FICHAS DE ATIVIDADES

A seguir estão representadas as fichas de cruzamentos. Neste primeiro momento são apresentadas as fichas que serão utilizadas para os cruzamentos envolvendo os atributos básicos entre parentais e em seguida entre a geração F1. Nestas fichas devem ser preenchidos todos os campos disponíveis. Esta primeira ficha é referente ao cruzamento dos *padreadores*, personagens presentes nas previamente distribuídas pelo professor.

Figura 21: Ficha de atividade do cruzamento da geração parental que determina os descendentes de 1ª. Geração – F1. Fonte: Do autor

Os campos “*control number*” e “*setor*” referem-se respectivamente ao número de chamada e turma a que pertence o aluno que realiza a atividade, ou ainda qualquer outra forma que o professor venha utilizar para identificar o autor ou autores (*controllers*).

Control number	Setor
----------------	-------

Figura 22: Detalhe da ficha de atividade mostrando os campos de identificação dos alunos. Fonte: Do autor

A segunda ficha, cujo modelo segue abaixo, faz referência ao cruzamento da geração F1 entre si, estabelecendo assim a geração F2. Aqui também todos os campos deverão ser preenchidos. Nos campos “nome do descendente” devem ser preenchidos os nomes da geração F1 anteriormente recolhidos pelo professor na primeira fase da atividade. Logo abaixo dos nomes, são preenchidos os genótipos de duas novas personagens F1 provenientes do cruzamento entre parentais.

MONOHIBRIDISMO

Nome do Descendente				F ₁				Nome da Descendente											
Genótipos								Genótipos											
1	2	3	4	5	6	S		1	2	3	4	5	6	S					
<p style="text-align: center;">ATENÇÃO</p> <p><i>Some as probabilidades de ocorrer os genótipos indicados no descendente F₂. Essa soma determina a pontuação do seu personagem.</i></p>												Nome do descendente				F ₂			
Genótipos a serem obtidos												Probabilidade de ocorrer os genótipos acima							
1	A	2	pp	3	qq	4	G	5	mm	6	Tt	S							
1	2	3	4	5	6	S		1	2	3	4	5	6	S					
Control number				Setor				PONTUAÇÃO				Control number				Setor			

M JHX>MY H 3HX 1N11MY XHXH 3H FHY-1HXH

Figura 23: Ficha de atividade do cruzamento da geração F1 que determina os descendentes de 2ª. Geração – F2. Fonte: Do autor

Nesta segunda fase não há campo para o preenchimento dos genótipos da geração F2. Apenas os campos de probabilidades dos genótipos mencionados.

Estas fichas são modelos e cópias devem ser providenciadas pelo professor na medida de suas necessidades. As formas mais detalhadas de utilização, a interpretação e análise de resultados, estão descritas e discutidas nos próximos capítulos.

4 PROPOSTA DE UTILIZAÇÃO DO PROJETO GENUS

A problematização que é proposta parte da situação fictícia de destruição maciça da humanidade a partir de uma pandemia viral avassaladora. Mas essa não é uma história a ser contada de como ocorreu a destruição e sim como os 20 integrantes da nave *Organus* serão conduzidos a repovoar o planeta. Não cabe a discussão, no início das atividades, se este número de sobreviventes seria suficiente para reconduzir a humanidade a uma trajetória de sucesso biológico no planeta. Num segundo momento trataremos dessa temática. O imaginário desta ficção deve conduzir os alunos para os cruzamentos mendelianos, cujos princípios precisam ter sido trabalhados antecipadamente.

E é a partir desta problematização que se busca então uma sequência didática, que permitirá aos alunos testar e fixar seus conhecimentos iniciais a respeito da genética clássica. A ambientação proposta é importante para que os alunos possam se dissociar do âmbito escolar e literalmente soltar a imaginação no contexto do jogo.

4.1 FASE I

Nesta primeira etapa, o professor deve distribuir as cartas aos alunos. Conforme a quantidade de alunos poderá distribuir um casal a cada aluno, ou se forem turmas numerosas, pode distribuir uma carta por aluno, para que os estudantes em conjunto possam formar casais das personagens, trabalhando assim em duplas. Enquanto distribui as cartas, comente que os atributos e suas indicações genóticas estão dispostos no verso do texto-base. Reforce que os alunos passam a ser os *controllers* por estarem a frente dos processos reprodutivos de seus respectivos *padreadores*. Como fica estabelecido no texto-base lembre que, assim como nos experimentos de Mendel, os *padreadores* devem ser considerados sempre homozigotos para seus atributos básicos, exceto na característica de

orelhas, onde o fenótipo orelhas médias é estabelecido pelo genótipo heterozigoto. Assim estabelece-se uma geração parental e seus descendentes vão compor a geração F1.

Nos campos das características das personagens os alunos devem preencher os nomes e os genótipos dos parentais. Os genótipos dos *padreadores* são puros, portanto, são sempre homozigotos para todas as características. Esta é a geração parental, com os atributos básicos numerados de 1 a 6, e um último campo, “S”, que deve ser preenchido com o sexo das personagens.

The form is titled 'P' and is divided into two columns. The left column has a field for 'Nome do Padreador' and a 'Genótipos' row with boxes for 1, 2, 3, 4, 5, 6, and S. The right column has a field for 'Nome da Padreadora' and a 'Genótipos' row with boxes for 1, 2, 3, 4, 5, 6, and S. The background features a world map.

Figura 24: Detalhe da ficha de atividade do cruzamento da geração parental que determina os nomes e genótipos dos *padreadores* – F1. Fonte: Do autor

Tendo relacionado os genótipos dos parentais, deve ser realizado o cruzamento para cada uma dos atributos básicos. Os resultados destes cruzamentos devem ser registrados na primeira ficha de atividade, preenchendo todos os campos disponíveis de 1 a 6, inclusive criando um nome para o novo descendente.

The form is titled 'F1' and has a large field for 'Nome do descendente'. Below it is a 'Genótipos' row with boxes for 1, 2, 3, 4, 5, 6, and S. At the bottom, there are seven icons representing different traits: a human figure, two hands, a single hand, a tooth, an ear, and a female symbol.

Figura 25: Detalhe da ficha de atividade do cruzamento da geração parental que determina o nome e genótipos do descendente de 1ª. Geração – F1. Fonte: Do autor

Cabe ao aluno também escolher um sexo (masculino ou feminino) para este descendente. Se o professor perceber um direcionamento de preferência sexual

indicada em uma das duas direções, masculino ou feminino, deve intervir para que se obtenha um número equilibrado de descendentes F1 em relação ao sexo. Lembre-se que os descendentes F1 deverão ser cruzados entre si para produzir a segunda geração – F2. Essa disparidade de escolha de sexo foi observada em momento de teste do jogo, sendo necessária a intervenção do professor, estabelecendo critérios para designação do sexo, por exemplo, determinando a partir dos números pares e ímpares da chamada associados aos estudantes qual deveria ser o sexo correspondente aos descendentes da geração F1. Na figura 26 temos a imagem de como devem ser preenchidas as fichas neste primeiro momento.

O diagrama ilustra o primeiro momento de um cruzamento genético em um jogo. No topo, duas fichas de pais são exibidas: Mydria (fêmea) e Orctan (macho). Abaixo delas, uma ficha centralizada mostra os genótipos dos pais (P) e o nome do descendente (F1).

Genótipos dos Pais (P):

1	2	3	4	5	6	S
AA	PP	qq	GG	mm	TT	F

Genótipos do Descendente (F1):

1	2	3	4	5	6	S
Aa	Pp	qq	Gg	Mm	Tt	F

Nome do descendente: MO

À esquerda e à direita, fichas detalhadas dos pais listam características físicas e especiais. À esquerda, uma tabela resume os atributos, alelos, herança e fenótipos.

	ATRIBUTOS	ALELOS	HERANÇA	FENÓTIPOS
BÁSICOS	PIGMENTAÇÃO	A > a	DC	Normal / Albino
	DEDOS	P > p	DC	Polidáctilo / 5 Dedos
	PELE	Q > q	DC	Querático / Normal
	PELO	G > g	DC	Tricodigitos/Glabros
	DENTES	M > m	DC	Adontínico / Normal
	ORELHAS	T = t	AD	Longas/Médias/Curtas

Figura 26: Modelo do cruzamento entre parentais que determina o primeiro descendente – F1.
Fonte: Do autor

Terminado esse primeiro momento, o professor deve recolher esses descendentes e solicitar que cada aluno troque uma ou as duas cartas com um colega. Distribua novas fichas e solicite que seja realizado novo cruzamento. Essa duplicação da atividade garante que o professor tenha uma quantidade de personagens F1, criados pelos alunos, que possibilite a realização dos cruzamentos seguintes.

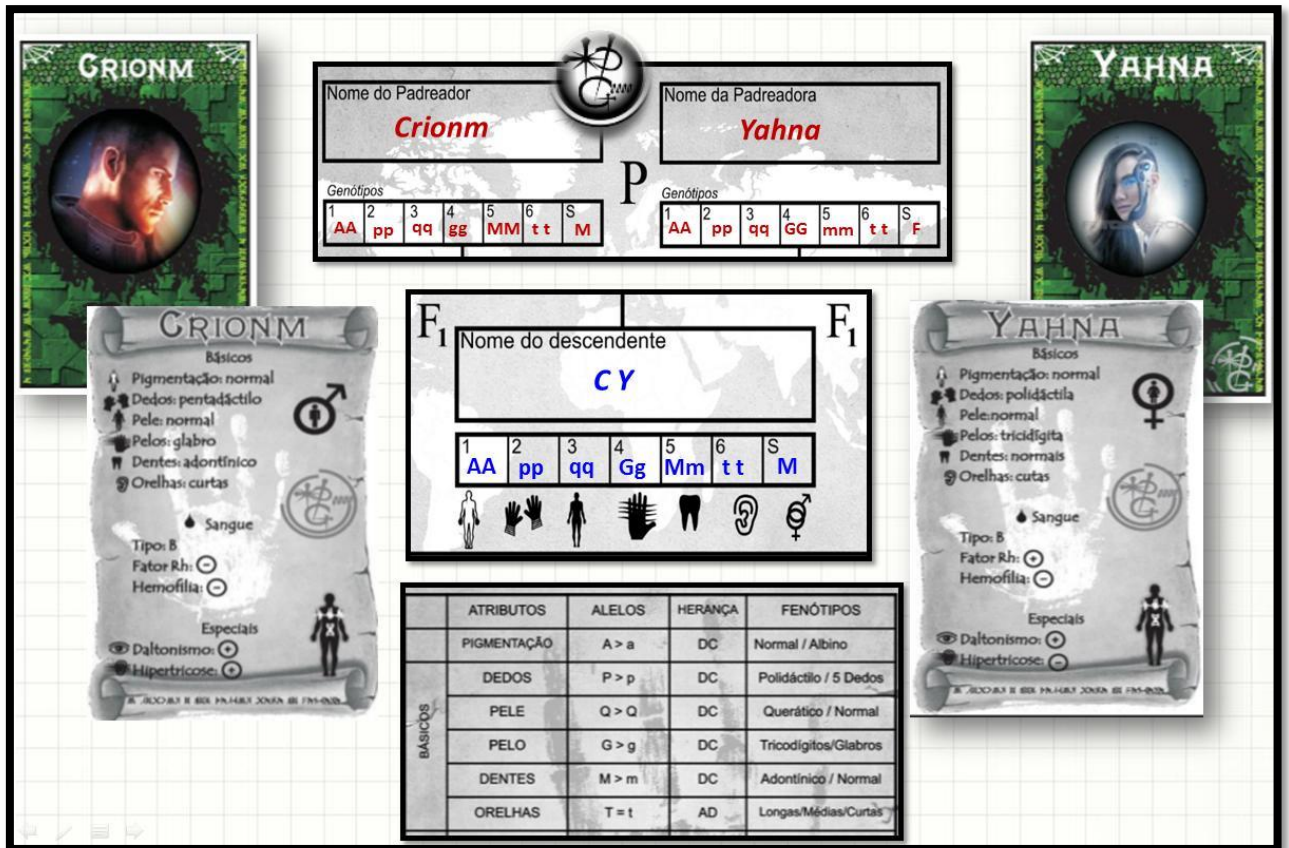


Figura 27: Modelo do cruzamento entre parentais que determina o segundo descendente – F1.
Fonte: Do autor

Finalize recolhendo as personagens recém-criadas e já separe os masculinos dos femininos para facilitar a atividade seguinte – obter a geração F2.

4.2 FASE II

Nesta segunda etapa professor deve distribuir as fichas onde constam os descendentes da geração parental para que os alunos realizem novos cruzamentos estabelecendo assim a geração F2. Distribua as fichas de cruzamento da geração F1 e peça que eles preencham o nome dos descendentes e nas quadrículas abaixo dos nomes, deve preencher os genótipos obtidos no primeiro cruzamento.

Nome do Descendente								F ₁	Nome da Descendente							
Genótipos									Genótipos							
1	2	3	4	5	6	S	1	2	3	4	5	6	S			

Figura 28: Detalhe de ficha de atividade do cruzamento da geração F1 identificando os nomes e genótipos dos descendentes de 1ª. Geração – F1. Fonte: Do autor

Preenchidos todos os campos, os alunos devem efetivar os cruzamentos em uma folha separada ou no verso das fichas. Nestes cruzamentos os alunos devem calcular a probabilidade fenotípica específica para cada atributo.

No.	Fenótipos esperados	Genótipos esperados
1	Probabilidade de pele com pigmentação normal	AA ou Aa
2	Probabilidade de presença de 5 dedos	pp
3	Probabilidade de pele normal em relação à queratose	qq
4	Probabilidade de serem glabros	GG ou Gg
5	Probabilidade de apresentarem dentição normal	mm
6	Probabilidade de apresentar orelhas médias	Tt

T
Tabela 02: “Relação de fenótipos e genótipos esperados na geração F2..
Fonte: Do autor

Observe que agora há somente o espaço para o nome do novo descendente. As quadrículas de genótipos já vêm previamente preenchidas. Nestas, estão relacionados os genótipos que devem ser atingidos.

Nome do descendente

F₂

Genótipos a serem obtidos

1	2	3	4	5	6	S
A_	pp	qq	G_	mm	Tt	

Probabilidade de ocorrer os genótipos acima

1	2	3	4	5	6	S

Figura 29: Detalhe de ficha de atividade do cruzamento da geração F1 que determina os nomes e probabilidades para os descendentes de 2ª. Geração – F2. Fonte: Do autor

Ou seja, nas quadrículas numeradas abaixo das quadrículas de genótipos, os alunos devem preencher a probabilidade de ocorrência de cada um dos atributos que estão relacionados acima. Por exemplo, se ele obtiver 50% de probabilidade de

pigmentação normal, deve escrever 50 no quadrado correspondente ao número 1. Se o seu descendente tiver 100% de probabilidade de apresentar pentadactilia, deverá preencher o segundo quadrado com o número 100, e assim sucessivamente. A soma dos valores absolutos obtidos nos seis atributos básicos estabelece uma pontuação. A partir dessa pontuação total, serão considerados melhor qualificados geneticamente, para esses atributos, aqueles que tiverem a maior pontuação. Esta melhor qualificação genética correspondem aos seguintes fenótipos: pigmentação de pela normal, ausência de polidactilia, pele normal (sem queratose), ausência de pelos nos dedos (glabros), dentição normal (sem dentinogênese) e orelhas médias. Esses fenótipos são obtidos a partir dos genótipos que já estão indicados na primeira linha de quadrículas. Observe o modelo abaixo com os campos preenchidos.

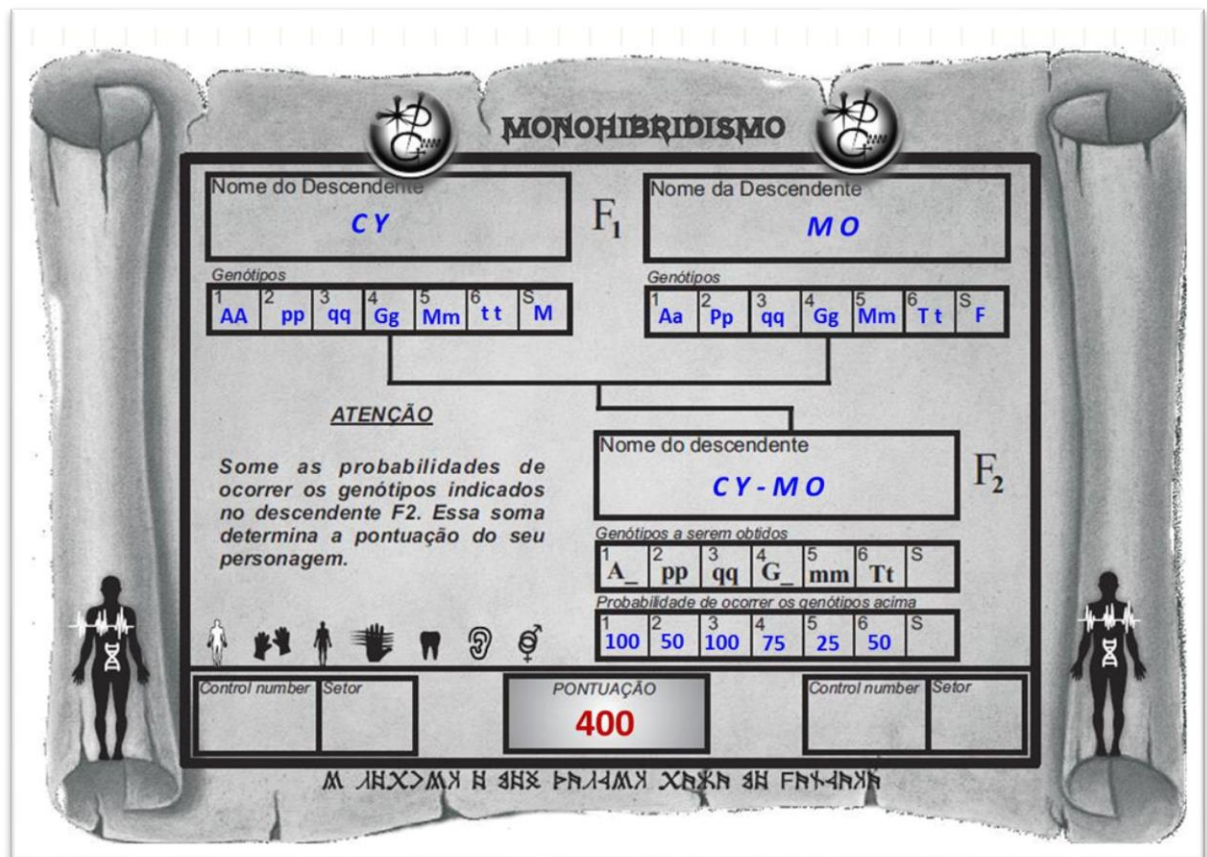


Figura 30: Modelo do cruzamento entre os descendentes F1 que determina o descendente – F2.
Fonte: Do autor

A probabilidade de se obter a pontuação máxima – 600 pontos – é muito pequena, considerando que as personagens iniciais serão distribuídas aleatoriamente. Porém existem personagens específicos que, se seus descendentes forem cruzados, poderão atingir esse total de pontos em F2.

Por exemplo, sabendo que “ZR” é descendente de Zartax com Rhea e “CA”, ambos compõem a geração F1. Se efetuarmos esse cruzamento, teremos em F2, um descendente que pode ser identificado como “ZRCA”, não importando muito a ordem das letras de identificação. Sabe-se, portanto que trata-se de um neto de *Zartax com Rhea* e de *Criomn com Ampola*. Um fator importante foi a elaboração de genótipos das características para quatro personagens específicos cujos descendentes podem atingir a pontuação máxima. Apenas uma combinação de cruzamentos é que poderá F2 apresentar descendentes com pontuação máxima de 600 pontos. É o descendente “Z AHL”. Essa projeção não havia sido realizada na primeira versão.

4.3 FASE III

A mesma sistemática de aplicação utilizada para os atributos básicos pode ser aplicada para os atributos de sangue e especiais. Após a elaboração da fase 2, em geral, os alunos demonstram vontade de avançar de fase e iniciar imediatamente os atributos de sangue. Porém os padrões de herança são diferenciados, e antes de retomar ao jogo para a fase 3, é conveniente trabalhar a teoria para o sistema ABO, Rh e hemofilia em sala de aula.

Reforçamos que o jogo objetiva uma forma de exercitar a genética mendeliana de maneira mais atraente e diversificada, especialmente para adolescentes.

5 CONSIDERAÇÕES PEDAGÓGICAS

Algumas considerações podem ser úteis tendo em vista que já foram experimentadas na aplicação do jogo. Estas considerações são brevemente relacionadas abaixo, podendo o professor aproveitar o tema e o contexto situado pelo *Genus*, para instigar o interesse dos alunos e abordar outros tópicos do ensino de genética, bem como alguns temas que podem ser indicados para debates, pesquisas ou questionamentos. Relacionamos alguns destes temas que podem ser indicados para serem trabalhados em sala de aula.

5.1 A SEGUNDA LEI DE MENDEL

A segunda lei de Mendel – di-hibridismo – pode ser trabalhada após sua conceituação a partir dos atributos básicos que estão situados nas cartas. Se os fatores (alelos) para duas ou mais características separaram-se no descendente, e distribuem-se de forma independente nos gametas, combinando-se ao acaso, então a análise desse fenômeno enunciado por Mendel fica fácil de ser visualizada com os dados do *Genus*.

5.2 A CONSANGUINIDADE E ENDOGAMIA

Quando ocorrem populações muito pequenas, os riscos de consanguinidade ficam bastante elevados. Tribos de beduínos, quilombos, aldeias têm sido observadas com relativa frequência. Grupamentos familiares observados em algumas comunidades religiosas e dinastias são também bastante estudados. “São exemplos que mostram que a espécie humana tem a tendência a viver em agrupamentos (isolados genéticos)” (SALZANO & FREIRE-MAIA, 1970). Esse fator pode ser abordado em sala de aula a partir da utilização do *Genus*. Com estas informações preliminares, alguns questionamentos podem ser levantados. Por exemplo: 10 casais seria um número viável geneticamente para repovoar planeta? Quais consequências poderiam decorrer dos cruzamentos consanguíneos?

5.3 A EUGENIA

Este é um tema bastante instigante a ser abordado na aplicação do Projeto *Genus*. A questão da eugenia também tida como melhoramento genético é amplamente aplicada para animais e vegetais domesticados e recheada de polêmicas quando pensamos no ser humano. O termo ganhou especial notoriedade a partir das ações praticadas pela Alemanha nazista durante a segunda grande guerra, estando associado ao holocausto.

O grande questionamento na temática eugênica parece ser de natureza ética, quando se tenta determinar quem é apto e quem é não apto para reproduzir. As tentativas históricas dessa estruturação reprodutiva foram, em geral, mal sucedidas e muitas vezes catastróficas. A simples discussão desse tema pode suscitar empolgantes debates que podem ser aprofundados pela abordagem à partir de

pesquisas solicitadas pelo professor. Essa questão tem conotações sociais e históricas importantes. “Temos políticos e cientistas propuseram e executaram medidas prepotentes e discriminatórias sob o nome da eugenia, de modo que a palavra tornou-se hedionda para muita gente”. (FROTA-PESSOA, 1995.)

5.4 O MUNDO SEM NINGUÉM

O professor pode abordar ainda, com base no seriado do “O Mundo sem Ninguém”¹ exibido no “*History Channel*”, sobre a degradação que ocorreria em várias partes do mundo sem a presença humana. Alguns episódios desse seriado poderiam ser parcialmente exibidos, já que não se consideram as causas que poderiam levar a extinção da humanidade, e sim o que aconteceria ao mundo sem a presença humana.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse manual foi desenvolvido com a intenção de orientar os professores na utilização do jogo de genética denominado Projeto *Genus*, apresentado como um objeto educacional no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica – PPGFCET – da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Trata-se de uma alternativa metodológica e motivacional para que alunos do Ensino Médio encontrem nele possibilidades de melhor compreensão dos fundamentos da genética mendeliana. Foi concebido numa atmosfera de ficção científica, atendendo a alguns dos princípios de “gamificação” que visam tornar nossos alunos os principais sujeitos na construção do conhecimento. Os desdobramentos permitidos pelo contexto do jogo também favorecem outras abordagens que podem conduzir a discussões de temas importantes como extinções em massa, catástrofes ambientais, pandemias, evolução, eugenia ou outros que possam surgir no âmbito da sua sala de aula.

¹ *Life After People* - O Mundo Sem Ninguém (título no Brasil) é uma série de documentários exibidos pelo *The History Channel*. A série mostra como seria a Terra sem o cuidado e a ação do homem.

7 REFERÊNCIAS

FROTA-PESSOA, O. **“Quem Tem Medo da Eugenia?”**. Dossiê Genética e Ética, n. 24, pp. 38-45, dez./1994-fev./1995.

History Channel. **O Mundo Sem Ninguém** (título no Brasil) - Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=bUhbM_YTan0> Acesso em 05 jun 2015.

SALZANO, F.M.; FREIRE-MAIA, N.F. **Problems in human biology: a study of Brazilian populations**. Detroit, Wayne State University Press. 1970.

8 APÊNDICE

8.1 GLOSSÁRIO DO PROJETO *GENUS*

Adontínicos: Termo criado pelo autor para designar os portadores da característica hereditária denominada *dentinogenesis imperfecta*.

Alelos múltiplos: são 3 ou mais formas alternativas de um mesmo gene, localizadas em um mesmo locus (em cromossomos homólogos) e interagindo dois a dois na determinação de um caráter.

Alelos: são genes que determinam um mesmo caráter. Localizam-se no mesmo locus, em cromossomos homólogos.

Co-dominante: Se ambos os alelos de um par forem expressos no estado heterozigoto, então os alelos (ou as características determinadas por eles, ou ambos) serão co-dominantes.

Consanguíneos: Relacionados por descendência de um ancestral comum.

Dihibridismo: Ocorre quando são analisados dois pares de alelos que segregam de forma independente.

Endogamia: A reprodução de pessoas proximamente aparentadas. A prole de parentes próximos é dita endogâmica.

Eugenia: O aumento da prevalência de características desejáveis em uma população pela diminuição da frequência de alelos deletérios em *loci* relevantes por meio de cruzamentos controlados, seletivos.

Expressividade: A extensão na qual se expressa um defeito genético. Se houver uma expressividade variável, a característica poderá variar em expressão de branda a grave, mas nunca será completamente não expressa nas pessoas que tiverem o genótipo correspondente.

Fenótipo: É a variedade de cada caráter, exibida por um indivíduo. O fenótipo é resultante da interação entre o genótipo e o meio ambiente.

Gene: Uma unidade hereditária; em termos moleculares, uma sequência de DNA que é necessária para a produção de um produto funcional.

Gene dominante: É o gene que se manifesta em dose simples.

Gene recessivo: é o gene que só se manifesta em dose dupla. Os indivíduos com fenótipo recessivo são sempre homozigotos.

Genoma: A completa sequência de DNA, contendo toda a informação genética de um gameta, de uma pessoa, de uma população ou de uma espécie.

Genótipo: É o patrimônio genético de um indivíduo, representado pelo conjunto de seus genes. O genótipo não é visível, mas pode ser deduzido a partir de características do indivíduo ou a partir do resultado de cruzamentos.

Glabro: Termo utilizado para designar o fenótipo da ausência de pelos no dorso dos dedos, característica recessiva.

Heterozigoto (ou híbrido): Indivíduo cujo caráter é condicionado por dois alelos diferentes. Os heterozigotos produzem dois tipos de gametas.

Homozigoto (ou puro): Indivíduo cujo caráter é condicionado por dois alelos iguais. Os homozigotos produzem apenas um tipo de gameta.

Ligado ao sexo: Termo antigo para ligado ao X, hoje pouco usado, pois formalmente não distingue a ligação ao X da ligação ao Y.

Locus: A posição ocupada por um gene em um cromossomo. Formas diferentes do gene (alelos) ocupam o mesmo locus.

Monoibridismo: Tipo de herança referente ao cruzamento onde se analisam as formas variantes de apenas uma característica, determinada por um par de genes alelos.

Padreadores: Utilizado pelo autor com referência aos ocupantes da nave *Organus*. Originado a partir da definição de animal que padreia; reprodutor, especialmente cães.

Queráticos: Termo criado pelo autor para designar os portadores da característica hereditária denominada queratose.

Tricodígitos: Termo criado pelo autor para designar o fenótipo da presença de pelos no dorso dos dedos.

8.2 MATERIAL PARA IMPRESSÃO

As páginas subsequentes apresentam o material para ser impresso conforme a necessidade de cada professor. O tamanho deve ser mantido para garantir qualidade das imagens e legibilidade do texto. O texto-base deve ser impresso em frente e verso em quantidade suficiente para que cada aluno possa utiliza-la em sala de aula. As cartas com personagens devem ser impressas em frente e verso. Imprima o número de cópias das fichas de atividades conforme sua necessidade.

MONOHIBRIDISMO

Nome do Padreador

Genótipos						
1	2	3	4	5	6	S

Nome da Padreadora

Genótipos						
1	2	3	4	5	6	S

P

ATRIBUTOS

1- Pigmentação
2- Dedos
3- Pele
4- Pelos
5- Dentes
6- Orelhas
S- Sexo

Nome do descendente

Genótipos						
1	2	3	4	5	6	S

F₁

Control number	Setor
----------------	-------

Control number	Setor
----------------	-------

Ⓜ ⓂⓂⓂⓂⓂ Ⓜ ⓂⓂ ⓂⓂⓂⓂⓂ ⓂⓂⓂⓂ ⓂⓂ ⓂⓂⓂⓂⓂ

MONOHIBRIDISMO

Nome do Descendente

Genótipos						
1	2	3	4	5	6	S

Nome da Descendente

Genótipos						
1	2	3	4	5	6	S

F₁

ATENÇÃO

Some as probabilidades de ocorrer os genótipos indicados no descendente F₂. Essa soma determina a pontuação do seu personagem.

Nome do descendente

Genótipos a serem obtidos						
1	2	3	4	5	6	S
A	pp	qq	G	mm	Tt	

Probabilidade de ocorrer os genótipos acima

1	2	3	4	5	6	S
---	---	---	---	---	---	---

F₂

Control number	Setor
----------------	-------

PONTUAÇÃO	
-----------	--

Ⓜ ⓂⓂⓂⓂ Ⓜ ⓂⓂ ⓂⓂⓂⓂⓂ ⓂⓂⓂⓂ ⓂⓂ ⓂⓂⓂⓂⓂ

Fichas de Atividades para monohibridismo.

ገጽ ፳፻፲፫ ለጊዜው ለሰው ግንዛቤና ለሰውነት ጥናት የሚያገለግል ሲሆን የሌሎች ጥናቶች ላይ የተመሰረተ ነው።

	ATRIBUTOS	ALELOS	HERANÇA	FENÓTIPOS
	PIGMENTAÇÃO	A > a	DC	Normal / Albino
BÁSICOS	DEDOS	P > p	DC	Polidáctilo / 5 Dedos
	PELE	Q > q	DC	Querático / Normal
	PELO	G > g	DC	Tricodígitos/Glabros
	DENTES	M > m	DC	Adontínico / Normal
	ORELHAS	T = t	AD	Longas/Médias/Curtas
SANGUE	FATOR Rh	R > r	DC	Rh + / Rh -
	SISTEMA A-B-O	IA / IB / i	PLL	A / B / AB / O
	HEMOFILIA	X ^h > X ^h	LS	Hemofílico / Normal
Especiais	DALTONISMO	X ^o > X ^d	LS	Daltónico / Normal
	HIPERTRICOSE	Y+ > Y	RS	+ / -
Poderes	FORÇA	AABB	Qtt	+ 4 / 3 / 2 / 1 / 0 -
	INTELECTO	DDEE	Qtt	+ 4 / 3 / 2 / 1 / 0 -
LEGENDA	DC = Dominância Completa LS = Herança Ligada ao Sexo RS = Herança Restrita ao Sexo		AD = Ausência de Dominância PLL = Polialelismo Qtt = Herança Quantitativa	

ገጽ ፳፻፲፫ ለጊዜው ለሰው ግንዛቤና ለሰውነት ጥናት የሚያገለግል ሲሆን የሌሎች ጥናቶች ላይ የተመሰረተ ነው።

PROJETO GENUS

ገጽ ፳፻፲፫ ለጊዜው ለሰው ግንዛቤና ለሰውነት ጥናት የሚያገለግል ሲሆን የሌሎች ጥናቶች ላይ የተመሰረተ ነው።



ገጽ ፳፻፲፫ ለጊዜው ለሰው ግንዛቤና ለሰውነት ጥናት የሚያገለግል ሲሆን የሌሎች ጥናቶች ላይ የተመሰረተ ነው።

A HISTÓRIA

Ano 2714. Retorna à Terra a nave Orghanus com seus vinte tripulantes, após 17 anos de afastamento, com a missão de povoar outros sistemas planetários. Porém ao retornarem à Terra veio o desespero. Descobriu-se que a espécie humana no planeta fora dizimada por sucessivas epidemias virais. Nada restou, a não ser escombros de um mundo outrora desenvolvido e auto-suficiente.

Agora cabe a eles repovoar o próprio planeta de origem. Padreadores, é como são designados. Foram selecionados pelas suas capacidades genéticas, após anos de intensa e minuciosa busca. Você (controller) irá acompanhar a procriação seguindo algumas características e leis da hereditariedade, e avaliar a capacidade de adaptação dessa recente população nesse novo ambiente – o seu planeta Terra.

A MISSÃO

Uma das principais características dos padreadores, é serem todos homocigotos para seus caracteres hereditários. Linhagem pura para promover igualdade de distribuição dos alelos onde quer que eles pousassem. Essa foi idéia dos mentores do Projeto Genus, agora com a obrigação de repovoar seu planeta de origem, tendo você – controller – para acompanhar o processo.

Segue a lista de atributos a serem analisados. Preste atenção no padrão de herança, e na relação existente entre os alelos. Disso dependerá o sucesso da missão.

ATRIBUTOS

Básicos

Compreende seis heranças com padrão monohíbrido. A combinação dois a dois entre esses fatores conduz ao dihibridismo, aqui denominado de mixers.

Pigmentação: capacidade de produzir melanina, pigmento protetor que dá cor à pele. As pessoas que não produzem esse pigmento são albinas, e as capazes são consideradas normais.

Dedos: é a presença de dedos extra-numerários nas mãos e/ou pés – polidactilia. É dominante sobre o alelo recessivo que determina a pentadactilia (5 dedos).

Pele: padrão de herança dominante chamado queratose, que deixa a pele com um acúmulo de epiderme. A pele fica espessa e os portadores são chamados queráticos. Os homocigotos recessivos são normais.

Pelos: presença de pelos sobre os dedos e mãos. A ausência desses pelos é o fator dominante e seus portadores são os glabros. A presença desses pelos caracteriza os tricodígitos.

Dentes: refere-se à característica dentinogenesis imperfecta, característica dominante que forma dentes irregulares a partir da adolescência, são os adontínicos. A homocigose recessiva leva à dentição normal.

Orelhas: Os três padrões fenotípicos – longo, médio e curto, caracteriza a ausência de dominância.

Sangue

Compreende três características com padrões hereditários diferentes entre si.

Sistema A – B – O. Tipagem sanguínea determinada pela presença ou ausência de aglutininas e aglutinogênios. Caso de polialelismo onde três alelos determinam os quatro tipos sanguíneos. Nenhum dos padreadores apresentam sangue AB

Fator Rh – Fator Rhesus, descoberto inicialmente em macacos e depois na espécie humana. A presença desse fator é dominante, (Rh +) e a ausência do fator é o Rh –.

Hemofilia – característica ligada ao cromossomo X, determinada pela incapacidade de coagular o sangue. É uma característica recessiva.

Especiais

Daltonismo – também ligada ao cromossomo sexual X, impede a distinção adequada das cores. É uma característica recessiva.

Hipertricoso – determinada por um gene no cromossomo sexual Y, sua presença faz com que as orelhas dos portadores apresentem muitos pelos.

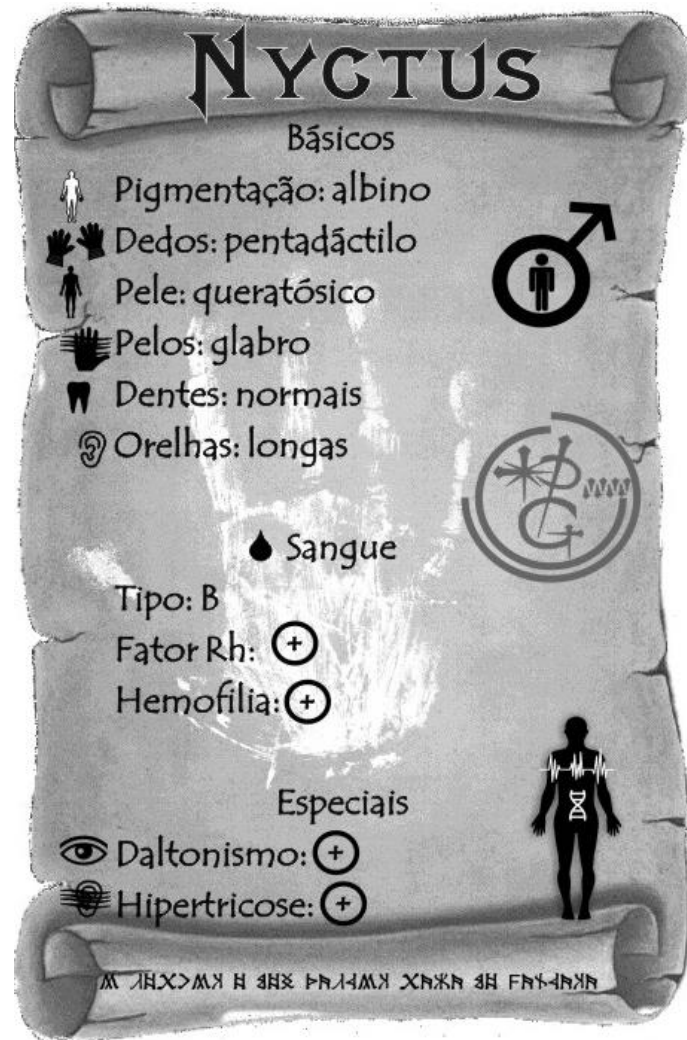
Poderes

São heranças determinadas por mais de um gene com características aditivas. É muito estudada devido à sua relação com a produtividade animal e vegetal. Aqui foram apresentadas duas características fictícias.

Força ação dos genes A e B

Intelecto ação dos genes D e E

Personagens: Montar a impressão em frente e verso.



AMPOLA

Básicos

-  Pigmentação: normal
-  Dedos: pentadáctilo
-  Pele: normal
-  Pelos: glabro
-  Dentes: normais
-  Orelhas: longas





 **Sangue**

- Tipo: O
- Fator Rh: ⊕
- Hemofilia: ⊖

Especiais

-  Daltonismo: ⊖
-  Hipertricose: ⊖



W JHX>WX H BHZ PJJ4WK XNJA BH FBT-ANB







AMPOLA



A vertical banner featuring a woman with vibrant red hair and striking blue eyes, wearing a black hood. The background is a textured green with a world map and a medical symbol. The name 'AMPOLA' is written in large white letters at the top. The banner is framed by a decorative border with repeating patterns.

BAZRHA

Básicos



-  Pigmentação: albino
-  Dedos: polidactilo
-  Pele: queratósico
-  Pelos: glabro
-  Dentes: adontínico
-  Orelhas: médias



Sangue

- Tipo: O
- Fator Rh: (-)
- Hemofilia: (+)

Especiais

-  Daltonismo: (+)
-  Hipertricose: (-)










W JHXXWJ H BBE FJLWJ XXJN BH FJLWJ





GRIONM

Básicos

-  Pigmentação: normal
-  Dedos: pentadáctilo
-  Pele: normal
-  Pelos: glabro
-  Dentes: adontínico
-  Orelhas: curtas








 Sangue

Tipo: B
 Fator Rh: ⊖
 Hemofilia: ⊖

Especiais

-  Daltonismo: ⊕
-  Hipertricose: ⊕



W 1HX>WY N 8HX F114WY XHXH 4H F11-112H







GRIONM





W1N18-114 P W1N18-114 H XHXH WY H1K1W1W W1N18-114
 W1N18-114 W1N18-114 H XHXH WY H1K1W1W W1N18-114
 W1N18-114 W1N18-114 H XHXH WY H1K1W1W W1N18-114

FULTHOR

Básicos

-  Pigmentação: albino
-  Dedos: polidáctilo
-  Pele: queratósico
-  Pelos: glabro
-  Dentes: adontínico
-  Orelhas: médias







◆ Sangue


Tipo: O

Fator Rh: (-)

Hemofilia: (+)

Especiais

-  Daltonismo: (+)
-  Hipertricose: (+)



W 1HXXW N 3H3 F1-11W XN3N 3H F1-11N3







FULTHOR






DASGANPH

Básicos

-  Pigmentação: albino
-  Dedos: pentadáctilo
-  Pele: queratósico
-  Pelos: tricodígitos
-  Dentes: normais
-  Orelhas: longas




 Sangue


Tipo: B

Fator Rh: \ominus

Hemofilia: \oplus

Especiais

 Daltonismo: \ominus

 Hipertricose: \ominus










W<X>W<X N 3H3 F<N14M< XH3N 3H FN<N3H




GRAIAR

Básicos

-  Pigmentação: albino
-  Dedos: pentadáctilo
-  Pele: queratósico
-  Pelos: glabro
-  Dentes: adontínico
-  Orelhas: longas








◆ Sangue

Tipo: A
 Fator Rh: (-)
 Hemofilia: (+)

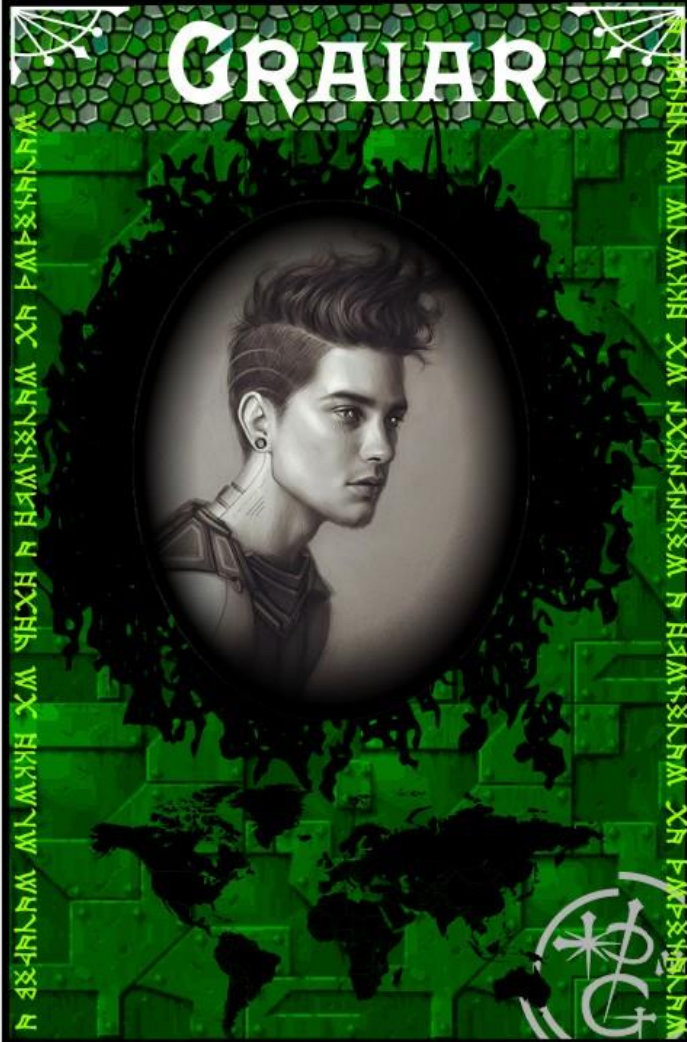
Especiais

-  Daltonismo: (-)
-  Hipertricose: (+)




W JHXXWK H BHZ FVYWK XNKN BH FVYWK

GRAIAR









WJHXXWK H BHZ FVYWK XNKN BH FVYWK


WJHXXWK H BHZ FVYWK XNKN BH FVYWK






HISPO

Básicos





-  Pigmentação: normal
-  Dedos: pentadáctilo
-  Pele: normal
-  Pelos: glabro
-  Dentes: normais
-  Orelhas: curtas





 Sangue

Tipo: B
 Fator Rh: 
 Hemofilia: 

Especiais

-  Daltonismo: 
-  Hipertricose: 





W JHX>WX H 4HX 4A,4MA XHXH 4H 4H4-H4H

HISPO



The image features a woman's face in profile, looking slightly to the right. She is wearing a dark, leafy wreath. The background is a vibrant green with a subtle world map pattern. A large medical symbol (Rod of Asclepius) is visible in the bottom right corner. The word 'HISPO' is written in a stylized, white font at the top. The entire image is framed by a decorative border with a repeating pattern of small, stylized symbols.

JARNEE

Básicos

-  Pigmentação: albina
-  Dedos: polidactilo
-  Pele: queratósica
-  Pelos: glabro
-  Dentes: normais
-  Orelhas: longas





 Sangue

Tipo: B
 Fator Rh: 
 Hemofilia: 

Especiais

-  Daltonismo: 
-  Hipertricose: 



W JHXXWK H 3HE FJLWY XZJN 3H FNJ-4ZJH
 JKQJ-LJF HE 4K4X KWTJ-F 3HE H KW<XTH W






JARNEE





A portrait of a woman with pale skin and dark hair, framed by a thick, dark green wreath of vines and leaves. The background is a green, textured wall with a grid pattern. The name 'JARNEE' is written in large, white, serif letters at the top. The image is bordered by a green frame containing a repeating pattern of a medical symbol (Rod of Asclepius) and a DNA double helix.


LEYRIAN

Básicos




-  Pigmentação: normal
-  Dedos: pentadáctilo
-  Pele: normal
-  Pelos: glabro
-  Dentes: normais
-  Orelhas: curtas




 Sangue

Tipo: A
Fator Rh: 
Hemofilia: 

Especiais

-  Daltonismo: 
-  Hipertricose: 





(Small text at bottom of scroll, likely bleed-through)







LEYRIAN








MYDRIA

Básicos

-  Pigmentação: normal
-  Dedos: polidactila
-  Pele: normal
-  Pelos: tridígita
-  Dentes: normais
-  Orelhas: longas








 Sangue

Tipo: A
 Fator Rh: (+)
 Hemofilia: (+)

Especiais

-  Daltonismo: (-)
-  Hipertricose: (-)



W 1N<Wk H 3H3 F44Wk XN3N 3H FN7-4R3H

MYDRIA








W47134744W4 4X W4784W13H 4 W33N3N3XN WX HkkW1W W47H444

W47134744W4 4X W4784W13H 4 W33N3N3XN WX HkkW1W W47H444



KULBIAN

Básicos

-  Pigmentação: normal
-  Dedos: polidáctila
-  Pele: normal
-  Pelos: glabro
-  Dentes: adontínico
-  Orelhas: longas




Sangue

Tipo: A
 Fator Rh: \oplus
 Hemofilia: \ominus

Especiais

-  Daltonismo: \oplus
-  Hipertricose: \ominus





W JHX>WX N 4HX F44MX XHXN 4H F444HX

KULBIAN











W JHX>WX N 4HX F44MX XHXN 4H F444HX


YAHNA



Básicos

-  Pigmentação: normal
-  Dedos: polidactila
-  Pele: normal
-  Pelos: tridígita
-  Dentes: normais
-  Orelhas: curtas









 Sangue

Tipo: B
 Fator Rh: 
 Hemofilia: 

Especiais

-  Daltonismo: 
-  Hipertricose: 



W 1H<Wk H 3H3 F114Wk XH4H 3H 3H1-4H3





YAHNA







PHYELE

Básicos



-  Pigmentação: normal
-  Dedos: polidactila
-  Pele: normal
-  Pelos: glabro
-  Dentes: normais
-  Orelhas: médias





 Sangue

Tipo: A
 Fator Rh: 
 Hemofilia: 

Especiais

-  Daltonismo: 
-  Hipertricose: 





W AHX>WY N SHS FJLJLWY XHKN JH FHY-HBN

PHYELE











WNYSHZ4W FHX WNYSHWEN H HXSH WX HKKWYW WYLYSE A
 WYLYSE A HXSH WX HKKWYW WYLYSE A
 WYLYSE A HXSH WX HKKWYW WYLYSE A
 WYLYSE A HXSH WX HKKWYW WYLYSE A

ORGTAN



Básicos




-  Pigmentação: albino
-  Dedos: pentadáctila
-  Pele: normal
-  Pelos: glabro
-  Dentes: adontinico
-  Orelhas: médias

Sangue

Tipo: O
 Fator Rh: \oplus
 Hemofilia: \ominus

Especiais

-  Daltonismo: \oplus
-  Hipertricose: \oplus

W 1BXXWK H BHZ F171WK XXKN BH F1714KN
 AKK444 HZ QKXK KWP44 XHZ H KWXXH W

ORGTAN



W 1BXXWK H BHZ F171WK XXKN BH F1714KN
 AKK444 HZ QKXK KWP44 XHZ H KWXXH W

SHERION


Básicos

-  Pigmentação: albina
-  Dedos: polidáctila
-  Pele: normal
-  Pelos: glabro
-  Dentes: normais
-  Orelhas: curtas

Sangue


- Tipo: A
- Fator Rh: (-)
- Hemofilia: (-)

Especiais

-  Daltonismo: (+)
-  Hipertricose: (-)







W JHX>Mk H 4H8 F4J4Mk XN8N 4H FNT-4N8









RHEA

Básicos

-  Pigmentação: normal
-  Dedos: pentadactila
-  Pele: queratósica
-  Pelos: glabro
-  Dentes: adontínica
-  Orelhas: longas







 Sangue


Tipo: B

Fator Rh: (-)

Hemofilia: (-)

Especiais

-  Daltonismo: (-)
-  Hipertricose: (-)



W 1RXCWk N 3H3 F1J4Wk XN3N 3H F1J4Rk

RHEA









W 1RXCWk N 3H3 F1J4Wk XN3N 3H F1J4Rk



TERGUS

Básicos

-  Pigmentação: albino
-  Dedos: pentadactilo
-  Pele: queratósico
-  Pelos: tricodígitos
-  Dentes: adontínico
-  Orelhas: longas

♂



◆ Sangue


Tipo: O

Fator Rh: ⊖

Hemofilia: ⊕

Especiais

-  Daltonismo: ⊖
-  Hipertricose: ⊕



W JNXXWJ N BHZ FJLPLWJ XHJH JH FJLPLWJ

TERGUS










WJNXXWJ N BHZ FJLPLWJ XHJH JH FJLPLWJ


WJNXXWJ N BHZ FJLPLWJ XHJH JH FJLPLWJ


VORTEX

Básicos

-  Pigmentação: albino
-  Dedos: pentadactilo
-  Pele: normal
-  Pelos: glabro
-  Dentes: adontínica
-  Orelhas: longas







 Sangue


Tipo: B

Fator Rh: (+)

Hemofilia: (+)

Especiais

-  Daltonismo: (+)
-  Hipertricose: (-)



W 1RXXW1R H 3HE 4W1R4 3HE H KWXX1R W

VORTEX









W1RXXW1R H 3HE 4W1R4 3HE H KWXX1R W

W1RXXW1R H 3HE 4W1R4 3HE H KWXX1R W



ZARTAX



Básicos




-  Pigmentação: normal
-  Dedos: pentadactilo
-  Pele: Normal
-  Pelos: Glabro
-  Dentes: normais
-  Orelhas: longas

Sangue

Tipo: A
 Fator Rh: (+)
 Hemofilia: (-)

Especiais

-  Daltonismo: (-)
-  Hipertricose: (+)

W 1HX>Wx N 4HX 1-14Wx XHXN 4H FN4-14N

ZARTAX



W 1HX>Wx N 4HX 1-14Wx XHXN 4H FN4-14N