

Relatório II

Janeiro/Fevereiro/Março 2008

Cruzamento genético de
Drosophila melanogaster

Escola Secundária Garcia de Orta – Área de Projecto 07/08

Por **Gisela Brandão Pereira** (10), **Mafalda Marques Cirne Machado Carvalho** (22), **Maria Beatriz Brito Oliveira** (25) e **Pedro Manuel Correia Rodrigues** (28), do 12º ano, turma B

Professora responsável: Dr.ª Rosa Soares



Relatório II, realizado no âmbito da disciplina de Área de Projecto de 12º ano, leccionada na Escola Secundária Garcia de Orta – Porto, com vista à documentação da actividade de Cruzamento Genético de *Drosophila melanogaster* – Hereditariedade ligada aos cromossomas sexuais, no projecto ***Drosophila melanogaster* no estudo da Genética**, integrado no Projecto MoKiDros – Ciência Viva, no ano lectivo 2007/2008.

O presente documento é da autoria do grupo de trabalho responsável, nomeadamente Gisela Brandão Pereira (10), Mafalda Marques Cirne Machado Carvalho (22), Maria Beatriz Brito Oliveira (25) e Pedro Manuel Correia Rodrigues (28) alunos da turma B do 12º ano da escola em cima considerada, inscritos na disciplina de Área de Projecto - a ser leccionada pela Professora Rosa Soares -, tendo sido formulado durante os meses de Janeiro, Fevereiro e Março de 2008.

O grupo refere, desde já, que o presente relatório funcionará como um registo de resultados e primeira reflexão acerca dos mesmos, e não como um relatório complexo de índole científica.

Sumário

1. Objectivos.....	3
2. Introdução teórica	3
3. Protocolo experimental	3
3.1. Material	3
3.2. Procedimento	4
4. Registo dos resultados	6
5. Interpretação dos resultados	10
6. Conclusão	10
7. Bibliografia e sitografia	11

1. Objectivos

- Compreender o conceito de fenótipo e genótipo;
- Compreender o mecanismo de transmissão de caracteres hereditários;
- Distinguir carácter dominante de carácter recessivo;
- Inferir a localização do alelo responsável pela mutação utilizando as leis de Mendel;
- Distinguir o alelo dominante do alelo recessivo;
- Analisar os resultados de retrocruzamentos.

2. Introdução teórica

Tendo em conta a natureza da actividade, não se justifica desenvolver especificadamente o ponto considerado. De qualquer das formas, toda a informação teórica necessária pode ser consultada no Dossier de Projecto, por exemplo.

3. Protocolo experimental

3.1. Material

- | | |
|-------------------------------------|------------------------------|
| - Stock de moscas wild type e white | - Placa de Petri |
| - Tubo de cultura | - Papel branco |
| - Estufa | - Algodão |
| - Pincéis | - Éter |
| - Pinça | - Lupa e PC |
| - Frasco de vidro | - Etiquetas |
| - Falcon ou tubo plástico | - Copo com água e detergente |
| - Funil | |

3.2. Procedimento

→ Cruzamento parental **White** ♀ x **Wild** ♂

1. Montagem da câmara de adormecimento

- Coloca-se algodão no frasco de vidro.
- Adiciona-se um pouco de éter no algodão.
- Coloca-se o tubo de plástico (falcon) dentro do frasco de vidro de maneira que não toque no algodão.
- Destapa-se o tubo plástico e coloca-se o funil por cima.

2. Observação

- Adormecem-se algumas moscas do stock white e wild
- Quando estiverem imóveis, coloca-se as moscas na placa de Petri e observam-se à lupa sobre um fundo branco.

3. Selecção de fêmeas virgens e de machos para um posterior cruzamento

- Separam-se as fêmeas dos machos, adormecidos na placa de Petri, com a ajuda de um pincel ou uma pinça, observando este procedimento pela lupa electrónica.
- Seleccionam-se 8 fêmeas virgens (4 para o tubo principal e 4 para a réplica) e 4 machos (dos quais dois também são para a réplica).
- É por vezes necessário repetir o procedimento de adormecimento das moscas, visto que elas devem estar adormecidas durante todo o processo.
- Identificam-se os tubos com o número de moscas de cada sexo, o tipo de mutante e a data.

4. Registo dos resultados de F1, aproximadamente 10 dias após o cruzamento.

→Cruzamento Parental **Wild** ♀ x **White** ♂ (recíproco)

1. Montagem da câmara de adormecimento

- Coloca-se algodão no frasco de vidro.
- Adiciona-se um pouco de éter no algodão.
- Coloca-se o tubo de plástico (falcon) dentro do frasco de vidro de maneira que não toque no algodão.
- Destapa-se o tubo plástico e coloca-se o funil por cima.

2. Observação

- Adormecem-se algumas moscas do stock white e wild
- Quando estiverem imóveis, coloca-se as moscas na placa de Petri e observam-se à lupa sobre um fundo branco.

3. Selecção de fêmeas virgens e de machos para um posterior cruzamento

- Separam-se as fêmeas dos machos, adormecidos na placa de Petri, com a ajuda de um pincel ou uma pinça, observando este procedimento pela lupa electrónica.
- Seleccionam-se 8 fêmeas virgens (4 para o tubo principal e 4 para a réplica) e 4 machos (dos quais dois também são para a réplica).
- É por vezes necessário repetir o procedimento de adormecimento das moscas, visto que elas devem estar adormecidas durante todo o processo.
- Identificam-se os tubos com o número de moscas de cada sexo, o tipo de mutante e a data.

4. Registo dos resultados de F1, aproximadamente 10 dias após o cruzamento.

→ Cruzamento F1 (Wild ♀ x White ♂)

1. Montagem da câmara de adormecimento

- Coloca-se algodão no frasco de vidro.
- Adiciona-se um pouco de éter no algodão.
- Coloca-se o tubo de plástico (falcon) dentro do frasco de vidro de maneira que não toque no algodão.
- Destapa-se o tubo plástico e coloca-se o funil por cima.

2. Observação

- Adormecem-se algumas moscas do stock white e wild
- Quando estiverem imóveis, coloca-se as moscas na placa de Petri e observam-se à lupa sobre um fundo branco.

3. Selecção de fêmeas virgens e de machos para um posterior cruzamento

- Separam-se as fêmeas dos machos, adormecidos na placa de Petri, com a ajuda de um pincel ou uma pinça, observando este procedimento pela lupa electrónica.
- Seleccionam-se 8 fêmeas virgens (4 para o tubo principal e 4 para a réplica) e 4 machos (dos quais dois também são para a réplica).
- É por vezes necessário repetir o procedimento de adormecimento das moscas, visto que elas devem estar adormecidas durante todo o processo.
- Identificam-se os tubos com o número de moscas de cada sexo, o tipo de mutante e a data.

4. Registo dos resultados de F2, aproximadamente 10 dias após o cruzamento.

4. Registo dos Resultados

Atenção: os números a verde indicam que os resultados coincidiram com os esperados; os números a vermelho indicam uma discrepância entre os resultados esperados e os obtidos.

→ Cruzamento parental **White** ♀ x **Wild** ♂: CRUZAMENTO DIRECTO

Resultados esperados

- O alelo para a cor dos olhos branca é recessivo e encontra-se ligado ao cromossoma X.

X^{w+} - alelo dominante responsável pela cor dos olhos vermelha (selvagem)

X^w - alelo recessivo responsável pela cor dos olhos branca

White ♀ x Wild ♂ = $X^w X^w$ x $X^{w+} Y$

Gâmetas possíveis da fêmea: 100% X^w

Gâmetas possíveis do macho: 50% X^{w+} + 50% Y

Para a **Geração F1**, atendendo às leis de Mendel:

♀ \ ♂	X^{w+}	Y
X^w	$X^{w+} X^w$	$X^w Y$

- 50% $X^{w+} X^w$
- 50% $X^w Y$
- 100% das fêmeas com olhos **vermelhos**
- 100% dos machos com olhos **brancos**

Xadrez Mendeliano 1

PROPORÇÃO 1:1

- **Todas** as fêmeas do tubo A1 terão olhos vermelhos;
- **Todas** as fêmeas do tubo A1-R terão olhos vermelhos;
- **Todos** os machos do tubo A1 terão olhos brancos;
- **Todos** os machos do tubo A1-R terão olhos brancos.

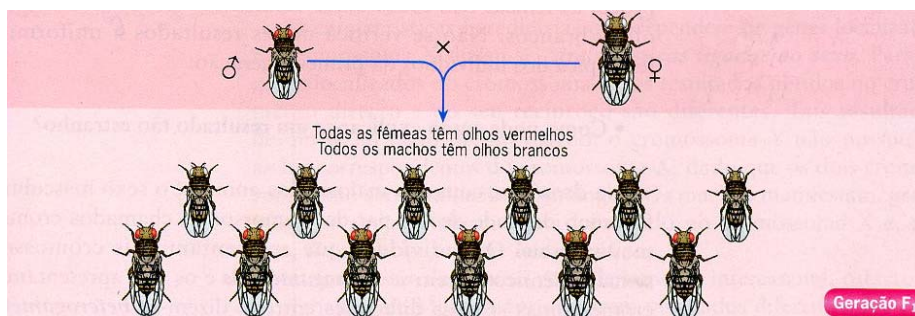


Imagem 1. Resultados esperados para o cruzamento citado

Resultados obtidos

TUBO A1: Wild ♂ x White ♀ (original)	♀ Brancas	♀ Vermelhas	♂ Brancos	♂ Vermelhos
	0	23	36	0

TUBO A1-R: Wild ♂ x White ♀ (réplica)	♀ Brancas	♀ Vermelhas	♂ Brancos	♂ Vermelhos
	2	14	21	0

Tabela 1. Resultados obtidos para o cruzamento citado (original e réplica)

NOTA: não foram encontrados outros mutantes nos tubos

→ Cruzamento parental **Wild ♀ x White ♂**: CRUZAMENTO RECÍPROCO

Resultados esperados

- O alelo para a cor dos olhos branca é recessivo e encontra-se ligado ao cromossoma X.

X^{w+} - alelo dominante responsável pela cor dos olhos vermelha (selvagem)

X^w - alelo recessivo responsável pela cor dos olhos branca

Wild ♀ x White ♂ = $X^{w+}X^{w+}$ x X^wY

Gâmetas possíveis da fêmea: 100% X^{w+}

Gâmetas possíveis do macho: 50% X^w + 50% Y

Para a **Geração F1**, atendendo às leis de Mendel:

♀ \ ♂	X^w	Y
X^{w+}	$X^{w+}X^w$	$X^{w+}Y$

- 50% $X^{w+}X^w$
- 50% $X^{w+}Y$
- 100% das fêmeas com olhos **vermelhos**
- 100% dos machos com olhos **vermelhos**

Xadrez Mendeliano 2

- **100% da F1 com olhos vermelhos**
- **Todas** as fêmeas do tubo A2 terão olhos vermelhos;
- **Todas** as fêmeas do tubo A2-R terão olhos vermelhos;

- **Todos** os machos do tubo A2 terão olhos vermelhos;
- **Todos** os machos do tubo A2-R terão olhos vermelhos.

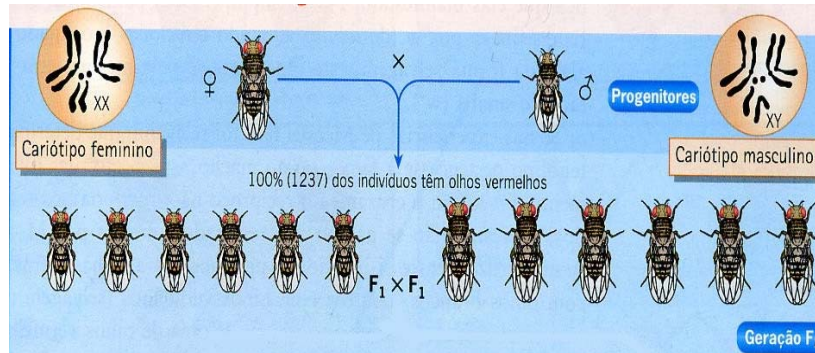


Imagem 2. Resultados esperados para o cruzamento citado

Resultados obtidos

TUBO A2: White ♂ x Wild ♀ (original)	♀ Brancas	♀ Vermelhas	♂ Brancos	♂ Vermelhos
	0	9	0	17

TUBO A2-R: White ♂ x Wild ♀ (réplica)	♀ Brancas	♀ Vermelhas	♂ Brancos	♂ Vermelhos
	0	16	0	31

Tabela 2. Resultados obtidos para o cruzamento citado (original e réplica)

NOTA: não foram encontrados outros mutantes nos tubos

→ Cruzamento F1 Wild ♀ x White ♂

X^{w+} - alelo dominante responsável pela cor dos olhos vermelha (selvagem)

X^w - alelo recessivo responsável pela cor dos olhos branca

F1 x F1: $X^{w+}X^w$ x $X^{w+}Y$

Gâmetas possíveis da fêmea: 50% X^{w+} + 50% X^w

Gâmetas possíveis do macho: 50% X^{w+} + 50% Y

Para a **Geração F2**, atendendo às leis de Mendel:

♀ \ ♂	X^{w+}	Y
X^{w+}	$X^{w+} X^{w+}$	$X^{w+} Y$
X^w	$X^{w+} X^w$	$X^w Y$

- 25% $X^{w+} X^w$
- 25% $X^{w+} Y$
- 25% $X^w X^w$
- 25% $X^w Y$
- 100% das fêmeas com olhos **vermelhos**
- 50% dos machos com olhos **vermelhos**
- 50% dos machos com olhos **brancos**

Xadrez Mendeliano 3

- **Todas** as fêmeas do tubo A3 terão olhos vermelhos;
- **Todas** as fêmeas do tubo A3-R terão olhos vermelhos;
- **Alguns** machos do tubo A3 terão olhos vermelhos;
- **Alguns** machos do tubo A3-R terão olhos vermelhos;
- **Alguns** machos do tubo A3 terão olhos brancos;
- **Alguns** machos do tubo A3-R terão olhos brancos;

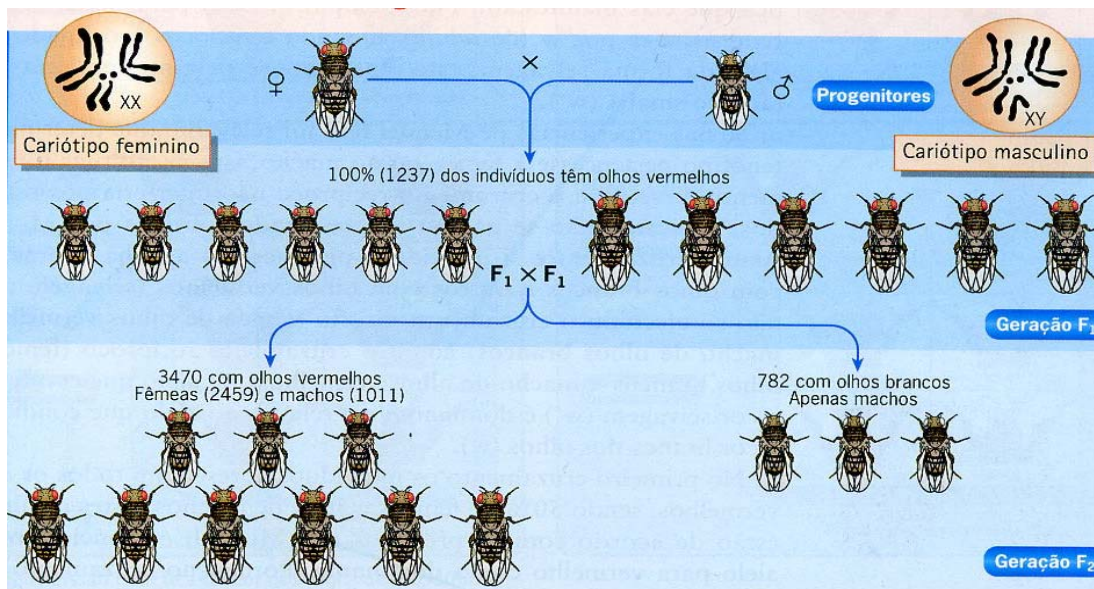


Imagem 3. Resultados esperados para o cruzamento citado

Resultados obtidos

TUBO A3: White ♂ x Wild ♀ (original)	♀ Brancas	♀ Vermelhas	♂ Brancos	♂ Vermelhos
	0	19	4	7

TUBO A3-R:	♀ Brancas	♀ Vermelhas	♂ Brancos	♂ Vermelhos
White ♂ x Wild ♀ (réplica)	0	12	2	5

Tabela 3. Resultados obtidos para o cruzamento citado (original e réplica)

NOTA: não foram encontrados outros mutantes nos tubos

ATENÇÃO: a quantidade de material fotográfico obtida é de tal forma significativa que não se justifica a sua inclusão neste relatório, em formato papel; de qualquer das formas, pode ser consultada no Arquivo Fotográfico do grupo.

5. Interpretação dos resultados

Os resultados obtidos no cruzamento parental directo não foram exactamente concordantes com os previstos. Na verdade, no tubo A1-R (réplica), foram contadas 2 fêmeas brancas, quando, supostamente, nenhuma deveria existir. **Contudo, todos os outros resultados coincidiram, de uma forma geral, com os esperados.** Obviamente que, tendo em conta o reduzido número de indivíduos obtidos, se torna muito complicado estabelecer proporções fiáveis. De qualquer das formas, os resultados podem ser validados.

O facto de termos alterado algumas datas relativas ao cruzamento, pode ter levado à ocorrência daquela discrepância de valores, uma vez que pode ter alterado os registos atempados na fase do ciclo de vida suposta. Isto revela um pouco falta de rigor da nossa parte, contudo, não conseguimos gerir melhor o tempo que tínhamos disponível.

Uma hipótese que poderia justificar os resultados obtidos poderá ser, imediatamente, um erro de contagem, nomeadamente no que diz respeito à identificação errada do sexo e fenótipo em análise dos indivíduos. Contudo, se quisermos ir mais longe, podemos supor que as fêmeas poderiam já não ser virgens, ao contrário do que nós pensávamos, e que já tivessem sido fecundadas por machos de olhos fenotipicamente brancos.

Não foram encontrados outros mutantes nos tubos, o que descarta a hipótese de cruzamento entre indivíduos de culturas diferentes, o que poderia ter ocorrido por distração, por exemplo.

O facto de se terem encontrado muitas moscas mortas, pupas ainda não eclodidas e indivíduos no estado larvar, pode ter comprometido alguns resultados.

6. Conclusão

Analisando os resultados obtidos, podemos tirar conclusões que vão de encontro aos registos bibliográficos consultados e referidos com previstos.

Os indivíduos que apresentam dois cromossomas sexuais idênticos (**homogaméticos**) distinguem-se dos **heterogaméticos** (manifestam cromossomas sexuais diferentes entre si).

Assim, é de concluir que os machos são heterogaméticos, pois possuem um cromossoma X e um cromossoma Y (praticamente desprovido de informação génica), contrariamente às fêmeas, que apresentam dois cromossomas X (homogaméticas).

Os resultados indiciam que o alelo responsável pela cor branca dos olhos se encontra alojado no **cromossoma X**. Conclui-se ainda que o alelo que condiciona a cor selvagem (X^{w+}) é **dominante** em relação ao alelo que determina um fenótipo de cor dos olhos brancos (X^w), tal como referido inicialmente. Estamos, portanto, perante um caso de dominância heterossómica: a característica estudada denomina-se hereditária, pois está ligada ao sexo.

Estes resultados só têm significado uma vez que o cromossoma Y não possui alelos correspondentes ao cromossoma X, o que evidencia o facto de estes não serem homólogos.

7. Bibliografia e sitiografia

Livros

SILVA, Amparo Dias *et al.* – Terra, Universo de Vida – Biologia 12º ano – Porto Editora, Porto, 1ª edição, 2006

Artigos e outros documentos

Actividade Experimental Zero: Observação (...) *melanogaster* (Protocolo), ESGO/Projecto MoKiDros, 2006

Como elaborar (...) científico, ESGO, 2007

Sitiografia

<http://www.ordembilogos.pt/Publicacoes/Biologias/Droshort%20--%2001Jan01.pdf>

<http://www.ceolas.org/fly/>