

# Escola Prof. Reynaldo dos Santos

Vila Franca de Xira

Biologia e Geologia • 11º ano • Teste de Avaliação  
Fevereiro 2022

Biologia • Componente Experimental

Leia atentamente os textos e as questões que se seguem e indique a resposta ou a letra da opção correta no local da folha de respostas no final.

1. Uma espécie de inseto da América do Norte, *Anabrus simplex*, adota comportamentos canibais, que poderão estar associados a períodos em que a sua dieta é pobre em proteínas. Esta hipótese foi adianta por um especialista em fisiologia da nutrição: o comportamento alimentar desta espécie é utilizado para explicar o funcionamento dos neurónios do cérebro dos animais na escolha de alimento. Diversas investigações indicam que, quando a ingestão de proteínas é insuficiente, a ingestão de glícidos e de lípidos aumenta, de forma a compensar o défice proteico, resultando em aumento de peso. Na América do Norte, a redução de valores médios de 14% para 12,5% de proteínas na dieta resultou num aumento da ingestão de lípidos e glícidos. Poderá existir uma predisposição genética natural para procurar proteínas, que se encontra afetada nas pessoas com anorexia<sup>1</sup>. Dois investigadores realizaram uma experiência com a mosca-do-vinagre (*Drosophila melanogaster*), em que disponibilizaram, a indivíduos adultos, uma fonte alimentar sem proteínas e uma outra contendo levedura como fonte proteica, corados, respetivamente, com corantes alimentares vermelho e azul, visíveis no ventre das moscas após ingestão. O grupo procurou averiguar se a preferência alimentar é influenciada pelas necessidades metabólicas, privando os insetos de leveduras durante três dias antes do teste. Os resultados encontram-se expressos na figura 1. Numa outra etapa, os investigadores privaram os insetos de leveduras durante alguns dias, após os quais disponibilizaram um extrato completo por um período máximo de três dias. A figura 2 representa os resultados obtidos. O índice de preferência por leveduras é calculado com base na fórmula  $(n_{\text{azul}} - n_{\text{vermelho}}) / n_{\text{total}}$ .

<sup>1</sup>anorexia transtorno alimentar que se caracteriza pela recusa, quase total, da ingestão de alimentos.

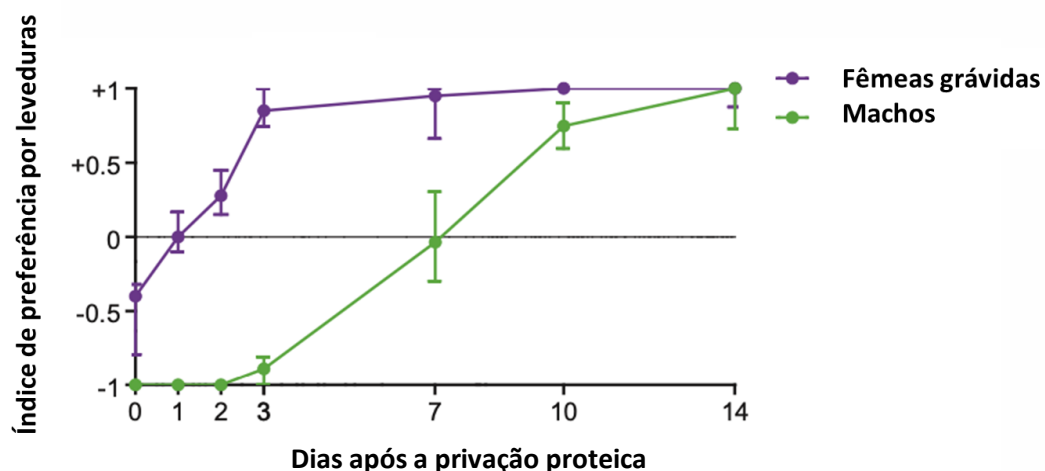
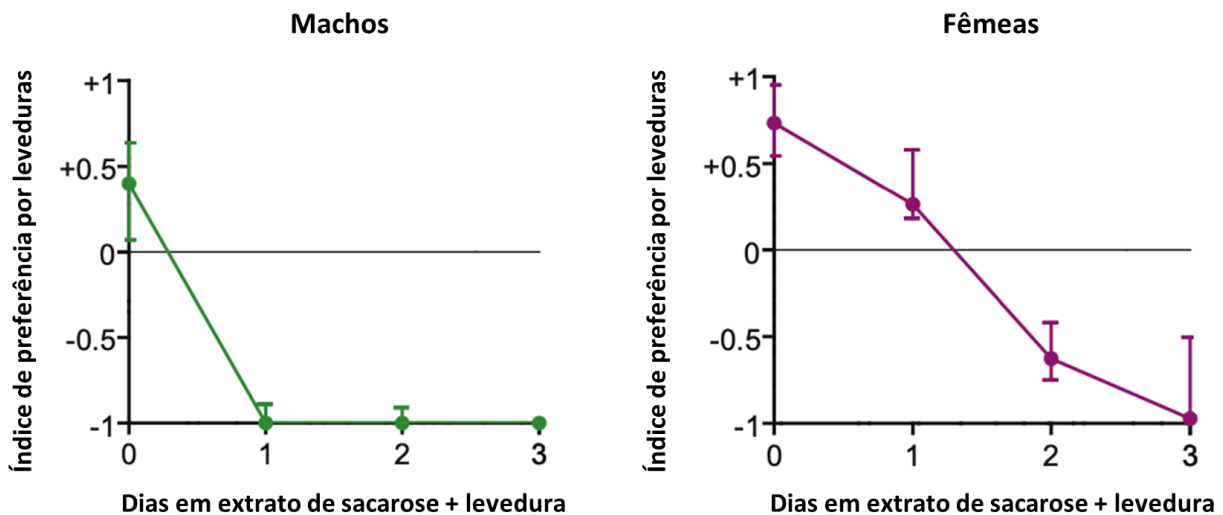


Figura 1– Variação da preferência por leveduras em período de privação proteica.



**Figura 2**– Preferências alimentares após período de privação seguido de disponibilização de extrato completo.

Baseado em [www.publico.pt](http://www.publico.pt) (consultado em janeiro 2022), Ribeiro, C., Dickson, B. (2010) *Sex Peptide Receptor and Neuronal TOR/S6K Signaling Modulate Nutrient Balancing in Drosophila*. *Current Biology* 20, pp. 1000–1005

- 1.1. De acordo com os dados apresentados, uma consequência da redução de proteínas na dieta poderá ser
- uma redução da eficácia do sistema imunitário na defesa contra agentes patogénicos.
  - o desenvolvimento de obesidade por aumento do consumo de alimentos calóricos.
  - um aumento do consumo de outros nutrientes com importante função estrutural.
  - o desenvolvimento de anorexia e consequente diminuição do peso corporal.

1.2. As afirmações I a III dizem respeito aos dados experimentais descritos no documento.

I – Uma hipótese relacionada com a investigação poderá ter sido “Em privação proteica, fêmeas grávidas de *D. melanogaster* procuram alimentos proteicos mais rapidamente do que os machos.”.

II – Os resultados da investigação permitem estabelecer uma relação inversa entre a quantidade de proteínas ingeridas e o consumo de alimentos ricos em glícidos e lípidos.

III – Após um período de privação proteica e tendo proteína disponível, fêmeas e machos de *D. melanogaster* atingiram a preferência mínima por leveduras num máximo de 3 dias.

- A afirmação II é verdadeira, as afirmações I e III são falsas.
- A afirmação III é verdadeira, as afirmações I e II são falsas.
- As afirmações I e III são verdadeiras, a afirmação II é falsa.
- As afirmações I e II são verdadeiras, a afirmação III é falsa.

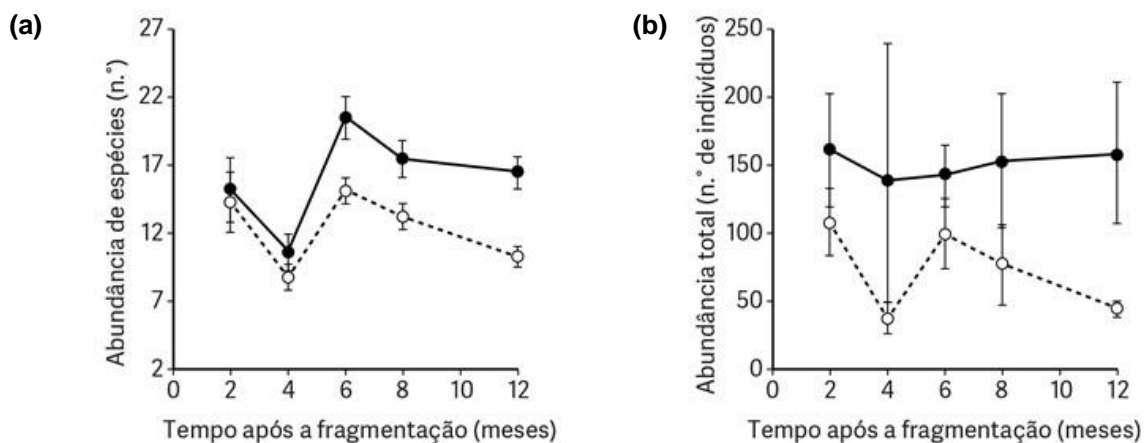
1.3. Nos testes descritos a variável dependente é

- o número de dias após a privação proteica
- a preferência por leveduras na alimentação
- o número de dias em extrato de sacarose + leveduras
- o índice de sobrevivência em privação proteica

1.4. Os resultados da última etapa da investigação permitem concluir que

- machos e fêmeas preferem sempre sacarose a leveduras
- não existem diferenças nos comportamentos alimentares entre machos e fêmeas
- a preferência por leveduras para alimentação apenas se dá em situação de carência proteica
- machos e fêmeas morrem após 3 dias em extrato de sacarose + levedura

2. A destruição e a fragmentação do habitat são consideradas as principais causas da diminuição de biodiversidade em paisagens modificadas pelo ser humano. Com o objetivo de estudar os efeitos da fragmentação num microecossistema de musgos das regiões temperadas na sobrevivência de artrópodes de reduzidas dimensões (microartrópodes), foram realizadas as seguintes experiências: Foram selecionadas oito rochas cobertas por um tapete contínuo de musgo. Em cada uma das rochas foram criados 10 fragmentos circulares de musgo distribuídos aleatoriamente com 250 cm<sup>2</sup>, tendo sido assegurada uma distância de 15 cm entre fragmentos adjacentes. Na rocha foi mantido um tapete de musgo contínuo não perturbado, com uma área mínima de 50 × 50 cm. A fragmentação foi realizada removendo a cobertura de musgo entre os fragmentos. Os resultados da fragmentação ao nível da abundância de espécies e de indivíduos estão representados nos gráficos da figura 3.



**Figura 3.** Mudanças na diversidade de espécies. Abundância de espécies **(a)** e abundância total de microartrópodes **(b)** no global dos 10 fragmentos de musgo de 250 cm<sup>2</sup> (círculos abertos) e no tapete de musgo com 50 x 50 cm

2.1. Na experiência, o controlo corresponde \_\_\_\_\_ e a abundância total de microartrópodes constitui uma variável \_\_\_\_\_.

- ao tapete contínuo de musgo ... independente
- aos fragmentos circulares ... dependente
- ao tapete contínuo de musgo ... dependente
- aos fragmentos circulares ... independente

2.2. Considere as seguintes afirmações, referentes aos resultados experimentais.

- Na experiência, a redução da área dos fragmentos conduziu à redução do número de microartrópodes.
- Os dados mostram que a fragmentação conduziu a um aumento da biodiversidade.
- Os resultados sugerem que os microartrópodes têm dificuldades em atravessar áreas desprovidas de musgo.

- I é verdadeira; II e III são falsas.
- II é verdadeira; I e III são falsas.
- II e III são verdadeiras; I é falsa.
- I e III são verdadeiras; II é falsa.

2.3. O número de microartrópodes existentes nos 10 círculos de musgo durante toda a experiência,

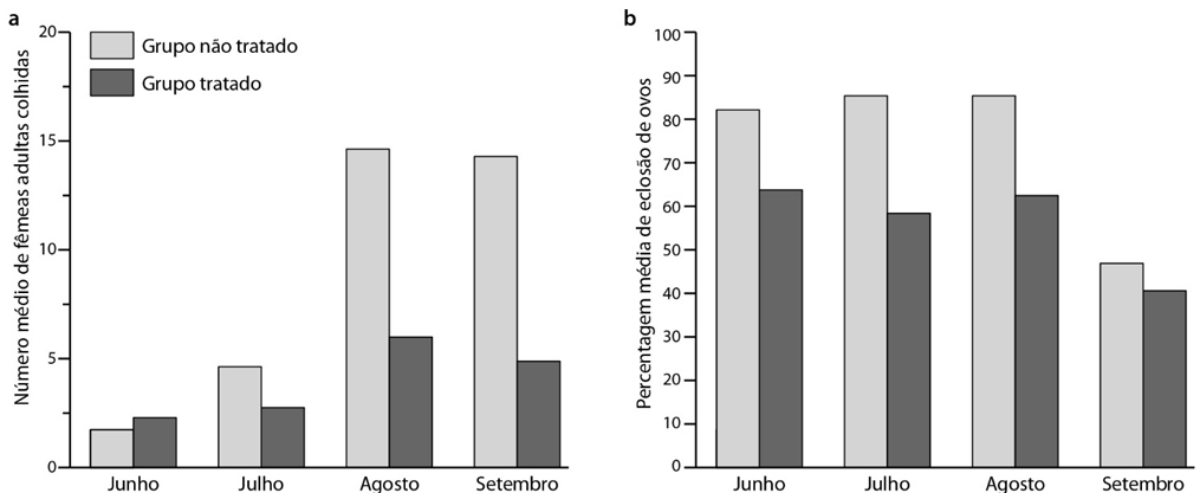
- foi sempre diminuindo
- teve uma variação semelhante à do retângulo de 50 x 50 cm
- chegou a ultrapassar o valor contado inicialmente
- era maior no 8.º do que no 4.º mês

3. Existem diversas infecções graves que resultam de vírus que são transmitidos a partir de picadas de mosquito, tais como o dengue e o vírus zika. Na ausência de vacinas eficazes contra os vírus, uma das formas de controlar a propagação das infecções é através da redução da população de mosquitos. Algumas estratégias passam pela libertação para o meio ambiente de mosquitos geneticamente modificados e estéreis. Contudo, o sucesso desta estratégia tem sido limitado e tem causado receios em algumas populações.

O investigador Mains e a sua equipa infetaram mosquitos machos da espécie *Aedes albopictus* com a bactéria *Wolbachia*, que é capaz de afetar a reprodução dos mosquitos. Os cientistas pretendiam libertar os mosquitos contaminados com as bactérias e verificar se eram capazes de se cruzar com as fêmeas não contaminadas. Neste caso, a fêmea põe ovos mas estes não eclodem, uma vez que o desenvolvimento do embrião é interrompido, devido a incompatibilidade entre os citoplasmas. A incompatibilidade é causada pela presença da *Wolbachia* no citoplasma dos espermatozoides. A bactéria *Wolbachia* é considerada um dos parasitas mais abundantes da biosfera.

Em 2014, após selecionarem uma pequena área para estudo, os investigadores infetaram machos, no laboratório, com a bactéria *Wolbachia*. Ao longo de 17 semanas, libertaram 10 000 machos infetados (uma vez por semana), para que o seu número fosse muito superior aos mosquitos selvagens. De seguida, recolheram ovos em 15 locais diferentes e nas proximidades do local de libertação dos mosquitos. Para além destes locais, selecionaram outros 11 mais afastados e que não tinham mosquitos infetados com *Wolbachia*.

O número de fêmeas foi determinado ao longo da experiência (figura a) e a taxa de eclosão de ovos também foi calculada e encontra-se representada na figura b abaixo.



Baseado em Mains, J. et al. (2016). Female Adult *Aedes albopictus* Suppression by *Wolbachia*-Infected Male Mosquitoes. *Scientific Reports*, vol. 6, Article number: 33846.

3.1. Identifique o objetivo do procedimento implementado.

- Contabilizar o número de fêmeas de dengue na área de estudo.
- Avaliar o efeito da contaminação de machos pela bactéria *Wolbachia* na eclosão de ovos.
- Analisar o efeito da bactéria *Wolbachia* no número de fêmeas adultas da população em estudo.
- Extinguir o vírus zika

3.2. Relativamente à atividade experimental apresentada a variável independente é

- é a presença/ausência de machos de dengue com *Wolbachia* no ambiente.
- o número de fêmeas adultas de dengue recolhidas
- a percentagem de eclosão de ovos de dengue
- a altura do ano

3.3. As seguintes afirmações são relativas aos dados.

I. O controlo corresponde às amostras e aos locais em que não foram libertados machos contaminados com bactérias.

II. A recolha de um elevado número de ovos aumenta a fiabilidade dos resultados.

III. Existe uma relação abiótica entre bactérias e insetos.

- a) I e II são verdadeiras; III é falsa.
- b) I é verdadeira; II e III são falsas.
- c) II é verdadeira; I e III são falsas.
- d) Todas as afirmações são verdadeiras.

3.4. Os dados da experiência revelam que

- a) o número de fêmeas é sempre menor nos locais contendo machos com *Wolbachia*.
- b) não existem variações nos resultados ao longo do tempo.
- c) em julho de 2014 se verificou o maior efeito na redução da eclosão de ovos.
- d) o número de fêmeas em setembro de 2014 foi o mais baixo.

3.5. A partir dos dados, é possível concluir que a libertação de machos com *Wolbachia*

- a) permitiu reduzir a população de mosquitos ao fim de várias semanas.
- b) não afetou a população de mosquitos.
- c) provocou a extinção local das populações de mosquitos.
- d) permitiu a conservação local das populações de mosquitos.

4. Foi realizada uma experiência em que se utilizaram 7 tubos de ensaio onde foram colocados alguns produtos, tal como indicado no quadro I. Em todos os tubos, exceto o número 1, foi adicionada uma suspensão de leveduras.

Os tubos foram tapados, impedindo as trocas gasosas com o meio ambiente, e incubados 24 horas com agitação e a 28 °C. No final, foi determinado o número de bolhas de CO<sub>2</sub> acumuladas e os resultados foram expressos em milímetros (mm).

As condições experimentais indicadas foram replicadas três vezes e foi determinada a média dos valores obtidos (quadro I).

Quadro I. Resultados experimentais.

Tubo	Iões magnésio (mL)	Fluoreto de sódio (mL)	Glucose (mL)	Água (mL)	Leveduras	Média da acumulação de CO <sub>2</sub> (mm)
1	-	-	2,5	2,5	Ausentes	Não detetado
2	-	-	-	2,5	Presentes	0,50
3	-	-	2,5	2,5	Presentes	1,50
4	5,0	-	2,5	2,5	Presentes	2,00
5	-	0,5	2,5	2,5	Presentes	1,25
6	-	5,0	2,5	2,5	Presentes	0,75
7	-	2,5	2,5	2,5	Presentes	1,00

4.1. O ou os tubos que funcionaram como controlo foram

- a) o tubo 1
- b) os tubos 2 e 3
- c) os tubos 1, 2 e 3
- d) o tubo 3

4.2. Foi importante realizar réplicas para

- a) diminuir a fiabilidade do estudo.
- b) aumentar a fiabilidade do estudo.
- c) garantir a ausência de erros.
- d) aumentar o número de controlos.

4.3. Para garantir a validade das conclusões, **não** foi essencial

- a) ter impedido as trocas gasosas entre a cultura e o meio ambiente durante a incubação.
- b) a ausência de produção de CO<sub>2</sub> no tubo 1.
- c) ter usado leveduras capazes de crescer a 28 °C.
- d) ter usado leveduras capazes de crescer em ambientes anaeróbios e aeróbios.

4.4. Na experiência descrita foi usada \_\_\_\_\_ variável independente e a variável dependente corresponde à taxa de produção de \_\_\_\_\_.

- a) mais do que uma ... CO<sub>2</sub>
- b) apenas uma ... fluoreto de sódio
- c) mais do que uma ... fluoreto de sódio
- d) apenas uma ... CO<sub>2</sub>

4.5. O objetivo da experiência foi

- a) determinar as taxas metabólicas das leveduras em situações normais.
- b) determinar a temperatura de crescimento ideal.
- c) avaliar o efeito de diversos compostos na taxa metabólica.
- d) comparar o rendimento energético da fermentação com o da respiração aeróbia.

4.6. Considere as seguintes afirmações referentes às indicações dos resultados.

- I. Na ausência de leveduras ocorre a produção de CO<sub>2</sub>.
- II. Os íons magnésio são essenciais para aumentar a atividade respiratória.
- III. As concentrações de fluoreto de sódio usadas estimulam a respiração celular.

- a) I é verdadeira; II e III são falsas.
- b) II é verdadeira; I e III são falsas.
- c) I e II são verdadeiras; III é falsa.
- d) Todas são verdadeiras

5. Num ecossistema, a ocorrência e a distribuição dos esporófitos (entidades multicelulares produtoras de esporos) das plantas da classe Polypodiopsida dependem do estabelecimento e do desenvolvimento dos seus gametófitos (entidades multicelulares produtoras de gâmetas).

Para melhor compreender a biologia destes fetos, é necessário o conhecimento de todos os estágios do seu ciclo biológico haplodiplonte, bem como do seu comportamento em função de diversos fatores ambientais.

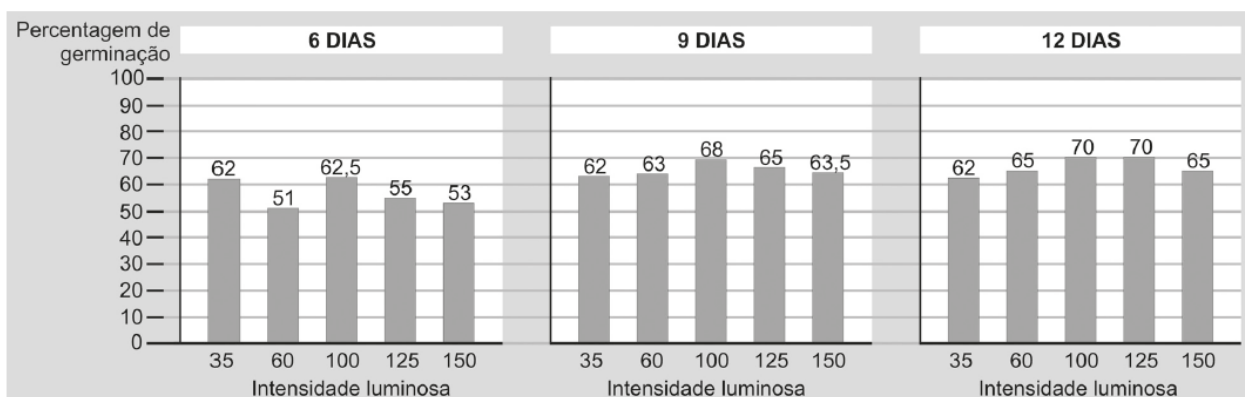
Foi realizado um estudo sobre a germinação de esporos sob diferentes condições de irradiância e sobre o desenvolvimento dos gametófitos de duas espécies de fetos arborescentes – *Alsophila setosa* e *Cyathea atrovirens*. Isolaram-se esporófitos férteis, que foram acondicionados em sacos de papel, à temperatura ambiente, durante 48 horas, para recolha dos esporos libertados. Amostras de 20 mg de esporos foram colocadas em 20 mL de um meio de cultura padrão, numa câmara para germinação e cultura, em cinco prateleiras sujeitas a diferentes intensidades de fluxo de fotões ( $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ). Para cada tratamento, foram realizadas cinco repetições, com fotoperíodo de 12 h luz e temperatura de  $24 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$ .

O acompanhamento das culturas foi feito desde a inoculação dos esporos até à formação do gametófito. Foram efetuados registos da germinação nos 6.º, 9.º e 12.º dias. A capacidade de germinação dos esporos no escuro também foi verificada, tendo os resultados sido negativos.

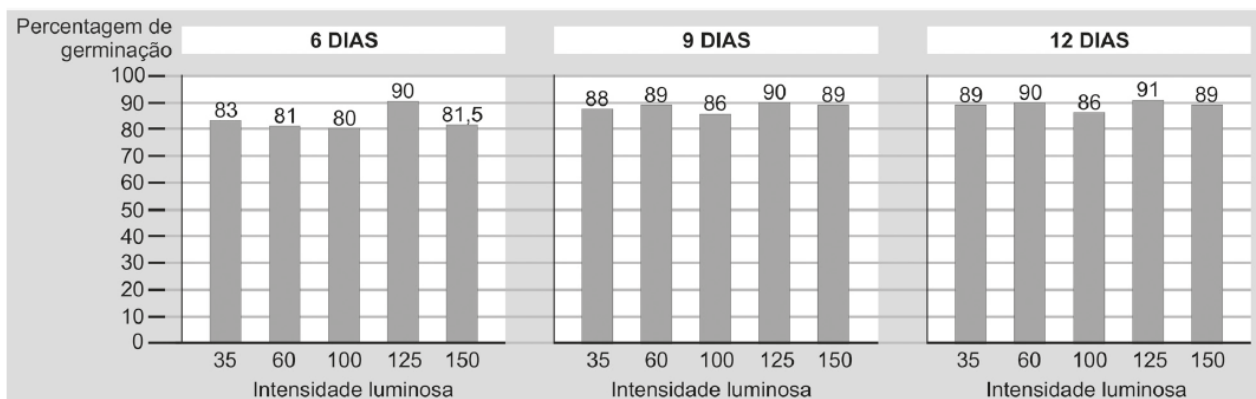
Registaram-se diferenças na capacidade de germinação dos esporos e no desenvolvimento dos gametófitos, em cada prateleira. Em *Alsophila setosa*, aos 15 dias de cultivo, 64% dos gametófitos, em média, apresentavam-se numa fase com emergência de rizóides e de células fotossintéticas, enquanto em *Cyathea atrovirens* apenas 58% dos gametófitos se apresentavam nessa fase.

Os dados referentes à germinação dos esporos de ambas as espécies foram transformados em percentagens e estão registados nos gráficos seguintes.

### *Alsophila setosa*



### *Cyathea atrovirens*



Texto e gráficos baseados em <http://www.anchietano.unusinos.br> (consultado em Janeiro de 2011)

- 5.1.** Em *Alsophila setosa*, a intensidade luminosa para a qual se verifica uma diferença maior na percentagem de germinação do 6.º para o 12.º dia é
- 150  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ .
  - 100  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ .
  - 125  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ .
  - 60  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ .
- 5.2.** Os valores mínimo e máximo de germinação de *Cyathea atrovirens* foram atingidos, respetivamente, com irradiâncias de
- 100  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$  ao 6.º dia e de 125  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$  ao 12.º dia.
  - 100  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$  ao 9.º dia e de 125  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$  ao 12.º dia.
  - 60  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$  ao 6.º dia e de 125  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$  ao 9.º dia.
  - 60  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$  ao 9.º dia e de 125  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$  ao 9.º dia.
- 5.3.** Na situação experimental descrita, a variável em estudo é
- a espécie de feto.
  - a intensidade luminosa.
  - o período de exposição à luz.
  - o desenvolvimento dos esporos.
- 5.4.** Uma das condições que contribuíram para a fiabilidade dos resultados foi o facto de
- os esporos mantidos na escuridão não terem germinado.
  - terem sido registadas diferenças na percentagem de germinação dos esporos das duas espécies.
  - os esporos terem sido mantidos em condições semelhantes ao longo dos dias.
  - terem sido realizadas repetições da atividade experimental.
- 6.** O arroz é uma planta semiaquática. Algumas variedades que conseguem sobreviver durante, pelo menos, um mês, em águas com profundidades superiores a 50 cm, têm uma capacidade extrema de alongamento do caule ao nível dos entrenós (região de um caule entre dois nós sucessivos; os nós constituem os locais de inserção das folhas). O crescimento é induzido por um sinal do ambiente e é mediado, pelo menos, pela interação de três hormonas: o etileno, o ácido abscísico e as giberelinas. Métraux e Kende (1983) compararam o comprimento dos entrenós, ao longo de 7 dias, em dois grupos de plantas de arroz das variedades mencionadas. Um grupo foi mantido emerso; o outro grupo foi sujeito ao seguinte regime: as plantas foram parcialmente submersas num tanque de 1 metro de altura, de modo que um terço da folhagem permanecesse fora de água; à medida que foram crescendo, foram progressivamente afundadas no tanque (gráfico a da figura 4). Os resultados desta investigação estão registados no gráfico b da figura 4.



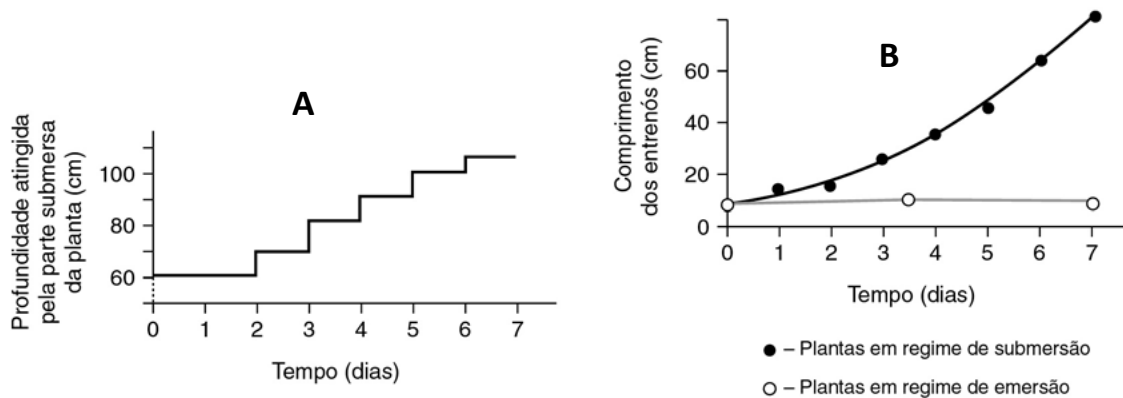


Figura 4 – Regime de submersão (a) e resultados da 1.ª investigação de Métraux e Kende (b)

Numa segunda investigação, Métraux e Kende (1983) aplicaram externamente etileno, numa concentração de  $0,4 \mu\text{L L}^{-1}$ , a um grupo de plantas que cresceram fora de água, e registaram o comprimento dos entrenós ao longo de 7 dias. Os resultados foram comparados com os obtidos com um outro grupo de plantas, mantido nas mesmas condições, mas ao qual não foi aplicado etileno (figura 5).

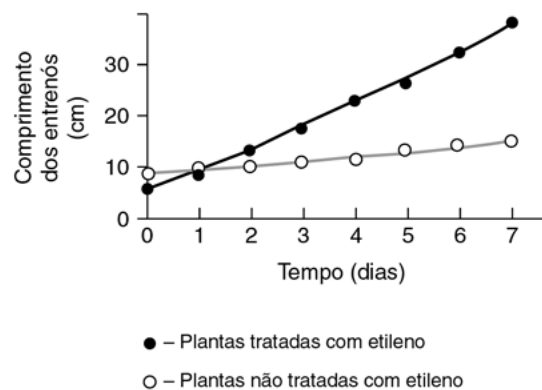


Figura 5 – Resultados da 2.ª investigação de Métraux e Kende

6.1. O objetivo da \_\_\_\_\_ investigação efetuada por Métraux e Kende (1983) foi estudar o efeito da \_\_\_\_\_.

- primeira [...] aplicação externa de etileno no alongamento dos entrenós
- primeira [...] submersão das plantas no alongamento dos entrenós
- segunda [...] aplicação externa de etileno na concentração desta hormona nos tecidos
- segunda [...] submersão das plantas na concentração de etileno nos tecidos

6.2. Em ambas as investigações, o grupo \_\_\_\_\_ era constituído por plantas \_\_\_\_\_.

- de controlo [...] emersas, não tratadas com etileno
- experimental [...] emersas, tratadas com etileno
- de controlo [...] submersas, não tratadas com etileno
- experimental [...] submersas, tratadas com etileno

6.3. A afirmação que traduz a conclusão da segunda investigação de Métraux e Kende (1983) é:

- o aumento da profundidade faz variar a concentração de etileno nos tecidos dos entrenós.
- a alteração da concentração de etileno no meio é responsável pelo alongamento dos entrenós.
- o alongamento dos entrenós depende da profundidade a que as plantas estão submersas.
- o alongamento dos entrenós é independente da concentração de etileno no meio.



Escola Prof. Reynaldo dos Santos

Vila Franca de Xira

Biologia e Geologia • 11º ano • Teste de Avaliação

Fevereiro 2022

Biologia • Componente Experimental

Classificação:

**D2**

NOME: \_\_\_\_\_ nº \_\_\_\_\_ turma \_\_\_\_\_

Cot.	Item	Resposta
0,8	1.1.	
0,8	1.2.	
0,8	1.3.	
0,8	1.4.	
0,8	2.1.	
0,8	2.2.	
0,8	2.3.	
0,8	3.1.	
0,8	3.2.	
0,8	3.3.	
0,8	3.4.	
0,8	3.5.	
0,8	4.1.	
0,8	4.2.	
0,8	4.3.	
0,8	4.4.	
0,8	4.5.	
0,8	4.6.	
0,8	5.1.	
0,8	5.2.	
0,8	5.3.	
0,8	5.4.	
0,8	6.1.	
0,8	6.2.	
0,8	6.3.	