

Preparo das Soluções para a Realização
das Aulas Práticas:

FISILOGIA VEGETAL

UMA ABORDAGEM PRÁTICA EM MULTIMÍDIA

Paulo H. P. Peixoto (Coord.)



1. A RESPIRAÇÃO NOS VEGETAIS:

Prática 1.1 - Demonstração da Respiração pelo Método do Indicador

- Solução de azul de bromotimol:
 - dissolva 0,1 g de azul de bromotimol em 16 mL de NaOH 0,01 N. Transfira esse conteúdo para um balão volumétrico contendo cerca de 100 mL de água destilada. Em seguida, complete o volume para 250 mL com água destilada.
- Solução NaOH 0,01 N:
 - prepare uma solução estoque de NaOH na concentração 1 N dissolvendo 4,0 g dessa substância em cerca de 80 mL de água destilada. Transfira o conteúdo para um balão volumétrico de 100 mL completando o volume com água destilada. **Esta solução estoque será utilizada para o preparo de todas as soluções diluídas de NaOH nas demais aulas práticas.** Da solução estoque 1 N de NaOH, retire 1 mL e adicione a cerca de 80 mL de água destilada. Transfira o conteúdo para um balão volumétrico, completando o seu volume para 100 mL com água destilada. Esta solução terá a concentração de 0,01 N.

Prática 1.2 - Atividade de Catalases em Tubérculos de Batata

- Água oxigenada 30:1:
 - misture 1 mL de peróxido de hidrogênio concentrado (30%; v/v) com 29 mL de água. Alternativamente pode-se utilizar água oxigenada adquirida em farmácias.

FISIOLOGIA VEGETAL

UMA ABORDAGEM PRÁTICA EM MULTIMÍDIA

Paulo H. P. Peixoto (Coord.)



2. A GERMINAÇÃO E A DORMÊNCIA EM SEMENTES:

Prática 2.1 - Atividade Desidrogenativa em Sementes

- Solução de tetrazólio (cloreto de trifeniltetrazólio) a 1% (p/v):
 - dissolva 1,0 g de cloreto de trifeniltetrazólio em cerca de 80 mL de água destilada. Utilizando um balão volumétrico, complete o volume para 100 mL com água destilada.

Prática 2.2 - Efeitos da Qualidade da Luz na Germinação de Sementes Fotoblásticas

- Solução de ácido giberélico (GA₃) a 50 µM:
 - dissolva 0,0017 g de GA₃ em 2-3 mL de etanol absoluto até a completa solubilização. Em balão volumétrico, complete o volume para 100 mL com água destilada.

Prática 2.3 - Escarificação de Sementes e Quebra da Dormência

- Ácido sulfúrico concentrado (H₂SO₄):
 - Manuseie esse material com extremo cuidado, pois a concentração é muito elevada e o mesmo não pode ser diluído para a execução da aula.

FISIOLOGIA VEGETAL

UMA ABORDAGEM PRÁTICA EM MULTIMÍDIA

Paulo H. P. Peixoto (Coord.)



3. A FOTOSÍNTESE EM PLANTAS:

Prática 3.1 - Pigmentos Hidrossolúveis e Lipossolúveis em Tecidos Vegetais

- Acetona 50% (v/v):
 - misture 50 mL de acetona pura em 20 mL de água destilada. A concentração permitida por lei da acetona nos removedores de esmaltes é de até 12%. O restante é praticamente água e álcool, o que inviabiliza o seu uso nesta aula prática. Alternativamente pode ser usado o álcool absoluto, vendido em farmácias e diluído para 50 % (50 mL de álcool absoluto adicionado de 50 mL de água).
- Éter etílico puro: alternativamente pode-se usar éter comercial vendido em farmácias.
- NaOH 0,1 N:
 - a partir de uma solução estoque de NaOH 1 N (**preparada na aula 1.1**), adicione 10 mL dessa solução em um balão volumétrico contendo cerca de 80 mL de água destilada, completando, em seguida, o seu volume para 100 mL. Essa solução terá a concentração **0,1 N**.
- HCl 0,1 N:
 - inicialmente, prepare uma solução **6 N** de HCl, evitando assim trabalhar sempre com a solução pura (**12,4 N**, muito concentrada e tóxica). Em um balão volumétrico de 100 mL, adicione cuidadosamente 48,4 mL de HCl concentrado (12,34 N) em 50 mL de água destilada, completando o volume para 100 mL após o resfriamento do balão. Identifique a solução como sendo HCl concentrado (**6 N**). **Esta solução estoque será utilizada para o preparo de todas as soluções diluídas de HCl nas demais aulas práticas.** Dessa solução estoque **6 N**, prepare a solução **0,1 N**, adicionando 1,7 mL do HCl 6 N em outro balão volumétrico contendo cerca de 80 mL de água, completando o volume para 100 mL. A solução terá a concentração **0,1 N**.
- KOH 3 N:
 - dissolva 1,68 g de KOH em 10 mL de água destilada.

Prática 3.2 - Separação dos Pigmentos Cloroplastídicos por Cromatografia em Papel

- Acetona 80% (v/v):
 - misture 80 mL de acetona pura em 20 mL de água destilada. Alternativamente pode ser usado álcool absoluto, vendido em farmácias e diluído para 80 % (80 mL de álcool absoluto adicionado de 20 mL de água).
- CaCO₃ ou MgCO₃: alternativamente pode ser usado NaHCO₃, o bicarbonato de sódio vendido em farmácias.

Prática 3.3 - Determinação do Espectro de Absorção dos Pigmentos dos Cloroplastos

- Acetona pura (PA): alternativamente pode ser usado etanol absoluto vendido em farmácias.
- CaCO₃: alternativamente pode ser usado NaCO₃, o bicarbonato de sódio vendido em farmácias.

Prática 3.4 - Formação de Poder Redutor em Cloroplastos Isolados (Reação de Hill)

- Solução de DCPIP a $2,5 \times 10^{-4}$ M:
 - dissolva 0,073 g de DCPIP_{oxidado} em cerca de 80 mL de água destilada. Utilizando um balão volumétrico, complete o volume para 100 mL com água destilada.
- Tampão fosfato de potássio 0,4 M, pH 6,8:
 - dissolva 34,03 g de K₂HPO₄ + 27,84 g de KH₂PO₄ em cerca de 800 mL de água destilada. Utilizando um balão volumétrico, complete o volume para 1,0 L com água destilada.
- Sacarose 0,4 M:
 - dissolva 136,92 g de sacarose em cerca de 700 mL de tampão fosfato de potássio (0,4 M, pH 6,8). Utilizando um balão volumétrico, complete o volume da solução para 1,0 L com o tampão fosfato de potássio (0,4 M, pH 6,8). Alternativamente à sacarose, também pode ser usado o açúcar cristal.

Prática 3.5 - Determinação da Irradiância de Compensação

- Solução indicadora de vermelho de cresol:
 - dissolva 0,084 g de NaHCO₃ (bicarbonato de sódio) + 7,45 g KCl + 0,01 g de vermelho de cresol em cerca de 800 mL de água destilada. Utilizando um balão volumétrico, complete o volume para 1,0 L com água destilada. Se necessário, ajuste o pH para 8,1.

Prática 3.6 - Síntese de Amido: Efeitos das Clorofilas e da Luz

- Solução de lugol:
 - dissolva 15 g de KI + 3 g de I₂ em cerca de 800 mL de água destilada. Aqueça para facilitar a solubilização do I₂, mas, **Atenção**, não respire os vapores durante a preparação, pois as emanações são tóxicas. Utilizando um balão volumétrico, complete o volume para 1,0 L com água destilada.
- Álcool etílico 70°GL ou comercial: vendido em farmácias.

Prática 3.7 - Fatores que Afetam a Fotossíntese em *Ceratophyllum* sp.

- Solução de KHCO_3 ou de NaHCO_3 a 0,1% (p/v):
 - dissolva 1,0 g de KHCO_3 ou de NaHCO_3 em cerca de 800 ml de água destilada. Utilizando um balão volumétrico, complete o volume para 1 L com água destilada.
- Solução de fenolftaleína 0,1% (p/v) preparada em etanol 96°GL:
 - dissolva 0,1 g de fenolftaleína em cerca de 80 mL de etanol 96°GL. Utilizando um balão volumétrico, complete o volume para 100 mL com etanol 96°GL.

Prática 3.8 - Atividade Fotossintética em Plantas C_3 e C_4

- Solução de KOH 25% (p/v) ou de $\text{Ba(OH)}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ 10% (p/v):
 - dissolva 25 g de KOH ou 10 g de $\text{Ba(OH)}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ em cerca de 80 mL de água destilada. Utilizando um balão volumétrico, complete o volume para 100 mL com água destilada.

FISILOGIA VEGETAL

UMA ABORDAGEM PRÁTICA EM MULTIMÍDIA

Paulo H. P. Peixoto (Coord.)



4 - A ÁGUA EM CÉLULAS E TECIDOS VEGETAIS:

Prática 4.1 - Intensidade de Osmose

- Sacos de diálise: membrana semipermeável, tripa artificial, tripa para linguça ou papel celofane.

Prática 4.2 - Osmose em Célula de Traube

- Solução de sulfato de cobre (CuSO_4) a 2% (p/v):
 - dissolva 2,0 g de CuSO_4 em cerca de 80 mL de água destilada. Utilizando um balão volumétrico, complete o volume para 100 mL com água destilada.
- Cristais de ferrocianeto de potássio ($\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$):
 - **Atenção**: manipule esse produto com **extremo cuidado, pois é um forte veneno respiratório**.

Prática 4.3 - Demonstração da Osmose em Tecidos de Batata

- Glicerina comercial: vendida em farmácias.

Prática 4.4 - Plasmólise e Efeitos de Substâncias Tóxicas na Permeabilidade de Biomembranas

- Solução de sacarose a 0,25 M:
 - utilizando um balão volumétrico, dissolva 8,56 g de sacarose em água destilada, completando o volume para 100 mL.
- Etanol 96° GL: vendido em farmácias.

Prática 4.5 - Alterações na Permeabilidade de Biomembranas pela Ação de Solventes Orgânicos

- Éter etílico ($\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$) P.A.: alternativamente pode ser usado o éter vendido em farmácias.
- Clorofórmio (CHCl_3) P.A.: alternativamente pode ser usado clorofórmio vendido em farmácias.

Prática 4.6 - Efeitos da Temperatura sobre a Permeabilidade das Membranas Celulares

*Nesta prática não há preparo de soluções.

Prática 4.7 - Permeabilidade das Membranas Celulares às Moléculas e aos Íons

- Solução de carbonato de sódio (Na_2CO_3) a 0,5% (p/v):

- dissolva 0,5 g de Na_2CO_3 em cerca de 80 mL de água destilada. Complete o volume para 100 mL utilizando um balão volumétrico.
- Solução de vermelho-neutro a 0,02% (p/v):
 - dissolva 0,02 g de vermelho-neutro em cerca de 80 mL de água destilada. Complete o volume para 100 mL utilizando um balão volumétrico.
- Solução de ácido clorídrico 0,02N
 - a partir da solução estoque de HCl 6 N (**preparada na aula 3.1**), prepare a solução 0,02 N adicionando 0,333 mL do HCl 6 N em um balão volumétrico contendo cerca de 80 mL de água destilada, completando, em seguida, o volume para 100 mL.
- Solução de ácido acético 0,02N:
 - inicialmente, prepare uma solução 1 N de ácido acético, evitando assim trabalhar sempre com a solução pura (**17,4 N**, muito concentrada e tóxica). Em um balão volumétrico de 100 mL, adicione cuidadosamente 5,75 mL de ácido acético PA (**17,4 N**) em 80 mL de água destilada, completando o volume para 100 mL. Identifique a solução como sendo ácido acético (**1 N**). **Esta solução estoque será utilizada para o preparo de todas as soluções diluídas de ácido acético nas demais aulas práticas.** Dessa solução estoque 1 N, prepare a solução **0,02 N**, adicionando 2 mL do ácido acético (**1 N**) em outro balão volumétrico contendo cerca de 80 mL de água destilada, completando, em seguida, o volume para 100 mL.
 - também é possível preparar esta solução a partir da solução de ácido acético PA (**17,4 N**). Utilizando um balão volumétrico, adicione 0,115 mL do ácido acético glacial (**17,4 N**) em cerca de 80 mL de água destilada, completando, em seguida, o volume para 100 mL.
- Solução de hidróxido de sódio 0,02N:
 - a partir de uma solução estoque de NaOH 1 N (**preparada na aula 1.1**), adicione 2 mL dessa solução em um balão volumétrico contendo cerca de 80 mL de água destilada, completando, em seguida, o seu volume para 100 mL.
- Solução de hidróxido de amônio 0,02N:
 - inicialmente, prepare uma solução 1N de NH_4OH , evitando assim trabalhar sempre com a solução pura (**7,79 N**, muito concentrada e tóxica). Em um balão volumétrico de 100 mL, adicione cuidadosamente 12,8 mL de NH_4OH concentrado (**7,79 N**) em 50 mL de água destilada, completando o volume para 100 mL. Identifique a solução como sendo NH_4OH (**1 N**). Dessa solução estoque 1 N, prepare a solução **0,02 N**, adicionando 2 mL do NH_4OH (**1 N**) em outro balão volumétrico contendo cerca de 80 mL de água destilada, completando, em seguida, o volume para 100 mL.
 - também é possível preparar esta solução a partir da solução de NH_4OH PA (**7,79 N**). Utilizando um balão volumétrico, adicione 0,257 mL de hidróxido de amônio PA (**7,79 N**) em cerca de 80 mL de água destilada, completando, em seguida, o volume para 100 mL.

Prática 4.8 - Permeabilidade de Biomembranas a Ácidos e Bases Fracos e Fortes

- Solução de hidróxido de amônio (NH_4OH) 0,025 N:

- a partir da solução estoque de NH_4OH 1 N (**preparada na aula 4.7**), adicione 2,5 mL dessa solução em um balão volumétrico contendo cerca de 80 mL de água destilada, completando, em seguida, o seu volume para 100 mL. Esta solução terá a concentração de 0,025 N.
- Solução de hidróxido de sódio (NaOH) 0,025 N:
 - a partir solução estoque de NaOH 1N (**preparada na aula 1.1**), retire 2,5 mL e adicione a cerca de 80 mL de água destilada. Transfira o conteúdo para um balão volumétrico, completando o seu volume para 100 mL com água destilada. Esta solução terá a concentração de 0,025 N.
- Solução de ácido clorídrico (HCl) 0,025 N:
 - a partir da solução estoque de HCl 6N (**preparada na aula 3.1**), prepare a solução 0,025 N adicionando 0,416 mL do HCl 6N em um balão volumétrico contendo cerca de 80 ml de água destilada, completando, em seguida, o volume para 100 mL. Esta solução terá a concentração de 0,025 N.
- Solução de ácido acético (CH_3COOH) 0,025 N:
 - a partir da solução estoque de ácido acético 1N (**preparada na aula 4.7**), prepare a solução 0,025 N adicionando 2,5 mL do ácido acético 1 N em um balão volumétrico contendo cerca de 80 ml de água destilada, completando, em seguida, o volume para 100 mL. Esta solução terá a concentração de 0,025 N.

Prática 4.9 - Formatos de Plasmólise

- Solução de nitrato de potássio (KNO_3) a 0,7 M:
 - dissolva 7,077 g de KNO_3 em cerca de 80 mL de água destilada. Em seguida, complete o volume para 100 mL utilizando um balão volumétrico.
- Solução de nitrato de cálcio ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$) a 0,7 M:
 - dissolva 16,531 g de $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ em cerca de 80 mL de água destilada. Em seguida, complete o volume para 100 mL utilizando um balão volumétrico.
- Corante vermelho-neutro a 0,005% (p/v):
 - dissolva 0,005 g de vermelho-neutro em cerca de 80 mL de água destilada. Em seguida, complete o volume para 100 mL utilizando um balão volumétrico.

Paulo H. P. Peixoto (Coord.)

Prática 4.10 - Determinação do Potencial Osmótico em Tecidos Vegetais pelo Método Plasmolítico

- Soluções de sacarose a 0,08 M; 0,10 M; 0,12 M; 0,14 M; 0,16 M; 0,18 M; 0,20 M; 0,22 M; 0,24 M e 0,26 M:
 - prepare uma solução de sacarose a **1 M** dissolvendo 342,3 g desse carboidrato em cerca de 500 mL de água destilada. Após a completa dissolução da sacarose, complete o volume para 1000 mL em balão volumétrico. A partir dessa solução **1 M**, prepare as demais soluções diluídas, conforme a tabela abaixo:

	0,08 M	0,10 M	0,12 M	0,14 M	0,16 M	0,18 M	0,20 M	0,22 M	0,24 M	0,26 M
Sacarose 1N	<u>8</u>	<u>10</u>	<u>12</u>	<u>14</u>	<u>16</u>	<u>18</u>	<u>20</u>	<u>22</u>	<u>24</u>	<u>26</u>
H ₂ O	<u>92</u>	<u>90</u>	<u>88</u>	<u>86</u>	<u>84</u>	<u>82</u>	<u>80</u>	<u>78</u>	<u>76</u>	<u>74</u>

Prática 4.11 - Determinação do Potencial Hídrico em Tecidos Vegetais pelo Método Densimétrico ou de Schardakow

- Soluções de sacarose a 0,01 M; 0,02 M; 0,03 M; 0,04 M; 0,05 M; 0,06 M; 0,07 M; 0,08 M; 0,09 M e 0,10 M:
 - a partir de uma solução de sacarose a **1 M (preparada na aula 4.10)**, prepare as soluções diluídas de sacarose a 0,01 M; 0,02 M; 0,03 M; 0,04 M; 0,05 M; 0,06 M; 0,07 M; 0,08 M; 0,09 M e 0,10 M, conforme a tabela abaixo:

	0,01 M	0,02 M	0,03 M	0,04 M	0,05 M	0,06 M	0,07 M	0,08 M	0,09 M	0,10 M
Sacarose 1N	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>9</u>	<u>10</u>
H ₂ O	<u>99</u>	<u>98</u>	<u>97</u>	<u>96</u>	<u>95</u>	<u>94</u>	<u>93</u>	<u>92</u>	<u>91</u>	<u>90</u>

- Azul de metileno: (cristais de azul de metileno) ou outro corante não osmótico.

Prática 4.12 - Relações Energéticas da Embebição

*Nesta prática não há preparo de soluções.

Prática 4.13 - Força Mecânica Causada pela Embebição de Sementes

*Nesta prática não há preparo de soluções.

Prática 4.14 - Deformação de Matrizes de Celulose em Resposta à Embebição e à Secagem Rápida

*Nesta prática não há preparo de soluções.

Prática 4.15 - Inchação Anisotrópica

*Nesta prática não há preparo de soluções.

5. PROCESSOS E MECANISMOS RELACIONADOS À ABSORÇÃO, TRANSLOCAÇÃO E À PERDA DE ÁGUA PELAS PLANTAS

Prática 5.1 - Importância das Raízes para a Absorção de Água pelas Plantas

*Nesta prática não há preparo de soluções.

Prática 5.2 - Recuperação da Turgescência em Ramos Cortados

*Nesta prática não há preparo de soluções.

Prática 5.3 - Desenvolvimento de Tensões Internas no Xilema

- Solução de azul de metileno a 1% (p/v):
 - dissolva 1,0 g de azul de metileno em cerca de 80 mL de água destilada. Em um balão volumétrico, complete o volume para 100 mL.

Prática 5.4 - Succção da Copa e Coloração do Apoplasto Xilemático

- Solução de fucsina ácida 3% (p/v):
 - dissolva 3,0 g de fucsina ácida em cerca de 80 mL de água destilada. Em um balão volumétrico, complete o volume para 100 mL.
- Solução de azul de metileno 0,5% (p/v):
 - dissolva 0,5 g de azul de metileno em cerca de 80 mL de água destilada. Em um balão volumétrico, complete o volume para 100 mL.

Prática 5.5 - Anastomose em Vasos Lenhosos das Plantas

- Solução de eosina a 1% (p/v):
 - dissolva 1,0 g de eosina em cerca de 80 mL de água destilada. Em um balão volumétrico, complete o volume para 100 mL.

Prática 5.6 - Demonstração do Fluxo em Massa em Sistemas Físico e Biológico

- Mercúrio metálico:
 - o mercúrio é um produto altamente tóxico e poluente; deve ser manipulado com extremo cuidado. Quaisquer objetos metálicos devem ser guardados, pois o mercúrio mancha esses materiais. Alternativamente ao mercúrio, é possível usar um solvente colorido imiscível em água. Todavia, o peso da coluna será bem menor do que o gerado com a utilização do mercúrio.

- Vaselina líquida: vendida em farmácias

Prática 5.7 - Gutação

- Solução de sal de cozinha (NaCl) a 5% (p/v):
 - dissolva 5,0 g de NaCl em cerca de 80 mL de água destilada. Em um balão volumétrico, complete o volume para 100 mL.

Prática 5.8 - Translocação de Solutos Orgânicos

- Solução aquosa de ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D) a 0,1% (p/v):
 - solubilize 0,1 g de 2,4-D em cerca de 2-3 mL de etanol absoluto. Após a completa solubilização, transfira o conteúdo para um balão volumétrico completando o volume para 100 mL com água destilada.

Prática 5.9 - Construção do Modelo de Fluxo por Pressão no Floema (Modelo de Münch)

- Cristais de bicromato de potássio ($K_2Cr_2O_7$) ou de outro corante:
 - o uso do bicromato de potássio é vantajoso por não danificar as membranas, permitindo a sua reutilização.
- Solução de sacarose a 1 M ou açúcar cristal:
 - prepare esta solução conforme apresentado na aula 4.10.

Prática 5.10 - Exsudação de Seiva do Floema

- Álcool etílico comercial: adquirido em farmácias.

Prática 5.11 - Ascensão de Corantes em Matriz de Papel

- Solução de azul de metileno 0,1% (p/v):
 - dissolva 0,1 g de azul de metileno em cerca de 80 mL de água destilada. Em um balão volumétrico, complete o volume para 100 mL.
- Solução de eosina 0,1% (p/v):
 - dissolva 0,1 g de eosina em cerca de 80 mL de água destilada. Em um balão volumétrico, complete o volume para 100 mL.
- Solução de verde de metila 0,1% (p/v):
 - dissolva 0,1 g de verde de metila em cerca de 80 mL de água destilada. Em um balão volumétrico, complete o volume para 100 mL.
- Solução de fucsina ácida 0,1% (p/v):
 - dissolva 0,1 g de fucsina ácida em cerca de 80 mL de água destilada. Em um balão volumétrico, complete o volume para 100 mL.

➤ mistura fucsina ácida + verde metila (1:1, v/v):

- dissolva 0,1 g de fucsina ácida + 0,1 g de verde metila em cerca de 80 mL de água destilada. Em um balão volumétrico, complete o volume para 100 mL.

Prática 5.12 - Difusão dos Gases

- Esta aula prática exige o uso de substâncias puras e em concentração elevada, não sendo possível a realização de diluições. Por isso, alertamos para o **extremo cuidado** ao desenvolvê-la:

- Ácido clorídrico fumegante (HCl):
- Hidróxido de amônio P.A. (NH₄OH):

Prática 5.13 - Observação Indireta da Transpiração

- Solução de cloreto de cobalto (CoCl₂.6H₂O) 5% (p/v):
- dissolva 5,0 g de CoCl₂.6H₂O em cerca de 80 mL de água destilada. Em um balão volumétrico, complete o volume para 100 mL.
- Sílica-gel azul: ou outra substância dessecante

Prática 5.14 - Absorção de Vapor de Água pelas Plantas

*Nesta prática não há preparo de soluções.

FISSIOLOGIA VEGETAL

UMA ABORDAGEM PRÁTICA EM MULTIMÍDIA

Paulo H. P. Peixoto (Coord.)



6. O SOLO E A NUTRIÇÃO MINERAL DAS PLANTAS:

Prática 6.1 - Determinação da Capacidade de Campo em Diferentes Tipos de Solos

*Nesta prática não há preparo de soluções.

Prática 6.2 - Ascensão Capilar de Água no Solo

*Nesta prática não há preparo de soluções.

Prática 6.3 - Análise Visual da Estrutura e da Composição dos Solos

- Sal de cozinha (NaCl):

Prática 6.4 - Adsorção pela Matriz do Solo

- Areia: fina e branca, de preferência.
- Corante carregado positivamente [azul de metileno 0,1 e 0,01% (p/v)]:
 - dissolva 0,01 g de azul de metileno em cerca de 80 mL de água destilada. Em um balão volumétrico, complete o volume para 100 mL.
 - dissolva 0,1 g de azul de metileno em cerca de 80 mL de água destilada. Em um balão volumétrico, complete o volume para 100 mL.
- Corante carregado negativamente ou eletricamente neutro [eosina 0,01% (p/v)]:
 - dissolva 0,1 g de eosina em cerca de 80 mL de água destilada. Em um balão volumétrico, complete o volume para 100 mL.

Prática 6.5 - Nutrição Mineral de Plantas

- Soluções-estoque, preparadas segundo Hoagland e Arnon (1950):

Solução Estoque	Composto (P.A)	Concentração
A	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	1,0 molar (23,6 g/100 mL)
B	KNO_3	1,0 molar (10,1 g/100 mL)
C	$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	1,0 molar (12,3 g/50 mL)
D	KH_2PO_4	1,0 molar (3,4 g/25 mL)
E	$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$	0,01 molar (0,126 g/100 mL)
F	K_2SO_4	0,05 molar (0,215 g/25 mL)
G	$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	0,01 molar (0,86 g/1000 mL)
H	$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	1,0 molar (2,56 g/10 mL)
I	Microelementos (*)	
J	Fe -EDTA	0,5%
K	Microelementos sem boro	

(*) A solução de "microelementos" (Mn, B, Zn, Cu e Mo) tem a composição mostrada a seguir. Para induzir a deficiência de boro, o H_3BO_3 deverá ser omitido:

H_3BO_3	2,86 g
MnCl_2	1,81 g
$\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	0,22 g
$\text{H}_2\text{MoO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (85% MoO_3)	0,09 g
$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	0,08 g
Água destilada	100 mL

FISILOGIA VEGETAL

UMA ABORDAGEM PRÁTICA EM MULTIMÍDIA

Paulo H. P. Peixoto (Coord.)



7. O CRESCIMENTO, A DIFERENCIAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO NOS VEGETAIS:

Prática 7.1 - Atuação Inespecífica de Auxinas em Segmentos Caulinares de Plântulas de Milho

- Solução de AIB a 0,1% (p/v):
 - solubilize 0,1 g de AIB em 2-3 mL de etanol absoluto (ou solução 0,1 N de NaOH) até a completa dissolução do AIB. Complete o volume para 100 mL com de água destilada.
- Placas de Petri contendo ágar a 10 g L⁻¹:
 - funda 10 g de ágar-ágar em 1000 mL de água destilada. Para tanto, aqueça 1,0 L de água destilada em forno micro-ondas e, lentamente, despeje o ágar, misturando até a completa fusão. Após alcançar a fusão do ágar, despeje o material imediatamente em cada placa de Petri. Aguarde o resfriamento e a completa gelificação do ágar.

Prática 7.2 - Ação de Auxinas Endógenas ou Exógenas sobre Caules e Folhas

- Ácido indol butírico (AIB) a 0,2 % (p/p):
 - adicione 0,2 g de AIB (de origem sintética) a 2-3 mL de etanol absoluto (ou NaOH 0,1 N) até a completa dissolução. Em um balão volumétrico, complete o volume para 100 mL de água destilada. Pipete 4 mL dessa solução e misture com 4,0 g de lanolina levemente aquecida, produzindo uma pasta contendo o regulador de crescimento de origem exógena (AIB). Deixe a pasta esfriar antes do uso.
- Pasta de lanolina: adquirida em farmácias de manipulação

Prática 7.3 - Tropismos e Nastismos

*Nesta prática não há preparo de soluções.

Prática 7.4 - Efeitos das Auxinas Sobre o Crescimento Direcional das Plantas

- Pasta de lanolina contendo ácido indol acético (AIA) a 0,1% (p/p):
 - solubilize 0,001 g de AIA em 1-2 mL de etanol absoluto. Adicione 1 g de pasta de lanolina pura. Aqueça até a liquefação da lanolina. Misture enquanto a lanolina estiver fluida e, então, deixe esfriar para o uso.
- Lanolina pura: adquirida em farmácias de manipulação.

Prática 7.5 - Atividade Herbicida do 2,4-D

- Solução de 2,4-D a 1000 mg L⁻¹:
 - solubilize 0,1 g de 2,4-D em 2-3 mL de solução etanol absoluto (ou em solução de NaOH 1 N) misturando até a completa dissolução. Em um balão

volumétrico, complete o volume para 100 mL com água destilada, adicionando 2 gotas de Tween-20.

- Tween-20:
 - surfactante ou espalhante adesivo, que pode ser substituído por detergente neutro.

Prática 7.6 - Efeitos do 2,4-D no Alongamento de Raízes

- Solução de 2,4-D a 1000 mg L⁻¹ (solução G):
 - solubilize 0,1 g de 2,4-D em 2-3 mL de solução etanol absoluto (ou em solução de NaOH 1 N) misturando até a completa dissolução. Em um balão volumétrico, complete o volume para 100 mL com água destilada.
- Soluções diluídas de 2,4-D: a partir da solução 2,4-D a 1000 mg L⁻¹ (solução G), prepare as seguintes soluções diluídas:
 - F - 10 mg L⁻¹ de 2,4-D: 1 mL da solução G + 99 mL de água destilada;
 - E - 1 mg L⁻¹ de 2,4-D: 2 mL da solução F + 18 mL de água destilada;
 - D - 10⁻¹ mg L⁻¹ de 2,4-D: 2 mL da solução E + 18 mL de água destilada;
 - C - 10⁻² mg L⁻¹ de 2,4-D: 2 mL da solução D + 18 mL de água destilada;
 - B - 10⁻³ mg L⁻¹ de 2,4-D: 2 mL da solução C + 18 mL de água destilada;
 - A - Controle: água destilada.

Prática 7.7 - Indução de Raízes Adventícias em Estacas

- Solução concentrada de AIB a 100 mg L⁻¹.
 - solubilize 0,05 g de AIB em 2-3 mL de etanol absoluto (ou solução de NaOH 1N) até a completa dissolução. Complete o volume para 500 mL com de água destilada. A solução apresentará a concentração de **100 mg L⁻¹** e será suficiente para a realização de testes de enraizamento em estacas com folhas e sem folhas.
- Soluções diluídas de AIB a 0, 10, 20 e 50 mg L⁻¹: a partir da solução concentrada de AIB (**100 mg L⁻¹**), prepare as seguintes diluições:
 - Solução a 50 mg L⁻¹: em um balão volumétrico, adicione 50 mL da solução concentrada de AIB (100 mg L⁻¹) e complete o volume para 100 mL com água destilada;
 - Solução a 20 mg L⁻¹: em um balão volumétrico, adicione 20 mL da solução concentrada de AIB (100 mg L⁻¹) e complete o volume para 100 mL com água destilada;
 - Solução a 10 mg L⁻¹: em um balão volumétrico, adicione 10 mL da solução concentrada de AIB (100 mg L⁻¹) e complete o volume para 100 mL com água destilada;
 - Controle: água destilada

Prática 7.8 - Polaridade em Estacas

*Nesta prática não há preparo de soluções.

Prática 7.9 - Dominância Apical

- Pasta de lanolina contendo AIA 0,1 % (p/p).
 - dissolva 0,001 g de AIA em 1-2 mL de etanol absoluto. Adicione 1 g de pasta de lanolina pura. Aqueça até a liquefação da lanolina. Misture enquanto a lanolina estiver fluida e, então, deixe esfriar antes do uso.
- Pasta de lanolina pura: adquirida em farmácias de manipulação

Prática 7.10 - Efeitos Gerais do Etileno

- Pedras de carbureto de cálcio: adquiridas em lojas que comercializam produtos para solda de acetileno.

Prática 7.11 - Efeitos do Tiosulfato de Prata e do Ácido Salicílico na Conservação Pós-Colheita de Flores

- Solução concentrada de tiosulfato de prata (STS):
 - prepare uma solução de tiosulfato de sódio a **0,1 M** solubilizando 1,58 g de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ em cerca de 80 mL de água destilada, completando o volume para 100 mL em balão volumétrico. Separadamente, prepare outra solução de nitrato de prata a **0,1 M** solubilizando 1,7 g de AgNO_3 em outros 100 mL de água destilada, também utilizando balão volumétrico. Adicione lentamente e sob agitação 20 mL do nitrato de prata (0,1 M) em 80 mL do tiosulfato de sódio (0,1 M). A solução de tiosulfato de prata (STS) obtida terá a concentração de **0,02 M** e deverá ser imediatamente utilizada.
- Soluções diluídas de tiosulfato de prata a 0, 1, 2 e 4 mM:
 - Solução a 4 mM de STS: em um balão volumétrico, adicione 20 mL da solução concentrada de STS (0,02 M) e complete o volume para 100 mL com água destilada;
 - Solução a 2 mM de STS: em um balão volumétrico, adicione 10 mL da solução concentrada de STS (0,02 M) e complete o volume para 100 mL com água destilada;
 - Solução a 1 mM de STS: em um balão volumétrico, adicione 5 mL da solução concentrada de STS (0,02 M) e complete o volume para 100 mL com água destilada;
 - Controle: água destilada
- Solução concentrada de ácido salicílico (0,02 M):
 - prepare uma solução de ácido salicílico (AS) a 0,02 M solubilizando 0,276 g de AS em cerca de 80 mL de água destilada, completando o volume para 100 mL em balão volumétrico
- Soluções diluídas de ácido salicílico a 0, 1, 2 e 4 mM:
 - Solução a 4 mM de AS: em um balão volumétrico, adicione 20 mL da solução concentrada de AS (0,02 M) e complete o volume para 100 mL com água destilada;
 - Solução a 2 mM de AS: em um balão volumétrico, adicione 10 mL da solução concentrada de AS (0,02 M) e complete o volume para 100 mL com água destilada;

- Solução a 1 mM de AS: em um balão volumétrico, adicione 5 mL da solução concentrada de AS (0,02 M) e complete o volume para 100 mL com água destilada;
- Controle: água destilada

Prática 7.12 - Efeitos do GA₃ e do Paclobutrazol sobre o Crescimento das Plantas

- Solução de ácido giberélico (GA₃ a 300 μM):
 - solubilize 0,0104 g de GA₃ em 2-3 mL de etanol absoluto até a completa dissolução. Em um balão volumétrico, complete o volume para 100 mL com de água destilada. Adicione 2 gotas de Tween-20 antes da aplicação,.
- Suspensão diluída de paclobutrazol (5 μM):
 - adicione 0,015 g de paclobutrazol em 1 L de água. Mantenha em agitador por 30 min. Devido a baixa solubilidade do paclobutrazol (22-26 mg L⁻¹ em água a 20°C), antes do uso, repita a agitação por pelo menos 5 min. Antes da aplicação adicione 2 gotas de Tween-20.
- Tween-20: agente surfactante; pode ser substituído por detergente neutro.

Prática 7.13 - Reprodução Assexuada e Clonagem Vegetal

*Nesta prática não há preparo de soluções.

Prática 7.14 - Efeitos da Chuva Ácida sobre as Plantas

- Água ácida:
 - Em um recipiente contendo aproximadamente 600 mL de água destilada, adicione, na mesma proporção, gotas de HCl 6 N (**preparado na aula 3.1**) e de HNO₃ 7 N, até que o pH da solução fique entre 2,0 e 3,0. Caso o pH da solução fique abaixo de 2,0, utilize água destilada para a redução da acidez. Antes da aplicação, adicione duas gotas de Tween-20 para aumentar a adesão das gotas na superfície das folhas.
- Solução HNO₃ 7 N:
 - prepare inicialmente uma solução 7 N de HNO₃, evitando, assim, trabalhar sempre com a solução pura (**14,23 N**, muito concentrada e tóxica). Em um balão volumétrico de 100 mL, adicione cuidadosamente 49,2 mL de HNO₃ concentrado (**14,23 N**) em 40 mL de água destilada, completando o volume para 100 mL após o resfriamento do balão. Identifique a solução como sendo HNO₃ concentrado (7 N). **Quando necessário, esta solução estoque será utilizada para o preparo de todas as soluções diluídas de HNO₃.**
- Surfactante Tween 20: surfactante; pode ser substituído por detergente neutro.

Prática 7.15 - Micropropagação Vegetal

*Nesta prática não há preparo de soluções.