



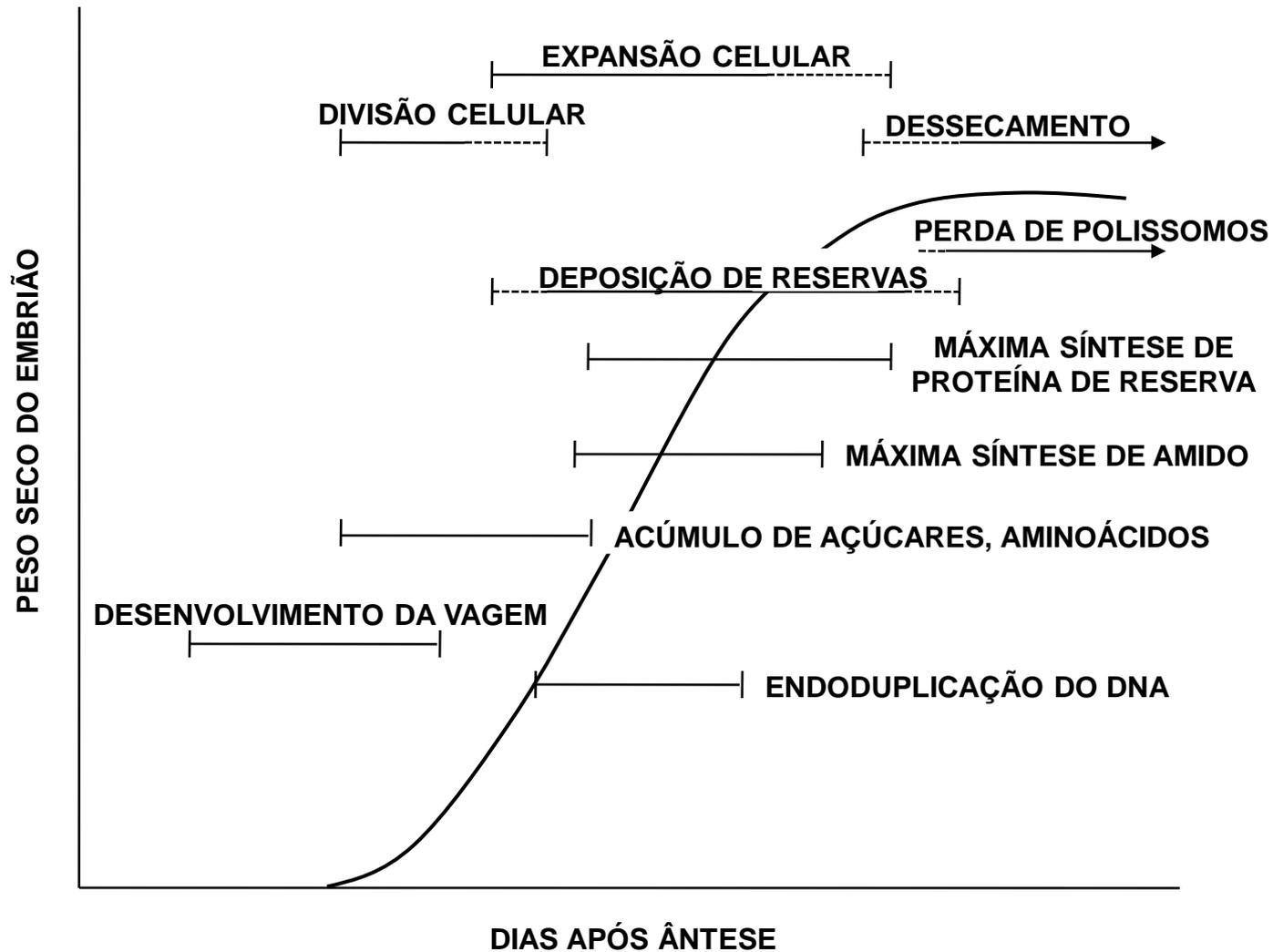
FISIOLOGIA DE CULTIVOS: GERMINAÇÃO E EMERGÊNCIA



Paulo Roberto de Camargo e Castro
Professor Titular - ESALQ/USP

GERMINAÇÃO

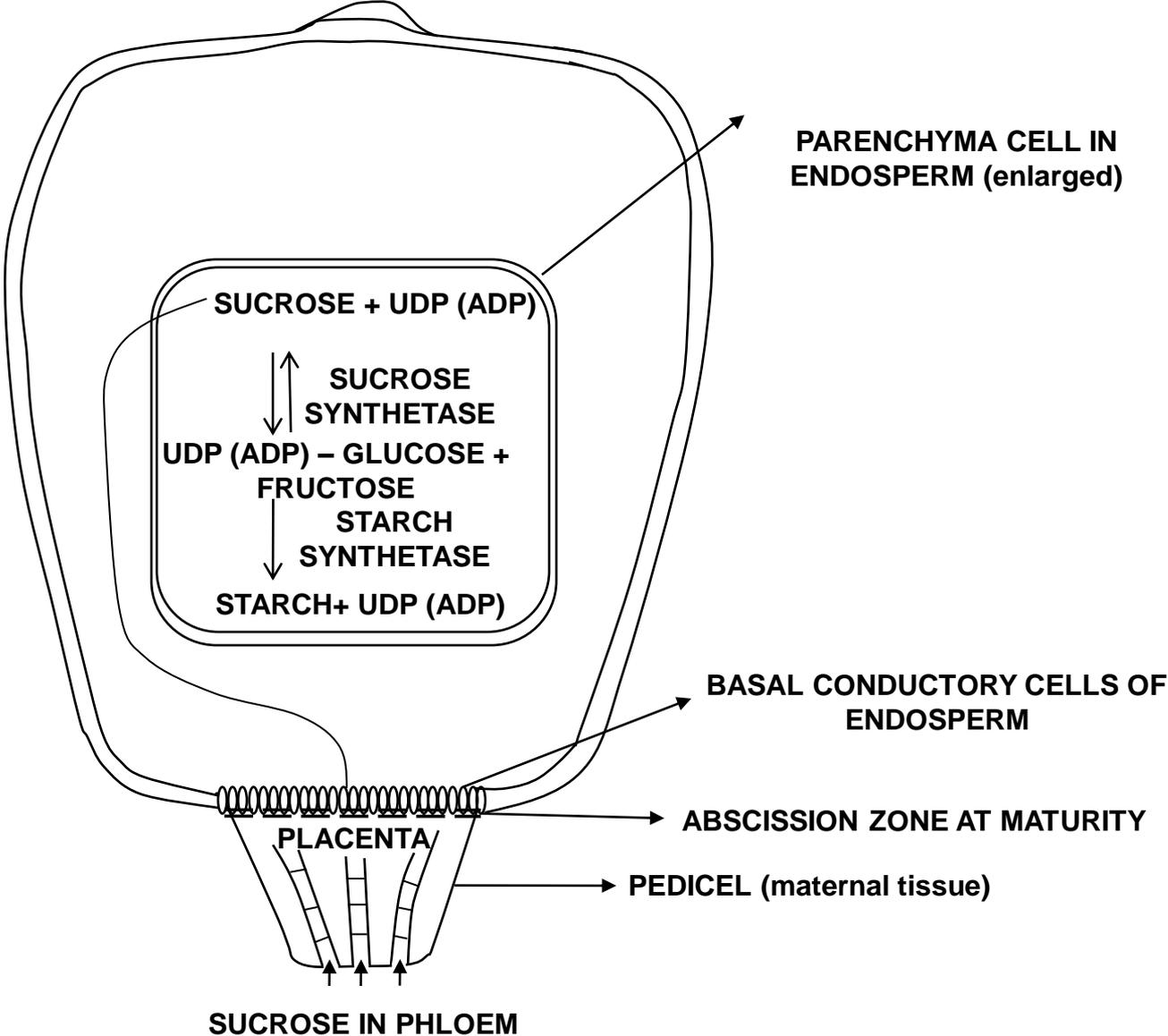
DESENVOLVIMENTO E DEPOSIÇÃO DE RESERVAS EM ERVILHA (*Pisum sativum*)



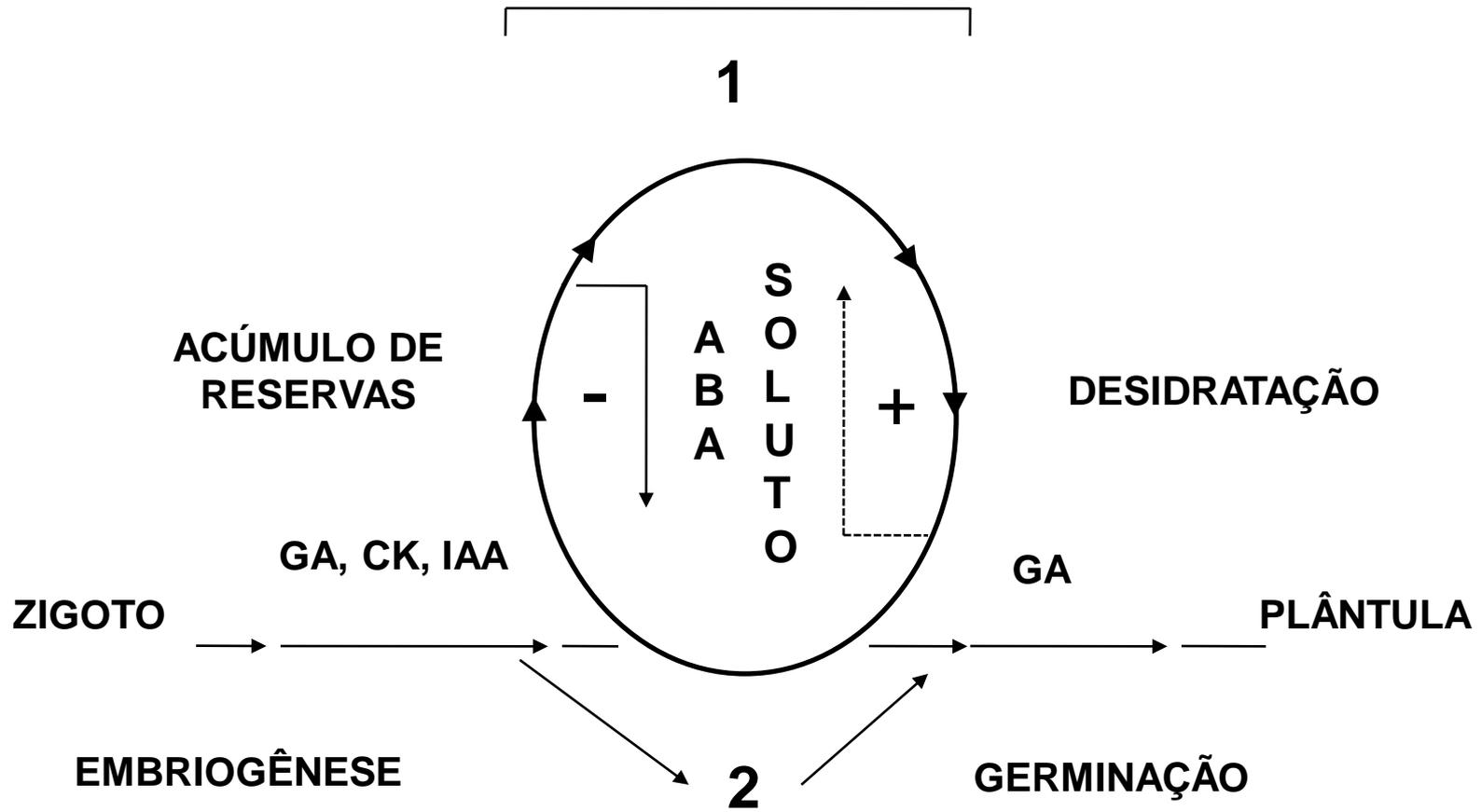
FORMAÇÃO INTEGRAL DE GRÃOS NA ESPIGA SOB BAIXAS TEMPERATURAS



BIOSSÍNTESE DE AMIDO NO ENDOSPERMA DE MILHO



ALTERAÇÕES HORMONAIS DURANTE O DESENVOLVIMENTO DA SEMENTE MATURAÇÃO



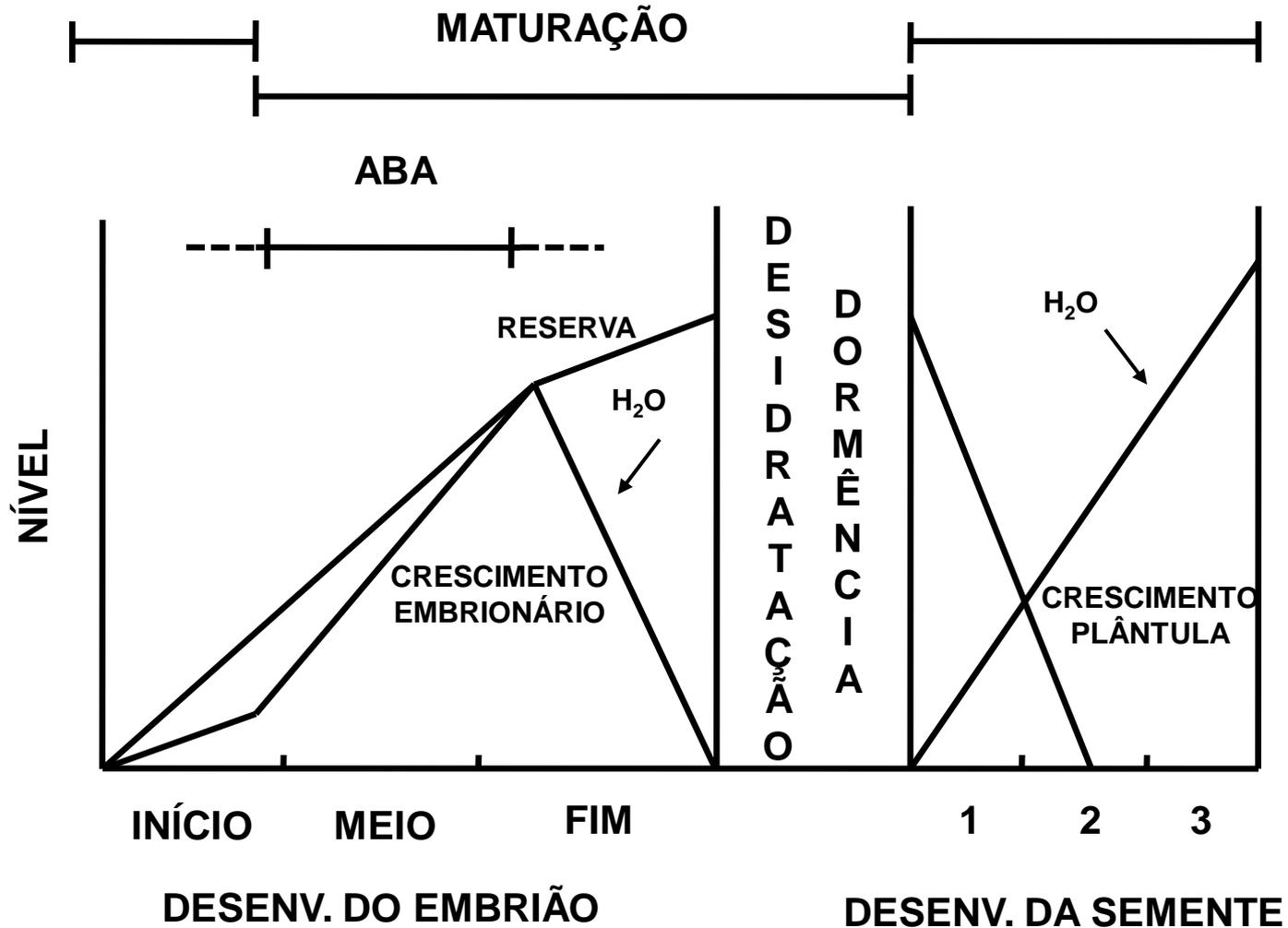
MATURAÇÃO TARDIA DE CITROS PODE INDUZIR GERMINAÇÃO ENDÓGENA DE SEMENTES



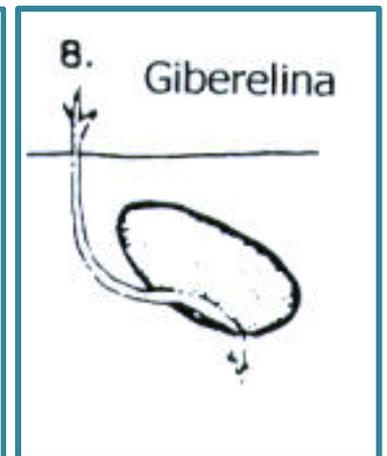
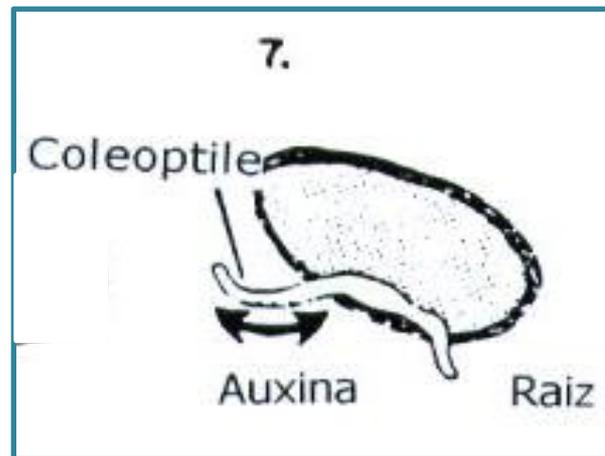
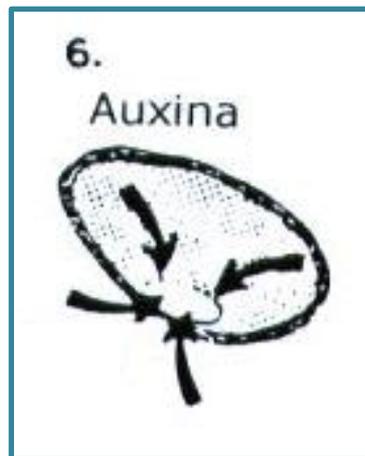
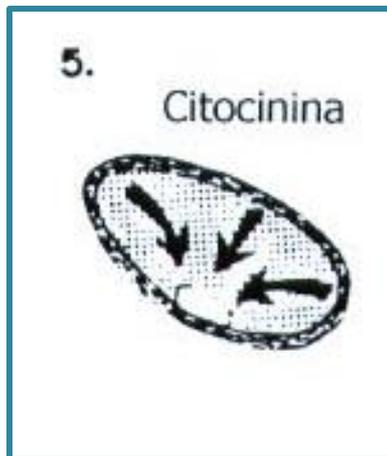
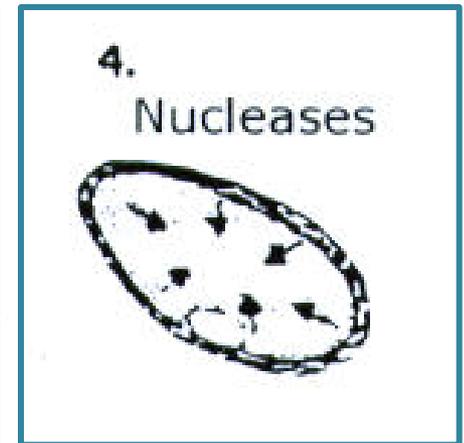
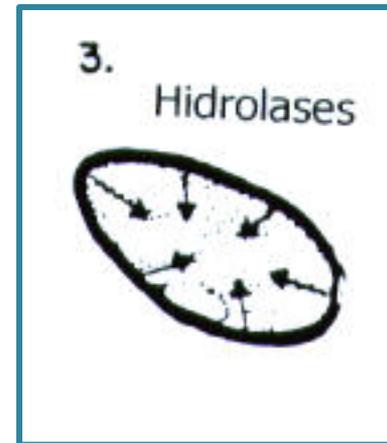
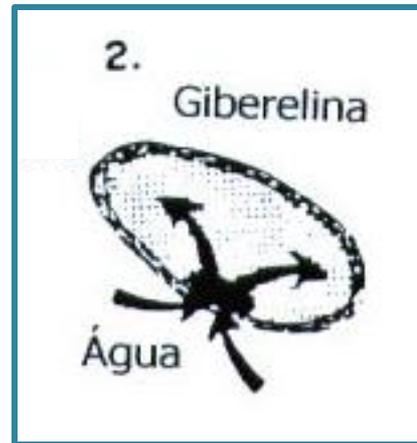
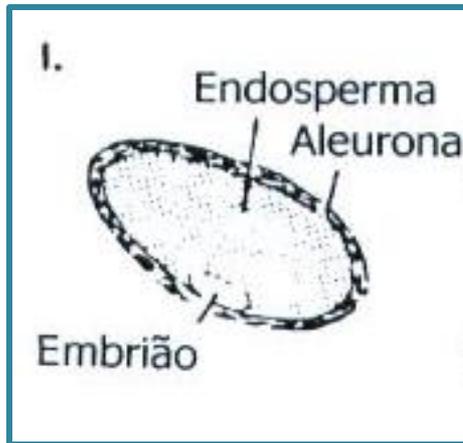
DESENVOLVIMENTO DA SEMENTE

EMBRIOGÊNESE

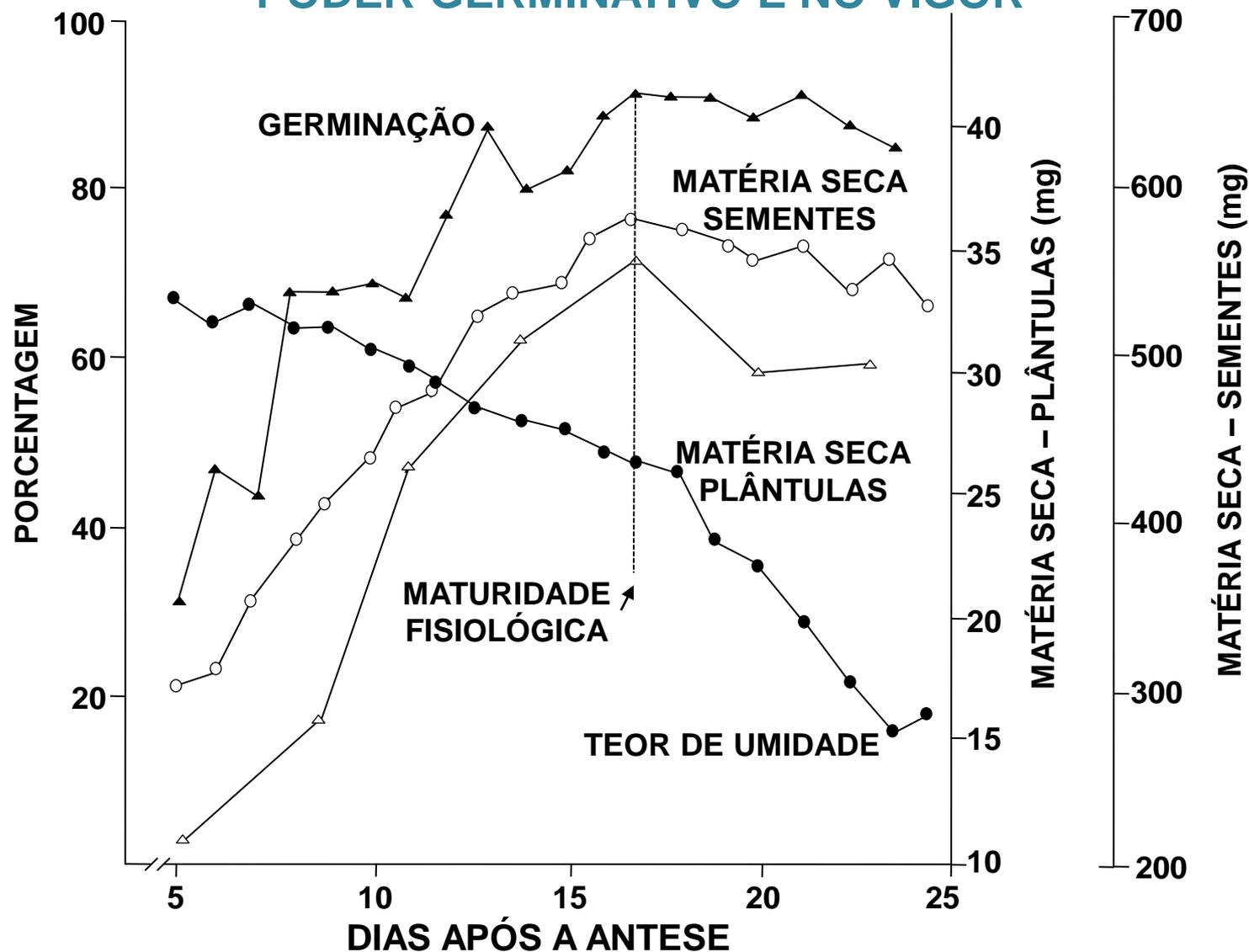
GERMINAÇÃO



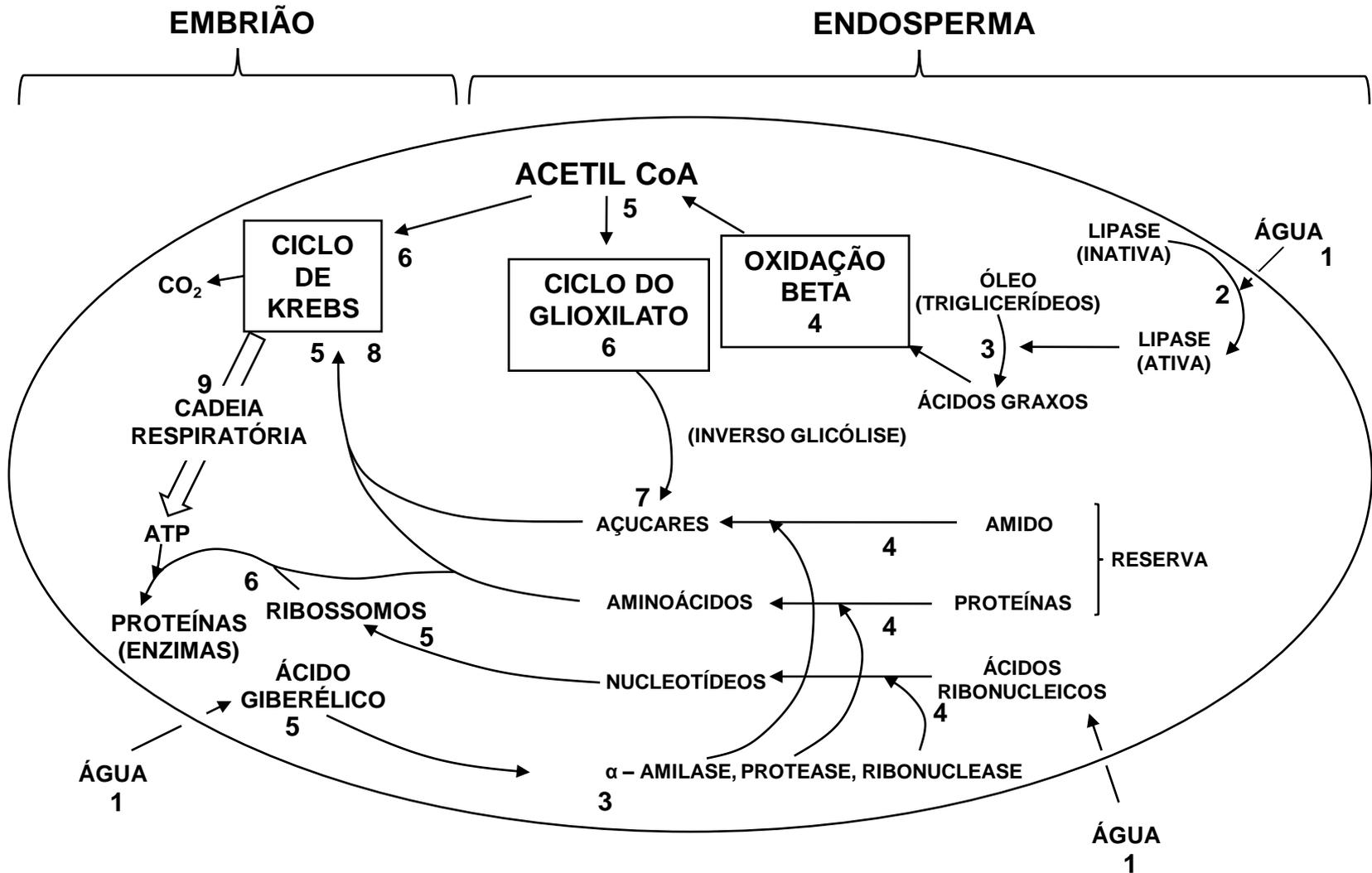
PROCESSO GERMINATIVO



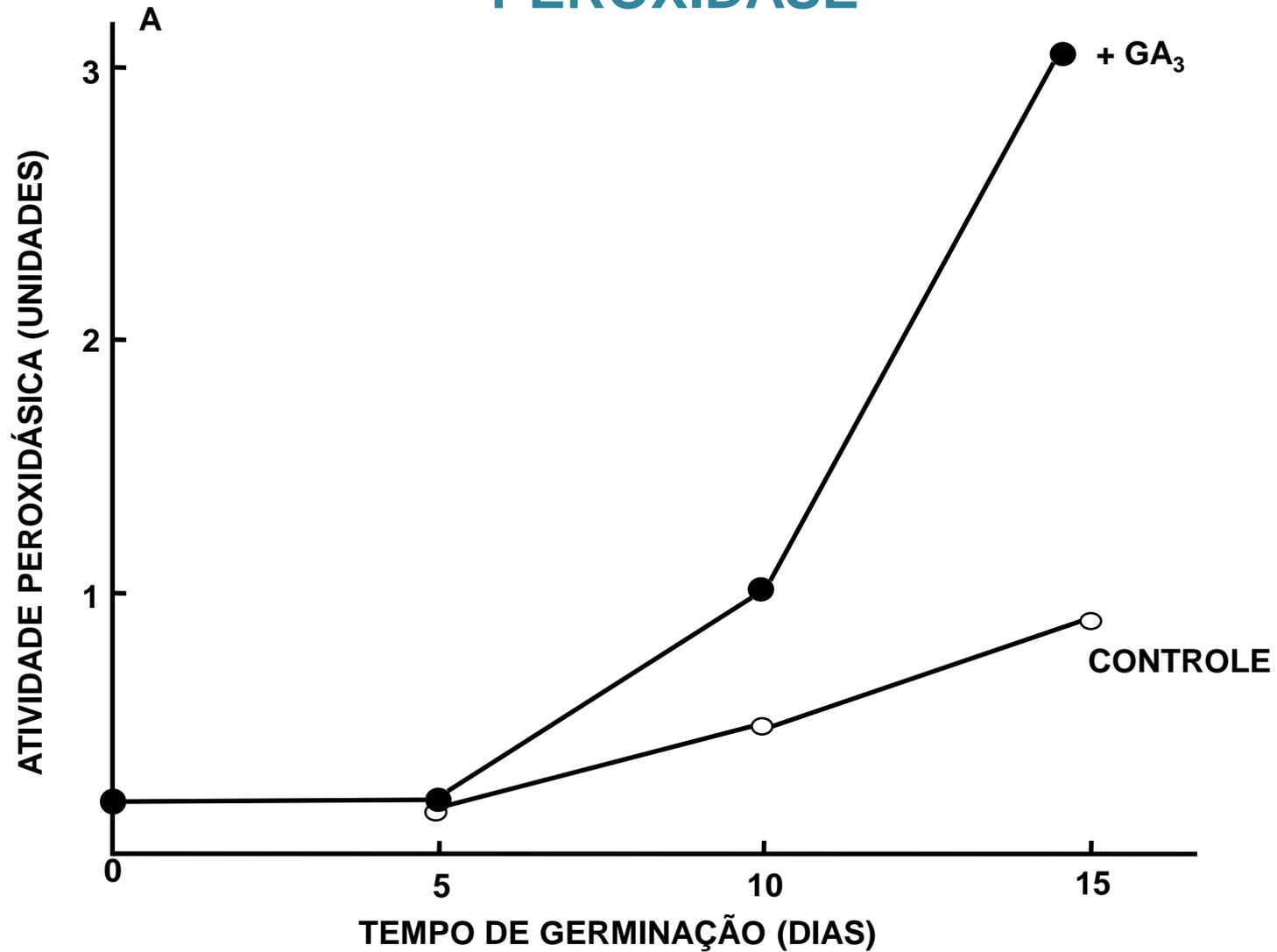
MODIFICAÇÕES NOS TEÔRES DE UMIDADE E MATÉRIA SECA, NO PODER GERMINATIVO E NO VIGOR



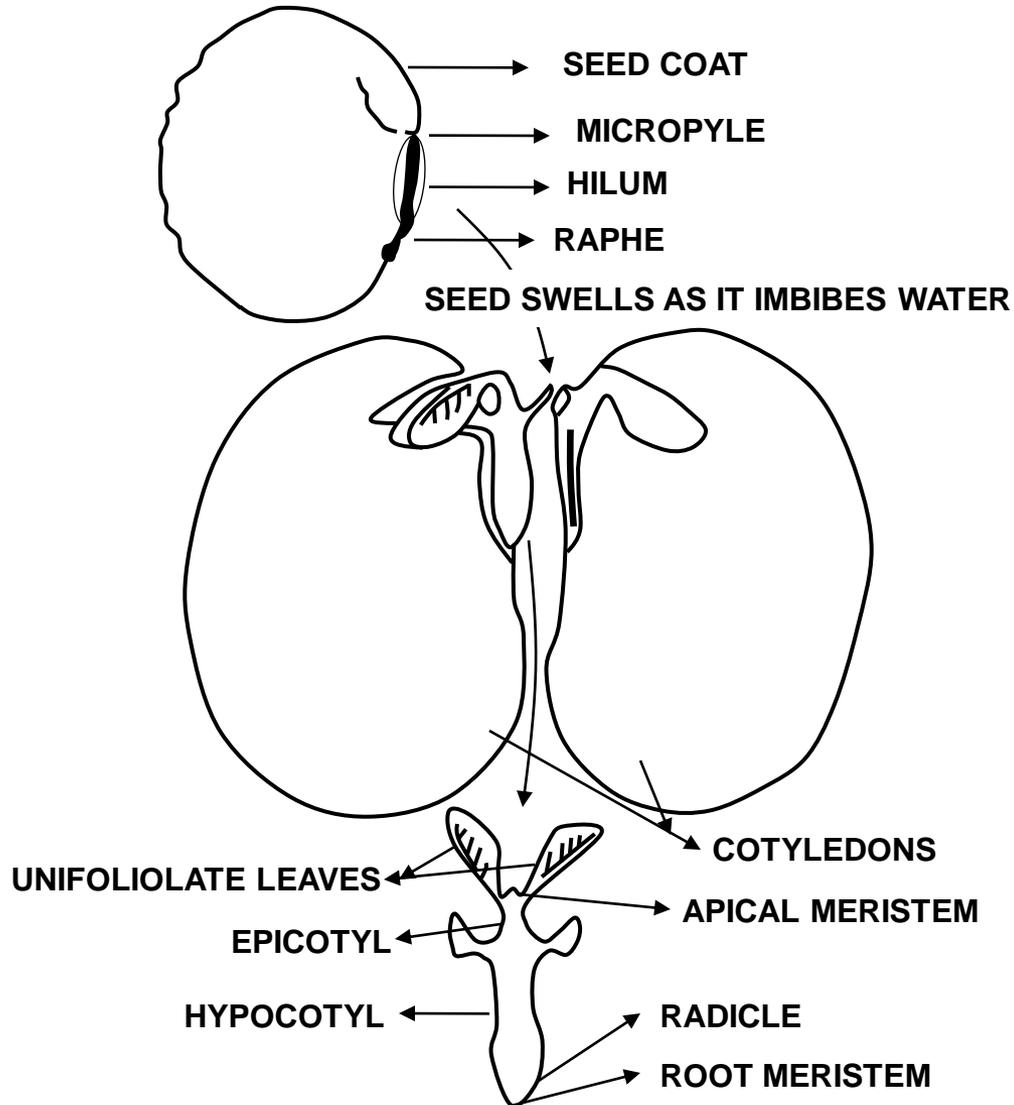
PASSOS DO DESDOBRAMENTO DOS PRINCIPAIS SUBSTRATOS DA RESPIRAÇÃO, DURANTE A GERMINAÇÃO DAS SEMENTES



EFEITO DO GA₃ SOBRE A ATIVIDADE ESPECÍFICA DA PEROXIDASE



SEMENTE DE SOJA

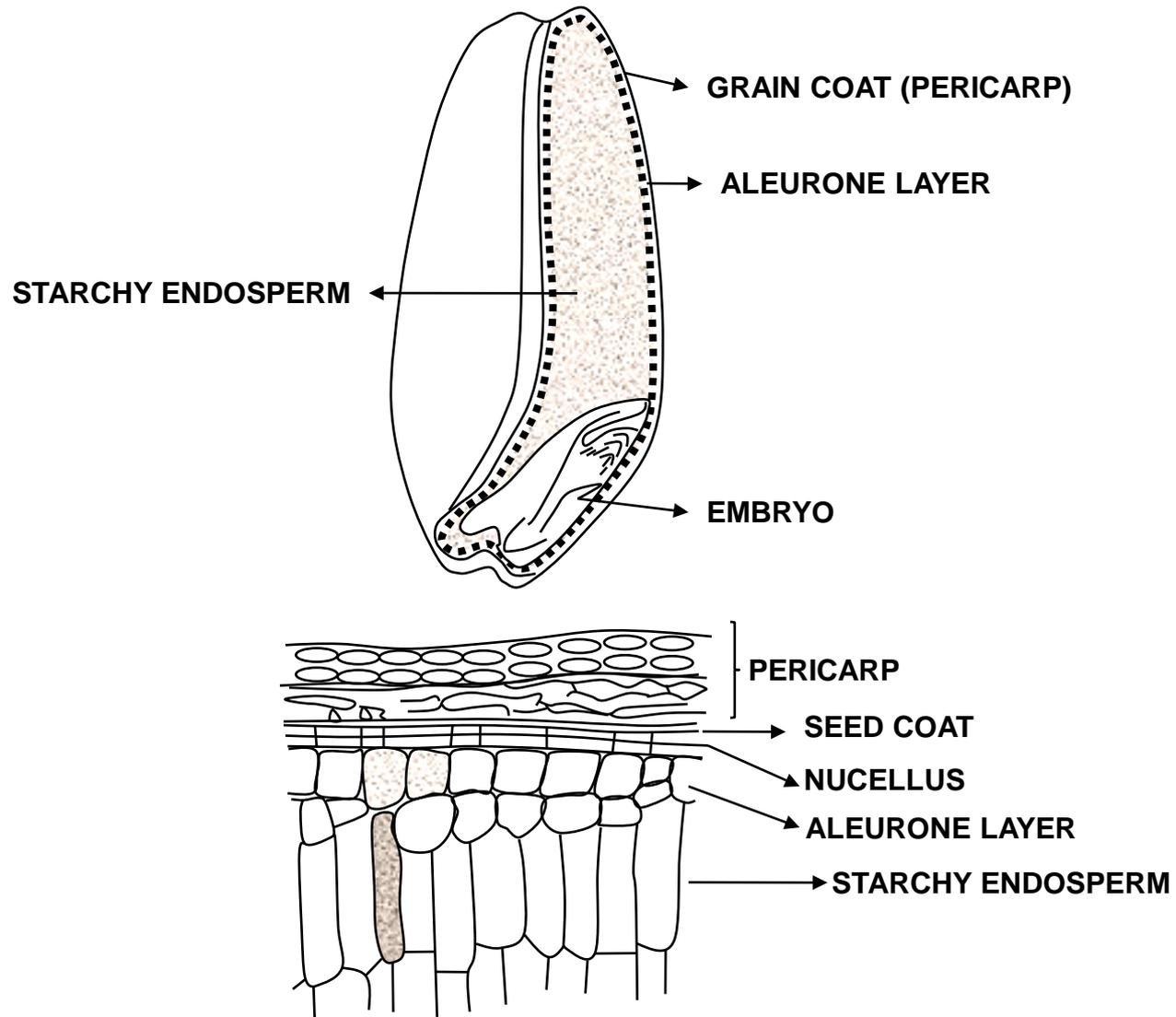


EFEITO DO GA₃ SOBRE A ATIVIDADE ESPECÍFICA DA PEROXIDASE

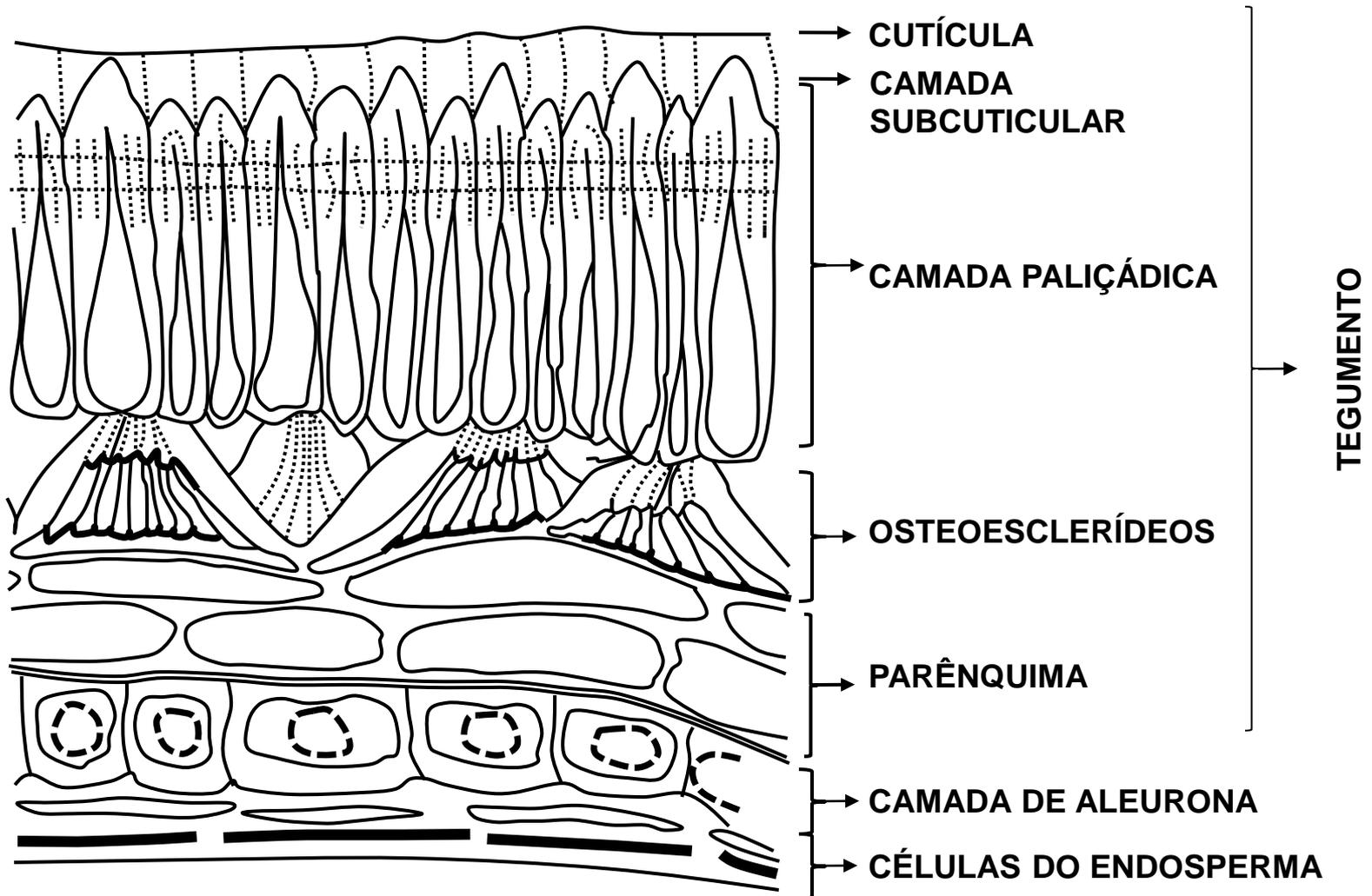


As peroxidases pertencem a um grupo de enzimas oxirredutoras que oxidam substratos orgânicos, tendo o peróxido de hidrogênio como molécula aceitadora de elétrons. É uma enzima capaz de evitar reações de deterioração oxidativa em frutas e vegetais.

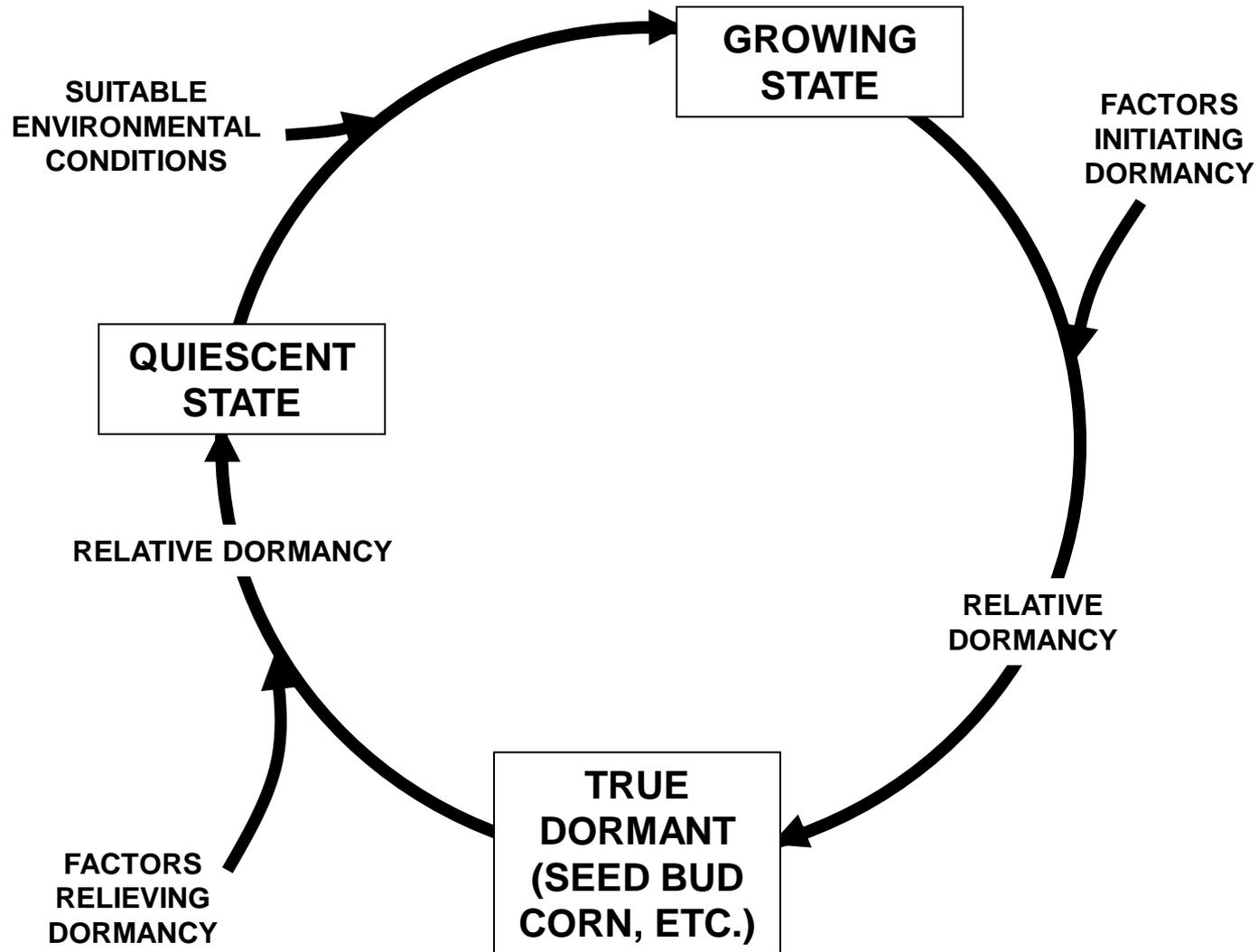
CAMADA DE ALEURONA EM SEMENTE DE TRIGO



ESTRUTURA DO TEGUMENTO DE SEMENTES DE TREVO DOCE



REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DO CICLO DE TRANSFORMAÇÃO ENTRE CRESCIMENTO E DORMÊNCIA



PREVISÃO DE LONGEVIDADE DE SEMENTES SOB CONDIÇÕES DE “BANCO DE GENE” (-20°C, 5% DE UMIDADE RELATIVA)

ESPÉCIES	TEMPO NECESSÁRIO (EM ANOS) PARA QUE A VIABILIDADE CAIA A 85% DO VALOR ORIGINAL
<i>Pisum sativum</i> (Ervilha)	1090
<i>Vicia faba</i> (Fava)	270
<i>Lactuca sativa</i> (Alface)	11
<i>Allium cepa</i> (Cebola)	28
<i>Triticum aestivum</i> (Trigo)	78
<i>Hordeum vulgare</i> (Cevada)	70

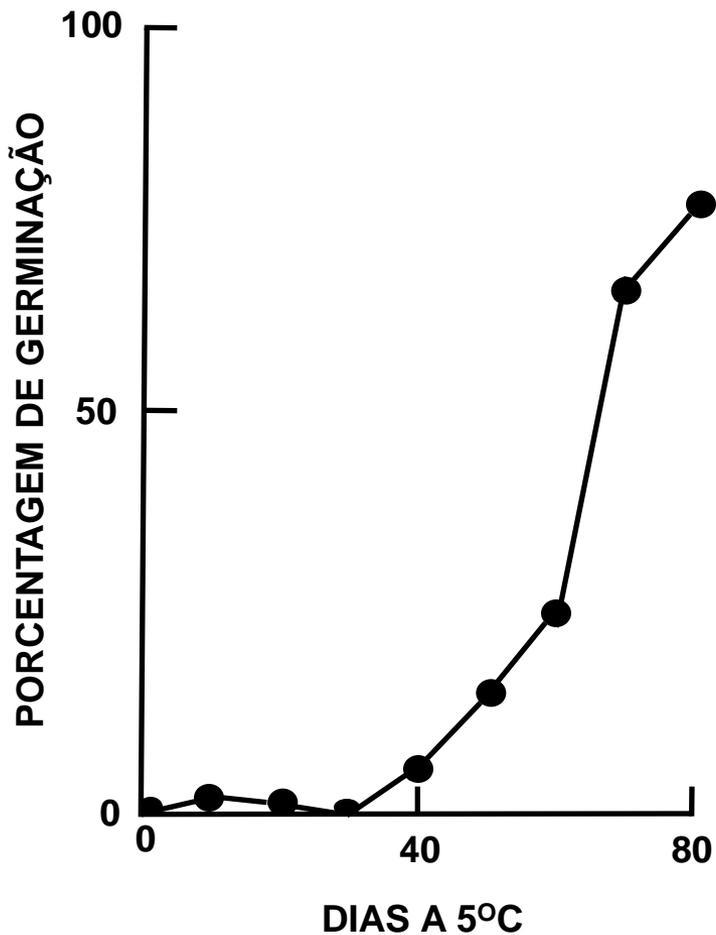
RELAÇÃO DE ALGUMAS ESPÉCIES CUJA DORMÊNCIA DA SEMENTE É SUPERADA POR ESTRATIFICAÇÃO

ESPÉCIE (E NOME COMUM)	ESTRATIFICAÇÃO		
	TEMPERATURA MAIS EFETIVA (°C)	FAIXA DE TEMPERATURA (°C)	PRAZO (DIAS)
<i>Abies arizonica</i> (Abeto)	1	1 – 5	30
<i>Betula spp.</i> (Bétula)	5	1 – 10	60 – 70
<i>Crataegus mollis</i>	5	5	180
<i>Fraxinus excelsior</i> L. (Freixo)	5	1 – 8	150 – 180
<i>Gentiana acaulis</i> L. (Genciana)	1	1 – 5	60 – 90
<i>Juniperus spp.</i> (Cedro)	5	5	100
<i>Picea canadensis</i> (Abeto)	1	1 – 5	30 – 60
<i>Pinus lambertiana</i> Dougl. (Pinheiro)	5	1 – 10	90
<i>Pyrus malus</i> L. (Macieira)	5	1 – 5	60
<i>Rosa multiflora</i> L. (Roseira)	5	5 – 8	50
<i>Sorbus aucuparia</i> L. (Sorbeiro)	1	1 – 5	60 – 120
<i>Vitis vinifera</i> L. var. Concorde (Videira)	5	5 - 10	90

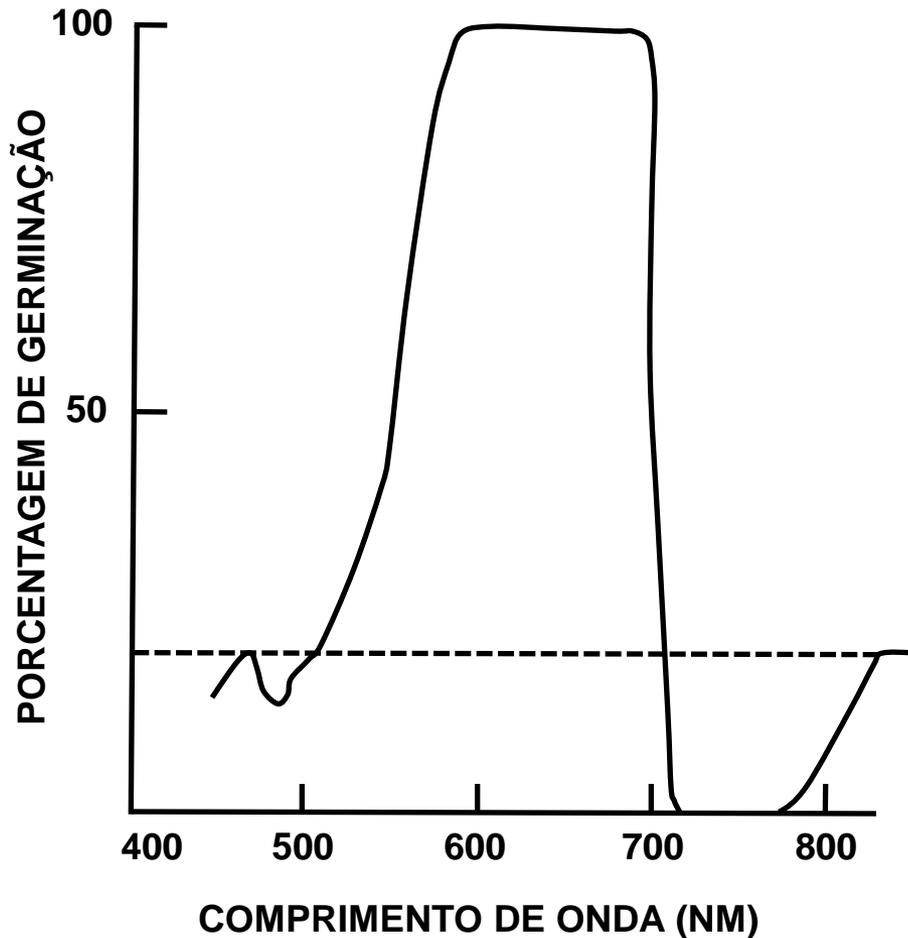
ALGUMAS ESPÉCIES CUJAS SEMENTES APRESENTAM DORMÊNCIA DE PÓS-COLHEITA, E TRATAMENTO PARA A SUPERAR

ESPÉCIE	PERÍODO DE ARMAZENAMENTO	TRATAMENTO PARA SUPERAR A DORMÊNCIA
<i>Ambrosia trifida</i>	1 – 2 anos	Pré-resfriamento (3 meses)
<i>Cyperus rotundus</i> L. (Tiririca)	7 anos	H ₂ SO ₄ (15 minutos)
<i>Festuca rubra</i> L. (Festuca vermelha)	1 – 2 meses	Pré-resfriamento (7 dias)
<i>Gossypium hirsutum</i> L. (Algodoeiro)	1 mês	Secagem
<i>Hordeum spp.</i> (Cevada)	1,5 – 9 meses	Remoção das glumas
<i>Impatiens balsamina</i> L. (Beijo de frade)	4 – 6 meses	Pré-resfriamento (2 semanas)
<i>Lactuca sativa</i> var. Grand Rapids (Alface)	3 – 9 meses	Exposição à luz
<i>Lepidium virginicum</i> L. (Mastruz ereto)	2 semanas	Luz ou KNO ₃
<i>Oenothera odorata</i>	7 meses	KNO ₃
<i>Streptanthus arizonicus</i>	1 – 2 anos	Temperaturas alternadas
<i>Triticum spp.</i> (Trigo)	1 – 2 meses	Perfuração da cariópse

QUEBRA DA DORMÊNCIA DE SEMENTE DE MAÇÃ COM BAIXA TEMPERATURA



EFEITOS DE DIFERENTES COMPRIMENTOS DE LUZ NA GERMINAÇÃO DE ALFACE



EMERGÊNCIA

FISIOLOGIA DA DORMÊNCIA E DA EMERGÊNCIA DE GEMAS

1. INTRODUÇÃO

TOLERÂNCIA AO FRIO - Plantas de climas temperados adotam a estratégia da dormência ou quiescência (permanecem vivas mas exibem baixa atividade metabólica – economia).

DORMÊNCIA - Brotação não emerge da gema devido suas condições endógenas, mesmo quando exposta a umidade, arejamento e temperatura, favoráveis ao crescimento.

QUIESCÊNCIA – Brotação não emerge da gema porque determinadas condições externas não estão disponíveis (frio ou seca, por exemplo).

DORMÊNCIA OU QUIESCÊNCIA – Desenvolvem em resposta a baixas temperaturas, podendo ser acentuadas pelos dias curtos.

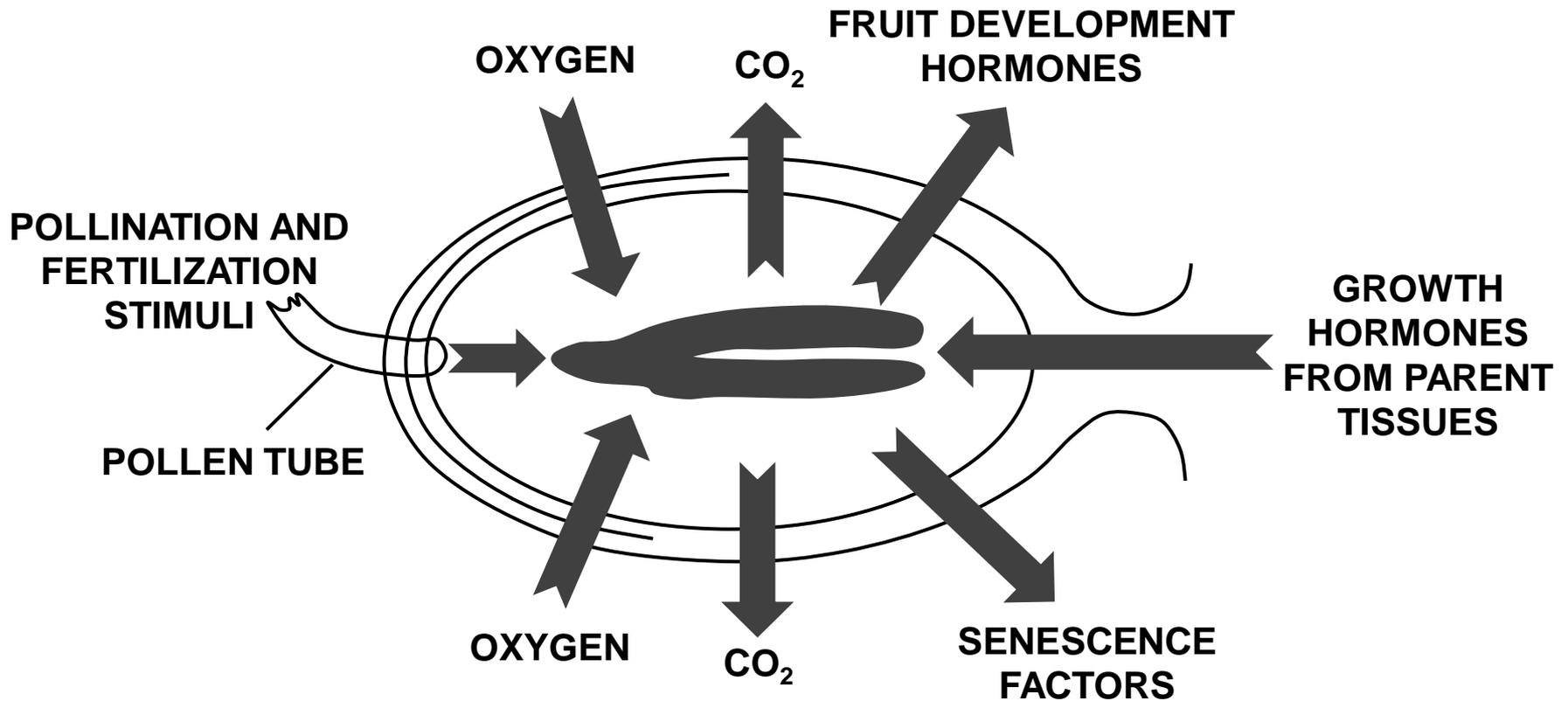
CRESCIMENTO DA PRIMAVERA – Depende de exposição das gemas dormentes ao frio invernal, sendo elas capazes de acumular períodos de exposição ao frio.

2. DORMÊNCIA DE GEMAS

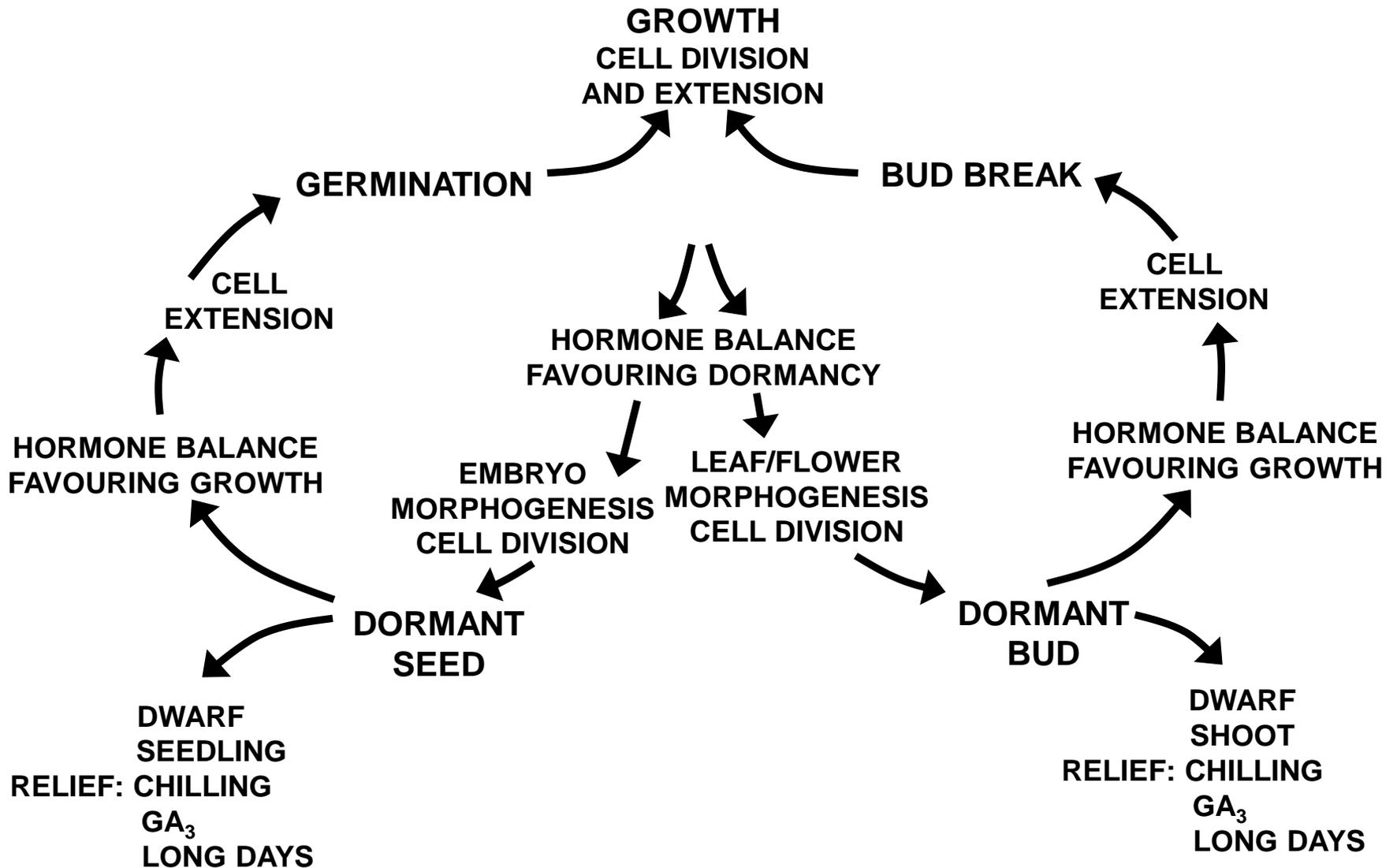
DORMÊNCIA DE GEMAS – Em condições temperadas desenvolve-se antes da coloração outonal e da senescência e abscisão das folhas.

MUITAS ÁRVORES – Restringem desenvolvimento no verão antes de atingir dormência profunda no outono e inverno (DC – detectado por gemas ou folhas: capazes de translocar ABA às gemas).

DIAGRAMA DE POSSÍVEIS RELAÇÕES ENTRE O EMBRIÃO E O AMBIENTE EM UMA SEMENTE EM DESENVOLVIMENTO



ALGUNS FATORES FISIOLÓGICOS ENVOLVIDOS NOS CICLOS DE DORMÊNCIA DE SEMENTES E GEMAS



ECOTIPOS – Podem responder diferentemente à indução da dormência (*Acer rubrum* do Norte dos E.U.A. Desenvolve dormência invernal em resposta a DC e frio, do Sul não entra dormência).

RAÍZES – Não respondem aos fotoperíodos aplicados na parte aérea, continuam a crescer desde que água e nutrientes estejam disponíveis, até chegarem temperaturas limitantes; excesso de água e restrição de nutrientes (N) aceleram desenvolvimento da dormência.

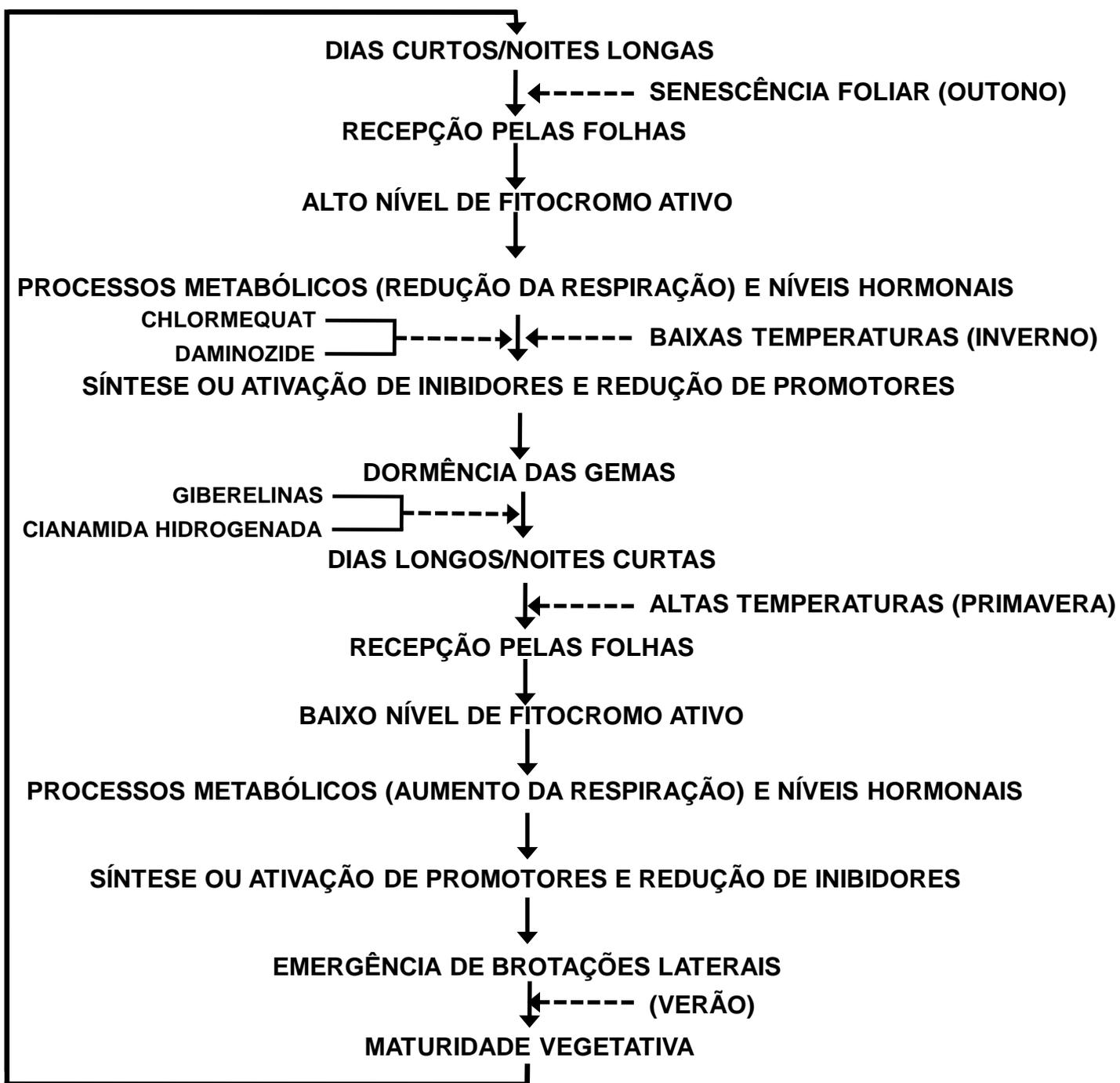
GEMA DORMENTE – Entrenós extremamente encurtados e folhas modificadas (catáfilos das gemas: evitam dessecação, promovem isolamento contra perda de calor, restringem o movimento de O₂ para os meristemas).

ÁCIDO ABSCÍSIKO – Parece estar implicado no processo de dormência (assim como o gradiente de distribuição da auxina responsável pela dominância apical).

REVERSÃO DE DORMÊNCIA – Por temperatura específica e/ou comprimento do dia; folhas são receptoras do fotoperíodo mas DL quebram dormência em diversas árvores desprovidas de folhas (*Betula*, *Quercus* e *Fagus*); exceto em *Fagus*, essas plantas também respondem a períodos frios; em outras espécies o frio precisa ser seguido por DL.

GEMA DORMENTE





GEMAS EMERGENTES



DORMÊNCIA DE FRUTEIRAS

DORMÊNCIA – Estado inativo da planta, mecanismo adaptativo para enfrentar condições adversas do meio ambiente: déficit hídrico, baixas temperaturas, deficiência nutricional, além de outras limitações de caráter endógeno.

TIPOS DE DORMÊNCIA – (A) Ecodormência, regulada por fatores ambientais eventuais: temperaturas extremas, déficit e excesso hídrico; (B) paradormência, causada por sinais bioquímicos originários do meristema apical, que afetam o crescimento de gemas laterais; (C) endodormência, provocada por estímulos ambientais específicos (baixa temperatura, fotoperíodo) ou endógenos (concentração hormonal).

OBRIGADO

prcastro@usp.br

