QUADRO 5.1

Instruções para o Teste de Tetrazólio em Sementes.

O Quadro prescreve procedimentos conforme a seguir:

- **Gênero / Espécie / Família:** estão listados os gêneros e espécies, bem como suas respectivas famílias, para os quais as metodologias do teste de tetrazólio são indicadas.

- **Pré-umedecimento:** constam as opções de preparo da semente seca ou as condições de pré-umedecimento das sementes, contemplando os tipos de substrato (**A** = Água; **EP** = Entre Papel; **SP** = Sobre Papel), tempo em horas e temperaturas a serem utilizadas para esse procedimento. No caso de mais de uma opção de substrato, elas estão separadas por ponto e vírgula. A temperatura prescrita pode varia em ±2°C.

- **Preparo / Coloração:** contém os procedimentos específicos para o preparo das sementes antes da coloração. Em alguns casos, mais de um procedimento são listados.

- **Coloração:** constam a concentração (%) da solução de tetrazólio, tempo e temperatura a serem utilizados na coloração das sementes, lembrando que esse processo deve ser realizado sempre no escuro. A temperatura prescrita pode varia em ±2°C. É possível utilizar concentrações maiores ou menores do que as prescritas, desde que os resultados sejam confiáveis.

- **Preparo para avaliação:** procedimentos adicionais específicos para o preparo das sementes a serem avaliadas;

- **Avaliação: área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado**. Essa coluna contém os critérios para a avaliação da viabilidade em termos de área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado, caracterizando-as como viáveis.

- **Observação:** estão listadas informações adicionais para a execução do teste.

- **Bibliografia:** indica as fontes bibliográficas das metodologias listadas. Estas referências encontram-se listadas ao final deste quadro.

Quadro 5.1: Instruções para o Teste de Tetrazólio em Sementes (rev. 1.3)

Gênero / Espécie (Família botânica)	Pré-umedecimento			Preparo / Coloração	Coloração			Preparo para avaliação	Avaliação: área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado	Observação	Bibliografia
	Tipo	Tempo (h)	Temp. (ºC)		Solução (%)	Tempo (h)	Temp. (ºC)				
***Abies* spp.** (*Pinaceae*)	A	18	20	**1.** Cortar transversalmente as duas extremidades para abrir núcleo seminífero (cavidade embrionária). As sementes embebidas são tratadas com TZ sob baixa pressão.	1,0	18	30	Cortar longitudinalmente através do endosperma e exposição do embrião; remover o tegumento.	Nenhum dano, com exceção de pequenas necroses superficiais na parte externa do endosperma sem conexão com o núcleo seminífero (cavidade embrionária).	Sementes velhas e secas podem apresentar melhores resultados, após embebição por 48h, opcionalmente.	ISTA, 2025
				2. Cortar longitudinalmente ao longo do embrião.	1,0	12	30	Expor o embrião e remover o tegumento.	Nenhum dano, com exceção de pequenas necroses superficiais na parte externa do endosperma sem conexão com o núcleo seminífero (cavidade embrionária).	Sementes velhas e secas podem apresentar melhores resultados, após embebição por 48h, opcionalmente.	ISTA, 2025
***Acacia* spp.** (*Fabaceae*)	Limar ou lixar a semente em região não decisiva antes do pré-umedecimento em água (A)	18	20	**1.** Cortar longitudinalmente através do tegumento.	0,5; 1,0	18-24	30	Remover o tegumento; cortar longitudinalmente até a metade da semente para expor o embrião.	½ da radícula a partir da extremidade distal. ½ dos cotilédones a partir da extremidade distal ou o lado oposto à radícula.	--	BRASIL, 1992
				2. Separar a extremidade distal da semente.	0,5; 1,0	18-24	30	Remover o tegumento; cortar longitudinalmente até a metade da semente para expor o embrião.	½ da radícula a partir da extremidade distal. ½ dos cotilédones a partir da extremidade distal ou o lado oposto à radícula.	--	BRASIL, 1992

Quadro 5.1: Instruções para o Teste de Tetrazólio em Sementes (rev. 1.3)

Gênero / Espécie (Família botânica)	Pré-umedecimento			Preparo / Coloração	Coloração			Preparo para avaliação	Avaliação: área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado	Observação	Bibliografia
	Tipo	Tempo (h)	Temp. (ºC)		Solução (%)	Tempo (h)	Temp. (ºC)				
				3. Remover um lado (dorsal) da semente, incluindo uma fatia fina do embrião.	0,5; 1,0	18-24	30	Remover o tegumento; cortar longitudinalmente até a metade da semente para expor o embrião.	½ da radícula a partir da extremidade distal. ½ dos cotilédones a partir da extremidade distal ou o lado oposto à radícula.	--	BRASIL, 1992
Acer spp (exceto as listadas abaixo) ***(Aceraceae)***	Remover as alas antes do pré-umedecimento			Remover o pericarpo, seccionar o tegumento da semente do lado oposto da radícula; reembeber por cerca de 3 horas. Remover o tegumento da semente.	1	8	30	Observar o embrião	Ponta da radícula, pequenas necroses nos cotilédones se superficiais exceto perto da radícula/hipocótilo	Sementes velhas e secas podem dar resultados mais consistentes com o pré-esfriamento. Opcional: A; EP. Pré-esfriamento 10-14 dias/3-5oC	ISTA, 2025
	A	18	20								
Acer campestre (*Aceraceae*)	A	18	20	Cortar três faces ao longo do pericarpo, exceto a conexão entre os dois frutos, remover o pericarpo. Cortar pequenos pedaços do tegumento, embeber novamente por 3h e remover o tegumento.	1,0	18	30	--	Extremidade da radícula.	Sementes velhas e secas têm resultados mais consistentes com pré-embebição a frio EP ou A por 14 dias a 3-5 ºC.	ISTA, 2025

Ministério da Agricultura e Pecuária - MAPA
Secretaria de Defesa Agropecuária - SDA
Departamento de Serviços Técnicos - DTEC
Coordenação-Geral de Laboratórios Agropecuários - CGAL
Regras para Análise de Sementes - RAS
Quadro 5.1: Instruções para o Teste de Tetrazólio em Sementes (rev. 1.3)

Gênero / Espécie (Família botânica)	Pré-umedecimento			Preparo / Coloração	Coloração			Preparo para avaliação	Avaliação: área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado	Observação	Bibliografia
	Tipo	Tempo (h)	Temp. (ºC)		Solução (%)	Tempo (h)	Temp. (ºC)				
(*Acer ginnala*) Ver ***Acer tataricum* subsp. *ginnala*** (*Aceraceae*)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Acer palmatum (*Aceraceae*)	A*	18*	20*	**1.** Cortar três faces ao longo do pericarpo, exceto a conexão entre os dois frutos e remover o pericarpo.	1,0	18	30	Extrair o embrião do pericarpo e do tegumento.	Extremidade da radícula, pequenas necroses nos cotilédones, se superficiais.	Sementes velhas e secas têm resultados mais consistentes com pré-embebição a frio. *opcional: pré-embebição a frio.	ISTA, 2025
	A	18	20	**2.** Cortar três faces ao longo do pericarpo, exceto a conexão entre os dois frutos, remover o pericarpo. Cortar pequenos pedaços do tegumento, embeber novamente por 3h e remover o tegumento.	1,0	18	30	--	Extremidade da radícula, pequenas necroses nos cotilédones, se superficiais.	Sementes velhas e secas têm resultados mais consistentes com pré-embebição a frio.	ISTA, 2025
Acer platanoides e ***Acer pseudoplatanus*** (*Aceraceae*)	A*	18*	20*	Remover o pericarpo. Cortar pequenos pedaços do tegumento e embeber novamente por poucas horas e remover o tegumento.	1,0	8	30	Observar o embrião.	Extremidade da radícula, pequenas necroses nos cotilédones, se superficiais, exceto próximo do eixo hipocótilo- radícula.	Sementes velhas e secas têm resultados mais consistentes com pré-embebição a frio. *****opcional: pré-embebição a frio em areia, EP por 10-14 dias a 3-5ºC	ISTA, 2025

Ministério da Agricultura e Pecuária - MAPA
Secretaria de Defesa Agropecuária - SDA
Departamento de Serviços Técnicos - DTEC
Coordenação-Geral de Laboratórios Agropecuários - CGAL
Regras para Análise de Sementes - RAS
Quadro 5.1: Instruções para o Teste de Tetrazólio em Sementes (rev. 1.3)

Gênero / Espécie (Família botânica)	Pré-umedecimento			Preparo / Coloração	Coloração			Preparo para avaliação	Avaliação: área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado	Observação	Bibliografia
	Tipo	Tempo (h)	Temp. (ºC)		Solução (%)	Tempo (h)	Temp. (ºC)				
Acer tataricum* subsp. *ginnala (= *Acer ginnala*) (*Aceraceae*)	A*	18*	20*	**1.** Cortar 1/6 do fruto a partir da extremidade alada.	1,0	24	30	Extrair o embrião do pericarpo e do tegumento.	Extremidade da radícula, pequenas necroses na região distal dos cotilédones.	Sementes velhas e secas têm resultados mais consistentes com pré-embebição a frio. *****opcional: pré-embebição a frio em areia, EP por 10-14 dias a 3-5ºC	ISTA, 2025
				2. Remover o pericarpo e incisão através do tegumento ao longo da borda do cotilédone.	1,0	18	30	Separar os cotilédones para expor o eixo embrionário	Extremidade da radícula, pequenas necroses na região distal dos cotilédones.	Sementes velhas e secas têm resultados mais consistentes com pré-embebição a frio. *****opcional: pré-embebição a frio.	ISTA, 2025
***Agropyron* spp.** (*Poaceae*)	EP	16	20	**1.** Remover as glumas, com corte transversal próximo ao embrião.	1,0	18	30	Observar a superfície externa do embrião.	⅓ da radícula	--	ISTA, 2025
	A	3	20	**2.** Cortar longitudinalmente através do embrião e ¾ do endosperma.	1,0	2	30	Observar a superfície cortada.	⅓ da radícula	--	ISTA, 2025

Ministério da Agricultura e Pecuária - MAPA
Secretaria de Defesa Agropecuária - SDA
Departamento de Serviços Técnicos - DTEC
Coordenação-Geral de Laboratórios Agropecuários - CGAL
Regras para Análise de Sementes - RAS
Quadro 5.1: Instruções para o Teste de Tetrazólio em Sementes (rev. 1.3)

Gênero / Espécie (Família botânica)	Pré-umedecimento			Preparo / Coloração	Coloração			Preparo para avaliação	Avaliação: área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado	Observação	Bibliografia
	Tipo	Tempo (h)	Temp. (ºC)		Solução (%)	Tempo (h)	Temp. (ºC)				
***Agrostis* spp.** (*Poaceae*)	EP	16	20	Punção próximo ao embrião.	0,5; 1,0	18-24	30	Remover a lema para expor o embrião.	⅓ da radícula medida a partir da extremidade.	--	BRASIL, 1992 ISTA, 2025
	A	2	20	Punção próximo ao embrião.	0,5; 1,0	18-24	30	Remover a lema para expor o embrião.	⅓ da radícula medida a partir da extremidade.	--	BRASIL, 1992 ISTA, 2025
***Allium* spp.** (*Alliaceae*)	EP; SP; A	18	20	**1.** Cortar longitudinal e lateralmente ao Embrião.	1,0	6-24	30	Cortar longitudinalmente para expor o embrião e o endosperma.	Embrião e endosperma devem estar completamente coloridos.	Pequenas áreas superficiais do endosperma não coloridas podem ser toleradas, desde que não estejam em contato com o núcleo seminífero (cavidade embrionária).	MOORE, 1985 BRASIL, 1992
				2. Incisão radial entre a parte distal da radícula e do cotilédone.	1,0	6-24	30	Cortar longitudinalmente para expor o embrião e o endosperma.	Embrião e endosperma devem estar completamente coloridos.	Pequenas áreas superficiais do endosperma não coloridas podem ser toleradas, desde que não estejam em contato com o núcleo seminífero (cavidade embrionária).	MOORE, 1985

Ministério da Agricultura e Pecuária - MAPA
Secretaria de Defesa Agropecuária - SDA
Departamento de Serviços Técnicos - DTEC
Coordenação-Geral de Laboratórios Agropecuários - CGAL
Regras para Análise de Sementes - RAS
Quadro 5.1: Instruções para o Teste de Tetrazólio em Sementes (rev. 1.3)

Gênero / Espécie (Família botânica)	Pré-umedecimento			Preparo / Coloração	Coloração			Preparo para avaliação	Avaliação: área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado	Observação	Bibliografia
	Tipo	Tempo (h)	Temp. (ºC)		Solução (%)	Tempo (h)	Temp. (ºC)				
	A	18	20	**3.** Cortar fora uma fina fatia, linearmente ao lado da semente e longitudinalmente a uma profundidade de 2/3 do endosperma próximo ao centro da semente entre a radícula e os cotilédones.	1,0	18	30	Cortar longitudinalmente a partir do lado plano e através do endosperma para expor o embrião.	Nenhuma, incluindo o endosperma, exceto pequenas necroses superficiais na superfície externa do endosperma, não em conexão com o núcleo seminífero (cavidade embrionária).	--	ISTA, 2009
***Alopecurus* spp.** (*Poaceae*)	EP	18	30	Remover as glumas; cortar transversalmente próximo ao embrião.	1,0	18	30	Observar a superfície externa do embrião.	⅓ da radícula	--	ISTA, 2025
	A	2	30	Cortar longitudinalmente através do embrião e ¾ do endosperma	1,0	2	30	Observar a superfície externa do embrião.	⅓ da radícula	--	ISTA, 2025
Amorpha fruticosa (*Fabaceae*)	A	24	20	Cortar ⅓ da semente na região oposta ao eixo embrionário. Não remover a testa da porção inferior.	1,0	18	30	Remover o tegumento.	Nenhum dano.	--	ISTA, 2025
***Andropogon* spp.** (*Poaceae*)	EP	6-18	20-30	**1.** Cortar longitudinalmente através do centro do embrião e do tecido nutritivo, até a metade da base.	0,5	6-24	30	Separar as superfícies cortadas para expor o embrião.	2/3 a partir da parte distal da radícula	--	MOORE, 1985

Quadro 5.1: Instruções para o Teste de Tetrazólio em Sementes (rev. 1.3)

Gênero / Espécie (Família botânica)	Pré-umedecimento			Preparo / Coloração	Coloração			Preparo para avaliação	Avaliação: área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado	Observação	Bibliografia
	Tipo	Tempo (h)	Temp. (ºC)		Solução (%)	Tempo (h)	Temp. (ºC)				
				2. Cortar lateralmente em toda a profundidade, próximo ao embrião.	0,5	6-24	30	Separar as superfícies cortadas para expor o embrião.	2/3 a partir da parte distal da radícula	--	MOORE, 1985
***Anthoxanthum* spp.** (*Poaceae*)	EP	18	30	Remover as glumas, cortar transversalmente próximo ao embrião.	1,0	18	30	Observar a superfície externa do embrião.	⅓ da radícula.	--	ISTA, 2025
Arachis hypogaea (*Fabaceae*)	EP	18	25	**1.** Remover o tegumento.	0,5; 1,0 1,0	6-24	30	Cortar longitudinalmente através do embrião. Cortar longitudinalmente através do embrião.	⅓ da ponta extrema da radícula. ¼ os cotilédones na região oposta à inserção do eixo hipocótilo-radícula ou ao longo da borda dos cotilédones. ¼ da extremidade da plúmula ⅓ da ponta extrema da radícula. ¼ os cotilédones na região oposta à inserção do eixo hipocótilo-radícula ou ao longo da borda dos cotilédones. ¼ da extremidade da plúmula	-- --	MOORE, 1985 MOORE, 1985
				2. Sem remover o tegumento.							
	EP	16	20	Após embebição, emergir as sementes em água para a remoção do tegumento. Remover o tegumento.	0,075	24	40	Cortar longitudinalmente através do embrião.	⅓ da ponta extrema da radícula. ¼ os cotilédones na região oposta à inserção do eixo hipocótilo-radícula ou ao longo da borda dos cotilédones. ¼ da extremidade da plúmula.	--	BITTENCOURT & VIEIRA, 1999 CARVALHO *et al.*, 2009. SANTOS *et al.*, 2012. VIEIRA *et al.*

Quadro 5.1: Instruções para o Teste de Tetrazólio em Sementes (rev. 1.3)

Gênero / Espécie (Família botânica)	Pré-umedecimento			Preparo / Coloração	Coloração			Preparo para avaliação	Avaliação: área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado	Observação	Bibliografia
	Tipo	Tempo (h)	Temp. (ºC)		Solução (%)	Tempo (h)	Temp. (ºC)				
	EP	16	20	Retirada manual do tegumento. Separar os cotilédones mantendo o eixo embrionário ligado a um deles, mas conservando juntos os dois cotilédones.	0,075	2	40	Observar os dois cotilédones.	⅓ da ponta extrema da radícula. ¼ os cotilédones na região oposta à inserção do eixo hipocótilo-radícula ou ao longo da borda dos cotilédones. ¼ da extremidade da plúmula.	--	2020.
	A	16	25	Remoção manual do tegumento. A separação dos cotilédones é opcional	0,075	2	40	Cortar longitudinalmente através do embrião, mantendo os dois cotilédones juntos ou não.	⅓ da ponta extrema da radícula. ¼ os cotilédones na região oposta à inserção do eixo hipocótilo-radícula ou ao longo da borda dos cotilédones. ¼ da extremidade da plúmula.	--	
					0,05	3	40				
Arachis pintoi (*Fabaceae*)	A	24	25	Remover o tegumento, embeber em água por 15 minutos, remover a película.	0,75	3	30	Cortar longitudinalmente através do embrião.	⅓ da ponta extrema da radícula. ¼ os cotilédones na região oposta à inserção do eixo hipocótilo-radícula ou ao longo da borda dos cotilédones. ¼ da extremidade da plúmula.	--	MOORE, 1985
***Araucaria* spp.** (*Araucariaceae*)	A	18	20	Remover o pericarpo e cortar ou puncionar a parte terminal e lateral da semente.	1,0	18-25	30	Cortar longitudinal através da metade da semente para expor o embrião e endosperma.	Pequenas necroses em superfícies sem contato com a cavidade do embrião.	--	BRASIL, 1992
Araucaria angustifolia (*Araucariaceae*)	A	18	20	1. Retirar o tegumento e o tecido nutritivo (megametófito), para extração do	0,5-0,1	1	25	Realizar corte longitudinal no lado oposto à abertura dos cotilédones para observar a	Menos de 50% dos cotilédones Danos em superfícies sem contato com a	A extração deve ser cuidadosa para não danificar o embrião.	OLIVEIRA *et al.* 2014.

Quadro 5.1: Instruções para o Teste de Tetrazólio em Sementes (rev. 1.3)

Gênero / Espécie (Família botânica)	Pré-umedecimento			Preparo / Coloração	Coloração			Preparo para avaliação	Avaliação: área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado	Observação	Bibliografia
	Tipo	Tempo (h)	Temp. (ºC)		Solução (%)	Tempo (h)	Temp. (ºC)				
				embrião. Apenas o embrião excisado será utilizado para coloração.				profundidade e posição em relação ao eixo embrionário.	cavidade do eixo embrionário.		
	-	-	-	2. Realizar cortes nas laterais do tegumento e do tecido nutritivo até chegar próximo ao embrião. Abrir a semente manualmente e retirar o embrião.	0,075 a 0,2	2-4	30 ou 40	Realizar corte longitudinal no lado oposto à abertura dos cotilédones para observar a profundidade e posição em relação ao eixo embrionário.	Menos de 50% dos cotilédones Danos em superfícies sem contato com a cavidade do eixo embrionário.	A extração deve ser cuidadosa para não danificar o embrião.	SILVA *et al.* 2016
					0,5	2	30 ou 40				
***Arctium* spp.**	A	18	20	Cortar longitudinalmente através do tegumento, abrir e extrair o embrião.	1	6	30	Observar o embrião.	Nenhuma	-	ISTA, 2025
Arrenatherum elatius (*Poaceae*)	EP	16	20	Remover as glumas; cortar transversalmente próximo ao embrião.	1,0	18	30	Observar a superfície externa do embrião.	⅓ da radícula	--	ISTA, 2025
	A	3	20	Bissecção longitudinal através do embrião e ¾ do endosperma.	1,0	2	30	Observar a superfície de corte	⅓ da radícula	--	ISTA, 2025
***Avena* spp.** (*Poaceae*)	EP; A	18	20	**1.** Remover as glumas e cortar transversalmente próximo ao embrião.	1,0; 0,1; 0,5	18	30	Extrair embrião e observar a superfície do embrião incluindo a superfície interna do escutelo*.	Área da radícula, exceto uma raiz inicial; ⅓ das extremidades do escutelo.	* Tecido não colorido no centro do escutelo é indicativo de dano por secagem.	BRASIL, 1992 ISTA, 2025

Quadro 5.1: Instruções para o Teste de Tetrazólio em Sementes (rev. 1.3)

Gênero / Espécie (Família botânica)	Pré-umedecimento			Preparo / Coloração	Coloração			Preparo para avaliação	Avaliação: área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado	Observação	Bibliografia
	Tipo	Tempo (h)	Temp. (ºC)		Solução (%)	Tempo (h)	Temp. (ºC)				
				2. Remover as glumas e cortar longitudinalmente através do embrião e de ¾ do endosperma.	1,0	2	30	Observar a superfície externa do embrião; a superfície de corte e a área interna do escutelo*.	Área da radícula, exceto uma raiz inicial; ⅓ das extremidades do escutelo.	* Tecido não colorido no centro do escutelo é indicativo de dano por secagem.	ISTA, 2025
Bactris gasipaes (*Arecaceae*) Ver Figuras 5.12 a 5.15	Corte longitudinal adjacente ao embrião e imersão de metade da semente (endosperma + embrião) na solução. A	24	20	--	1,0	4	30	--	Endosperma com pequenas manchas centrais rosadas, botão germinativo com coloração vermelho-claro somente na região distal ao poro germinativo ou somente na região do poro germinativo (cotilédone)	Semente viável sem defeitos: endosperma branco e firme e botão germinativo com coloração vermelho carmim.	BELNIAKI *et al.* 2020.
***Barbarea* spp.** (*Brassicaceae*)	EP	18	25	**1.** Não há necessidade de preparo adicional ao tegumento.	0,5; 1,0	6-24	30	**1.** Cortar longitudinalmente até quase a metade ou mais da semente, para expor o embrião e o endosperma. **2.** Cortar longitudinalmente através do embrião.	⅓ da parte distal da radícula. Necroses superficiais isoladas, exceto na união, com eixo embrionário e desde que não penetrem no cotilédone ou em ambos.	--	BRASIL, 1992 MOORE, 1985
				2. Cortar longitudinalmente próximo à secção mediana da semente, incluindo a metade da	0,5; 1,0	6-24	30	**1.** Cortar longitudinalmente até quase a metade ou mais da semente, para expor o embrião e o endosperma.	⅓ da parte distal da radícula. Necroses superficiais isoladas, exceto na união, com eixo embrionário e desde que não penetrem no	--	BRASIL, 1992 MOORE, 1985

Quadro 5.1: Instruções para o Teste de Tetrazólio em Sementes (rev. 1.3)

Gênero / Espécie (Família botânica)	Pré-umedecimento			Preparo / Coloração	Coloração			Preparo para avaliação	Avaliação: área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado	Observação	Bibliografia
	Tipo	Tempo (h)	Temp. (ºC)		Solução (%)	Tempo (h)	Temp. (ºC)				
				circunferência ou próximo à metade distal.				**2.** Cortar longitudinalmente através do embrião.	cotilédone ou em ambos.		
				3. Remover as estruturas próximas ao embrião.	0,5; 1,0	6-24	30	**1.** Cortar longitudinalmente até quase a metade ou mais da semente, para expor o embrião e o endosperma. **2.** Cortar longitudinalmente através do embrião.	⅓ da parte distal da radícula. Necroses superficiais isoladas, exceto na união, com eixo embrionário e desde que não penetrem no cotilédone ou em ambos.	--	BRASIL, 1992 MOORE, 1985
***Berberis* spp.**	A	18	20	Seccionar transversalmente 1/3 da extremidade distal	1	18	30	Seccionar longitudinalmente através do endosperma e expor o embrião	Nenhuma (todo o embrião e endosperma devem estar completamente coloridos).	--	ISTA, 2025
	A	18	20	Seccionar longitudinalmente dois pedaços do endosperma; pelo menos um corte deve abrir a cavidade do embrião	1	18	30	Seccionar longitudinalmente através do endosperma e expor o embrião	Nenhuma (todo o embrião e endosperma devem estar completamente coloridos).	--	ISTA, 2025
Beta vulgaris (*Chenopodiaceae*)	EP; A	16-18	20	**1.** Abrir os glomérulos para expor as sementes e retirar o tegumento da semente.	1,0	24-28	30	Remover a semente ou cortar longitudinal ou transversalmente em vários pedaços	⅓ da extremidade da radícula. ½ dos cotilédones na região oposta ao eixo hipocótilo-radícula ou ao longo da borda do cotilédone	O glomérulo pode conter até 4 sementes. Pelo menos uma delas deve ser viável.	BRASIL, 1992 MOORE, 1985

Quadro 5.1: Instruções para o Teste de Tetrazólio em Sementes (rev. 1.3)

Gênero / Espécie (Família botânica)	Pré-umedecimento			Preparo / Coloração	Coloração			Preparo para avaliação	Avaliação: área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado	Observação	Bibliografia
	Tipo	Tempo (h)	Temp. (ºC)		Solução (%)	Tempo (h)	Temp. (ºC)				
				1. Abrir os glomérulos para expor as sementes e perfurar o tegumento da semente entre a radícula e o cotilédone.	1,0	24-28	30	Remover a semente ou corte longitudinal ou transversal em vários pedaços.	⅓ da extremidade da radícula. ½ dos cotilédones na região oposta ao eixo hipocótilo-radícula ou ao longo da borda do cotilédone	O glomérulo pode conter até 4 sementes. Pelo menos uma delas deve ser viável.	BRASIL, 1992 MOORE, 1985
***Brassica* spp.** (*Brassicaceae*)	EP; A	16-18	20	**1.** Remover o tegumento da semente.	0,5; 1,0	3-6	30	Expor o embrião.	⅓ da extremidade da radícula. ⅓ dos cotilédones da região oposta do eixo hipocótilo- radícula ou ao longo da borda do cotilédone.	Necroses superficiais podem ser toleradas, exceto na união do eixo embrionário com cotilédones.	BRASIL, 1992
				2. Incisão longitudinal através do tegumento e dos cotilédones.	0,5; 1,0	6-18	30	Expor o embrião.	⅓ da extremidade da radícula. ⅓ dos cotilédones da região oposta do eixo hipocótilo- radícula ou ao longo da borda do cotilédone.	Necroses superficiais podem ser toleradas, exceto na união do eixo embrionário com cotilédones.	BRASIL, 1992
	A	18	20	Incisão longitudinal do tegumento na parte externa de um dos cotilédones, evitando danificar o eixo hipocótilo-radícula. Remover o tegumento com leve pressão.	1,0	3	30	Expor o embrião.	⅓ da extremidade da radícula. ⅓ dos cotilédones da região oposta do eixo hipocótilo- radícula ou ao longo da borda do cotilédone.	Necroses superficiais podem ser toleradas, exceto na união do eixo embrionário com cotilédones.	BRASIL, 1992

Quadro 5.1: Instruções para o Teste de Tetrazólio em Sementes (rev. 1.3)

Gênero / Espécie (Família botânica)	Pré-umedecimento			Preparo / Coloração	Coloração			Preparo para avaliação	Avaliação: área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado	Observação	Bibliografia
	Tipo	Tempo (h)	Temp. (ºC)		Solução (%)	Tempo (h)	Temp. (ºC)				
***Bromus* spp.** (*Poaceae*)	EP; A	6-18	20	**1.** Bissecção longitudinal através do eixo embrionário e de ¾ do endosperma.	0,5	4-6	30	Observar a superfície cortada.	⅓ da radícula medido a partir da extremidade.	--	BRASIL, 1992
				2. Cortar ou fazer uma incisão transversal próximo ao embrião.	1,0	20-24	30	Remover a lema para expor o embrião.	⅓ da radícula medido a partir da extremidade.	--	TAMANINI, 2002
	EP; A	16 3	20	1. Remover as glumas e cortar transversalmente próximo ao embrião.	1,0	18	30	Observar a superfícies externa do embrião.	⅓ da radícula	--	ISTA, 2025
				2. Cortar longitudinalmente através do embrião e ¾ do endosperma.	1,0	2	30	Observar a superfície cortada	⅓ de radícula	--	ISTA, 2025
***Cajanus* spp.** (*Fabaceae*)	EP	18	25	**1.** Cortar longitudinalmente através do tegumento até a metade da semente.	0,5	6-24	30	Expor o embrião por corte longitudinal da metade ou mais da semente.	½ da parte distal da radícula. ½ da parte distal dos cotilédones e/ou o lado oposto da radícula.	--	BRASIL, 1992 MOORE, 1985
				2. Remover a extremidade distal da semente.	0,5	6-24	30	Expor o embrião por corte longitudinal da metade ou mais da semente.	½ da parte distal da radícula. ½ da parte distal dos cotilédones e/ou o lado oposto da radícula.	--	BRASIL, 1992 MOORE, 1985
***Calocedrus* spp.** (=*Libocedrus* spp.) (*Cupressaceae*)	Preparar as sementes secas ou em água (A)	18	20	Cortar transversalmente as duas extremidades para abrir o núcleo seminífero	1,0	18	30	Cortar longitudinalmente através do endosperma e expor o embrião; remover o tegumento.	Nenhum defeito, exceto pequenas necroses superficiais na parte externa do endosperma não em conexão com o núcleo seminífero (cavidade embrionária).	Sementes velhas e secas podem dar resultados mais consistentes se embebidas por	ISTA, 2025

Quadro 5.1: Instruções para o Teste de Tetrazólio em Sementes (rev. 1.3)

Gênero / Espécie (Família botânica)	Pré-umedecimento			Preparo / Coloração	Coloração			Preparo para avaliação	Avaliação: área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado	Observação	Bibliografia
	Tipo	Tempo (h)	Temp. (ºC)		Solução (%)	Tempo (h)	Temp. (ºC)				
				(cavidade embrionária). As sementes embebidas são tratadas com TZ sob baixa pressão.						48 h.	
	A	18	20	Cortar longitudinalmente ao lado do embrião.	1,0	12	30	Expor o embrião; remover o tegumento.	Nenhum defeito, exceto pequenas necroses superficiais na parte externa do endosperma não em conexão com o núcleo seminífero (cavidade embrionária).	Sementes velhas e secas podem dar resultados mais consistentes se embebidas por 48 h.	ISTA, 2025
***Capsicum* spp.** (*Solanaceae*)	EP; A	18	25	**1.** Cortar longitudinal e lateralmente ao embrião.	0,5	6-24	30	Cortar longitudinalmente através do embrião e expor o embrião e o endosperma.	Nenhuma (o embrião e o endosperma devem estar completamente coloridos).	--	BRASIL, 1992 MOORE, 1985
				2. Cortar ou fazer uma incisão radial entre a radícula e os cotilédones.	1,0	6-24	30	Cortar longitudinalmente através do embrião e expor o embrião e o endosperma.	Nenhuma (o embrião e o endosperma devem estar completamente coloridos).	--	BRASIL, 1992 MOORE, 1985
***Carpinus* spp.** (*Betulaceae*)	A*	18*	20*	Cortar transversalmente a ⅓ da extremidade distal	1,0	18	30	Extrair o embrião do pericarpo e do tegumento.	Nenhum defeito.	*O corte antes da embebição pode às vezes evitar danos de preparação.	ISTA, 2025
***Cassia* spp.** (*Fabaceae*)	Limar ou lixar a semente em região não decisiva antes do	18	25	**1.** Cortar longitudinalmente através do envoltório seminal da semente.	0,5	6-24	30	Cortar longitudinalmente próximo a secção média da semente para expor o embrião.	½ da radícula a partir da extremidade distal; ½ dos cotilédones a partir da extremidade distal e/ou o lado oposto da radícula.	--	BRASIL, 1992

Quadro 5.1: Instruções para o Teste de Tetrazólio em Sementes (rev. 1.3)

Gênero / Espécie (Família botânica)	Pré-umedecimento			Preparo / Coloração	Coloração			Preparo para avaliação	Avaliação: área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado	Observação	Bibliografia
	Tipo	Tempo (h)	Temp. (ºC)		Solução (%)	Tempo (h)	Temp. (ºC)				
	pré-umedecimento em A			**2.** Remover ou separar a extremidade distal, incluindo um fragmento dos cotilédones	0,5	6-24	30	Cortar longitudinalmente próximo a secção média da semente para expor o embrião.	½ da radícula a partir da extremidade distal; ½ dos cotilédones a partir da extremidade distal e/ou o lado oposto da radícula.	--	BRASIL, 1992
***Castanea* spp.** (*Fagaceae*)	Eliminar o envoltório seminal duro; cortar, perfurar ou eliminar o tegumento interno e A	18	25	**1.** Cortar longitudinalmente e em diagonal evitando atingir o eixo embrionário.	0,5; 1,0	24-48	30	Expor o embrião e fazer cortes de pequena espessura.	⅓ da radícula a partir da extremidade distal. ½ dos cotilédones desde a extremidade distal das superfícies interna e externa.	Emprego de uma solução tampão de TZ, ou a adição de pequena quantidade de bicarbonato de sódio, pode melhorar a qualidade da coloração.	BRASIL, 1992 MOORE, 1985
				2. Separar um cotilédone, deixando colorir o outro unido ao eixo do embrião.	0,5; 1,0	24-48	30	Expor o embrião e fazer cortes de pequena espessura.	⅓ da radícula a partir da extremidade distal. ½ dos cotilédones desde a extremidade distal das superfícies interna e externa.	Emprego de uma solução tampão de TZ, ou a adição de pequena quantidade de bicarbonato de sódio, pode melhorar qualidade da coloração.	BRASIL, 1992 MOORE, 1985
***Centrosema* spp.** (*Fabaceae*)	Perfurar ou cortar o tegumento em região não decisiva e EP	18	25	**1.** Cortar longitudinalmente através do tegumento até a metade distal.	0,5; 1,0	6-24	30	Remover o tegumento e separar as superfícies cortadas para expor o embrião.	½ da radícula, a partir da extremidade distal. ½ dos cotilédones a partir da extremidade distal e/ou o lado oposto à radícula.	--	BRASIL, 1992 MOORE, 1985
				2. Separar a extremidade distal da semente, inclusive um	0,5; 1,0	6-24	30	Remover o tegumento e separar as superfícies cortadas para expor o embrião.	½ da radícula, a partir da extremidade distal. ½ dos cotilédones a partir da extremidade distal e/ou o lado	--	BRASIL, 1992 MOORE, 1985

Quadro 5.1: Instruções para o Teste de Tetrazólio em Sementes (rev. 1.3)

Gênero / Espécie (Família botânica)	Pré-umedecimento			Preparo / Coloração	Coloração			Preparo para avaliação	Avaliação: área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado	Observação	Bibliografia
	Tipo	Tempo (h)	Temp. (ºC)		Solução (%)	Tempo (h)	Temp. (ºC)				
				fragmento do cotilédone.					oposto à radícula.		
***Chamaecyparis* spp.** (*Cupressaceae*)	Preparar a semente seca	--	--	Cortar transversal mente ⅓ da extremidade distal e abrir o núcleo seminífero (cavidade embrionária)	1,0	18	30	Cortar longitudinalmente através do endosperma e expor o embrião, removendo o tegumento.	Nenhum dano, inclusive no endosperma.	--	ISTA, 2025
	A	18	20	Cortar longitudinalmente ao lado do embrião.	1,0	18	30	Expor o embrião; removendo o tegumento.	Nenhum dano, inclusive no endosperma.	--	ISTA, 2025
***Chloris* spp.** (*Poacea*)	EP; A	18	25	**1.** Bissecção longitudinal através do embrião e ¾ do endosperma.	0,5	6	30	Observar a superfície cortada	⅓ da radícula medida a partir da extremidade.	--	BRASIL, 1992 MOORE, 1985
				2. Cortar transversalmente próximo ao embrião.	1,0	24	30	Remover as glumas; cortar longitudinalmente através do embrião	⅓ da radícula medida a partir da extremidade.	--	BRASIL, 1992 MOORE, 1985
Cichorium endívia* e *C. intybus (*Asteraceae*)	EP; A	6-18	20	**1.** Cortar longitudinalmente através da metade distal dos cotilédones.	1,0	6-24	30	Cortar longitudinalmente para expor o embrião.	⅓ da ponta extrema da radícula. ⅓ dos cotilédones oposta a intersecção do eixo hipocótilo-radícula ou ao longo da borda dos cotilédones.	Necroses superficiais são permitidas em até metade dos cotilédones.	BRASIL, 1992 MOORE, 1985
				2. Cortar transversalmente através dos cotilédones a ⅓ da parte basal.	1,0	24	30	Cortar longitudinalmente para expor o embrião.	⅓ da ponta extrema da radícula. ⅓ dos cotilédones oposta a intersecção do eixo hipocótilo-radícula ou ao longo da borda dos cotilédones	Necroses superficiais são permitidas em até metade dos cotilédones.	BRASIL, 1992 MOORE, 1985

Ministério da Agricultura e Pecuária - MAPA
Secretaria de Defesa Agropecuária - SDA
Departamento de Serviços Técnicos - DTEC
Coordenação-Geral de Laboratórios Agropecuários - CGAL
Regras para Análise de Sementes - RAS
Quadro 5.1: Instruções para o Teste de Tetrazólio em Sementes (rev. 1.3)

Gênero / Espécie (Família botânica)	Pré-umedecimento			Preparo / Coloração	Coloração			Preparo para avaliação	Avaliação: área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado	Observação	Bibliografia
	Tipo	Tempo (h)	Temp. (ºC)		Solução (%)	Tempo (h)	Temp. (ºC)				
Citrullus lanatus (*Cucurbitaceae*)	EP; A	6-18	25	**1.** Cortar longitudinalmente através da metade distal dos cotilédones.	1,0	6-24	30	Remover o tegumento da semente ou cortar longitudinalmente através do eixo embrionário em toda a extensão.	⅓ da ponta extrema da radícula. ⅓ dos cotilédones oposta a intersecção do eixo hipocótilo-radícula ou ao longo da borda dos cotilédones	--	BRASIL, 1992 MOORE, 1985
				2. Cortar transversalmente através dos cotilédones a ⅓ da parte basal.	1,0	24	30	Remover o tegumento da semente ou cortar longitudinalmente através do eixo embrionário em toda a extensão.	⅓ da ponta extrema da radícula. ⅓ dos cotilédones oposta a intersecção do eixo hipocótilo-radícula ou ao longo da borda dos cotilédones	--	BRASIL, 1992 MOORE, 1985
***Citrus* spp** e Híbridos Incluindo espécies que anteriormente eram *Fortunella* spp **e** *Poncirus* spp. (*Rutaceae*)	EP	24	25	Retirar o excesso de mucilagem. Fazer corte longitudinal superficial, para retirar a dupla camada de tegumento. Manter os embriões da mesma semente juntos.	0,5; 1,0	4	30; 35	Separar e avaliar cada um dos embriões de cada semente.	%50 da área dos cotilédones (distante do ponto de inserção com o eixo embrionário).	Se pelo menos um embrião é viável, a semente é considerada viável.	AOSA; SCST, 2010 GONÇALVES, 2017

Quadro 5.1: Instruções para o Teste de Tetrazólio em Sementes (rev. 1.3)

Gênero / Espécie (Família botânica)	Pré-umedecimento			Preparo / Coloração	Coloração			Preparo para avaliação	Avaliação: área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado	Observação	Bibliografia
	Tipo	Tempo (h)	Temp. (ºC)		Solução (%)	Tempo (h)	Temp. (ºC)				
***Coffea* spp.** (*Rubiaceae*)	EP + A	24 + 36-40h	30	Remover o pergaminho com auxílio de uma pinça antes do pré-umedecimento. Extração do embrião com auxílio de bisturi colocando-os em solução de PVP até a imersão na solução de TZ.	0,5	2-4	35	Embriões com pequenas áreas descoloridas, esverdeadas ou com vermelho muito intenso devem ser cortados longitudinalmente para verificação da profundidade dos danos.	50% dos cotilédones. Pequenas áreas descoloridas sem danos nas regiões de translocação de nutrientes.	Dano nas regiões de translocação de nutrientes torna o embrião inviável.	CLEMENTE *et al*., 2011. CARVALHO *et al.* 2018.
***Cornus* spp.** (exceto a espécie listada abaixo) (*Cornaceae*)	Preparar a semente seca	--	--	Cortar transversalmente ¼, a partir da extremidade distal.	1,0	18	30	Extrair o embrião e o endosperma	Nenhuma (embrião e endosperma devem estar completamente coloridos).	--	ISTA, 2025
	A	48	20	Cortar transversalmente ¼, a partir da extremidade distal.	1,0	18	30	Extrair o embrião e o endosperma	Nenhuma (embrião e endosperma devem estar completamente coloridos).	--	ISTA, 2025

Quadro 5.1: Instruções para o Teste de Tetrazólio em Sementes (rev. 1.3)

Gênero / Espécie (Família botânica)	Pré-umedecimento			Preparo / Coloração	Coloração			Preparo para avaliação	Avaliação: área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado	Observação	Bibliografia
	Tipo	Tempo (h)	Temp. (ºC)		Solução (%)	Tempo (h)	Temp. (ºC)				
Cornus mas (*Cornaceae*)	Preparar a semente seca	--	--	Cortar transversalmente ⅓, a partir da extremidade distal, para abrir o núcleo seminífero (cavidade embrionária).	1,0	48*	30	Extrair o embrião	Nenhum dano, incluindo o endosperma, tanto quanto esteja visível	* A baixa pressão pode ser um auxílio para encurtar o tempo de coloração para 18h.	ISTA, 2025
	A	48	20	Cortar transversalmente ⅓, a partir da extremidade distal, para abrir o núcleo seminífero (cavidade embrionária).	1,0	48*	30	Extrair o embrião	Nenhum dano, incluindo o endosperma, tanto quanto esteja visível	* A baixa pressão pode ser um auxílio para encurtar o tempo de coloração para 18h.	ISTA, 2025
***Corylus* spp.** (*Betulaceae*)	Quebrar as nozes e A	18	20	Cortar de 1-2 mm dos cotilédones na extremidade distal, separá-los longitudinalmente. Não deve quebrar em pedaços.	1,0	18	30	Separar os cotilédones e cortar, especialmente através das partes não coloridas.	Extremidade da radícula, necrose superficial na região distal dos cotilédones, centro da região ventral do cotilédone, não excedendo a ⅓ do diâmetro.	Coração oco pode desaparecer se as nozes são umedecidas entre papel por 7dias a 20ºC antes de serem quebradas.	ISTA, 2025
***Corymbia* spp.** (*Myrtaceae*)	EP; A	18	20	**1.** Cortar longitudinalmente através do tegumento até aproximadamente a ½ distal.	0,5; 1,0	18-24	30	Separar as superfícies cortadas para expor o embrião.	⅓ da radícula a partir da extremidade distal. ⅓ dos cotilédones a partir da extremidade distal, ou sobre os lados, até ⅓ da área total.	--	BRASIL, 1992 MOORE, 1985
				2. Cortar longitudinal e diagonalmente evitando-se atingir o eixo embrionário.	0,5; 1,0	18-24	30	Separar as superfícies cortadas para expor o embrião.	⅓ da radícula a partir da extremidade distal. ⅓ dos cotilédones a partir da extremidade distal, ou sobre os lados, até ⅓ da área total.	--	BRASIL, 1992 MOORE, 1985

Quadro 5.1: Instruções para o Teste de Tetrazólio em Sementes (rev. 1.3)

Gênero / Espécie (Família botânica)	Pré-umedecimento			Preparo / Coloração	Coloração			Preparo para avaliação	Avaliação: área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado	Observação	Bibliografia
	Tipo	Tempo (h)	Temp. (ºC)		Solução (%)	Tempo (h)	Temp. (ºC)				
***Cotoneaster* spp.** (*Rosaceae*)	Preparar a semente seca	--	--	Cortar transversalmente ⅓, a partir da extremidade distal.	1,0	18	30	Extrair o embrião	Extremidade da radícula, ⅓ da área distal dos cotilédones, ½ se superficial	--	ISTA, 2025
	A	18	20	Cortar transversalmente ⅓, a partir da extremidade distal.	1,0	18	30	Extrair o embrião	Extremidade da radícula, ⅓ da área distal dos cotilédones, ½ se superficial	--	ISTA, 2025
***Crataegus* spp.** (*Rosaceae*)	Preparar a semente seca	--	--	Cortar transversalmente ⅓, a partir da extremidade distal.	1,0	18	30	Extrair o embrião	Extremidade da radícula, ⅓ da área distal dos cotilédones, ½ se superficial	--	ISTA, 2025
	A	18	20	Cortar transversalmente ⅓, a partir da extremidade distal.	1,0	18	30	Extrair o embrião	Extremidade da radícula, ⅓ da área distal dos cotilédones, ½ se superficial	--	ISTA, 2025
***Crotalaria* spp.** (*Fabaceae*)	EP e Cortar ou fazer uma punção no tegumento área não decisiva	18	25	**1.** Cortar longitudinalmente através do tegumento até próximo a extremidade distal.	1,0	18-24	30	Cortar longitudinalmente próximo à seção média para expor o embrião.	½ da radícula a partir extremidade distal. ½ dos cotilédones a partir da extremidade distal e/ou o lado oposto à radícula.	--	BRASIL,1992 MOORE, 1985
				2. Eliminar ou separar a extremidade distal da semente.	1,0	18-24	30	Cortar longitudinalmente próximo à seção média para expor o embrião.	½ da radícula a partir extremidade distal. ½ dos cotilédones a partir da extremidade distal e/ou o lado oposto à radícula.	--	BRASIL, 1992 MOORE, 1985
***Cryptomeria* spp.** (*Taxodiaceae*)	EP	18	25	Cortar longitudinalmente através do envoltório seminal próximo à parte central, para expor o embrião intacto.	0,5; 1,0	24-28	30	Separar as superfícies cortadas ou efetuar pequenos cortes para expor o embrião.	Nenhuma (embrião e tecido de reserva devem estar completamente coloridos).	--	BRASIL, 1992 MOORE, 1985

Quadro 5.1: Instruções para o Teste de Tetrazólio em Sementes (rev. 1.3)

Gênero / Espécie (Família botânica)	Pré-umedecimento			Preparo / Coloração	Coloração			Preparo para avaliação	Avaliação: área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado	Observação	Bibliografia
	Tipo	Tempo (h)	Temp. (ºC)		Solução (%)	Tempo (h)	Temp. (ºC)				
***Cucumis* spp.** (*Cucurbitaceae*)	A	18	20	Cortar transversalmente uma pequena porção da semente na extremidade distal. Cortar lateral e longitudinalmente através do tegumento. Remover o tegumento e a fina película interna	1,0	6	30	Observar o embrião.	⅓ da radícula, medido da extremidade, ½ da parte distal dos cotilédones.	--	ISTA, 2009
	EP; A	6-18	25	Cortar longitudinalmente através da metade distal dos cotilédones.	1,0	6-24	30	Remover o tegumento da semente ou cortar longitudinalmente através do eixo embrionário em toda a extensão	⅓ da ponta extrema da radícula. ½ dos cotilédones oposta à intersecção do eixo hipocótilo-radícula ou ao longo da borda dos cotilédones.	--	BRASIL, 1992 MOORE, 1985
				Cortar transversalmente os cotilédones a ⅓ da parte basal.	1,0	24	30	Remover o tegumento da semente ou cortar longitudinalmente através do eixo embrionário em toda a extensão	⅓ da ponta extrema da radícula. ½ dos cotilédones oposta à intersecção do eixo hipocótilo-radícula ou ao longo da borda dos cotilédones.	--	BRASIL, 1992 MOORE, 1985
***Cucurbita* spp.** (*Cucurbitaceae*)	EP; A	6-18	25	Cortar longitudinalmente através da metade distal dos cotilédones.	1,0	6-24	30	Remover o tegumento da semente ou cortar longitudinalmente através do eixo embrionário em toda a extensão	⅓ da ponta extrema da radícula. ½ dos cotilédones oposta à intersecção do eixo hipocótilo-radícula ou ao longo da borda dos cotilédones.	--	BRASIL, 1992 MOORE, 1985
				Cortar transversalmente os cotilédones a ⅓ da parte basal.	1,0	24	30	Remover o tegumento da semente ou cortar longitudinalmente através do eixo embrionário em toda a extensão	⅓ da ponta extrema da radícula. ½ dos cotilédones oposta à intersecção do eixo hipocótilo-radícula ou ao longo da borda dos cotilédones.	--	BRASIL, 1992 MOORE, 1985

Quadro 5.1: Instruções para o Teste de Tetrazólio em Sementes (rev. 1.3)

Gênero / Espécie (Família botânica)	Pré-umedecimento			Preparo / Coloração	Coloração			Preparo para avaliação	Avaliação: área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado	Observação	Bibliografia
	Tipo	Tempo (h)	Temp. (ºC)		Solução (%)	Tempo (h)	Temp. (ºC)				
***Cupressus* spp.** (*Cupressaceae*)	EP; A	18	25	**1.** Eliminar quase completamente a estrutura que em volve a semente.	0,5; 1,0	24-48	30	Expor o embrião e o tecido de reserva adjacente.	Embrião e tecido de reserva devem estar completamente coloridos, exceto pequenas necroses que não estejam em contato com o núcleo seminífero (cavidade embrionária).	--	BRASIL, 1992 MOORE, 1985
				2. Cortar longitudinalmente de forma descentrada, através do tegumento e tecido de reserva para expor o embrião intacto.	0,5; 1,0	24-48	30	Expor o embrião e o tecido de reserva adjacente.	Embrião e tecido de reserva devem estar completamente coloridos, exceto pequenas necroses que não estejam em contato com o núcleo seminífero (cavidade embrionária).	--	BRASIL, 1992 MOORE, 1985
				3. Separar a extremidade distal, incluindo um fragmento do tecido de reserva.	0,5; 1,0	24-48	30	Expor o embrião e o tecido de reserva adjacente.	Embrião e tecido de reserva devem estar completamente coloridos, exceto pequenas necroses que não estejam em contato com o núcleo seminífero (cavidade embrionária).	--	BRASIL, 1992 MOORE, 1985
				4. Eliminar um lado (dorsal) da semente, incluindo o pequeno corte no embrião.	0,5; 1,0	24-48	30	Expor o embrião e o tecido de reserva adjacente.	Embrião e tecido de reserva devem estar completamente coloridos, exceto pequenas necroses que não estejam em contato com o núcleo seminífero (cavidade embrionária).	--	BRASIL, 1992 MOORE, 1985
Cupressus nootkatensis (*Cupressaceae*)	Preparo das sementes secas ou A	- 18	20	Seccionar transversalmente a 1/3 da extremidade distal	1	18	30	Seccionar longitudinalmente através do endosperma e expor o embrião. Remover o tegumento	Nenhuma (embrião e endosperma devem estar completamente coloridos).	--	ISTA, 2025

Quadro 5.1: Instruções para o Teste de Tetrazólio em Sementes (rev. 1.3)

Gênero / Espécie (Família botânica)	Pré-umedecimento			Preparo / Coloração	Coloração			Preparo para avaliação	Avaliação: área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado	Observação	Bibliografia
	Tipo	Tempo (h)	Temp. (ºC)		Solução (%)	Tempo (h)	Temp. (ºC)				
	Preparo das sementes secas ou A	- 18	20	Seccionar transversalmente a 1/3 da extremidade distal para abrir a cavidade do embrião	1	18	30	Expor o embrião; remover o tegumento	Nenhuma (embrião e endosperma devem estar completamente coloridos).	--	ISTA, 2025
***Cyamopsis* spp.** (*Fabaceae*)	Cortar ou fazer uma punção no tegumento em área não decisiva e EP	18	25	**1.** Cortar longitudinalmente através do envoltório seminal, aproximadamente até o centro dos cotilédones.	0,5; 1,0	6-24	30	Remover o tegumento e cortar longitudinalmente à secção média dos cotilédones para expor o embrião.	½ da radícula a partir da extremidade distal. ½ dos cotilédones a partir da extremidade distal e/ou o lado oposto à radícula.	--	BRASIL, 1992 MOORE, 1985
				2. Eliminar ou separar a extremidade distal da semente, incluindo um fragmento dos cotilédones.	0,5; 1,0	6-24	30	Remover o tegumento e cortar longitudinalmente à secção média dos cotilédones para expor o embrião.	½ da radícula a partir da extremidade distal. ½ dos cotilédones a partir da extremidade distal e/ou o lado oposto à radícula.	--	BRASIL, 1992 MOORE, 1985
Cynara cardunculus (= *Cynara solymus*) (*Asteraceae*)	EP; A	6-18	25	**1.** Cortar longitudinalmente através da metade distal dos cotilédones.	1,0	6-24	30	Remover o tegumento da semente ou cortar as sementes longitudinalmente, através do eixo embrionário.	⅓ da ponta da radícula. ⅓ dos cotilédones oposto a intersecção do eixo hipocótilo-radícula ou ao longo da borda dos cotilédones.	Necroses superficiais são permitidas em até metade dos cotilédones.	BRASIL, 1992 MOORE, 1985
				2. Cortar transversalmente através dos cotilédones a ⅓ da parte basal.	1,0	6-24	30	Remover o tegumento e cortar longitudinalmente à secção média dos cotilédones para expor o embrião.	⅓ da ponta da radícula. ⅓ dos cotilédones oposto a intersecção do eixo hipocótilo-radícula ou ao longo da borda dos cotilédones.	Necroses superficiais são permitidas em até metade dos cotilédones.	BRASIL, 1992 MOORE, 1985
Cynodon dactylon (*Poaceae*)	EP; A	6-18	25	Cortar ou fazer uma incisão transversal próximo ao embrião.	1,0	16-24	30	Remover as glumas ou cortar longitudinalmente através do embrião.	⅓ da radícula a partir da extremidade.	--	BRASIL, 1992 MOORE, 1985

Quadro 5.1: Instruções para o Teste de Tetrazólio em Sementes (rev. 1.3)

Gênero / Espécie (Família botânica)	Pré-umedecimento			Preparo / Coloração	Coloração			Preparo para avaliação	Avaliação: área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado	Observação	Bibliografia
	Tipo	Tempo (h)	Temp. (ºC)		Solução (%)	Tempo (h)	Temp. (ºC)				
***Cynosurus* spp.** (*Poaceae*)	EP A	16 3	20	1. Remover as glumas, cortar transversalmente próximo ao embrião.	1,0	18	30	Observar a superfície externa do embrião.	⅓ da radícula.	--	ISTA, 2025
				2. Cortar longitudinalmente através do embrião e ¾ do endosperma	1,0	2	30	Observar a superfície cortada.	⅓ da radícula.	--	ISTA, 2025
***Dactylis* spp.** (exceto a espécie listada abaixo) (*Poaceae*)	EP	18	20	Remover as glumas, cortar transversalmente próximo ao embrião.	1,0	18	30	Observar a superfície externa do embrião.	⅓ da radícula.	--	ISTA, 2025
	A	2	20	Remover as glumas, cortar transversalmente próximo ao embrião.	1,0	18	30	Observar a superfície externa do embrião.	⅓ da radícula.	--	ISTA, 2025
Dactylis glomerata (*Poaceae*)	EP; A	6-18	25	Cortar ou fazer uma incisão transversal próximo ao embrião.	1,0	16-24	30	Remover a lema para expor o embrião.	⅓ da radícula a partir da extremidade.	--	BRASIL, 1992
Daucus carota (*Apiaceae*)	EP; A	18	25	**1.** Cortar longitudinal e lateralmente ao embrião	0,5; 1,0	6-24	30	Cortar longitudinalmente através do embrião.	Nenhuma (embrião e endosperma devem estar completamente coloridos)	Embriões rudimentares são considerados não viáveis.	BRASIL, 1992 MOORE, 1985
				2. Cortar longitudinalmente através da metade distal do embrião e remover o tegumento.	1,0	16-24	30	Cortar longitudinalmente através do embrião.	Nenhuma (embrião e endosperma devem estar completamente coloridos)	Embriões rudimentares são considerados não viáveis.	BRASIL, 1992 MOORE, 1985

Quadro 5.1: Instruções para o Teste de Tetrazólio em Sementes (rev. 1.3)

Gênero / Espécie (Família botânica)	Pré-umedecimento			Preparo / Coloração	Coloração			Preparo para avaliação	Avaliação: área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado	Observação	Bibliografia
	Tipo	Tempo (h)	Temp. (ºC)		Solução (%)	Tempo (h)	Temp. (ºC)				
***Deschampsia* spp.** (*Poaceae*)	EP	18	20	Remover as glumas, cortar transversalmente próximo ao embrião.	1,0	18	30	Observar a superfície externa do embrião.	⅓ da radícula.	--	ISTA, 2025
	A	2	20	Remover as glumas, cortar transversalmente próximo ao embrião.	1,0	18	30	Observar a superfície externa do embrião.	⅓ da radícula.	--	ISTA, 2025
Dolichos lablab Ver ***Lablab purpureus*** (*Fabaceae*)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
***Elaeagnus* spp.** (*Elaeagnaceae*)	A	18	20	**1.** Cortar transversalmente a ⅓ da região distal, oposta a base da haste, para abrir a cavidade embrionária.	1,0	18	30	Cortar longitudinalmente através do endosperma e expor o embrião.	Extremidade da radícula, ⅓ da área distal dos cotilédones, ½ se superficial.	--	ISTA, 2025
				2. Cortar longitudinalmente ao longo do embrião, expor o embrião, embeber em água por uma hora e remover o tegumento.	1,0	18	30	Observar o embrião.	Extremidade da radícula, ⅓ da área distal dos cotilédones, ½ se superficial.	--	ISTA, 2025
***Elymus* spp.** (*Poaceae*)	EP; A	16 3	20	**1.** Remover as glumas, com corte transversal próximo ao embrião.	1,0	18	30	Observar a superfície externa do embrião.	⅓ da radícula	--	ISTA, 2025

Quadro 5.1: Instruções para o Teste de Tetrazólio em Sementes (rev. 1.3)

Gênero / Espécie (Família botânica)	Pré-umedecimento			Preparo / Coloração	Coloração			Preparo para avaliação	Avaliação: área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado	Observação	Bibliografia
	Tipo	Tempo (h)	Temp. (ºC)		Solução (%)	Tempo (h)	Temp. (ºC)				
				2. Cortar longitudinalmente através do embrião e ¾ do endosperma.	1,0	2	30	Observar a superfície cortada.	⅓ da radícula	--	ISTA, 2025
***Elytrigia* spp.** (*Poaceae*)	EP; A	16 3	20	**1.** Remover as glumas e cortar transversalmente próximo ao embrião.	1,0	18	30	Observar a superfície externa do embrião.	⅓ da radícula.	--	ISTA, 2025
				2. Cortar longitudinalmente através do embrião e ¾ do endosperma.	1,0	2	30	Observar a superfície cortada.	⅓ da radícula.	--	ISTA, 2025
***Eragrostis* spp.** (*Poaceae*)	EP; A	6-18	25	**1.** Cortar ou incisão transversal próximo ao embrião.	1,0	18-24	30	Observar a superfície externa do embrião.	⅓ da radícula a partir da extremidade.	--	BRASIL, 1992 MOORE, 1985
				2. Cortar ou fazer uma incisão longitudinal através da ½ distal.	1,0	18-24	30	Observar a superfície externa do embrião.	⅓ da radícula a partir da extremidade.	--	BRASIL, 1992 MOORE, 1985
	EP T≤7 ºC*	18	20	Cortar transversalmente próximo ao embrião.	1,0	18	30	Observar a superfície externa do embrião.	⅓ da radícula a partir da extremidade.	* Temperatura ≤ 7ºC é necessária para evitar a germinação.	ISTA, 2025
***Eruca* spp.** (*Brassicaceae*)	EP	18	20	**1.** Cortar ou fazer uma punção no tegumento em zona não decisiva.	0,5; 1,0	18-24	30	Cortar longitudinalmente até aproximadamente a secção média da semente	⅓ da radícula a partir da extremidade distal. Necroses superficiais isoladas, exceto na união com o eixo do embrião e no centro da parte dorsal do cotilédone exterior,	Reduzir o deslizamento do tegumento pelo uso de uma solução de sulfato de alumínio e potássio (AlK_2SO_4).	BRASIL, 1992 MOORE, 1985

Gênero / Espécie (Família botânica)	Pré-umedecimento			Preparo / Coloração	Coloração			Preparo para avaliação	Avaliação: área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado	Observação	Bibliografia
	Tipo	Tempo (h)	Temp. (ºC)		Solução (%)	Tempo (h)	Temp. (ºC)				
									desde que não atravessem todo o cotilédone ou os bordos de ambos.	Neutralização com bicarbonato de sódio ($NaHCO_2$), hidróxido de sódio (NaOH) e lavagem com água.	
				2. Cortar longitudinalmente através do tegumento até aproximadamente a metade da semente.	0,5; 1,0	18-24	30	Cortar longitudinalmente até aproximadamente a secção média da semente	⅓ da radícula a partir da extremidade distal. Necroses superficiais isoladas, exceto na união com o eixo do embrião e no centro da parte dorsal do cotilédone exterior, desde que não atravessem todo o cotilédone ou os bordos de ambos.	Reduzir o deslizamento do tegumento pelo uso de uma solução de sulfato de alumínio e potássio (AlK_2SO4). Neutralização com bicarbonato de sódio ($NaHCO_2$), hidróxido de sódio (NaOH) e lavagem com água.	BRASIL, 1992 MOORE, 1985
***Eucalyptus* spp.** (*Myrtaceae*)	EP; A	18	20	**1.** Cortar longitudinalmente através do tegumento até aproximadamente a ½ distal.	0,5; 1,0	18-24	30	Separar as superfícies cortadas para expor o embrião.	⅓ da radícula a partir da extremidade distal. ⅓ dos cotilédones a partir da extremidade distal, ou sobre os lados, até ⅓ da área total.	--	BRASIL, 1992 MOORE, 1985
				2. Cortar longitudinal e diagonalmente evitando-se atingir o eixo embrionário.	0,5; 1,0	18-24	30	Separar as superfícies cortadas para expor o embrião.	⅓ da radícula a partir da extremidade distal. ⅓ dos cotilédones a partir da extremidade distal, ou sobre os lados, até ⅓ da área total.	--	BRASIL, 1992 MOORE, 1985

Quadro 5.1: Instruções para o Teste de Tetrazólio em Sementes (rev. 1.3)

Gênero / Espécie (Família botânica)	Pré-umedecimento			Preparo / Coloração	Coloração			Preparo para avaliação	Avaliação: área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado	Observação	Bibliografia
	Tipo	Tempo (h)	Temp. (ºC)		Solução (%)	Tempo (h)	Temp. (ºC)				
***Euonymus* spp.** (*Celastraceae*)	A	18	20	**1.** Cortar transversalmente a ⅓ da região distal.	1,0	18	30	Cortar longitudinalmente através do endosperma e expor o embrião.	Nenhuma (embrião e endosperma devem estar completamente coloridos).	--	ISTA, 2025
				2. Cortar longitudinalmente dois pedaços do endosperma, pelo menos um corte deve abrir a cavidade embrionária.	1,0	18	30	Cortar longitudinalmente através do endosperma e expor o embrião.	Nenhuma (embrião e endosperma devem estar completamente coloridos).	--	ISTA, 2025
***Euphorbia* spp.** (*Euphorbiaceae*)	A	18	20	**1.** Cortar longitudinalmente através do tegumento	0,5; 1,0	6-24	30	Expor o embrião e o tecido adjacente fazendo um corte longitudinal na semente, se necessário.	Nenhuma (embrião e endosperma devem estar completamente coloridos).	--	BRASIL, 1992 MOORE, 1985
				2. Cortar longitudinalmente a extremidade distal até o centro da semente.	0,5; 1,0	6-24	30	Expor o embrião e o tecido adjacente fazendo um corte longitudinal na semente, se necessário.	Nenhuma (embrião e endosperma devem estar completamente coloridos).	--	BRASIL, 1992 MOORE, 1985
				3. Remover ou separar a extremidade distal da semente.	0,5; 1,0	6-24	30	Expor o embrião e o tecido adjacente fazendo um corte longitudinal na semente, se necessário.	Nenhuma (embrião e endosperma devem estar completamente coloridos).	--	BRASIL, 1992 MOORE, 1985

Quadro 5.1: Instruções para o Teste de Tetrazólio em Sementes (rev. 1.3)

Gênero / Espécie (Família botânica)	Pré-umedecimento			Preparo / Coloração	Coloração			Preparo para avaliação	Avaliação: área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado	Observação	Bibliografia
	Tipo	Tempo (h)	Temp. (ºC)		Solução (%)	Tempo (h)	Temp. (ºC)				
Fagopyron esculentum (*Polygonaceae*)	EP; A	18	25	Cortar longitudinalmente através do endosperma ao longo do lado convexo da semente.	1,0	6-24	30	Expor o embrião, retirando o tegumento ao longo do corte ou cortando longitudinalmente.	⅓ da ponta da radícula.	São toleradas necroses superficiais em ½ dos cotilédones no lado oposto ao eixo de ligação hipocótilo-radícula ou ao longo da borda do cotilédone.	BRASIL, 1992 MOORE, 1985
***Fagus* spp.** (*Fagaceae*)	Remover o pericarpo nas sementes secas* e A	18	20	Remover o tegumento.	1,0	18	30	Abrir os cotilédones	Extremidade da radícula, ⅓ da área distal dos cotilédones, se superficial.	*Remover o pericarpo de sementes muito secas é mais fácil após a embebição por poucas horas	ISTA, 2025
***Festuca* spp.** (*Poaceae*)	EP; A	16 3	20	**1.** Bissecção longitudinal através do embrião e ¾ do endosperma.	0,5	4-6	30	Observar as superfícies cortadas. Remover a lema para expor o embrião.	⅓ da radícula a partir da extremidade.	--	BRASIL, 1992
				2. Remover as glumas e realizar corte transversal próxima ao embrião.	1,0	18	30	Observar as superfícies cortadas.	⅓ da radícula a partir da extremidade.	--	ISTA, 2025
Fortunella spp. (Ver ***Citrus* spp.)**	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Quadro 5.1: Instruções para o Teste de Tetrazólio em Sementes (rev. 1.3)

Gênero / Espécie (Família botânica)	Pré-umedecimento			Preparo / Coloração	Coloração			Preparo para avaliação	Avaliação: área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado	Observação	Bibliografia
	Tipo	Tempo (h)	Temp. (ºC)		Solução (%)	Tempo (h)	Temp. (ºC)				
***Fraxinus* spp.** (*Oleaceae*)	Remover o pericarpo nas sementes secas e A	18	20	Cortar longitudinalmente em ambas as extremidades removendo pequenos pedaços, para abrir a cavidade embrionária.	1,0	18*	30	Expor o embrião pela separação do endosperma em duas metades.	Nenhum defeito, exceto pequena necrose no endosperma longe do embrião.	*Sementes colhidas recentemente necessitam apenas de 8h.	ISTA, 2025
***Galactia* spp.** (*Fabaceae*)	Punção ou cortar o tegumento em zona não decisiva e EP	18	25	**1.** Cortar longitudinalmente através do envoltório seminal.	0,5; 1,0	6-24	30	Cortar longitudinalmente próximo a secção média das sementes ou de parte desta para expor o embrião.	½ da radícula a partir da extremidade distal. ½ dos cotilédones, a partir da extremidade distal.	--	BRASIL, 1992 MOORE, 1985
				2. Eliminar ou separar a extremidade distal da semente, incluindo um fragmento do cotilédone.	0,5; 1,0	6-24	30	Cortar longitudinalmente próximo a secção média das sementes ou de parte desta para expor o embrião.	½ da radícula a partir da extremidade distal. ½ dos cotilédones, a partir da extremidade distal.	--	BRASIL, 1992 MOORE, 1985
Ginkgo biloba (*Ginkgoaceae*)	Quebrar a semente seca	--	--	Cortar longitudinalmente através do meio do endosperma para abrir a cavidade embrionária	1,0	18	30	Abrir o endosperma, expondo o embrião.	Nenhuma (embrião e endosperma devem estar completamente coloridos).	--	ISTA, 2025

Ministério da Agricultura e Pecuária - MAPA
Secretaria de Defesa Agropecuária - SDA
Departamento de Serviços Técnicos - DTEC
Coordenação-Geral de Laboratórios Agropecuários - CGAL
Regras para Análise de Sementes - RAS
Quadro 5.1: Instruções para o Teste de Tetrazólio em Sementes (rev. 1.3)

Gênero / Espécie (Família botânica)	Pré-umedecimento			Preparo / Coloração	Coloração			Preparo para avaliação	Avaliação: área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado	Observação	Bibliografia
	Tipo	Tempo (h)	Temp. (ºC)		Solução (%)	Tempo (h)	Temp. (ºC)				
Glycine max (*Fabaceae*)	Recomenda-se realizar o pré-condiciona mento da semente em caixa gerbox com tela modificada sobre uma lâmina d'água por 16-24h a 20-25 ºC, para evitar possíveis danos causados por embebição. Para sementes duras, punção ou corte do tegumento, em área não decisiva, ou escarificação manual com lixa fina. Retirar tegumento de sementes com tegumento escuro. EP (é recomenda do colocar as sementes em rolo de papel e bem espaçadas)	16 6	25 41	Semente intacta.	0,075 a 0,1	2,5-3,0	35-40	Bissecção longitudinal através do eixo embrionário entre os cotilédones.	Coifa, córtex, área dos cotilédones abaixo da região vascular ou bordas dos cotilédones. Aspecto de mosaico nos cotilédones.	São consideradas não viáveis as sementes com fraturas, picadas por percevejos e deterioração por umidade nas regiões meristemáticas apical e radicular do eixo embrionário, ao longo do cilindro central, e na região vascular dos cotilédones.	FRANÇA NETO *et al.*, 1998 KRZYZANOWSKI *et al.*, 2020

Quadro 5.1: Instruções para o Teste de Tetrazólio em Sementes (rev. 1.3)

Gênero / Espécie (Família botânica)	Pré-umedecimento			Preparo / Coloração	Coloração			Preparo para avaliação	Avaliação: área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado	Observação	Bibliografia
	Tipo	Tempo (h)	Temp. (ºC)		Solução (%)	Tempo (h)	Temp. (ºC)				
***Gossypium* spp.** (*Malvaceae*)	EP	18	25	Bissecção longitudinal através da metade distal ou remover o tegumento a partir da extremidade distal	0,1	2-4	30-35	Remover o tegumento e bissecção longitudinal.	Metade da ponta da radícula. ⅓ dos cotilédones oposta à zona de intersecção ao eixo hipocótilo-radícula, ou ao longo da borda dos cotilédones.	Punção do tegumento, antes do pré-umedecimento. Se ocorrem necroses superficiais, metade dos cotilédones	VIEIRA & VON PINHO, 1999
Helianthus annuus (*Asteraceae*)	EP	18 a 30 (sementes com menor teor de óleo). 15 a 18 (sementes com maior teor de óleo).	25	Retirar o pericarpo e fazer um corte através do tegumento e entre os cotilédones até o centro da semente. Imersão em água por 15 min para a retirada do tegumento interno.	0,5	0,5-1	30	--	⅓ a partir da ponta extrema da radícula. ⅓ da parte basal dos cotilédones mais distantes da zona de intersecção do eixo hipocótilo-radícula.	Necroses superficiais são permitidas em até metade dos cotilédones a partir da região distal oposta ao eixo embrionário.	LYSAKOWISKI, 1981 SILVA et al., 2020
	A	16	25	Retirada manual do pericarpo e dos cotilédones, por corte longitudinal de até 1/3 do comprimento e leve pressão para desprender o embrião de seus invólucros.	0,1	3	30	Seccionar longitudinalmente os separando as duas metades do embrião.			

Quadro 5.1: Instruções para o Teste de Tetrazólio em Sementes (rev. 1.3)

Gênero / Espécie (Família botânica)	Pré-umedecimento			Preparo / Coloração	Coloração			Preparo para avaliação	Avaliação: área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado	Observação	Bibliografia
	Tipo	Tempo (h)	Temp. (ºC)		Solução (%)	Tempo (h)	Temp. (ºC)				
	A	18	20	Remover o pericarpo e o tegumento das sementes.	1,0	3	30	Cortar longitudinalmente através dos cotilédones e o eixo radícula-hipocótilo. Observar ambas as faces da semente.	⅓ da radícula medida da extremidade, ½ da extremidade distal dos cotilédones, se superficial.	--	ISTA, 2025
Hevea brasiliensis (*Euphorbiaceae*)	EP	6-18	20	Retirar o tegumento com auxílio de martelo.	0,5	2-3	40	Cortar longitudinalmente	Áreas críticas dos embriões completamente descoloridas	São consideradas viáveis sementes com até ⅓ dos cotilédones coloridos próximos ao eixo hipocótilo-radícula, e completamente	WETZEL *et al*., 1992
***Hibiscus* spp.** (*Malvaceae*)	EP; A	18	25	**1.** Cortar longitudinalmente através do tegumento próximo ao centro da semente, entre os limites ventral e dorsal.	0,5; 1,0	6-24	30	Cortar longitudinalmente próximo à secção média da semente, ou através da metade ou mais da circunferência, para expor o embrião.	½ da radícula a partir da extremidade distal. ⅓ dos cotilédones a partir da extremidade distal, se for profunda.	Efetuar uma incisão, perfuração ou corte no tegumento em uma região não decisiva.	MOORE, 1985
				2. Cortar longitudinalmente começando no centro da parte curvada posterior e cortando até os extremos da radícula e dos cotilédones.	0,5; 1,0	6-24	30	Cortar longitudinalmente próximo à secção média da semente, ou através da metade ou mais da circunferência, para expor o embrião.	½ da radícula a partir da extremidade distal. ⅓ dos cotilédones a partir da extremidade distal, se for profunda.	Efetuar uma incisão, perfuração ou corte no tegumento em uma região não decisiva.	MOORE, 1985

Ministério da Agricultura e Pecuária - MAPA
Secretaria de Defesa Agropecuária - SDA
Departamento de Serviços Técnicos - DTEC
Coordenação-Geral de Laboratórios Agropecuários - CGAL
Regras para Análise de Sementes - RAS
Quadro 5.1: Instruções para o Teste de Tetrazólio em Sementes (rev. 1.3)

Gênero / Espécie (Família botânica)	Pré-umedecimento			Preparo / Coloração	Coloração			Preparo para avaliação	Avaliação: área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado	Observação	Bibliografia
	Tipo	Tempo (h)	Temp. (ºC)		Solução (%)	Tempo (h)	Temp. (ºC)				
				3. Eliminar completamente a estrutura que rodeia o embrião.	0,5; 1,0	6-24	30	Cortar longitudinalmente próximo à secção média da semente, ou através da metade ou mais da circunferência, para expor o embrião.	½ da radícula a partir da extremidade distal. ⅓ dos cotilédones a partir da extremidade distal, se for profunda.	Efetuar uma incisão, perfuração ou corte no tegumento em uma região não decisiva.	MOORE, 1985
				4. Eliminar o tegumento duro ou coriáceo. Cortar, perfurar ou eliminar o tegumento interno.	0,5; 1,0	6-24	30	Cortar longitudinalmente próximo à secção média da semente, ou através da metade ou mais da circunferência, para expor o embrião.	½ da radícula a partir da extremidade distal. ⅓ dos cotilédones a partir da extremidade distal, se for profunda.	Efetuar uma incisão, perfuração ou corte no tegumento em uma região não decisiva.	MOORE, 1985
***Holcus* spp.** (*Poaceae*)	EP A	16 3	20	**1.** Remover as glumas e cortar transversalmente próximo ao embrião.	1,0	18	30	Observar a superfície externa do embrião.	⅓ da radícula.	--	ISTA, 2025
				2. Bissecção longitudinal através do embrião e ¾ do endosperma.	1,0	2	30	Observar a superfície do corte.	⅓ da radícula.	--	ISTA, 2025
Hordeum vulgare (*Poaceae*)	A	4	20	Extrair o embrião com o escutelo.	1,0	3	30	Observar a superfície externa do embrião e a parte posterior do escutelo*	Área da raiz, com exceção da área das duas raízes secundárias e ⅓ das extremidades do escutelo.	*Tecido não colorido no centro do escutelo é um indicativo de dano por secagem.	ISTA, 2025

Quadro 5.1: Instruções para o Teste de Tetrazólio em Sementes (rev. 1.3)

Gênero / Espécie (Família botânica)	Pré-umedecimento			Preparo / Coloração	Coloração			Preparo para avaliação	Avaliação: área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado	Observação	Bibliografia
	Tipo	Tempo (h)	Temp. (ºC)		Solução (%)	Tempo (h)	Temp. (ºC)				
	EP; A	18	20	Cortar longitudinalmente através do embrião e ¾ do endosperma.	0,5; 1,0	3	30	Observar a superfície externa do embrião, a superfície cortada e a parte posterior do escutelo.*	Área da raiz, com exceção da área das duas raízes secundárias e ⅓ da extremidade do escutelo.	*Tecido não colorido no centro do escutelo é um indicativo de dano por secagem.	BRASIL, 1992 ISTA, 2025
***Ilex* spp.** (*Aquifoliaceae*)	EP; A	24-48	25	Remover ou separar a extremidade distal da semente, 2/3 a ¾ da extensão.	0,5; 1,0	24-45	30	Observar o endosperma de reserva e extrair o embrião.	Nenhuma (embrião e endosperma devem estar completamente coloridos).	Usar microscópio estereoscópio, o embrião é muito pequeno	BRASIL, 1992
	A	18	20	**1.** Cortar transversalmente a ⅓ da região distal e cortar longitudinalmente em direção do embrião.	1,0	18	30	Expor o embrião e o endosperma.	Nenhuma (embrião e endosperma devem estar completamente coloridos).	Usar microscópio estereoscópio, o embrião é muito pequeno	ISTA, 2025
				2. Cortar longitudinalmente através do tegumento da semente e do endosperma.	1,0	18	30	Expor o embrião e o endosperma.	Nenhuma (embrião e endosperma devem estar completamente coloridos).	Usar microscópio estereoscópio, o embrião é muito pequeno	ISTA, 2025
***Juniperus* spp.** (*Cupressaceae*)	Preparar a semente seca* ou A	18	20	Cortar transversalmente a ⅓ da extremidade distal para abrir o núcleo seminífero (cavidade embrionária).	1,0	18	30	Cortar longitudinalmente através do endosperma para expor o embrião e remover o tegumento.	Nenhuma (embrião e endosperma devem estar completamente coloridos).	* Remover as estruturas que envolvem a semente.	ISTA, 2025

Quadro 5.1: Instruções para o Teste de Tetrazólio em Sementes (rev. 1.3)

Gênero / Espécie (Família botânica)	Pré-umedecimento			Preparo / Coloração	Coloração			Preparo para avaliação	Avaliação: área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado	Observação	Bibliografia
	Tipo	Tempo (h)	Temp. (ºC)		Solução (%)	Tempo (h)	Temp. (ºC)				
	A*	18	20	Cortar longitudinalmente ao lado do embrião.	1,0	18	30	Expor o embrião e remover o tegumento.	Nenhuma (embrião e endosperma devem estar completamente coloridos).	*Remover as estruturas que envolvem a semente.	ISTA, 2025
***Koelreuteria* spp.** (*Arecaceae*)	Cortar a semente seca na base da haste e A	18	20	Remover o pericarpo e embeber adicionalmente por cerca de 3h. Remover o tegumento.	1,0	18	30	--	Extremidade da radícula, ⅓ da área distal dos cotilédones, ½ se superficial.	--	ISTA, 2025
Lablab purpureus (= *Dolichos lablab*) (*Fabaceae*)	Corte ou punção no tegumento em local não decisivo e EP	20-24	25	**1.** Cortar longitudinalmente através do tegumento aproximadamente até o centro do cotilédone.	0,5; 1,0	6-24	30	Cortar longitudinalmente próximo à secção média da semente, para expor o embrião.	½ da radícula a partir da extremidade distal. ½ dos cotilédones desde a extremidade distal e/ou o lado oposto da radícula. ¼ da plúmula desde a extremidade distal.	--	BRASIL, 1992
				2. Eliminar ou separar a extremidade distal da semente.	0,5; 1,0	6-24	30	Cortar longitudinalmente próximo à secção média da semente, para expor o embrião.	½ da radícula a partir da extremidade distal. ½ dos cotilédones desde a extremidade distal e/ou o lado oposto da radícula. ¼ da plúmula desde a extremidade distal.	--	BRASIL, 1992

Quadro 5.1: Instruções para o Teste de Tetrazólio em Sementes (rev. 1.3)

Gênero / Espécie (Família botânica)	Pré-umedecimento			Preparo / Coloração	Coloração			Preparo para avaliação	Avaliação: área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado	Observação	Bibliografia
	Tipo	Tempo (h)	Temp. (ºC)		Solução (%)	Tempo (h)	Temp. (ºC)				
Lactuca sativa (*Asteraceae*)	EP A	18 6	20	Cortar longitudinalmente através da metade distal dos cotilédones.	0,5; 1,0	6-24	30	Expor o embrião.	⅓ da radícula, a partir da extremidade. ⅓ dos cotilédones oposto à zona de intersecção ao eixo hipocótilo-radícula.	Necrose superficial é permitida em até ⅓ dos cotilédones.	BRASIL, 1992 MOORE, 1985
	Preparar a semente seca, cortar longitudinalmente através de ¼ do lado distal da extremidade do aquênio e A	18	20	Expor o embrião pressionando suavemente o tegumento.	1,0	3	30	Observar o embrião.	⅓ da radícula, medida a partir da extremidade da mesma, ½ da parte distal dos cotilédones, se superficial; ⅓ da parte distal, se difundido.	--	ISTA, 2009
***Lathyrus* spp.** (*Fabaceae)*	EP; A	18	20	Incisão longitudinal no tegumento próximo da extremidade distal, ou em toda a extensão dos cotilédones	1,0	6-24	30	Cortar longitudinalmente através do eixo embrionário.	⅓ da ponta da radícula. ½ dos cotilédones oposta à zona de intersecção do eixo hipocótilo-radícula ou ao longo da borda dos cotilédones.	Semente dura: efetuar uma punção ou corte no tegumento em uma área não decisiva.	BRASIL, 1992 MOORE, 1985
Lens culinaris (*Fabaceae*)	EP	18-20	20	**1.** Cortar longitudinalmente através do tegumento em toda a extensão próximo à parte central.	1,0	6-24	30	**1.** Cortar longitudinalmente próximo à secção média, para expor o embrião. **2.** Remover o tegumento para expor o embrião.	½ de radícula a partir da extremidade distal. ½ dos cotilédones, desde a extremidade distal e/ou o lado oposto à radícula. ¼ da plúmula desde a extremidade distal.	Semente dura: punção ou corte no tegumento em área não decisiva.	MOORE, 1985

Quadro 5.1: Instruções para o Teste de Tetrazólio em Sementes (rev. 1.3)

Gênero / Espécie (Família botânica)	Pré-umedecimento			Preparo / Coloração	Coloração			Preparo para avaliação	Avaliação: área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado	Observação	Bibliografia
	Tipo	Tempo (h)	Temp. (ºC)		Solução (%)	Tempo (h)	Temp. (ºC)				
				2. Cortar longitudinalmente através do tegumento próximo à secção média oposta à base da semente.	1,0	6-24	30	**1.** Cortar longitudinalmente próximo à secção média, para expor o embrião. **2.** Remover o tegumento para expor o embrião.	½ de radícula a partir da extremidade distal. ½ dos cotilédones, desde a extremidade distal e/ou o lado oposto à radícula. ¼ da plúmula desde a extremidade distal.	Semente dura: punção ou corte no tegumento em área não decisiva.	MOORE, 1985
***Lepidium* spp.** (*Brassicaceae)*	EP; A	18	25	Incisão longitudinal no tegumento até a ½ da semente.	1,0	6-24	30	Expor o embrião.	⅓ da radícula, a partir da extremidade. São toleradas necroses superficiais em metade dos cotilédones oposta à zona de ligação do eixo hipocótilo-radícula ou ao longo da borda dos cotilédones.	Redução do deslizamento, pelo emprego de uma solução de sulfato de alumínio e potássio (AIK_2SO_4).	BRASIL, 1992 MOORE, 1985
***Lespedeza* spp.** (*Fabaceae*)	EP; A	18	25	**1.** Incisão longitudinal do tegumento.	0,5; 1,0	6-24	30	Expor o embrião.	⅓ da radícula. ⅓ dos cotilédones oposto à zona do eixo radícula-hipocótilo ou ao longo da borda dos cotilédones.	Semente dura: punção ou cortar o tegumento em zona não decisiva.	BRASIL, 1992 MOORE, 1985
				2. Remover o tegumento.	0,5; 1,0	6-24	30	Expor o embrião.	⅓ da radícula. ⅓ dos cotilédones oposto à zona do eixo radícula-hipocótilo ou ao longo da borda dos cotilédones.	Semente dura: punção ou cortar o tegumento em zona não decisiva.	BRASIL, 1992 MOORE, 1985

Quadro 5.1: Instruções para o Teste de Tetrazólio em Sementes (rev. 1.3)

Gênero / Espécie (Família botânica)	Pré-umedecimento			Preparo / Coloração	Coloração			Preparo para avaliação	Avaliação: área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado	Observação	Bibliografia
	Tipo	Tempo (h)	Temp. (ºC)		Solução (%)	Tempo (h)	Temp. (ºC)				
***Leucaena* spp.** (*Fabaceae*)	EP	18	25	**1.** Cortar longitudinal através do tegumento em toda a extensão próximo à parte central.	0,5; 1,0	6-24	30	Cortar longitudinalmente próximo à secção média e remover o envoltório seminal, para expor o embrião.	½ da radícula, a partir da extremidade distal. ½ dos cotilédones, a partir da extremidade distal e/ou o lado oposto à radícula.	Semente dura: punção, cortar ou lixar o tegumento, em zona não decisiva.	MOORE, 1985 BRASIL, 1992
				2. Remover ou separar a extremidade distal da semente.	0,5; 1,0	6-24	30	Cortar longitudinalmente próximo à secção média e remover o envoltório seminal, para expor o embrião.	½ da radícula, a partir da extremidade distal. ½ dos cotilédones, a partir da extremidade distal e/ou o lado oposto à radícula.	Semente dura: punção, cortar ou lixar o tegumento, em zona não decisiva.	MOORE, 1985 BRASIL, 1992
				3. Cortar longitudinalmente através do tegumento a partir da extremidade distal até o centro da semente.	0,5; 1,0	6-24	30	Cortar longitudinalmente próximo à secção média e remover o envoltório seminal, para expor o embrião.	½ da radícula, a partir da extremidade distal. ½ dos cotilédones, a partir da extremidade distal e/ou o lado oposto à radícula.	Semente dura: punção, cortar ou lixar o tegumento, em zona não decisiva.	MOORE, 1985 BRASIL, 1992
Libocedrus spp. Ver ***Calocedrus spp***. (*Cupressacea*)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
***Ligustrum* spp.** (*Oleaceae*)	A	18	20	**1.** Cortar transversalmente a ¼ da extremidade distal	1,0	18	30	Cortar longitudinalmente através do embrião e endosperma.	Nenhuma (todo o embrião e endosperma devem estar completamente coloridos).	--	ISTA, 2025

Quadro 5.1: Instruções para o Teste de Tetrazólio em Sementes (rev. 1.3)

Gênero / Espécie (Família botânica)	Pré-umedecimento			Preparo / Coloração	Coloração			Preparo para avaliação	Avaliação: área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado	Observação	Bibliografia
	Tipo	Tempo (h)	Temp. (ºC)		Solução (%)	Tempo (h)	Temp. (ºC)				
				2. Cortar longitudinalmente um fragmento do endosperma em ambos os lados.	1,0	18	30	Expor o embrião e remover o tegumento.	Nenhuma (todo o embrião e endosperma devem estar completamente coloridos).	--	ISTA, 2025
Linum usitatissimum (*Linaceae*)	EP; A	18	25	Incisão longitudinal nos cotilédones em 2/3 do seu comprimento a partir da parte distal.	0,5; 1,0	6-24	30	Remover o tegumento para expor o embrião.	⅓ da ponta da radícula, ⅓ dos cotilédones oposta à zona de intersecção ao eixo hipocótilo-radícula ou ao longo da borda dos cotilédones.	Redução do deslizamento, pelo uso de uma solução de sulfato de alumínio e potássio (AIK_2S0_4).	BRASIL, 1992 MOORE, 1985
***Liriodendrum* spp.** (*Magnoliacee*)	A	18	20	**1.** Cortar transversalmente um fragmento do pericarpo endosperma no lado oposto da asa.	1,0	18	30	Cortar longitudinalmente através do endosperma e expor o embrião.	Nenhuma (todo o embrião e endosperma devem estar completamente coloridos).	--	ISTA, 2025
				2. Cortar longitudinalmente pelo endosperma.	1,0	18	30	Expor o embrião e remover o tegumento.	Nenhuma (todo o embrião e endosperma devem estar completamente coloridos).	--	ISTA, 2025
***Lolium* spp.** (*Poaceae*)	EP; A	16 3	20	**1.** Cortar longitudinalmente através do embrião e ¾ do endosperma.	0,5	4-6	30	Observar as superfícies cortadas e remover a lema para expor o embrião.	⅓ da radícula a partir da extremidade.	--	BRASIL, 1992

Quadro 5.1: Instruções para o Teste de Tetrazólio em Sementes (rev. 1.3)

Gênero / Espécie (Família botânica)	Pré-umedecimento			Preparo / Coloração	Coloração			Preparo para avaliação	Avaliação: área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado	Observação	Bibliografia
	Tipo	Tempo (h)	Temp. (ºC)		Solução (%)	Tempo (h)	Temp. (ºC)				
***Lotus* spp.** (*Fabaceae*)	A	18	20	Deixar as sementes intactas.*	1,0	18	30	Remover o tegumento para expor o embrião.	⅓ da radícula, ⅓ da área distal dos cotilédones, ½ se superficial.	*Se a viabilidade de sementes duras deve ser determinada, o tegumento da semente pode ser perfurado na área distal dos cotilédones e colocadas para embeber em água por 4h.	ISTA, 2025
***Lupinus* spp.** (*Fabaceae*)	EP*	18*	25*	**1.** Cortar longitudinalmente através do tegumento próximo à secção média oposta à base da semente.	0,5; 1,0	6-24	30	Expor os tecidos internos do embrião, através de corte longitudinal na secção média do eixo e separar as metades da semente.	½ da radícula, desde a extremidade distal. 2/3 da radícula, desde a extremidade distal. ¼ da plúmula a partir da extremidade distal.	*Semente dura: punção ou corte no tegumento.	BRASIL, 1992 MOORE, 1985
				2. Cortar longitudinalmente através do tegumento, próximo ao centro dos cotilédones em toda a extensão.	0,5; 1,0	6-24	30	Expor os tecidos internos do embrião, através de corte longitudinal na secção média do eixo e separar as metades da semente.	½ da radícula, desde a extremidade distal. 2/3 da radícula, desde extremidade distal. ¼ da plúmula a partir da extremidade distal.	*Semente dura: punção ou corte no tegumento.	BRASIL, 1992 MOORE, 1985

Quadro 5.1: Instruções para o Teste de Tetrazólio em Sementes (rev. 1.3)

Gênero / Espécie (Família botânica)	Pré-umedecimento			Preparo / Coloração	Coloração			Preparo para avaliação	Avaliação: área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado	Observação	Bibliografia
	Tipo	Tempo (h)	Temp. (ºC)		Solução (%)	Tempo (h)	Temp. (ºC)				
Lycopersicon esculetum e *Lycopersicon Lycopersicon* Ver ***Solanum lycopersicum*** (*Solanaceae*)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
***Magnolia* spp.** (*Magnoliaceae*)	A*	18*	25*	Cortar longitudinalmente em sua totalidade e quase toda a profundidade, começando na secção média da parte que contém os extremos da radícula e dos cotilédones.	1,0	24-48	30	Separar as superfícies de corte para expor o embrião e o endosperma adjacente	O embrião deve estar completamente colorido. O endosperma deve estar colorido, porém com pequenas necroses que não estejam em contato com o núcleo seminífero (cavidade embrionária).	* Remover ou separar a estrutura que rodeia a semente, usando prensa, martelo ou quebra-nozes. O tegumento interno deve também ser retirado, cortado ou rasgado.	BRASIL, 1992 MOORE, 1985
***Mahonia* spp.** (*Berberidaceae*)	A	18	20	**1.** Cortar transversalmente ⅓ da extremidade distal.	1,0	18	30	Cortar longitudinalmente através do endosperma e expor o embrião.	Nenhuma (todo o embrião e endosperma devem estar completamente coloridos).	--	ISTA, 2025
				2. Cortar longitudinalmente dois fragmentos do endosperma; pelo menos um corte deve abrir o núcleo seminífero (cavidade embrionária).	1,0	18	30	Cortar longitudinalmente através do endosperma e expor o embrião.	Nenhuma (todo o embrião e endosperma devem estar completamente coloridos).	--	ISTA, 2025

Quadro 5.1: Instruções para o Teste de Tetrazólio em Sementes (rev. 1.3)

Gênero / Espécie (Família botânica)	Pré-umedecimento			Preparo / Coloração	Coloração			Preparo para avaliação	Avaliação: área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado	Observação	Bibliografia
	Tipo	Tempo (h)	Temp. (ºC)		Solução (%)	Tempo (h)	Temp. (ºC)				
***Malus* spp.** (*Rosaceae*)	A	18	20	Remover o tegumento.	1,0	18	30	Expor o embrião.	Extremidade da radícula, ⅓ da área distal dos cotilédones, ½ se superficial.	--	ISTA, 2025
Malva sylvestris (*Malvaceae*)	A	12	20	Cortar longitudinalmente através do tegumento e da fina membrana, no lado oposto da semente; abrir e extrair o embrião.	0,5	4	30	--	Nenhuma. Todas as partes vitais devem estar coloridas	Embrião pode se tornar quebradiço se a embebição ocorrer rapidamente.	ISTA, 2025
***Malva* spp.** (*Malvaceae*)	A	18	20	Cortar transversalmente uma lâmina fina retirada do lado oposto da semente.	1,0	18	30	Remover o tegumento.	Nenhuma. Todas as partes vitais devem estar coloridas	Embrião pode se tornar quebradiço se a embebição ocorrer rapidamente.	ISTA, 2025
***Medicago* spp.** (*Fabaceae*)	A	18	20	Deixar as sementes intactas.*	1,0	18	30	Remover o tegumento para expor o embrião.	⅓ da radícula, ⅓ da área distal dos cotilédones, ½ se superficial.	*Se a viabilidade de sementes duras deve ser determinada, o tegumento da semente pode ser perfurado na área distal dos cotilédones e colocadas para embeber em água por 4h.	ISTA, 2025

Quadro 5.1: Instruções para o Teste de Tetrazólio em Sementes (rev. 1.3)

Gênero / Espécie (Família botânica)	Pré-umedecimento			Preparo / Coloração	Coloração			Preparo para avaliação	Avaliação: área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado	Observação	Bibliografia
	Tipo	Tempo (h)	Temp. (ºC)		Solução (%)	Tempo (h)	Temp. (ºC)				
***Megathyrsus* spp.** (*Poaceae*)	EP	18	30	Cortar longitudinalmente através do embrião e do endosperma.	0,1-0,2	2-4	37	Observar a superfície de corte	Raiz primária e/ou ⅓ das extremidades do escutelo	O teste pode ser realizado com ou sem descarte de uma metade da cariopse. As duas metades da cariopse são mantidas ligadas pela lema e pálea.	DIAS & ALVES, 2000
***Melilotus* spp.** (*Fabaceae*)	A	22	20	Deixar as sementes intactas.*	0,5; 1,0	6-24	30	Remover o tegumento para expor o embrião.	⅓ da radícula, ⅓ da área distal dos cotilédones, ½ se superficial.	*Se a viabilidade de sementes duras deve ser determinada, o tegumento da semente pode ser perfurado na área distal dos cotilédones e colocadas para embeber em água por 4h.	BRASIL, 1992
	A	18	20	Deixar as sementes intactas*.	1,0	18	30	Remover o tegumento para expor o embrião.	⅓ da radícula, ⅓ da área distal dos cotilédones, ½ se superficial.	*Se a viabilidade de sementes duras deve ser determinada, o tegumento da semente pode ser perfurado na área distal dos cotilédones e colocadas para embeber em água por 4h.	ISTA, 2025
***Melinis* spp.** (*Poaceae*)	EP; A	6-18	25	Cortar ou fazer uma incisão transversal,	1,0	6-24	30	Remover ou separar da lema, para expor o embrião.	⅓ da ponta da radícula.	--	BRASIL, 1992

Quadro 5.1: Instruções para o Teste de Tetrazólio em Sementes (rev. 1.3)

Gênero / Espécie (Família botânica)	Pré-umedecimento			Preparo / Coloração	Coloração			Preparo para avaliação	Avaliação: área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado	Observação	Bibliografia
	Tipo	Tempo (h)	Temp. (ºC)		Solução (%)	Tempo (h)	Temp. (ºC)				
				próximo ao embrião.							
***Morus* spp.** (*Moraceae*)	A	18	25	**1.** Cortar longitudinalmente através do tegumento, próximo ao centro e entre os limites ventral e dorsal.	1,0	24-48	30	Cortar longitudinalmente próximo à secção média da semente, separando as superfícies cortadas para expor o embrião e o endosperma adjacente.	⅓ da radícula a partir da extremidade distaI. ⅓ dos cotilédones desde a extremidade distal. O endosperma deve estar completamente colorido.	--	BRASIL, 1992 MOORE, 1985
				2. Remover ou separar um lado ou a parte dorsal da semente, incluindo um corte do embrião de pouca espessura.	1,0	24-48	30	Cortar longitudinalmente próximo à secção média da semente, separando as superfícies cortadas para expor o embrião e o endosperma adjacente.	⅓ da radícula a partir da extremidade distaI. ⅓ dos cotilédones desde a extremidade distal. O endosperma deve estar completamente colorido.	--	BRASIL, 1992 MOORE, 1985
***Mucuna* spp.** (*Fabaceae*)	A	18	25	**1.** Cortar longitudinalmente próximo a secção média da metade distal.	0,5; 1,0	6-24	30	Cortar longitudinalmente próximo da secção média e remover o tegumento para expor o embrião.	½ da radícula, desde a extremidade distal. ½ dos cotilédones, desde a extremidade distal, e/ou o lado oposto à radícula.	Se não for necessário determinar a % de sementes duras, pode-se fazer a punção ou o corte no tegumento, para eliminar a impermeabilidade.	BRASIL, 1992 MOORE, 1985

Quadro 5.1: Instruções para o Teste de Tetrazólio em Sementes (rev. 1.3)

Gênero / Espécie (Família botânica)	Pré-umedecimento			Preparo / Coloração	Coloração			Preparo para avaliação	Avaliação: área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado	Observação	Bibliografia
	Tipo	Tempo (h)	Temp. (ºC)		Solução (%)	Tempo (h)	Temp. (ºC)				
				2. Separar ou remover quase completamente a extremidade distal, incluindo um fragmento dos cotilédones.	0,5; 1,0	6-24	30	Cortar longitudinalmente próximo da secção média e remover o tegumento para expor o embrião.	½ da radícula, desde a extremidade distal. ½ dos cotilédones, desde a extremidade distal, e/ou o lado oposto à radícula.	Se não for necessário determinar a % de sementes duras, pode-se fazer a punção ou o corte no tegumento, para eliminar a impermeabilidade.	BRASIL, 1992 MOORE, 1985
Nasturtium spp. Ver ***Rorippa* spp.** (*Brassicaceae*)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
***Onobrychis* spp.** (*Fabaceae*)	A*	18	20	*Semente intacta.	1,0	18	30	Remover o tegumento para expor o embrião.	⅓ da radícula, ⅓ da área distal dos cotilédones, ½ se superficial*	*Se a viabilidade de sementes duras deve ser determinada, o tegumento pode ser perfurado na parte distal dos cotilédones e embebidas em água por 4h.	ISTA, 2025
***Ornithopus* spp.** (*Fabaceae*)	A*	18	20	*Semente intacta.	1,0	18	30	Remover o tegumento para expor o embrião.	⅓ da radícula, ⅓ da área distal dos cotilédones, ½ se superficial.	*Se a viabilidade de sementes duras deve ser determinada, o tegumento pode ser perfurado na parte distal dos cotilédones e embebidas em água por 4h.	ISTA, 2025

Ministério da Agricultura e Pecuária - MAPA
Secretaria de Defesa Agropecuária - SDA
Departamento de Serviços Técnicos - DTEC
Coordenação-Geral de Laboratórios Agropecuários - CGAL
Regras para Análise de Sementes - RAS
Quadro 5.1: Instruções para o Teste de Tetrazólio em Sementes (rev. 1.3)

Gênero / Espécie (Família botânica)	Pré-umedecimento			Preparo / Coloração	Coloração			Preparo para avaliação	Avaliação: área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado	Observação	Bibliografia
	Tipo	Tempo (h)	Temp. (ºC)		Solução (%)	Tempo (h)	Temp. (ºC)				
Oryza sativa (*Poaceae*)	EP	16-18	25-30	Cortar longitudinalmente e ligeiramente inclinado, através do embrião e ¾ do endosperma.	0,1	2-4	35	Observar as superfícies cortadas.	Raiz primária e/ou ⅓ das extremidades do escutelo.	--	DIAS & SHIOGA, 1997
	EP; A	18	25	Cortar longitudinalmente através do embrião e ¾ do endosperma.*	0,5	3	30	Observar as superfícies cortadas.	2/3 da radícula.	*Se necessário remover as glumas.	BRASIL, 1992
	A	18	20	Cortar longitudinalmente através do embrião e ¾ do endosperma.*	1,0	2	30	Observar as superfícies cortadas.	2/3 da radícula.	*Se necessário remover a lema.	ISTA, 2025
***Panicum* spp.** (*Poaceae*)	EP	18	30	Cortar longitudinalmente através do embrião e do endosperma.	0,1-0,2	2-4	37	Observar a superfície de corte	Raiz primária e/ou ⅓ das extremidades do escutelo	O teste pode ser realizado com ou sem descarte de uma metade da cariopse. As duas metades da cariopse são mantidas ligadas pela lema e pálea.	DIAS & ALVES, 2000
***Pascopyrum* spp.** (*Poaceae*)	EP; A	16 3		**1.** Remover as glumas e cortar transversalmente próximo ao embrião.	1,0	18	30	Observar a superfície externa do embrião.	⅓ da radícula.	--	ISTA, 2025

Quadro 5.1: Instruções para o Teste de Tetrazólio em Sementes (rev. 1.3)

Gênero / Espécie (Família botânica)	Pré-umedecimento			Preparo / Coloração	Coloração			Preparo para avaliação	Avaliação: área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado	Observação	Bibliografia
	Tipo	Tempo (h)	Temp. (ºC)		Solução (%)	Tempo (h)	Temp. (ºC)				
			20	**2.** Cortar longitudinalmente através do embrião e ¾ do endosperma.	1,0	18	30	Observar a superfície cortada.	⅓ da radícula.	--	ISTA, 2025
***Paspalum* spp.** (*Poaceae*)	EP A	18 6	25	Cortar longitudinalmente através da metade distal do endosperma e separar as partes.	0,5; 1,0	6-24	30	Expor o embrião.	2/3 da ponta da radícula.	--	BRASIL, 1992 MOORE, 1985
***Pennisetum* spp.** (*Poaceae*)	EP A	18 6	25	Cortar longitudinalmente através da metade distal do endosperma e separar as partes.	0,5; 1,0	6-24	30	Expor o embrião.	2/3 da ponta da radícula	--	BRASIL, 1992 MOORE, 1985
Petroselinum crispum (*Apiaceae*)	EP; A	18	25	**1.** Cortar longitudinalmente ao lado do embrião deixando-o intacto.	0,5; 1,0	6-24	30	Expor o embrião.	Nenhuma (todo o embrião e endosperma devem estar completamente coloridos).	Embriões rudimentares são considerados não viáveis.	BRASIL, 1992 MOORE, 1985
				2. Cortar longitudinalmente através da metade distal e separar as partes.	0,5; 1,0	18-24	30	Expor o embrião.	Nenhuma (todo o embrião e endosperma devem estar completamente coloridos).	Embriões rudimentares são considerados não viáveis.	BRASIL, 1992 MOORE, 1985
***Phalaris* spp.** (*Poaceae*)	EP; A	6-18	25	**1.** Cortar ou fazer uma incisão transversal próxima ao embrião.	0,5; 1,0	6-24	30	Expor o embrião por corte	2/3 da ponta da radícula	--	BRASIL, 1992

Quadro 5.1: Instruções para o Teste de Tetrazólio em Sementes (rev. 1.3)

Gênero / Espécie (Família botânica)	Pré-umedecimento			Preparo / Coloração	Coloração			Preparo para avaliação	Avaliação: área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado	Observação	Bibliografia
	Tipo	Tempo (h)	Temp. (ºC)		Solução (%)	Tempo (h)	Temp. (ºC)				
				2. Cortar longitudinalmente através da metade distal e separar as partes para expor o embrião.	0,5; 1,0	6-24	30	Remover a lema para expor o embrião	2/3 da ponta da radícula	--	BRASIL, 1992
	EP; A	18 6	20	**1.** Remover glumas e cortar transversalmente próximo do embrião.	1,0	18	30	Expor o embrião e observar a superfície cortada.	⅓ da ponta da radícula, ¼ da parte distal do escutelo.	--	ISTA, 2025
				2. Cortar longitudinalmente através do embrião e ¾ do endosperma.	1,0	18	30	Expor o embrião e observar a superfície cortada.	⅓ da ponta da radícula, ¼ da parte distal do escutelo.	--	ISTA, 2025
***Phaseolus* spp.** (*Fabaceae*)	EP*	18-24	25	Semente intacta.	0,075 a 0,1	2-4	40	Cortar longitudinalmente através do eixo embrionário e remover o tegumento.	⅓ da ponta da radícula; ⅓ dos cotilédones, oposta à zona de intersecção ao eixo hipocótilo-radícula ou ao longo da borda dos cotilédones; ¼ da plúmula medida a partir da extremidade.	Necroses superficiais são permitidas em até metade dos cotilédones; *Recomenda-se realizar o pré-condicionamento da semente em caixa gerbox com tela modificada sobre uma lâmina d'água por 16- 24h a 20-25ºC, quando a mesma estiver excessivamente desidratada, para evitar possíveis danos causados por embebição.	BHERING *et al.*, 1999

Quadro 5.1: Instruções para o Teste de Tetrazólio em Sementes (rev. 1.3)

Gênero / Espécie (Família botânica)	Pré-umedecimento			Preparo / Coloração	Coloração			Preparo para avaliação	Avaliação: área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado	Observação	Bibliografia
	Tipo	Tempo (h)	Temp. (ºC)		Solução (%)	Tempo (h)	Temp. (ºC)				
***Phleum* spp.** (*Poaceae*)	EP A	16 2	20	**1.** Perfurar próximo ao embrião.	1,0	18	30	Remover a lema para expor o embrião.	⅓ da radícula.	--	ISTA, 2025
				2. Incisão	1,0	18	30	Remover a lema para expor o embrião.	⅓ da radícula.	--	ISTA, 2025
Pinus* spp. Espécies com envoltório duro e de difícil remoção (*Pinaceae*)	Quebrar a semente seca ou A	18	20	Cortar transversalmente ⅓ da extremidade distal do endosperma para abrir a cavidade do embrião	1,0	18	30	Cortar longitudinalmente através do endosperma para expor o embrião; remover o tegumento.	Nenhuma, incluindo o endosperma, pequenas necroses superficiais na parte externa do endosperma, que não esteja conectado com a cavidade do embrião.	Embriões menores do que ⅓ da cavidade do embrião são não-viáveis. *Exemplo: ***Pinus cembra***, ***Pinus coulteri***, ***Pinus koraiensis***.	ISTA, 2025
Pinus* spp. Espécies com envoltório fino e de fácil remoção (*Pinaceae*)	Preparar a semente seca ou A	18	20	**1.** Cortar transversalmente ⅓ da extremidade distal do endosperma para abrir o núcleo seminífero (cavidade embrionária)	1,0	18	30	Extrair o embrião e o endosperma do tegumento.	Nenhuma, incluindo o endosperma, pequenas necroses superficiais na parte externa do endosperma, que não esteja conectado com o núcleo seminífero (cavidade embrionária).	Embriões menores do que ⅓ do núcleo seminífero (cavidade embrionária) são não-viáveis. *Exemplo: ***Pinus nigra***, ***Pinus mugo***.	ISTA, 2025
				2. Cortar longitudinalmente e lateralmente ao embrião.	1,0	18	30	Extrair o embrião e o endosperma do tegumento.	Nenhuma, incluindo o endosperma, pequenas necroses superficiais na parte externa do endosperma, que não esteja conectado com o núcleo seminífero (cavidade embrionária).	Embriões menores do que ⅓ do núcleo seminífero (cavidade embrionária) são não-viáveis.	ISTA, 2025

Quadro 5.1: Instruções para o Teste de Tetrazólio em Sementes (rev. 1.3)

Gênero / Espécie (Família botânica)	Pré-umedecimento			Preparo / Coloração	Coloração			Preparo para avaliação	Avaliação: área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado	Observação	Bibliografia
	Tipo	Tempo (h)	Temp. (ºC)		Solução (%)	Tempo (h)	Temp. (ºC)				
***Pisum* spp.** (*Fabaceae*)	EP; A	18-24	20	**1.** Semente intacta	0,5; 1,0	6-24	30	Cortar longitudinalmente através do eixo embrionário e remover o tegumento da semente.	⅓ da ponta da radícula. ½ dos cotilédones oposto à zona de intersecção do eixo hipocótilo-radícula ou ao longo da borda dos cotilédones. ¼ da plúmula medida desde a extremidade.	--	BRASIL, 1992 MOORE, 1985
				2. Incisão longitudinal do tegumento	0,5; 1,0	6-24	30	Cortar longitudinalmente através do eixo embrionário e remover o tegumento da semente.	⅓ da ponta da radícula. ½ dos cotilédones oposto à zona de intersecção do eixo hipocótilo-radícula ou ao longo da borda dos cotilédones. ¼ da plúmula medida desde a extremidade.	--	BRASIL, 1992 MOORE, 1985
***Platanus* spp.** (*Platanaceae*)	A	18	25	**1.** Cortar longitudinalmente através do tegumento, próximo à secção média.	1,0	18-24	30	Cortar longitudinalmente através de quase a metade da semente para expor o embrião.	Extremidade distal da radícula. ⅓ da parte distal dos cotilédones, ou sobre os lados, até ⅓ da superfície total.	--	BRASIL, 1992 MOORE, 1985
				2. Cortar longitudinalmente diagonalmente, evitando-se atingir o eixo embrionário.	1,0	18-24	30	Cortar longitudinalmente através de quase a metade da semente para expor o embrião.	Extremidade distal da radícula. ⅓ da parte distal dos cotilédones, ou sobre os lados, até ⅓ da superfície total.	--	BRASIL, 1992 MOORE, 1985
				3. Remover ou separar a extremidade distal da semente.	1,0	18-24	30	Cortar longitudinalmente através de quase a metade da semente para expor o embrião.	Extremidade distal da radícula. ⅓ da parte distal dos cotilédones, ou sobre os lados, até ⅓ da superfície total.	--	BRASIL, 1992 MOORE, 1985

Quadro 5.1: Instruções para o Teste de Tetrazólio em Sementes (rev. 1.3)

Gênero / Espécie (Família botânica)	Pré-umedecimento			Preparo / Coloração	Coloração			Preparo para avaliação	Avaliação: área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado	Observação	Bibliografia
	Tipo	Tempo (h)	Temp. (ºC)		Solução (%)	Tempo (h)	Temp. (ºC)				
***Poa* spp.** (*Poaceae*)	EP	16	20	**1.** Perfurar próximo do embrião.	1,0	18	30	Remover a lema para expor o embrião.	⅓ da radícula	--	ISTA, 2025
				2. Incisão.	1,0	18	30	Remover a lema para expor o embrião.	⅓ da radícula	--	ISTA, 2025
Poncirus spp. Ver ***Citrus spp.***	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Prunus* spp. (*Rosaceae*)	Quebrar o caroço (endocarpo) e A	18	20	Remover o tegumento**	1,0	18	30	Separar cuidadosamente os cotilédones	Extremidade da radícula, ⅓ da área distal dos cotilédones, se superficial.	*Espécies com sementes grandes necessitam de um período de coloração maior (24h).	ISTA, 2025
***Pseudoroegneria* spp.** (*Poaceae*)	EP A	16 3	20	**1.** Remover as glumas e cortar transversalmente próximo ao embrião.	1,0	18	30	Observar a superfície externa do embrião.	⅓ da radícula.	--	ISTA, 2025
				2. Cortar longitudinalmente o embrião e ¾ do endosperma.	1,0	2	30	Observar a superfície cortada.	⅓ da radícula.	--	ISTA, 2025

Quadro 5.1: Instruções para o Teste de Tetrazólio em Sementes (rev. 1.3)

Gênero / Espécie (Família botânica)	Pré-umedecimento			Preparo / Coloração	Coloração			Preparo para avaliação	Avaliação: área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado	Observação	Bibliografia
	Tipo	Tempo (h)	Temp. (ºC)		Solução (%)	Tempo (h)	Temp. (ºC)				
***Pseudotsuga* spp.** (*Pinaceae*)	Preparo da semente seca; A	18	20	**1.** Cortar transversalmente ⅓ da parte distal do endosperma para abrir o núcleo seminífero (cavidade embrionária).	1,0	18	30	Cortar longitudinalmente através do endosperma e expor o embrião; remover o tegumento da semente	Nenhum dano, exceto pequenas necroses superficiais na parte distal terminal do endosperma.	--	ISTA, 2025
				2. Cortar longitudinalmente ao lado do embrião.	1,0	12	30	Expor o embrião e remover o tegumento da semente	Nenhum dano, exceto pequenas necroses superficiais na parte distal terminal do endosperma.	--	ISTA, 2025
***Pueraria* spp.** (*Fabaceae*)	A*	18	25	**1.** Semente intacta	0,5; 1,0	6-24	30	Remover o tegumento para expor o embrião.	⅓ da ponta da radícula medida a partir da extremidade. ⅓ dos cotilédones, no lado oposto à zona de intersecção do eixo hipocótilo-radícula ou ao longo da borda dos cotilédones.	*Se for necessário determinar a viabilidade das sementes duras, pode ser feita por uma punção no tegumento, durante o pré-umedecimento.	BRASIL, 1992
				2. Incisão longitudinal através do tegumento, próximo ao centro do cotilédone e em toda a extensão.	0,5; 1,0	6-24	30	Remover o tegumento para expor o embrião.	⅓ da ponta da radícula medida a partir da extremidade. ⅓ dos cotilédones, no lado oposto à zona de intersecção do eixo hipocótilo-radícula ou ao longo da borda dos cotilédones.	*Se for necessário determinar a viabilidade das sementes duras, pode ser feita por uma punção no tegumento, durante o pré-umedecimento.	BRASIL, 1992

Quadro 5.1: Instruções para o Teste de Tetrazólio em Sementes (rev. 1.3)

Gênero / Espécie (Família botânica)	Pré-umedecimento			Preparo / Coloração	Coloração			Preparo para avaliação	Avaliação: área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado	Observação	Bibliografia
	Tipo	Tempo (h)	Temp. (ºC)		Solução (%)	Tempo (h)	Temp. (ºC)				
***Pyrus* spp.** (*Rosaceae*)	A	18	20	Remover o tegumento	1,0	18	30	Observar o embrião.	Extremidade da radícula, ⅓ da área distal dos cotilédones, ½ se superficial	--	ISTA, 2025
***Raphanus* spp.** (*Brassicaceae*)	EP; A	18	20	**1.** Semente intacta.	1,0	16-24	30	Expor o embrião cortando longitudinalmente a partir da extremidade distal até o centro da semente.	⅓ da parte distal da radícula. Necroses superficiais isoladas nos cotilédones, exceto na união com o eixo embrionário.	--	BRASIL, 1992
				2. Cortar ou fazer uma punção em área não decisiva.	1,0	16-24	30	Expor o embrião cortando longitudinalmente a partir da extremidade distal até o centro da semente.	⅓ da parte distal da radícula. Necroses superficiais isoladas nos cotilédones, exceto na união com o eixo embrionário.	--	BRASIL, 1992
				3. Cortar longitudinalmente através do tegumento. Remover as estruturas que envolvem o embrião.	1,0	16-24	30	Expor o embrião cortando longitudinalmente a partir da extremidade distal até o centro da semente.	⅓ da parte distal da radícula. Necroses superficiais isoladas nos cotilédones, exceto na união com o eixo embrionário.	--	BRASIL, 1992

Quadro 5.1: Instruções para o Teste de Tetrazólio em Sementes (rev. 1.3)

Gênero / Espécie (Família botânica)	Pré-umedecimento			Preparo / Coloração	Coloração			Preparo para avaliação	Avaliação: área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado	Observação	Bibliografia
	Tipo	Tempo (h)	Temp. (ºC)		Solução (%)	Tempo (h)	Temp. (ºC)				
***Ricinus* spp.** (*Euphorbiaceae*)	EP	18	25	**1.** Cortar longitudinal e lateralmente através do tegumento e do endosperma.	1,0	6-24	30	Expor o embrião e o endosperma cortando longitudinalmente a partir da extremidade distal até o centro da semente.	Embrião completamente colorido. Endosperma colorido, sendo permitidas pequenas necroses na superfície, que não estejam em contato com o núcleo seminífero (cavidade embrionária).	--	BRASIL, 1992
				2. Cortar longitudinal e diagonalmente, evitando-se atingir o eixo embrionário.	1,0	6-24	30	Expor o embrião e o endosperma cortando longitudinalmente a partir da extremidade distal até o centro da semente.	Embrião completamente colorido. Endosperma colorido, sendo permitidas pequenas necroses na superfície, que não estejam em contato com o núcleo seminífero (cavidade embrionária).	--	BRASIL, 1992
				3. Remover ou separar a extremidade distal da semente, incluindo um fragmento do endosperma.	1,0	6-24	30	Expor o embrião e o endosperma cortando longitudinalmente a partir da extremidade distal até o centro da semente.	Embrião completamente colorido. Endosperma colorido, sendo permitidas pequenas necroses na superfície, que não estejam em contato com o núcleo seminífero (cavidade embrionária).	--	BRASIL, 1992

Quadro 5.1: Instruções para o Teste de Tetrazólio em Sementes (rev. 1.3)

Gênero / Espécie (Família botânica)	Pré-umedecimento			Preparo / Coloração	Coloração			Preparo para avaliação	Avaliação: área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado	Observação	Bibliografia
	Tipo	Tempo (h)	Temp. (ºC)		Solução (%)	Tempo (h)	Temp. (ºC)				
***Robinia* spp.** (*Fabaceae*)	A*	18	25	**1.** Cortar longitudinalmente através do tegumento, a partir da extremidade distal até o centro da semente.	1,0	16-24	30	**1.** Expor o embrião pela remoção do tegumento;	½ da radícula desde sua extremidade distal. ½ dos cotilédones, desde a extremidade distal, e/ou o lado oposto à radícula.	*Antes do pré-umedecimento, fazer punção ou cortar o tegumento, em região não decisiva da semente, para diminuir impermeabilidade.	BRASIL, 1992
								2. Expor o embrião pelo corte longitudinal a partir da extremidade distal até o centro da semente.			
				2. Remover ou separar a extremidade distal da semente.	1,0	16-24	30	**1.** Expor o embrião pela remoção do tegumento.	½ da radícula desde sua extremidade distal. ½ dos cotilédones, desde a	*Antes do pré-umedecimento, fazer punção ou	BRASIL, 1992
								2. Expor o embrião pelo corte longitudinal a partir da extremidade distal até o centro da semente.	Extremidade distal, e/ou o lado oposto à radícula.	cortar o tegumento, em região não decisiva da semente, para diminuir impermeabilidade.	
***Rorippa* spp.** (= *Nasturtium* spp.) (*Brassicaceae*)	EP	18	25	**1.** Semente intacta	0,5	16-24	30	1. Expor o embrião pela remoção do tegumento;	⅓ da radícula, desde a extremidade distal. São permitidas necroses superficiais isoladas nos cotilédones, exceto na união com o eixo do embrião.	--	BRASIL, 1992
								2. Expor o embrião pelo corte longitudinal a partir da extremidade distal até o centro da semente.			

Quadro 5.1: Instruções para o Teste de Tetrazólio em Sementes (rev. 1.3)

Gênero / Espécie (Família botânica)	Pré-umedecimento			Preparo / Coloração	Coloração			Preparo para avaliação	Avaliação: área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado	Observação	Bibliografia
	Tipo	Tempo (h)	Temp. (ºC)		Solução (%)	Tempo (h)	Temp. (ºC)				
				2. Cortar ou fazer uma punção no tegumento em área não decisiva.	0,5	16-24	30	1. Expor o embrião pela remoção do tegumento; 2. Expor o embrião pelo corte longitudinal a partir da extremidade distal até o centro da semente.	⅓ da radícula, desde a extremidade distal. São permitidas necroses superficiais isoladas nos cotilédones, exceto na união com o eixo do embrião.	--	BRASIL, 1992
				3. Cortar longitudinalmente através do tegumento.	0,5	16-24	30	1. Expor o embrião pela remoção do tegumento; 2. Expor o embrião pelo corte longitudinal a partir da extremidade distal até o centro da semente.	⅓ da radícula, desde a extremidade distal. São permitidas necroses superficiais isoladas nos cotilédones, exceto na união com o eixo do embrião.	--	BRASIL, 1992
***Rosa* spp.** (*Rosaceae*)	Preparar a semente seca; A*	18	20	Cortar transversalmente a ⅓ da parte distal.	1,0	18	30	Extrair o embrião.	Extremidade da radícula, ⅓ da área distal do cotilédone, ½ se superficial.	*Cortar antes da embebição pode evitar danos de preparo.	ISTA, 2025
Secale cereale (*Poaceae*)	EP A	18 6	20	Bissecção longitudinal do embrião e ¾ do endosperma.	0,5	2-3	30	Observar as superfícies de corte*	Área da raiz exceto uma raiz seminal. ⅓ da extremidade do escutelo.	*Tecido não colorido no centro do escutelo indica dano na secagem.	BRASIL, 1992

Quadro 5.1: Instruções para o Teste de Tetrazólio em Sementes (rev. 1.3)

Gênero / Espécie (Família botânica)	Pré-umedecimento			Preparo / Coloração	Coloração			Preparo para avaliação	Avaliação: área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado	Observação	Bibliografia
	Tipo	Tempo (h)	Temp. (ºC)		Solução (%)	Tempo (h)	Temp. (ºC)				
	EP A	18 6	20	Excisão do embrião com escutelo.	1,0	6-24	30	Observar o embrião e escutelo*.	Área da radícula, exceto uma raiz inicial; ⅓ das extremidades do escutelo.	*Tecido não colorido no centro do escutelo índica dano na secagem.	BRASIL, 1992
	A	4	20	Excisão do embrião com escutelo.	1,0	3	30	Observar a superfície externa do embrião e o verso do escutelo*.	Área da radícula, exceto uma raiz inicial; ⅓ das extremidades do escutelo.	*Tecido não colorido no centro do escutelo indica dano na secagem.	ISTA, 2025
	A	18	20	Bissecção longitudinal do embrião e ¾ do endosperma.	1,0	3	30	Observar a superfície externa do embrião, a superfície de corte e o verso do escutelo*	Área da radícula, exceto uma raiz inicial; ⅓ das extremidades do escutelo.	*Tecido não colorido no centro do escutelo índica dano na secagem.	ISTA, 2025
***Senegalia* spp.** (*Fabaceae*)	Limar ou lixar a semente em região não decisiva antes do pré-umedecimento em água (A)	18	20	**1.** Cortar longitudinalmente através do tegumento.	0,5; 1,0	18-24	30	Remover o tegumento; cortar longitudinalmente até a metade da semente para expor o embrião.	½ da radícula a partir da extremidade distal. ½ dos cotilédones a partir da extremidade distal ou o lado oposto à radícula.	--	BRASIL, 1992
				2. Separar a extremidade distal da semente.	0,5; 1,0	18-24	30	Remover o tegumento; cortar longitudinalmente até a metade da semente para expor o embrião.	½ da radícula a partir da extremidade distal. ½ dos cotilédones a partir da extremidade distal ou o lado oposto à radícula.	--	BRASIL, 1992

Quadro 5.1: Instruções para o Teste de Tetrazólio em Sementes (rev. 1.3)

Gênero / Espécie (Família botânica)	Pré-umedecimento			Preparo / Coloração	Coloração			Preparo para avaliação	Avaliação: área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado	Observação	Bibliografia
	Tipo	Tempo (h)	Temp. (ºC)		Solução (%)	Tempo (h)	Temp. (ºC)				
				3. Remover um lado (dorsal) da semente, incluindo uma fatia fina do embrião.	0,5; 1,0	18-24	30	Remover o tegumento; cortar longitudinalmente até a metade da semente para expor o embrião.	½ da radícula a partir da extremidade distal. ½ dos cotilédones a partir da extremidade distal ou o lado oposto à radícula.	--	BRASIL, 1992
***Senna* spp.** (Fabaceae)	Limar ou lixar a semente em região não decisiva em região não decisiva antes do pré-umedecimento em A	18	25	**1.** Cortar longitudinalmente através do envoltório seminal da semente.	0,5	6-24	30	Cortar longitudinalmente próximo a secção média da semente para expor o embrião.	½ da radícula a partir da extremidade distal; ½ dos cotilédones a partir da extremidade distal e/ou o lado oposto da radícula.	--	BRASIL, 1992
				2. Remover ou separar a extremidade distal, incluindo um fragmento dos cotilédones	0,5	6-24	30	Cortar longitudinalmente próximo a secção média da semente para expor o embrião.	½ da radícula a partir da extremidade distal; ½ dos cotilédones a partir da extremidade distal e/ou o lado oposto da radícula.	--	BRASIL, 1992
***Setaria* spp.** (*Poaceae*)	EP A	18 6	20	Cortar longitudinalmente através da secção média da metade distal e separar as partes.	0,5; 1,0	6-24	30	Remover as glumas ou cortar longitudinalmente o embrião.	2/3 ponta da radícula.	--	BRASIL, 1992
	A*	5	7	Cortar transversalmente próximo ao embrião.	1,0	16	30	Observar: o embrião externamente; o corte através do embrião; a superfície de corte.	⅓ da radícula medida a partir da extremidade da radícula, ¼ da parte distal do escutelo.	* Antes do pré-umedecimento remover a lema e pálea. Temperatura da água a 7°C é necessária para retardar a germinação.	ISTA, 2025

Ministério da Agricultura e Pecuária - MAPA
Secretaria de Defesa Agropecuária - SDA
Departamento de Serviços Técnicos - DTEC
Coordenação-Geral de Laboratórios Agropecuários - CGAL
Regras para Análise de Sementes - RAS
Quadro 5.1: Instruções para o Teste de Tetrazólio em Sementes (rev. 1.3)

Gênero / Espécie (Família botânica)	Pré-umedecimento			Preparo / Coloração	Coloração			Preparo para avaliação	Avaliação: área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado	Observação	Bibliografia
	Tipo	Tempo (h)	Temp. (ºC)		Solução (%)	Tempo (h)	Temp. (ºC)				
***Solanum* spp.** (exceto a espécie abaixo) (*Solanaceae*)	EP; A	18	20	Cortar longitudinalmente através de quase todo o embrião, desde o centro da parte curva posterior, até os extremos da radícula e dos cotilédones.	0,5; 1,0	6-24	30	Cortar longitudinalmente através do embrião	Nenhuma (todo o embrião e endosperma devem estar completamente coloridos).	--	BRASIL, 1992
Solanum lycopersicon (Solanaceae)	EP; A	18	25	**1.** Cortar as sementes longitudinalmente em sua totalidade, começando no centro da parte curvada posterior até os extremos da radícula e dos cotilédones.	0,5	3-6	30	Expor o embrião e o endosperma adjacente, separando as superfícies cortadas.	Nenhuma (todo o embrião e endosperma devem estar completamente coloridos).	O embrião deve pelo menos preencher a metade do núcleo seminífero (cavidade embrionária).	BRASIL, 1992 MOORE, 1985
				2. Cortar lateralmente as sementes em toda a sua profundidade, a partir do centro até a zona situada entre a radícula e os cotilédones.	0,5	3-6	30	Expor o embrião e o endosperma adjacente separando as superfícies cortadas.	Nenhuma (todo o embrião e endosperma devem estar completamente coloridos).	O embrião deve pelo menos preencher a metade do núcleo seminífero (cavidade embrionária).	BRASIL, 1992 MOORE, 1985
				3. Eliminar o extremo basal da semente incluindo o ápice do endosperma.	0,5	3-6	30	Expor o embrião e o endosperma adjacente separando as superfícies cortadas.	Nenhuma (todo o embrião e endosperma devem estar completamente coloridos).	O embrião deve pelo menos preencher a metade do núcleo seminífero (cavidade embrionária).	BRASIL, 1992 MOORE, 1985

Quadro 5.1: Instruções para o Teste de Tetrazólio em Sementes (rev. 1.3)

Gênero / Espécie (Família botânica)	Pré-umedecimento			Preparo / Coloração	Coloração			Preparo para avaliação	Avaliação: área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado	Observação	Bibliografia
	Tipo	Tempo (h)	Temp. (ºC)		Solução (%)	Tempo (h)	Temp. (ºC)				
Sophora spp. Ver ***Styphnolobium* spp.** (*Fabaceae*)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
***Sorbus* spp.** (*Rosaceae*)	A	18	20	Cortar transversalmente ⅓ da área distal.	1,0	18	30	Extrair o embrião.	Extremidade da radícula, ⅓ da área distal dos cotilédones, ½ se superficial.	--	ISTA, 2025
***Sorghum* spp.** (*Poaceae*)	EP A	18 6	20	Cortar longitudinalmente através da metade distal e separar o endosperma.	0,5; 1,0	6-24	30	Bissecção longitudinal através do eixo embrionário ou separar as partes para expor o embrião.	2/3 da ponta da radícula. ⅓ das extremidades do escutelo.	Tecido não colorido no centro do escutelo indica dano por secagem.	BRASIL, 1992
	EP A	18 6	20	Cortar através do embrião e ½ basal do endosperma.	0,5; 1,0	3-6	30	Cortar longitudinalmente através do eixo embrionário ou separar as partes para expor o embrião.	2/3 da ponta da radícula. ⅓ das extremidades do escutelo.	Tecido não colorido no centro do escutelo indica dano por secagem.	BRASIL, 1992
	A*	18	7	Cortar longitudinalmente ao longo do embrião e ¼ do endosperma.	1,0	3	30	Observar a superfície cortada.	⅓ da radícula a partir da extremidade.	*No pré-umedecimento a temperatura da água a 7°C é necessária para retardar a germinação.	ISTA, 2025

Ministério da Agricultura e Pecuária - MAPA
Secretaria de Defesa Agropecuária - SDA
Departamento de Serviços Técnicos - DTEC
Coordenação-Geral de Laboratórios Agropecuários - CGAL
Regras para Análise de Sementes - RAS
Quadro 5.1: Instruções para o Teste de Tetrazólio em Sementes (rev. 1.3)

Gênero / Espécie (Família botânica)	Pré-umedecimento			Preparo / Coloração	Coloração			Preparo para avaliação	Avaliação: área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado	Observação	Bibliografia
	Tipo	Tempo (h)	Temp. (ºC)		Solução (%)	Tempo (h)	Temp. (ºC)				
Spinacia oleracea (*Chenopodiaceae*)	EP; A	18	20	Cortar longitudinalmente pelo lado convexo em direção à extremidade da radícula e dos cotilédones.	0,5; 1,0	6-24	30	Expor o embrião.	⅓ da ponta da radícula. ⅓ dos cotilédones oposto à zona de intersecção hipocótilo-radícula ou ao longo da borda do cotilédone.	Necroses superficiais são permitidas em até metade dos cotilédones	BRASIL, 1992
***Stylosanthes* spp.** (*Fabaceae*)	EP	18	25	**1.** Cortar longitudinalmente através do tegumento próximo ao centro do cotilédone em toda a extensão.	0,5; 1,0	18-24	30	1. Expor o embrião pela remoção do tegumento; 2. Expor o embrião pelo corte longitudinal a partir da extremidade distal até o centro da semente.	½ da radícula a partir da extremidade distal. ½ dos cotilédones desde a extremidade distal, e/ou o lado oposto à radícula.	--	BRASIL, 1992
				2. Remover ou separar a extremidade distal da semente.	0,5; 1,0	18-24	30	1. Expor o embrião pela remoção do tegumento; 2. Expor o embrião pelo corte longitudinal a partir da extremidade distal até o centro da semente.	½ da radícula a partir da extremidade distal. ½ dos cotilédones desde a extremidade distal, e/ou o lado oposto à radícula.	--	BRASIL, 1992
***Styphnolobium* spp.** (= *Sophora* spp.) (*Fabaceae*)	Preparar as sementes secas. A	24	20	Cortar transversalmente uma fina fatia da parte distal.	1,0	18	30	Remover o tegumento.	Extremidade da radícula, ½ da área distal dos cotilédones.	--	ISTA, 2025

Quadro 5.1: Instruções para o Teste de Tetrazólio em Sementes (rev. 1.3)

Gênero / Espécie (Família botânica)	Pré-umedecimento			Preparo / Coloração	Coloração			Preparo para avaliação	Avaliação: área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado	Observação	Bibliografia
	Tipo	Tempo (h)	Temp. (ºC)		Solução (%)	Tempo (h)	Temp. (ºC)				
Taxodium disticum (*Taxodiaceae*)	Preparar as sementes secas ou A	18	20	**1.** Cortar transversalmente ¼ de ambas as extremidades do núcleo seminífero (cavidade embrionária) aberto.	1,0	18	30	Cortar longitudinalmente através do endosperma e expor o embrião; remover o tegumento da semente	Nenhum dano, incluindo o endosperma.	--	ISTA, 2025
				2. Cortar longitudinalmente ao lado do embrião.	1,0	18	30	Expor o embrião e remover o tegumento da semente	Nenhum dano, incluindo o endosperma.	--	ISTA, 2025
***Taxus* spp.** (*Taxaceae*)	A	18	20	**1.** Cortar transversalmente ¼ da área distal (incluindo um pedaço do endosperma).	1,0	24	30	Cortar longitudinalmente através do endosperma e expor o embrião.	Nenhum dano, incluindo o endosperma.	--	ISTA, 2025
				2. Cortar longitudinalmente ao lado do embrião.	1,0	24	30	Expor o embrião e remover o tegumento.	Nenhum dano, incluindo o endosperma.	--	ISTA, 2025

Quadro 5.1: Instruções para o Teste de Tetrazólio em Sementes (rev. 1.3)

Gênero / Espécie (Família botânica)	Pré-umedecimento			Preparo / Coloração	Coloração			Preparo para avaliação	Avaliação: área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado	Observação	Bibliografia
	Tipo	Tempo (h)	Temp. (ºC)		Solução (%)	Tempo (h)	Temp. (ºC)				
Tetragonia tetragonoides (*Aizoaceae*)	EP; A	18	20	Remover a metade distal da semente e cortar pequenas fatias, até que o tegumento e qualquer traço do cotilédone distal seja removido.	1,0	24	30	Expor o embrião através de cortes longitudinais em pequenas fatias através do embrião.	Nenhum (todo o embrião deve estar completamente colorido).	Quebrar o glomérulo e fazer uma incisão no tegumento das sementes antes do pré-umedecimento. A semente contém diversos embriões; pelo menos um deles deve estar colorido.	BRASIL, 1992
***Tilia* spp.** (*Tiliaceae*)	Remover o pericarpo, cortar fora a haste da base e A	18	20	Remover o tegumento.	1,0	18	30	Abrir o endosperma com pequena incisão e expor o embrião.	Nenhum dano, exceto pequenas necroses na parte distal do endosperma, se superficial.	--	ISTA, 2025
***Trifolium* spp.** (*Fabaceae*)	A*	22	20	Deixar a semente intacta.	0,5; 1,0	4-24	30	Remover o tegumento para expor o embrião.	⅓ da ponta da radícula. ⅓ dos cotilédones na extremidade oposta à zona de intersecção ao eixo hipocótilo-radícula ou ao longo da borda dos cotilédones.	*Se houver necessidade de determinar a viabilidade das sementes duras, esta pode ser feita por uma punção no tegumento, durante o pré-umedecimento. Necroses superficiais são permitidas em até ½ dos cotilédones.	BRASIL, 1992

Quadro 5.1: Instruções para o Teste de Tetrazólio em Sementes (rev. 1.3)

Gênero / Espécie (Família botânica)	Pré-umedecimento			Preparo / Coloração	Coloração			Preparo para avaliação	Avaliação: área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado	Observação	Bibliografia
	Tipo	Tempo (h)	Temp. (ºC)		Solução (%)	Tempo (h)	Temp. (ºC)				
	A*	22	20	Remover ou fazer uma incisão no tegumento.	0,5; 1,0	4-24	30	Expor o embrião.	⅓ da ponta da radícula. ⅓ dos cotilédones na extremidade oposta à zona de intersecção ao eixo hipocótilo-radícula ou ao longo da borda dos cotilédones.	*Se houver necessidade de determinar a viabilidade das sementes duras, esta pode ser feita por uma punção no tegumento, durante o pré-umedecimento. Necroses superficiais são permitidas em até ½ dos cotilédones.	BRASIL, 1992
	A	18	20	Semente intacta**	1,0	18	30	Remover o tegumento para expor o embrião.	⅓ da radícula, ⅓ da área distal dos cotilédones, ½ se superficial.	** Se houver a necessidade de determinar a viabilidade das sementes duras, esta pode ser feita por uma punção no tegumento, na parte distal dos cotilédones, seguida por embebição em água por 4h.	ISTA, 2025
***Trisetum* spp.** (*Poaceae*)	EP A	18 2	20	Remover as glumas, cortar transversalmente próximo do embrião	1,0	18	30	Observar a superfície externa do embrião	⅓ da radícula.	--	ISTA, 2025

Ministério da Agricultura e Pecuária - MAPA
Secretaria de Defesa Agropecuária - SDA
Departamento de Serviços Técnicos - DTEC
Coordenação-Geral de Laboratórios Agropecuários - CGAL
Regras para Análise de Sementes - RAS
Quadro 5.1: Instruções para o Teste de Tetrazólio em Sementes (rev. 1.3)

Gênero / Espécie (Família botânica)	Pré-umedecimento			Preparo / Coloração	Coloração			Preparo para avaliação	Avaliação: área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado	Observação	Bibliografia
	Tipo	Tempo (h)	Temp. (ºC)		Solução (%)	Tempo (h)	Temp. (ºC)				
***Triticum* spp.** (*Poaceae*)	EP A	18 6	20	Bissecção longitudinal ao longo do embrião ¾ do endosperma.	0,5	2-4	30	Observar as superfícies cortadas.*	Área da radícula, exceto uma raiz seminal; ⅓ das extremidades do escutelo	*Tecido não colorido no centro do escutelo indica dano por secagem.	BRASIL, 1992
	EP A	18 6	20	Incisão do embrião e escutelo	1,0	6-24	30	Observar o embrião e o escutelo.*	Área da radícula, exceto uma raiz seminal; ⅓ das extremidades do escutelo.	*Tecido não colorido no centro do escutelo indica dano por secagem.	BRASIL, 1992
	A	4	20	Remover o embrião com o escutelo	1,0	3	30	Observar a superfície externa do embrião e o verso do escutelo*.	Área da radícula, exceto uma raiz seminal; ⅓ das extremidades do escutelo	*Tecido não colorido no centro do escutelo indica dano por secagem.	ISTA, 2025
	A	18	20	Cortar longitudinalmente ao longo do embrião e ¾ do endosperma.	1,0	3	30	Observar a superfície externa do embrião; a superfície cortada; o verso do escutelo*	Área da radícula, exceto uma raiz seminal; ⅓ das extremidades do escutelo	*Tecido não colorido no centro do escutelo indica dano por secagem.	ISTA, 2025
	EP	18	20	Cortar longitudinalmente ao longo do endosperma e descartar uma das metades	0,075	2	40	Observar as superfícies cortadas.	Área da radícula, exceto uma raiz seminal; ⅓ das extremidades do escutelo	--	CARVALHO *et al.* 2020.
Ulmus (*Ulmaceae*)	A	18	20	Seccionar transversalmente 1/3 da base do pedúnculo.	1,0	18	20	Extrair o embrião	Nenhuma	--	ISTA, 2025

Quadro 5.1: Instruções para o Teste de Tetrazólio em Sementes (rev. 1.3)

Gênero / Espécie (Família botânica)	Pré-umedecimento			Preparo / Coloração	Coloração			Preparo para avaliação	Avaliação: área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado	Observação	Bibliografia
	Tipo	Tempo (h)	Temp. (ºC)		Solução (%)	Tempo (h)	Temp. (ºC)				
***Urochloa* spp.** (*Poaceae*)	EP	18-24	30	Cortar longitudinalmente através do embrião e do endosperma.	0,1-0,2	2-4	37	Observar as superfícies de corte	Raiz primária e/ou ⅓ das extremidades do escutelo	O teste pode ser realizado com ou sem descarte de uma metade da semente. As duas metades da cariopse são mantidas ligadas pela lema e pela pálea.	DIAS & ALVES, 2000
***Vicia* spp.** (*Fabaceae*)	A	22	25	**1.** Sementes intactas.	0,5; 1,0	16-24	30	Cortar longitudinalmente através do eixo embrionário.	⅓ da ponta da radícula. ⅓ dos cotilédones, oposta à zona de intersecção do eixo hipocótilo-radícula ou ao longo da borda dos cotilédones.	Se houver necessidade de determinar a viabilidade das sementes duras, esta pode ser feita por uma punção no tegumento, durante o pré-umedecimento. Necroses superficiais são permitidas em até ½ dos cotilédones.	BRASIL, 1992

Quadro 5.1: Instruções para o Teste de Tetrazólio em Sementes (rev. 1.3)

Gênero / Espécie (Família botânica)	Pré-umedecimento			Preparo / Coloração	Coloração			Preparo para avaliação	Avaliação: área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado	Observação	Bibliografia
	Tipo	Tempo (h)	Temp. (ºC)		Solução (%)	Tempo (h)	Temp. (ºC)				
				2. Incisão longitudinal ao longo do tegumento e remover o tegumento.	0,5; 1,0	16-24	30	Cortar longitudinalmente através do eixo embrionário.	⅓ da ponta da radícula. ⅓ dos cotilédones, oposta à zona de intersecção do eixo hipocótilo-radícula ou ao longo da borda dos cotilédones.	Se houver necessidade de determinar a viabilidade das sementes duras, esta pode ser feita por uma punção no tegumento, durante o pré-umedecimento. Necroses superficiais são permitidas em até ½ dos cotilédones.	BRASIL, 1992
***Vigna* spp.** (*Fabaceae*)	EP; A	22	25	**1.** Semente intacta	0,5; 1,0	16-24	30	Cortar longitudinalmente através do eixo embrionário.	½ da ponta da radícula. ½ dos cotilédones oposto à zona de intersecção do eixo hipocótilo-radícula ou ao longo da borda dos cotilédones. ¼ da plúmula a partir da extremidade distal.	Se houver necessidade de determinar a viabilidade das sementes duras, esta pode ser feita por uma punção no tegumento, durante o pré-umedecimento.	BRASIL, 1992
				2. Incisão longitudinal ao longo do tegumento até a metade da semente e remover o tegumento.	0,5; 1,0	16-24	30	Cortar longitudinalmente através do eixo embrionário.	½ da ponta da radícula. ½ dos cotilédones oposto à zona de intersecção do eixo hipocótilo-radícula ou ao longo da borda dos cotilédones. ¼ da plúmula a partir da extremidade distal.	Se houver necessidade de determinar a viabilidade das sementes duras, esta pode ser feita por uma punção no tegumento, durante o pré-umedecimento.	BRASIL, 1992

Quadro 5.1: Instruções para o Teste de Tetrazólio em Sementes (rev. 1.3)

Gênero / Espécie (Família botânica)	Pré-umedecimento			Preparo / Coloração	Coloração			Preparo para avaliação	Avaliação: área máxima permitida de tecido não colorido, flácido ou necrosado	Observação	Bibliografia
	Tipo	Tempo (h)	Temp. (ºC)		Solução (%)	Tempo (h)	Temp. (ºC)				
Viburnum opulus (*Adoxaceae*)	A	20	20	Cortar transversalmente 2 mm em ambos os lados na extremidade oposta à radícula.	1,0	48	30	Cortar longitudinalmente através do embrião e endosperma, expor o embrião.	Nenhum dano, exceto pequenas necroses no endosperma longe do embrião.	--	ISTA, 2025
***Viburnum* spp.** (*Adoxaceae*)	A	18	20	Cortar o tegumento ao longo de três lados (distal e laterais); remover o tegumento.	1,0	18	30	Corte plano-longitudinal através do endosperma e expor o embrião, começando pela região do embrião	Nenhum dano, exceto pequenas necroses no endosperma opostas ao embrião.	--	ISTA, 2025
Zea mays (*Poaceae*)	EP	16	25-30	Bissecção longitudinal, mediano, através do embrião e endosperma	0,1	2-4	35	Observar a superfície cortada	Raiz primária e/ou ⅓ das extremidades do escutelo.	--	DIAS & BARROS, 1995
	EP; A	18	25	Bissecção longitudinal ao longo do embrião e ¾ do endosperma.	0,5; 1,0	2-6	30	Observar as superfícies cortadas*	Raiz primária. ⅓ das extremidades do escutelo.	* Tecidos não coloridos no centro do escutelo são indicativos de danos por secagem.	BRASIL, 1992
	A	18	20	Bissecção longitudinal ao longo do embrião e ¾ do endosperma.	1,0	2	30	Observar as superfícies cortadas*	Raiz primária. ⅓ das extremidades do escutelo.	* Tecidos não coloridos no centro do escutelo são indicativos de danos por secagem.	ISTA, 2025
	EP	16	25 30	Corte longitudinal e seleção de uma das partes.	0,075-0,1	3-3,5	40	Observar as superfícies cortadas	Raiz primária. ⅓ das extremidades do escutelo	--	FRANÇA-NETO *et al.* 2020

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA:

ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALYSTS (AOSA); SOCIETY OF COMMERCIAL SEED TECHNOLOGISTS (SCST). **Tetrazolium Testing Handbook**, 2010.

BELNIAKI, A.C.; MICHELON, T.B.; VIEIRA, E.S.N; PANOBIANCO, M. et al. 2020. Rapid results of peach palm seed viability: a methodological proposition for the tetrazolium test. Journal of Seed Science, v.42, e202042034, 2020. Disponível em http://dx.doi.org/10.1590/23171545v42234727

BHERING, M.C.; SILVA, R.F.; ALVARENGA, E.M.; DIAS, D.C.F.S.; PENA, M.F. **Avaliação da viabilidade e do vigor das sementes de feijão-de-vagem (*Phaseolus vulgaris* L.) pelo teste de tetrazólio**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1996. 27p. (Boletim Técnico).

BHERING, M.C.; SILVA, R.F.; ALVARENGA, E.M.; DIAS, D.C.F.S. Metodologia do teste de tetrazólio em sementes de feijão. **In:** KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (Eds.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES - Comitê de Vigor, 1999. p.8.3.1-8.1.10.

BITTENCOURT, S.R.M.; VIEIRA, R.D. Metodologia do teste de tetrazólio em sementes de amendoim. **In:** KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (Eds.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES - Comitê de Vigor, 1999. p.8.2-1-8.2.8

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Teste de tetrazólio. IN: **Regras para análise de sementes**. Brasília:SNAD/DNDV/CLAV, 1992. Capítulo 6, p. 139-181.

CLEMENTE, A.C.S., CARVALHO, M.L.M., GUIMARÃES, R.M.; ZEVIANI, W.M. (2011). Preparo das sementes de café para a avaliação da viabilidade pelo teste de tetrazólio. Preparation of coffee seeds to assess viability using the tetrazolium test. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 33, p. 38-44. Disponível em: http://doi.org/10.1590/S0101312220110001000004

CARVALHO, N.M.; SILVA, J.B. da; SILVEIRA, C.M. HORVAT, R.A. Método alternativo para submeter sementes de amendoim à solução de tetrazólio, **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 31, nº 1, p.018-022, 2009.

CARVALHO, M.L.; ANDRADE, D.H.S.; SOUZA, R.R.; JANUÁRIO, J.P.; Controle de Qualidade de sementes de Café. 2018. 9p.

CARVALHO, T.C.; KRZYZANOWSKI, F.C.; OHLSON, O.C.; PANOBIANCO, M. Teste de tetrazólio em sementes de trigo. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; FRANÇA-NETO, J.B.; VIEIRA, R.D.; MARCOS-FILHO, J. Vigor de sementes: Conceitos e Testes (2ª. Edição). Londrina: ABRATES, 2020. p.588-598.

DIAS, M.C.L.L.; ALVES, S.J. Teste de tetrazólio em sementes de *Panicum maximum* e *Brachiaria brizantha*. Londrina: IAPAR, 2000. 11p.

DIAS, M.C.L.L.; BARROS, A.S.R. Avaliação da qualidade de sementes de milho. Londrina: IAPAR, 1995. 42p. (IAPAR, Circular, 88).

DIAS, M.C.L.L.; SHIOGA, P.S. Tratamentos para superar a dormência em sementes de arroz (*Oryza sativa* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília,

v.19, n.1, p.52-57, 1997.

DIAS, M.C.L.L.; SILVA, W.R. da. Teste de tetrazólio em sementes de café. Londrina: IAPAR, 1998. 16p. (IAPAR, Boletim Técnico, 59).

FRANÇA-NETO, J.B.; KRZYZANOWSKI, F.C. **Metodologia do teste de tetrazólio em sementes de soja.** Londrina. Embrapa Soja, 2018, 108p. (Embrapa Soja, Documentos, 406).

FRANÇA NETO, J.B.; KRZYZANOWSKI, F.C.; COSTA, N.P. **O teste de tetrazólio em sementes de soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1998. 71p. (EMBRAPA-CNPSo, Documentos, 115).

FRANÇA-NETO, J.B.; KRZYZANOWSKI, F.C.; DIAS, M.C.L.; BARROS, A.S.R. Teste de tetrazólio em sementes de milho. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA-NETO, J.B.; MARCOS-FILHO, J. (Ed.). **Vigor de sementes**: conceitos e testes (2ª. Edição). Londrina: Abrates, 2020. p.501-518.

GONÇALVES, M.I.F. **Secagem, Armazenamento e Validação de Metodologia para teste de germinação de sementes de porta-enxertos de citros**. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2017.

ISTA - INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION. **International rules for seed testing**. ed. 2025. Wallisellen, Switzerland, 2025. Chapter 6: The tetrazolium test, p.6.1-6.25.

LEIST, N.; KRAMER, S.; JONITZ, A. ISTA working sheets on tetrazolium testing. v.1 e 2. Bassersdorf, ISTA – Tetrazolium Committee, 2003. v.1, 160p.; v.2, 144p.

LISAKOWSKI, D. **Tetrazolium evaluation of sunflower (*Helianthus annuus* L.) seed**. Mississippi: Mississippi State University, 1981. 74p. (Dissertação de Mestrado).

MOORE, R.P. **Handbook on tetrazolium testing**. Zürich: ISTA, 1985. 99p

OLIVEIRA, L.M. O.; GOMES, J. P.; SOUSA, G.K.; NICOLETTI, M.F.; LIZ, T.O. LIZ, T.O; PIKART, T.G. Metodologia Alternativa para o Teste de Tetrazólio em Sementes de Araucaria angustifolia (Bertol.) Kuntze. **Floresta e Ambiente** 2014; 21(4):468-474. Disponível em http:// dx.doi.org/10.1590/2179-8087.064413.

SANTOS, J.F.; SANCHES, M.F.G.; BARBOSA, R.M.; LEÃO, E.F.; VIEIRA, R.D. Optimizing tetrazolium test procedures to evaluate the physiological potential of peanut seeds. **Seed Science and Technology**, v. 40, n. 2, p-215-228, 2012.

SILVA, B.A. da; NOGUEIRA, J.L.; VIEIRA, E.S.N.; PANOBIANCO, M. Critérios para condução do teste de tetrazólio em sementes de araucária. **Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília**, v.51, n.1, p.61-68, jan. 2016. DOI: 10.1590/S0100-204X2016000100008

SILVA, R.C.; FRANÇA-NETO, J.B.; PANOBIANCO, M. Teste de tetrazólio em sementes de girassol. VON PINHO, E.V.R; OLIVEIRA, J.A.;

KRZYZANOWSKI, F.C.; FRANÇA-NETO, J.B. Teste de tetrazólio em sementes de girassol. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA-NETO, J.B.; MARCOS-FILHO, J. (Ed.). Vigor de sementes: conceitos e testes (2ª. Edição). Londrina: Abrates, 2020. p.475-483.

TAMANINI, R.H.V. **Pastejo e época de colheita na qualidade fisiológica de sementes de cevadilha vacariana**. 2002. 44f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Sementes). Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2002.

VIEIRA, R.D.; FRANÇA-NETO, J.B.; KRZYZANOWSKI, F.C. Teste de tetrazólio em sementes de amendoim. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA-NETO, J.B.; MARCOS-FILHO, J. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes** (2ª. Edição). Londrina: Abrates, 2020.

WETZEL, M.M.V.S.; CICERO, S.M.; FERREIRA, B.C.S. Aplicação do teste de tetrazólio em sementes de seringueira. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.14, n.1, p.83-88, 1992.