

**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

Capítulo 1: Amostragem**Teste do Valor H e Teste do Valor R (rev. 1)****1.7 TESTE DE HETEROGENEIDADE PARA LOTES DE SEMENTES ACONDICIONADAS EM EMBALAGENS****1.7.1 OBJETIVO**

Determinar se a heterogeneidade do lote é tecnicamente aceitável com base em dois testes estatísticos, o **Teste do Valor H** e o **Teste do Valor R**.

O teste de heterogeneidade é impraticável como análise de rotina, mas pode ser utilizado em amostragens realizadas em casos de suspeita de heterogeneidade de lotes de sementes, controle interno de qualidade, validações metodológicas ou embates técnicos. Não deve ser empregado para avaliar atributos de lotes de sementes cuja ocorrência seja próxima de zero ou 100%.

1.7.2 PRINCÍPIO

Um lote de sementes é caracterizado pelo conjunto dos seus componentes. Por exemplo, se a característica a ser considerada é a pureza física, os constituintes são semente pura, outras sementes e material inerte, e o lote é formado por esses três componentes. Em um lote homogêneo, presume-se que haja a distribuição uniforme dos componentes, de forma que uma amostra coletada seja idêntica a outra quanto às características avaliadas. Como isso geralmente não ocorre, espera-se a distribuição ao acaso dos componentes do lote.

A heterogeneidade dentro de um lote de sementes pode ocorrer devido à distribuição desigual, embora contínua, nas porcentagens dos componentes da análise de pureza, nas porcentagens das categorias do Teste de Germinação (como plântulas normais e anormais, sementes duras/dormentes, mortas, e em algumas circunstâncias as sementes não germinadas, como sementes vazias, sementes sem embrião e sementes danificadas por insetos) ou nas outras sementes por número, nas diferentes embalagens de um lote. Esses casos são referidos como **heterogeneidade dentro da amplitude**, avaliada pelo teste do valor H. A heterogeneidade também pode resultar de uma distribuição descontínua do atributo avaliado no lote, excedendo os limites razoáveis tolerados, por exemplo, lotes em que há embalagens com sementes de qualidade extremamente diferentes e lotes formados pela combinação de dois ou mais lotes com disparidades na qualidade das sementes sem uma mistura efetiva. Esses casos são referidos como **heterogeneidade fora da amplitude**, avaliada pelo teste do valor R.

A heterogeneidade do lote pode ser avaliada pela comparação entre a variância observada entre amostras independentes de tamanho similar retiradas de diferentes embalagens e a variância aceitável, calculada considerando a distribuição ao acaso dos componentes (teste do valor H), e pela comparação entre a diferença máxima encontrada entre essas mesmas amostras com um desvio-padrão aceitável (teste do valor R). Cada amostra utilizada para o cálculo da variância observada é coletada de uma embalagem, não sendo mensurada a heterogeneidade dentro da embalagem. Em cada amostra é realizada a análise para o atributo avaliado. Se o resultado de um dos dois testes indicar heterogeneidade significativa, o lote deve ser declarado heterogêneo.

1.7.3 TESTE DO VALOR H

A variância aceitável é calculada multiplicando-se a variância teórica esperada pela variação ao acaso com um “fator f” para variação adicional, levando em conta o nível de heterogeneidade esperado quando se utilizam boas práticas de produção de sementes. A variância teórica pode ser calculada pela função de distribuição de probabilidade correspondente, que é a distribuição binomial, no caso de Pureza e Germinação, ou a distribuição de Poisson, no caso de Outras Sementes por Número.



1.7.3.1 Definições de Termos e Símbolos

Amostra-embalagem = amostra tomada de uma única embalagem do lote

N^o = número de embalagens do lote

N = número de amostras-embalagem retiradas

n = número de sementes testadas em cada amostra-embalagem (1.000 para a pureza, 100 para Germinação e 2.500 para outras sementes)

X = valor do atributo que se quer testar, em cada amostra-embalagem (ex.: porcentagem de sementes puras, outras sementes por número, porcentagem de Germinação)

$\bar{X}$ = média de todos os valores de X , determinado para o lote

Σ = somatório

W = variância teórica das amostras com relação ao atributo testado

V = variância observada entre as amostras-embalagem com relação ao atributo testado

f = fator de correção da variância teórica pelo qual esta é multiplicada para o cálculo da variância aceitável (veja Tabela 1.1)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

Média de todos os valores de X determinados para cada amostra-embalagem.

$$W = \frac{\bar{X} \cdot (100 - \bar{X})}{n} \cdot f$$

Variância aceitável dos resultados de porcentagens dos componentes da Análise de Pureza ou de categorias do Teste de Germinação obtidos em amostras-embalagem independentes.

$$W = \bar{X} \cdot f$$

Variância aceitável dos resultados de números de outras sementes obtidos em amostras-embalagem independentes.

$$V = \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N - 1)}$$

Variância observada para o atributo avaliado nas amostras-embalagem independentes, baseada em todos os valores de X .

Valor H:

$$H = \frac{V}{W} - f$$

Nota: Valores negativos de H são relatados como zero.

Tabela 1.1: Fatores de correção (f) utilizados no cálculo de W e do valor H

Atributo	Sementes Não Palhentas	Sementes Palhentas *
Componentes da Pureza	1,1	1,2
Outras Sementes por Número	1,4	2,2
Categorias do Teste de Germinação **	1,1	1,2

* Ver definição de Sementes Palhentas no Capítulo 2 “Análise de Pureza” (subitem 2.6.2 - Anexo 2.5)

** (ver subitem 1.7.2).

**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

Capítulo 1: Amostragem**Teste do Valor H e Teste do Valor R (rev. 1)****Notas:**

- Para resultados de porcentagens de componentes da pureza ou de categorias do Teste de Germinação, calcular a média com duas casas decimais se $N < 10$ e com três casas decimais se $N \geq 10$.
- Para resultados de determinação de outras sementes por número, calcular a média com uma casa decimal se $N < 10$ e com duas casas decimais se $N \geq 10$.

1.7.3.2 Amostragem do Lote

O número de amostras-embalagem independentes a ser tomado não deve ser inferior ao apresentado na Tabela 1.2.

Tabela 1.2: Número de amostras-embalagem a serem coletadas de acordo com o número de embalagens do lote e valores críticos de H para heterogeneidade do lote em nível de 1% de probabilidade.

Número de embalagens do Lote (N°)	Número de Amostras-Embalagem Independentes (N)	Valores Críticos de H para atributos de Pureza e Germinação		Valores Críticos de H para Atributos de Outras Sementes por Número	
		Sementes Não Palhentas	Sementes Palhentas *	Sementes Não Palhentas	Sementes Palhentas *
5	5	2,55	2,78	3,25	5,10
6	6	2,22	2,42	2,83	4,44
7	7	1,98	2,17	2,52	3,98
8	8	1,80	1,97	2,30	3,61
9	9	1,66	1,81	2,11	3,32
10	10	1,55	1,69	1,97	3,10
11-15	11	1,45	1,58	1,85	2,90
16-25	15	1,19	1,31	1,51	2,40
26-35	17	1,10	1,20	1,40	2,20
36-49	18	1,07	1,16	1,36	2,13
50 ou mais	20	0,99	1,09	1,26	2,00

* Ver definição de Sementes Palhentas no Capítulo 2 “Análise de Pureza” (subitem 2.6.2 - Anexo 2.5, item 2.8 e Quadro 2.2).

As embalagens a serem amostradas são escolhidas ao acaso. De cada embalagem, será tomada uma amostra, que será constituída de pequenas porções de sementes, retiradas das partes superior, mediana e inferior da embalagem. O peso de cada amostra-embalagem não deve ser inferior à metade do peso indicado para a amostra média (Quadro 1.5 ou norma específica).

1.7.3.3 Procedimento do Teste

Os atributos adotados para avaliar a heterogeneidade podem ser:

- porcentagem em peso de qualquer componente da Análise de Pureza;
- porcentagem de qualquer categoria do Teste de Germinação;
- número total de sementes, número de sementes de um determinado tipo (outra espécie

**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

Capítulo 1: Amostragem**Teste do Valor H e Teste do Valor R (rev. 1)**

cultivada, sementes silvestres ou sementes nocivas) ou número de sementes de uma determinada espécie encontrado na determinação de outras sementes por número.

No laboratório, será retirada uma amostra de trabalho de cada amostra-embalagem e esta será analisada independentemente das demais amostras para o atributo escolhido.

- a) A porcentagem em peso de qualquer componente pode ser usada, desde que possa ser separada como na Análise de Pureza, por exemplo, em porcentagem de sementes puras, de material inerte, de outras sementes ou de sementes vazias de Poaceas. A amostra de trabalho deve ser de peso tal que contenha 1.000 sementes. Cada amostra de trabalho é separada em duas frações: o componente selecionado e o complemento. As duas frações serão pesadas e será calculada a porcentagem em peso da primeira parte em relação ao conjunto das duas.
- b) Nesse teste, pode ser considerada qualquer categoria de semente ou de uma determinada plântula em um Teste de Germinação, por exemplo: plântulas normais, plântulas anormais ou sementes duras. De cada amostra-embalagem tomada, é realizado, simultaneamente, um Teste de Germinação com 100 sementes, de acordo com as especificações do Quadro de métodos de germinação.
- c) Outras Sementes por Número podem ser determinadas, por exemplo, para uma determinada espécie ou para todas as outras sementes cultivadas ou para todas as sementes silvestres presentes. Cada amostra de trabalho deve ser tomada de maneira a conter cerca de 2.500 sementes.

1.7.3.4 Uso da Tabela 1.2 e Informação dos Resultados

Se o valor calculado de H exceder ao valor tabelado de H (Tabela 1.2, em função de N, do atributo considerado e do fato de a semente ser palhenta ou não), considera-se que o lote mostra heterogeneidade significativa. Se, entretanto, o valor calculado de H for menor ou igual ao valor tabelado, então o lote é considerado como “não heterogêneo”.

Para o resultado do teste de heterogeneidade devem ser informados o valor da média ($\bar{X}$), o número de amostras (N), o número de sacos no lote (N°), o valor de heterogeneidade (H) e os seguintes dizeres: “Este valor de heterogeneidade (H) indica (ou não indica) heterogeneidade significativa”.

Se $\bar{X}$ estiver fora dos seguintes limites, o valor H não deve ser calculado ou informado:

- Componentes da análise pureza: acima de 99,8% ou abaixo de 0,2%.
- Categorias do Teste de Germinação: acima de 99% ou abaixo de 1%.
- Outras sementes por número: abaixo de duas por amostra.

1.7.4 TESTE DO VALOR R

O teste do valor R avalia a heterogeneidade fora da amplitude por meio da comparação da diferença máxima encontrada entre as amostras de tamanho similar, retiradas conforme descrito para o teste do valor H, com os valores de amplitude máxima tolerada. Essa amplitude máxima tolerada é baseada no desvio-padrão teórico aceitável, levando em conta o nível de heterogeneidade esperado quando se utilizam boas práticas de produção de sementes. Os valores do desvio-padrão aceitável foram calculados a partir do desvio-padrão atribuído à variação ao acaso de acordo com a distribuição binomial, para os componentes da Análise de Pureza (Tabela 1.3) e para as categorias do Teste de Germinação (Tabela 1.4), e de acordo com a distribuição de Poisson para Determinação de Outras Sementes por Número (Tabela 1.5), multiplicado, nos três casos, pela raiz quadrada do “fator f”, conforme a Tabela 1.1.

**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

Capítulo 1: Amostragem**Teste do Valor H e Teste do Valor R (rev. 1)****1.7.4.1 Definições de Termos e Símbolos**

São utilizados os mesmos termos e símbolos definidos em 1.7.3.1 para o teste do valor H, com o acréscimo da seguinte fórmula:

$$R = X_{\max} - X_{\min}$$

Amplitude calculada como diferença máxima entre os resultados obtidos para o atributo avaliado nas amostras-embalagem independentes analisadas para o lote.

1.7.4.2 Amostragem do Lote

A amostragem para o Teste do Valor R é a mesma do Teste do Valor H (subitem 1.7.3.2); as mesmas amostras devem ser utilizadas.

1.7.4.3 Procedimento do Teste

Os mesmos procedimentos para o Teste do Valor H (subitem 1.7.3.3) são usados para o Teste do Valor R.

Para os cálculos, o mesmo conjunto de dados deve ser utilizado.

1.7.4.4 Uso das Tabelas e Informação dos Resultados

As amplitudes toleradas, isto é, críticas, a serem comparadas com o valor calculado de R estão listadas nas seguintes Tabelas:

- Tabela 1.3 para os componentes da Análise de Pureza.
- Tabela 1.4 para as categorias do Teste de Germinação (ver subitem 1.7.2).
- Tabela 1.5 para outras sementes por número.

Encontre o valor de $\bar{X}$ em uma das colunas “média” da tabela apropriada. Para entrar na tabela, os valores de $\bar{X}$ devem ser arredondados conforme o procedimento usual. Leia a amplitude tolerada:

- na coluna 5-9 quando N = 5 a 9;
- na coluna 10-19 quando N = 10 a 19;
- na coluna 20 quando N = 20.

Se o valor calculado de R exceder essa amplitude tolerada, considera-se que o lote apresenta heterogeneidade significativa fora da amplitude. Entretanto, se o valor calculado de R for menor ou igual à amplitude tolerada listada na tabela, considera-se que o lote não apresenta heterogeneidade fora da amplitude para o atributo testado.

Os resultados do teste do valor R devem ser informados da seguinte forma:

Listar $\bar{X}$, N, N°, o valor calculado de R e acrescentar os dizeres: “Este valor de R indica (ou não indica) heterogeneidade significativa”.

1.7.5 INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

Se um dos dois testes, teste do valor H ou teste do valor R, indicar heterogeneidade significativa, o lote deve ser declarado heterogêneo. Quando, entretanto, nenhum dos dois testes indicar heterogeneidade significativa, então o lote deve ser considerado como não heterogêneo, apresentando um nível não significativo de heterogeneidade.



1.7.6 EXEMPLO PARA VERIFICAR SE O LOTE É OU NÃO HETEROGÊNEO

Cálculo realizado pelo Teste do Valor H e pelo Teste do Valor R

Considerando-se um lote de sementes de soja composto por 100 sacos de 20kg, ou seja, 100 embalagens ($N^{\circ} = 100$), sobre o qual haja suspeita de heterogeneidade quanto ao atributo “porcentagem de plântulas normais” do Teste de Germinação.

Para realizar o Teste do Valor H e o Teste do Valor R, de acordo com a Tabela 1.2 na linha correspondente a “N” igual a 50 ou mais, devem ser tomadas 20 amostras-embalagem independentes ($N = 20$), de 20 sacos de sementes selecionados ao acaso, sendo uma amostra de cada saco, cada uma delas com peso igual ou superior a 500g, que é a metade do peso prescrito no Quadro 1.5 para amostra média de soja, ou seja, 1kg.

Como o atributo a ser testado é a “porcentagem de plântulas normais” do Teste de Germinação, são retiradas ao acaso 100 sementes de cada amostra-embalagem ($n = 100$ sementes) e, para cada amostra-embalagem, é montado um Teste de Germinação com essas 100 sementes. Os testes são conduzidos simultaneamente (20 testes no total).

Considerando-se que os resultados obtidos foram os listados abaixo:

Amostra-embalagem	Plântulas Normais (%)
1	85
2	80
3	90
4	87
5	84
6	85
7	85
8	90
9	81
10	83
11	82
12	84
13	87
14	88
15	85
16	84
17	88
18	90
19	80
20	89
	$\Sigma X = 1707$

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{N}, \text{ logo } \bar{X} = \frac{1707}{20} = 85,350$$

A média está com três casas decimais, porque $N \geq 10$, conforme 1.7.3.1, “FÓRMULAS”, “Nota”.

Para o cálculo da variância aceitável (W) para o atributo “porcentagem de plântulas normais”, que é uma das categorias do Teste de Germinação, deve ser utilizada a fórmula:

$$W = \frac{\bar{X} \cdot (100 - \bar{X})}{n} \cdot f$$

No exemplo dado, $\bar{X} = 85,350$, $n = 100$ (número de sementes na amostra de trabalho) e $f = 1,1$ (Tabela 1.1, sementes não palhentas, categorias do Teste de Germinação), logo:

**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

Capítulo 1: Amostragem**Teste do Valor H e Teste do Valor R (rev. 1)**

$$W = \frac{85\,350 - (100 - 85\,350)}{100} \Rightarrow W = 13,754$$

Cálculo da variância observada:

$$V = \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)} \quad N=20, \sum X = 1707, \text{ então:}$$

$$V = \frac{20(85^2 + 80^2 + \dots + 89^2) - (1707)^2}{20(19)} \Rightarrow V = \frac{20(145889) - 2913849}{380} \Rightarrow \\ \Rightarrow V = \frac{3931}{380} = 10,345$$

Cálculo do Valor H:

$$H = \frac{V}{W} - f \Rightarrow H = \frac{10,345}{13,754} - 1,1 = -0,348$$

Como os valores negativos de H são computados como 0 (zero), comparamos esse valor com o valor tabelado.

Na Tabela 1.2, na linha correspondente a 50 ou mais, na coluna para atributos de pureza e germinação / sementes não palhentas, o valor tabelado é 0,99.

Como zero é menor que 0,99, o lote é considerado “não heterogêneo” pelo teste do valor H.

O resultado do teste do valor H é informado da seguinte forma:

$\bar{X} = 85,350$ (média dos resultados obtidos), $N=20$ (número de amostras-embalagem), $N^\circ=100$ (número de embalagens do lote), $H=0$. Este valor não indica heterogeneidade significativa.

Cálculo do valor R:

$$R = X_{\max} - X_{\min}$$

O maior valor de porcentagem de plântulas normais obtido foi 90%, e o menor valor foi 80%, portanto:

$$R = 90 - 80 = 10$$

O valor tabelado de R para categorias do Teste de Germinação está na Tabela 1.4, Parte 1 (sementes não palhentas), na linha correspondente a 85% (média após arredondamento), na coluna $N=20$, o valor tabelado de R é 22.

Como o valor calculado (10) é menor do que o valor tabelado (22), considera-se que o lote não apresenta “heterogeneidade fora da amplitude” para porcentagem de plântulas normais, pelo teste do Valor R.

O resultado do Teste do Valor R é informado da seguinte forma:

$\bar{X} = 85$ (média dos resultados obtidos), $N=20$ (número de amostras-embalagem), $N^\circ = 100$ (número de embalagens do lote), $R=10$. Este valor de R não indica heterogeneidade significativa.

CONCLUSÃO:

O lote deve ser considerado não heterogêneo para a porcentagem de plântulas normais

	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 Capítulo 1: Amostragem Teste do Valor H e Teste do Valor R (rev. 1)
--	--

do Teste de Germinação, pois não apresenta heterogeneidade significativa pelo Teste do Valor H nem pelo Teste do Valor R.

Tabela 1.3 - Parte 1: Amplitudes máximas toleradas para o teste do valor R para componentes da Análise de Pureza de sementes não palhentas, em nível de significância de 1% de probabilidade

Porcentagem média do componente e seu complemento		Amplitude tolerada por número de amostras independentes (N)			Porcentagem média do componente e seu complemento		Amplitude tolerada por número de amostras independentes (N)		
		5-9	10-19	20			5-9	10-19	20
99,9	0,1	0,5	0,5	0,6	88,0	12,0	5,0	5,6	6,1
99,8	0,2	0,7	0,8	0,8	87,0	13,0	5,1	5,8	6,3
99,7	0,3	0,8	0,9	1,0	86,0	14,0	5,3	5,9	6,5
99,6	0,4	1,0	1,1	1,2	85,0	15,0	5,4	6,1	6,7
99,5	0,5	1,1	1,2	1,3	84,0	16,0	5,6	6,3	6,9
99,4	0,6	1,2	1,3	1,4	83,0	17,0	5,7	6,4	7,0
99,3	0,7	1,3	1,4	1,6	82,0	18,0	5,9	6,6	7,2
99,2	0,8	1,4	1,5	1,7	81,0	19,0	6,0	6,7	7,4
99,1	0,9	1,4	1,6	1,8	80,0	20,0	6,1	6,8	7,5
99,0	1,0	1,5	1,7	1,9	78,0	22,0	6,3	7,1	7,8
98,5	1,5	1,9	2,1	2,3	76,0	24,0	6,5	7,3	8,0
98,0	2,0	2,1	2,4	2,6	74,0	26,0	6,7	7,5	8,2
97,5	2,5	2,4	2,7	2,9	72,0	28,0	6,9	7,7	8,4
97,0	3,0	2,6	2,9	3,2	70,0	30,0	7,0	7,8	8,6
96,5	3,5	2,8	3,1	3,4	68,0	32,0	7,1	8,0	8,7
96,0	4,0	3,0	3,4	3,7	66,0	34,0	7,2	8,1	8,9
95,5	4,5	3,2	3,5	3,9	64,0	36,0	7,3	8,2	9,0
95,0	5,0	3,3	3,7	4,1	62,0	38,0	7,4	8,3	9,1
94,0	6,0	3,6	4,1	4,5	60,0	40,0	7,5	8,4	9,2
93,0	7,0	3,9	4,4	4,8	58,0	42,0	7,5	8,4	9,2
92,0	8,0	4,1	4,6	5,1	56,0	44,0	7,6	8,5	9,3
91,0	9,0	4,4	4,9	5,4	54,0	46,0	7,6	8,5	9,3
90,0	10,0	4,6	5,1	5,6	52,0	48,0	7,6	8,6	9,4
89,0	11,0	4,8	5,4	5,9	50,0	50,0	7,6	8,6	9,4

	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 Capítulo 1: Amostragem Teste do Valor H e Teste do Valor R (rev. 1)
--	--

Tabela 1.3 - Parte 2: Amplitudes máximas toleradas para o teste do valor R para componentes da Análise de Pureza de sementes palhentas*, em nível de significância de 1% de probabilidade

Porcentagem média do componente e seu complemento		Amplitude tolerada por número de amostras independentes (N)			Porcentagem média do componente e seu complemento		Amplitude tolerada por número de amostras independentes (N)		
		5-9	10-19	20			5-9	10-19	20
99,9	0,1	0,5	0,6	0,6	88,0	12,0	5,2	5,8	6,4
99,8	0,2	0,7	0,8	0,9	87,0	13,0	5,4	6,0	6,6
99,7	0,3	0,9	1,0	1,1	86,0	14,0	5,5	6,2	6,8
99,6	0,4	1,0	1,1	1,2	85,0	15,0	5,7	6,4	7,0
99,5	0,5	1,1	1,3	1,4	84,0	16,0	5,8	6,6	7,2
99,4	0,6	1,2	1,4	1,5	83,0	17,0	6,0	6,7	7,4
99,3	0,7	1,3	1,5	1,6	82,0	18,0	6,1	6,9	7,5
99,2	0,8	1,4	1,6	1,7	81,0	19,0	6,3	7,0	7,7
99,1	0,9	1,5	1,7	1,8	80,0	20,0	6,4	7,1	7,8
99,0	1,0	1,6	1,8	1,9	78,0	22,0	6,6	7,4	8,1
98,5	1,5	1,9	2,2	2,4	76,0	24,0	6,8	7,6	8,4
98,0	2,0	2,2	2,5	2,7	74,0	26,0	7,0	7,8	8,6
97,5	2,5	2,5	2,8	3,1	72,0	28,0	7,2	8,0	8,8
97,0	3,0	2,7	3,0	3,3	70,0	30,0	7,3	8,2	9,0
96,5	3,5	2,9	3,3	3,6	68,0	32,0	7,4	8,3	9,1
96,0	4,0	3,1	3,5	3,8	66,0	34,0	7,5	8,5	9,3
95,5	4,5	3,3	3,7	4,1	64,0	36,0	7,6	8,6	9,4
95,0	5,0	3,5	3,9	4,3	62,0	38,0	7,7	8,7	9,5
94,0	6,0	3,8	4,2	4,6	60,0	40,0	7,8	8,8	9,6
93,0	7,0	4,1	4,6	5,0	58,0	42,0	7,9	8,8	9,7
92,0	8,0	4,3	4,8	5,3	56,0	44,0	7,9	8,9	9,7
91,0	9,0	4,6	5,1	5,6	54,0	46,0	7,9	8,9	9,8
90,0	10,0	4,8	5,4	5,9	52,0	48,0	8,0	8,9	9,8
89,0	11,0	5,0	5,6	6,1	50,0	50,0	8,0	8,9	9,8

* Ver definição de Sementes Palhentas no Capítulo 2 “Análise de Pureza” das RAS.



Tabela 1.4 - Parte 1: Amplitudes máximas toleradas para o teste do valor R para componentes do Teste de Germinação* de sementes não palhentas, em nível de significância de 1% de probabilidade

Porcentagem média do componente e seu complemento		Amplitude tolerada por número de amostras independentes (N)			Porcentagem média do componente e seu complemento		Amplitude tolerada por número de amostras independentes (N)		
		5-9	10-19	20			5-9	10-19	20
99	1	5	6	6	74	26	22	24	26
98	2	7	8	9	73	27	22	25	27
97	3	9	10	11	72	28	22	25	27
96	4	10	11	12	71	29	22	25	27
95	5	11	12	13	70	30	23	25	28
94	6	12	13	15	69	31	23	26	28
93	7	13	14	16	68	32	23	26	28
92	8	14	15	17	67	33	23	26	28
91	9	14	16	17	66	34	23	26	29
90	10	15	17	18	65	35	24	26	29
89	11	16	17	19	64	36	24	26	29
88	12	16	18	20	63	37	24	27	29
87	13	17	19	20	62	38	24	27	29
86	14	17	19	21	61	39	24	27	29
85	15	18	20	22	60	40	24	27	30
84	16	18	20	22	59	41	24	27	30
83	17	19	21	23	58	42	24	27	30
82	18	19	21	23	57	43	24	27	30
81	19	19	22	24	56	44	24	27	30
80	20	20	22	24	55	45	25	27	30
79	21	20	23	25	54	46	25	27	30
78	22	20	23	25	53	47	25	28	30
77	23	21	23	25	52	48	25	28	30
76	24	21	24	26	51	49	25	28	30
75	25	21	24	26	50	50	25	28	30

* Ver subitem 1.7.2 do Capítulo 1 “Amostragem” das RAS.



Tabela 1.4 - Parte 2: Amplitudes máximas toleradas para o teste do valor R para componentes do Teste de Germinação* de sementes palhentas, em nível de significância de 1% de probabilidade**

Porcentagem média do componente e seu complemento		Amplitude tolerada por número de amostras independentes (N)			Porcentagem média do componente e seu complemento		Amplitude tolerada por número de amostras independentes (N)		
		5-9	10-19	20			5-9	10-19	20
99	1	6	6	7	74	26	23	25	28
98	2	8	8	9	73	27	23	26	28
97	3	9	10	11	72	28	23	26	28
96	4	10	12	13	71	29	23	26	29
95	5	11	13	14	70	30	24	26	29
94	6	12	14	15	69	31	24	27	29
93	7	13	15	16	68	32	24	27	29
92	8	14	16	17	67	33	24	27	30
91	9	15	17	18	66	34	24	27	30
90	10	16	17	19	65	35	25	27	30
89	11	16	18	20	64	36	25	28	30
88	12	17	19	21	63	37	25	28	30
87	13	17	20	21	62	38	25	28	31
86	14	18	20	22	61	39	25	28	31
85	15	18	21	23	60	40	25	28	31
84	16	19	21	23	59	41	25	28	31
83	17	19	22	24	58	42	25	28	31
82	18	20	22	24	57	43	25	28	31
81	19	20	23	25	56	44	26	29	31
80	20	21	23	25	55	45	26	29	31
79	21	21	24	26	54	46	26	29	31
78	22	21	24	26	53	47	26	29	31
77	23	22	24	27	52	48	26	29	31
76	24	22	25	27	51	49	26	29	31
75	25	22	25	27	50	50	26	29	31

* Ver subitem 1.7.2 do Capítulo 1 “Amostragem” das RAS.

** Ver definição de Sementes Palhentas no Capítulo 2 “Análise de Pureza” das RAS.



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

Capítulo 1: Amostragem

Teste do Valor H e Teste do Valor R (rev. 1)

Tabela 1.5 - Parte 1: Amplitudes máximas toleradas para o Teste do Valor R para determinação de outras sementes por número de sementes não palhentas, em nível de significância de 1% de probabilidade

Número médio de outras sementes	Amplitude tolerada para outras sementes em amostras independentes (N)			Número médio de outras sementes	Amplitude tolerada por número de amostras independentes (N)			Número médio de outras sementes	Amplitude tolerada para outras sementes em amostras independentes (N)		
	5-9	10-19	20		5-9	10-	20		5-9	10-19	20
1	6	7	7	47	38	42	46	93	53	59	65
2	8	9	10	48	38	43	47	94	53	60	65
3	10	11	12	49	39	43	47	95	54	60	66
4	11	13	14	50	39	44	48	96	54	60	66
5	13	14	15	51	39	44	48	97	54	61	66
6	14	15	17	52	40	45	49	98	54	61	67
7	15	17	18	53	40	45	49	99	55	61	67
8	16	18	19	54	40	45	50	100	55	62	67
9	17	19	21	55	41	46	50	101	55	62	68
10	18	20	22	56	41	46	51	102	55	62	68
11	19	21	23	57	42	47	51	103	56	62	68
12	19	22	24	58	42	47	51	104	56	63	69
13	20	23	25	59	42	47	52	105	56	63	69
14	21	23	26	60	43	48	52	106	57	63	69
15	22	24	26	61	43	48	53	107	57	64	70
16	22	25	27	62	43	49	53	108	57	64	70
17	23	26	28	63	44	49	54	109	57	64	70
18	24	26	29	64	44	49	54	110	58	65	71
19	24	27	30	65	44	50	54	111	58	65	71
20	25	28	30	66	45	50	55	112	58	65	71
21	25	28	31	67	45	50	55	113	58	65	72
22	26	29	32	68	45	51	56	114	59	66	72
23	27	30	33	69	46	51	56	115	59	66	72
24	27	30	33	70	46	52	56	116	59	66	73
25	28	31	34	71	46	52	57	117	59	67	73
26	28	32	35	72	47	52	57	118	60	67	73
27	29	32	35	73	47	53	58	119	60	67	73
28	29	33	36	74	47	53	58	120	60	67	74
29	30	33	37	75	48	53	58	121	60	68	74
30	30	34	37	76	48	54	59	122	61	68	74
31	31	34	38	77	48	54	59	123	61	68	75
32	31	35	38	78	49	54	60	124	61	68	75
33	32	36	39	79	49	55	60	125	61	69	75
34	32	36	39	80	49	55	60	126	62	69	76
35	33	37	40	81	49	55	61	127	62	69	76
36	33	37	41	82	50	56	61	128	62	70	76
37	34	38	41	83	50	56	61	129	62	70	76
38	34	38	42	84	50	56	62	130	63	70	77
39	34	39	42	85	51	57	62	131	63	70	77
40	35	39	43	86	51	57	62	132	63	71	77
41	35	40	43	87	51	57	63	133	63	71	78
42	36	40	44	88	52	58	63	134	64	71	78
43	36	41	44	89	52	58	64	135	64	71	78
44	37	41	45	90	52	58	64	136	64	72	78
45	37	41	45	91	52	59	64	137	64	72	79
46	37	42	46	92	53	59	65	138	64	72	79



Tabela 1.5 - Parte 2: Amplitudes máximas toleradas para o Teste do Valor R para determinação de outras sementes por número de sementes palhentas*, em nível de significância de 1% de probabilidade

Número médio de outras sementes	Amplitude tolerada para outras sementes em amostras independentes (N)			Número médio de outras sementes	Amplitude tolerada por número de amostras independentes (N)			Número médio de outras sementes	Amplitude tolerada para outras sementes em amostras independentes (N)		
	5-9	10-19	20		5-9	10-	20		5-9	10-19	20
1	7	8	9	47	47	53	58	93	66	74	81
2	10	11	12	48	48	54	59	94	67	75	82
3	12	14	15	49	48	54	59	95	67	75	82
4	14	16	17	50	49	55	60	96	67	75	83
5	16	18	19	51	49	55	60	97	68	76	83
6	17	19	21	52	50	56	61	98	68	76	83
7	19	21	23	53	50	56	62	99	68	77	84
8	20	22	24	54	51	57	62	100	69	77	84
9	21	23	26	55	51	57	63	101	69	77	85
10	22	25	27	56	52	58	63	102	69	78	85
11	23	26	28	57	52	58	64	103	70	78	86
12	24	27	30	58	52	59	64	104	70	79	86
13	25	28	31	59	53	59	65	105	70	79	86
14	26	29	32	60	53	60	65	106	71	79	87
15	27	30	33	61	54	60	66	107	71	80	87
16	28	31	34	62	54	61	66	108	71	80	88
17	29	32	35	63	55	61	67	109	72	80	88
18	29	33	36	64	55	62	68	110	72	81	88
19	30	34	37	65	56	62	68	111	72	81	89
20	31	35	38	66	56	63	69	112	73	81	89
21	32	36	39	67	56	63	69	113	73	82	90
22	33	36	40	68	57	64	70	114	73	82	90
23	33	37	41	69	57	64	70	115	74	83	90
24	34	38	42	70	58	65	71	116	74	83	91
25	35	39	42	71	58	65	71	117	74	83	91
26	35	40	43	72	58	65	72	118	75	84	92
27	36	40	44	73	59	66	72	119	75	84	92
28	37	41	45	74	59	66	73	120	75	84	92
29	37	42	46	75	60	67	73	121	76	85	93
30	38	42	46	76	60	67	74	122	76	85	93
31	38	43	47	77	60	68	74	123	76	85	93
32	39	44	48	78	61	68	75	124	76	86	94
33	40	44	49	79	61	69	75	125	77	86	94
34	40	45	49	80	62	69	75	126	77	86	95
35	41	46	50	81	62	69	76	127	77	87	95
36	41	46	51	82	62	70	76	128	78	87	95
37	42	47	51	83	63	70	77	129	78	87	96
38	43	48	52	84	63	71	77	130	78	88	96
39	43	48	53	85	63	71	78	131	79	88	96
40	44	49	54	86	64	71	78	132	79	88	97
41	44	50	54	87	64	72	79	133	79	89	97
42	45	50	55	88	65	72	79	134	79	89	98
43	45	51	55	89	65	73	80	135	80	89	98
44	46	51	56	90	65	73	80	136	80	90	98
45	46	52	57	91	66	74	80	137	80	90	99
46	47	52	57	92	66	74	81	138	81	90	99

* Ver definição de Sementes Palhentas no Capítulo 2 “Análise de Pureza” das RAS.