



AVALIAÇÃO DO POTENCIAL MUTAGÊNICO E ANTIMUTAGÊNICO DO CEREAL *Eragrostis tef*

Autores: Silva JB, Hoffmann C, Fachini J, Ünfer JP, Goersch MC.

Orientador: Picada JN.

Laboratório de Genética Toxicológica, Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), Canoas, RS, Brasil.



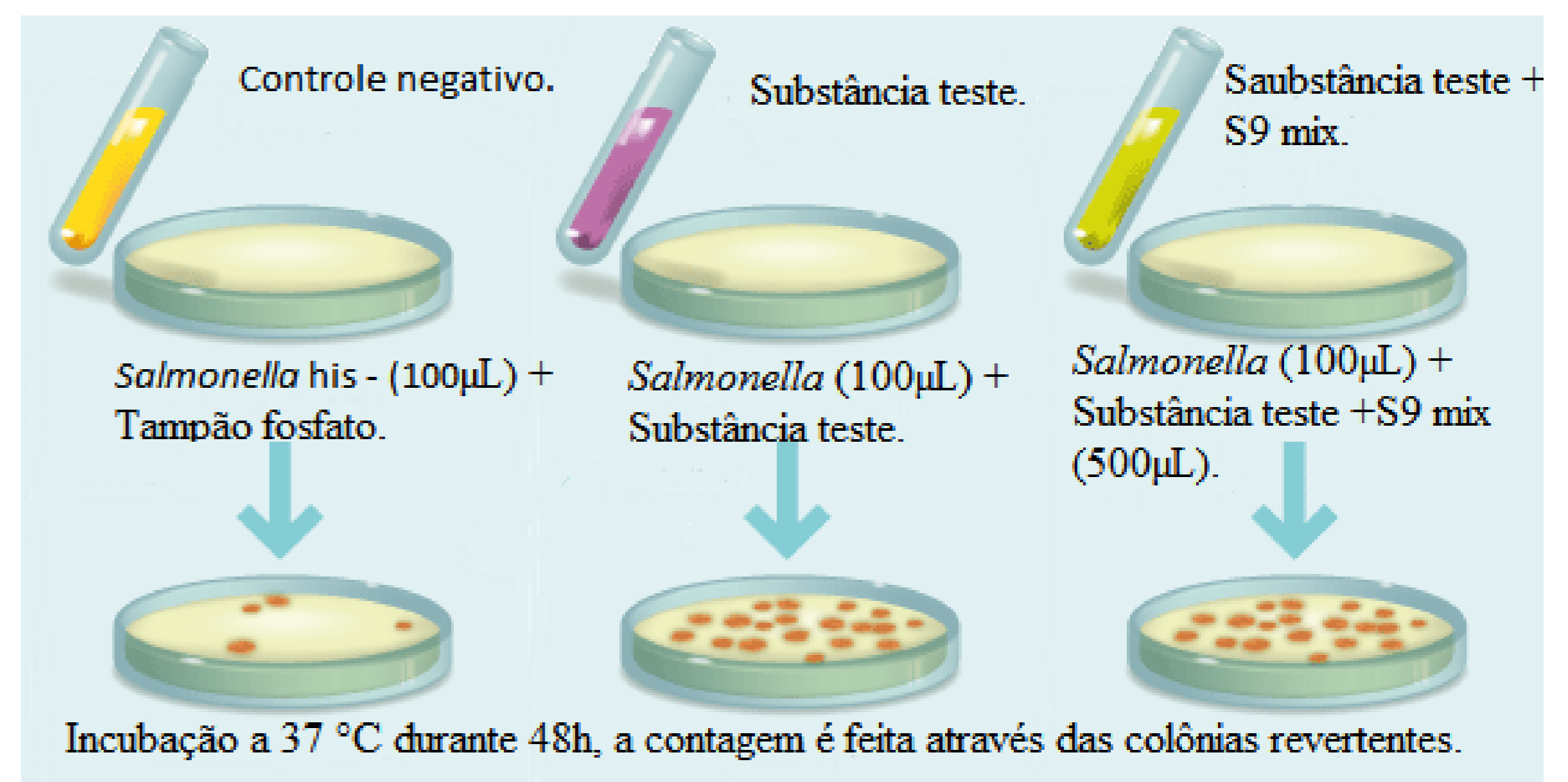
Introdução

Eragrostis tef é um grão com origem no leste da África, cultivado desde 1800. Além de ser livre de glúten é um grão muito resistente a variações de temperatura e a pragas, recentemente o *E.teff* tem sido adaptado em várias regiões, entre elas a região Centro- Oeste do Brasil. Poucos estudos avaliaram aspectos dos parâmetros nutricionais e toxicológicos do *E.teff*.

Objetivo

Avaliar os efeitos mutagênicos e antimutagênicos do extrato hidroalcoólico de sementes do cereal *Eragrostis tef*

Metodologia



Resultados

Tabela 1. Revertentes *his+* de linhagens de *S. typhimurium* induzidas pelo extrato hidroalcoólico de *Eragrostis tef* (*E. tef*) na ausência de metabolização (S9 mix).

Substância	Concentração (µg/placa)	Linhagens de <i>S. typhimurium</i>									
		TA98		TA97a		TA100		TA1535		TA102	
		Rev/placa ^a	IM ^b	Rev/placa ^a	IM ^b	Rev/placa ^a	IM ^b	Rev/placa ^a	IM ^b	Rev/placa ^a	IM ^b
CN ^c	-	32,7±3,1	-	106,3±3,5	-	106,0±1,0	-	9,0±4,0	-	394,7±19,4	-
<i>E. tef</i>	250	21,3±1,5	0,65	96,7±12,5	0,91	97,7±19,0	0,92	10,0±1,7	1,11	421,7±80,9	1,06
	500	23,0±2,6	0,70	73,7±5,5	0,89	101,3±26,2	0,95	13,3±2,9	1,48	424,3±23,5	1,07
	1000	24,7±8,0	0,75	84,7±26,3	0,79	106,7±17,8	1,00	14,3±1,5	1,59	541,7±58,1*	1,37
	2000	23,7±1,5	0,72	69,3±11,7	0,65	102,0±3,6	0,96	15,3±1,5	1,70	601,3±43,6**	1,52
	5000	26,0±5,6	0,79	71,0±18,3	0,67	111,3±10,8	1,05	16,3±6,7	1,81	671,3±74,3***	1,70
CP ^d	0,5 (4NQO)	185,7±25,0***	5,68	278,0±57,7***	2,61	1084±94,5***	10,22	505,0±38,0***	56,1	4658,0±584,0***	11,8

^aNúmero de revertentes/placa: média ± DP; ^bIM: índice de mutagenicidade (nº. of *his+* induzido na amostra/nº. de *his+* espontâneos do controle negativo); ^cCN: controle negativo (70% dimetilsulfoxido em água destilada, 10 µL, usado como solvente). ^dCP: controle positivo: azida sódica para TA100 e TA1535; 4-nitroquinolina N-óxido para TA97a, TA98 e TA102; Diferença significativa em relação ao CN. * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001 (ANOVA, Teste de Dunnett).

Tabela 2. Revertentes *his+* de linhagens de *S. typhimurium* induzidas pelo extrato hidroalcoólico de *Eragrostis tef* (*E. tef*) na presença de metabolização (S9 mix).

Substância	Concentração (µg/placa)	Linhagens de <i>S. typhimurium</i>									
		TA98		TA97a		TA100		TA1535		TA102	
		Rev/placa ^a	IM ^b	Rev/placa ^a	IM ^b	Rev/placa ^a	IM ^b	Rev/placa ^a	IM ^b	Rev/placa ^a	IM ^b
CN ^c	-	29,7±2,1	-	99,2±17,8	-	107,7±18,9	-	12,7±5,1	-	452,6±29,2	-
<i>E. tef</i>	250	26,0±7,6	0,88	77,7±11,6	0,78	98,0±11,4	0,91	10,7±3,2	0,84	472,4±33,5	1,04
	500	23,3±5,1	0,78	96,7±4,0	0,97	103,7±10,3	0,96	14,0±2,6	1,10	408,8±32,7	0,90
	1000	26,3±5,5	0,89	109,0±2,6	1,10	109,3±23,1	1,01	9,7±4,0	0,76	405,2±93,0	0,90
	2000	27,3±5,1	0,92	94,7±15,1	0,95	112,0±9,2	1,04	19,7±7,1	1,55	428,4±80,1	0,95
	5000	36,3±11,1	1,22	109,3±9,5	1,10	115,0±12,1	1,07	27,3±4,1*	2,15	474,4±40,8	1,05
CP ^d	1,0 (AFB-1)	571,0±48,1***	19,23	270,0±7,1***	2,72	1206,0±118,1***	11,20	70,0±11,3***	5,51	1466,0±55,9***	3,24

^aNúmero de revertentes/placa: média ± DP; ^bIM: índice de mutagenicidade (nº. of *his+* induzido na amostra/nº. de *his+* espontâneos do controle negativo); ^cCN: controle negativo (70% dimetilsulfoxido em água destilada, 10 µL, usado como solvente). ^dCP: controle positivo: aflatoxina B1 (AFB-1); Diferença significativa em relação ao CN. * p<0,05; ** p<0,001 (ANOVA, Teste de Dunnett).

Tabela 3. Efeito do extrato hidroalcoólico de *E. tef* sobre a mutagenicidade induzida por doxorubicina (DOX 1 µg/placa) e 4-nitroquinolina N-óxido (4-NQO 0,5 µg/placa) na linhagem de *S. typhimurium* TA98 na ausência de S9 mix.

	Doses de tef (µg/placa)	DOX Revertentes /placa (Média ± DP)		4-NQO Revertentes /placa (Média ± DP)	
		Rev/placa	IM	Rev/placa	IM
Pré-tratamento	CN	25,67 ± 8,1	-	26,7 ± 2,1	-
	CP	189,3 ± 39,4	-	273,3 ± 23,9	-
	250	155,7 ± 32,8	-	258,7 ± 32,6	-
	500	175,5 ± 69,9	-	282,3 ± 56,7	-
	1000	154,5 ± 87,1	-	247,0 ± 77,2	-
	2000	128,5 ± 52,1	-	337,0 ± 11,3	-
	5000	173,3 ± 98,1	-	267,0 ± 15,6	-
Co-tratamento	CN	29,0 ± 4,6	-	25,0 ± 4,5	-
	CP	388 ± 18,4	-	337,2 ± 30,6	-
	250	233,7 ± 94,2	-	316,0 ± 41,0	-
	500	477,3 ± 70,0	-	287,7 ± 16,3	-
	1000	344,3 ± 21,8	-	165,7 ± 70,7**	-
	2000	345,0 ± 17,0	-	173,3 ± 54,4**	-
	5000	252,3 ± 42,3	-	157,7 ± 79,0**	-

CN: controle negativo; CP: controle positivo. Diferença significativa em relação ao mutágeno (CP) ** p<0,01 (ANOVA, Teste de Dunnett).

Tabela 4. Efeito do extrato hidroalcoólico de *E. tef* sobre a mutagenicidade induzida por doxorubicina (DOX 2 µg/placa) e metilmetanossulfonato (MMS 100 µg/placa) na linhagem de *S. typhimurium* TA100 na ausência de S9 mix.

	Doses de tef (µg/placa)	DOX Revertentes /placa (Média ± DP)		MMS Revertentes /placa (Média ± DP)	
		Rev/placa	IM	Rev/placa	IM
Pré-tratamento	CN	93,7 ± 8,1	-	115,0 ± 11,8	-
	CP	214,3 ± 36,1	-	353,3 ± 37,9	-
	250	138,0 ± 6,9**	-	293,0 ± 14,0*	-
	500	96,7 ± 14,3***	-	273,7 ± 16,1**	-
	1000	128,0 ± 15,6***	-	287,3 ± 14,9*	-
	2000	140,7 ± 20,7**	-	265,0 ± 27,1**	-
	5000	143,7 ± 9,6**	-	334,0 ± 29,6	-
Co-tratamento	CN	99,7 ± 10,7	-	127,3 ± 16,9	-
	CP	209,3 ± 59,7	-	426,0 ± 15,5	-
	250	204,8 ± 28,7	-	463,7 ± 41,7	-
	500	174,6 ± 38,7	-	376,7 ± 28,9	-
	1000	177,2 ± 14,7	-	388,7 ± 45,8	-
	2000	197,8 ± 13,7	-	346,7 ± 21,1*	-
	5000	183,5 ± 21,3	-	365,3 ± 28,9	-

CN: controle negativo; CP: controle positivo. Diferença significativa em relação ao mutágeno (CP) * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001 (ANOVA, Teste de Dunnett).

Conclusões finais

O extrato hidroalcoólico de *E. tef* não foi capaz de induzir mutações gênicas na ausência e na presença de ativação metabólica e apresentou efeitos protetores contra mutações por substituição de pares de bases e *frameshift* que estão correlacionados com seus perfis de aminoácidos e ácidos graxos.

Referências

- ASSEFA K, CANNAROZZI G, GIRMA D, KAMIES R, CHANYALEW S, PLAZA-WÜTHRICH S, BLÖSCH R, RINDISBACHER A, RAFUDEEN S, TADELE Z. Genetic diversity in tef [*Eragrostis tef* (Zucc.) Trotter]. *Frontiers in Plant Science*, v. 6, p. 177, 2015.
- CENTRAL STATISTICAL AGENCY. Agrícola Pesquisa de Amostras 2016/2017 sobre a área e a produção das principais culturas (exploração camponesas privadas, época do meher). *Boletim Estatístico*, v. 1, p. 10-12, 2017.
- GEBREMARIAM, M.M.; ZARNKOW, M.; BECKER, T. Tef (*Eragrostis tef*) as a raw material for malting, brewing and manufacturing of gluten-free foods and beverages: a review. *Journal of Food Science and Technology*, v. 51, p. 2881-2895, 2012.
- INGRAM, A. L.; DOYLE, J. J. The origin and evolution of *Eragrostis tef* (Poaceae) and related polyploids: evidence from nuclear waxy and plastid rps16. *American Journal of Botany*, New York, v. 90, p. 116-122, 2003.