

**COMUNICADO
TÉCNICO**

Nº 16, jul/90, p.1-15

**JERIMU 8, BATATA DOCE RICA EM CAROTENOS:
ESTABILIDADE NO COZIMENTO DOMÉSTICO E NO PROCESSAMENTO DE FARINHAS**

Seiva C. Cascon¹
Isabel Tereza G. Alves²
Anna Maria Bittencourt³
Nilton R. Leal⁴

Deficiências alimentares, as mais diversas, atingem grande parte das populações que vivem nas regiões mais pobres do Brasil e nas periferias das grandes cidades.

A carência de vitamina A, no País, é problema de saúde pública e se manifesta em uma maior suscetibilidade às infecções, causa da elevada mortalidade infantil, e, em sua fase mais aguda, na expressiva ocorrência de xeroftalmia.

No entanto, a ingestão de pequenas quantidades de vitamina A ou de pró-vitamina A-beta caroteno e outros carotenos - presentes nos vegetais e de custo de produção mais baixo, é suficiente para reverter o quadro patológico no estágio inicial além de contribuir para uma efetiva ação preventiva do câncer, da úlcera estomacal e do envelhecimento.

Muitos vegetais ricos em carotenos não fazem parte dos hábitos alimentares da grande maioria da população brasileira o que torna oportuna a divulgação dos benefícios de seu consumo.

¹Quím. B.S. EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Tecnologia Agroindustrial de Alimentos (CTAA) Av. das Américas, 29501 - Guaratiba - 23020 - Rio de Janeiro

²Eng. Agr. B.S. EMBRAPA/CTAA

³Eng. Químico M.Sc. EMBRAPA/CTAA

⁴Eng. Agr. D.Sc. EMBRAPA/PESAGRO/RIO - Estação Experimental de Itaguaí - Estrada 23460 - Seropédica - RJ

CT/16,CTAA, jul/90, p.2

Batata doce Ipomoea batatas Lam. é raiz amilácea largamente consumida no Brasil.

Uma variedade de batata doce, a Jerimu 8, se distingue das outras batatas doces, cultivadas no País, pelo alto teor de carotenos, constituindo-se em alimento de sabor agradável com elevado valor em vitamina A.

A batata Jerimu 8, recolhida, no Sertão da Paraíba, pelo Dr. Nilton Rocha Leal, não tem produção comercial; quando cultivada em condições experimentais, na Estação Experimental de Itaguaí - PESAGRO/Rio, indicou uma produtividade de 30t/ha.

Este valor poderá ser aumentado com o resultado dos trabalhos em andamento na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e na Estação Experimental de Itaguaí - PESAGRO/Rio, para a obtenção de clones da batata doce Jerimu 8 livres de vírus, através da cultura do meristema ou através da regeneração desta batata a partir de explantes foliares.

O presente trabalho teve por objetivo viabilizar um melhor aproveitamento no uso doméstico e industrial da batata doce Jerimu 8.

O teor de carotenos e sua variação nas batatas doces foram determinados em relação à época de coleta e à idade da raiz.

Foram examinadas as perdas em carotenos durante o cozimento e desenvolvidos processos de preparação de farinhas com elevado valor em vitamina A.

Na determinação dos carotenos nas batatas doces, cruas e nas cozidas, tomaram-se amostras de 10g, retiradas de 3 a 4 batatas, aleatoriamente escolhidas de uma coleta de 5 a 7 quilos.

Na determinação de perdas, durante o cozimento, partes de uma mes

CT/16,CTAA, jul/90, p. 3

ma batata foram analisadas cruas e partes após o cozimento.

Na análise das farinhas tomaram-se amostras de 3g que foram umedecidas previamente à extração.

Empregou-se o método analítico oficial da ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS, AOAC, nº 39.014, 1980, suprimindo-se a etapa da saponificação, desnecessária nas batatas doces como ficou evidenciado pela comparação dos resultados obtidos pelos dois procedimentos.

Beta caroteno foi separado dos demais carotenos em colunas de óxido de magnésio ativado (Fisher Sci. Co.) e terra de infusórios (Hyflo Super Cel da Syntechrom), na proporção de 1:2, e eluição com hexana e 2% de acetona.

Fizeram-se as determinações em duplicata com 2 a 5 repetições para as batatas cruas, para as cozidas e para as farinhas.

As leituras, em soluções hexânicas, foram feitas a 450nm em espectrofotômetro HP 8451 A, empregando-se nos cálculos $E_{1\text{cm}}^{1\%}$ de 2500.

Absorções devidas à presença de isômeros cis não foram observadas nas batatas cruas, nas cozidas ou nas farinhas.

A composição centesimal da batata Jerimu, é semelhante à de outras batatas doces e mostra elevado teor em carboidratos (Tabela 1).

Difere esta batata das outras no elevado teor em carotenóides, cerca de 8,9 mg em 100g de raiz fresca, dos quais em média, 80% são de beta caroteno, teores estes que não variaram sensivelmente com a época da coleta e a idade da raiz (Tabela 2).

No cozimento, em água previamente aquecida à ebulição, durante 20 minutos, as perdas em carotenos foram menores do que 10%, observan-

do-se, muitas vezes, um aparente aumento nos carotenóides totais e em beta caroteno, atribuído por alguns autores à perda de sólidos solúveis durante a cocção (Tabela 3).

Na preparação das farinhas, a secagem a 60°C, por 20 horas, da batata laminada, deu origem a produtos descoloridos indicando serem necessários tratamentos que inibissem as perdas de carotenos durante o aquecimento.

A imersão das batatas laminadas, antes da secagem, em soluções reductoras de metabissulfito de sódio ou em misturas 1:1 deste redutor com cloreto de cálcio, na proporção de 10:1 de batata e solução, reduziu as perdas, sendo mais eficiente a mistura contendo 4,0% de metabissulfito e 2,0% de CaCl₂ em partes iguais (Tabela 4).

Em outro processamento, as batatas laminadas foram branqueadas com vapor d'água, em autoclave por três minutos, e outras por cinco minutos, antes do tratamento com metabissulfito, optando-se por cinco minutos, quando o aquecimento da massa foi mais homogêneo.

O branqueamento mostrou-se também favorável no armazenamento; em ensaio comparativo, as farinhas obtidas de batatas branqueadas e a seguir imersas no redutor se conservaram melhor, observando-se perdas elevadas dos carotenos na ausência do branqueamento (Tabela 5).

A farinha, estabilizada com metabissulfito de sódio, continha 0,02% deste redutor, limite estabelecido pela legislação brasileira para farinhas.

Havendo uma certa objeção ao uso do metabissulfito em alimentos foi ensaiada a estabilização dos carotenos com o ácido ascórbico.

Em ensaios paralelos, a batata laminada e mergulhada em água fervente por três minutos foi imersa em solução de ácido ascórbico a 2% ou alternativamente em metabissulfito de sódio na mesma concentra

CT/16,CTAA, jul/90, p.5

ção ou ainda neste redutor em mistura com cloreto de cálcio.

O ácido ascórbico foi melhor estabilizador não havendo perda dos carotenos durante a secagem da batata a 60°C e 20h (Tabela 6).

A estabilidade dos carotenos na secagem foi examinada em batatas laminadas, branqueadas por cinco minutos e imersas em uma solução de ácido ascórbico a 2%, na proporção de batata e solução de 10:1.

Empregou-se, nos ensaios de secagem, o delineamento do método estatístico de superfície de resposta, tendo-se variado a temperatura entre 45,8 e 74,1°C e o tempo entre 14:30 e 24:00 horas; concluiu-se como sendo as mais favoráveis as temperaturas entre 50 e 60°C e o tempo de 20h (Tabela 7).

Farinhas recém preparadas, estabilizadas com ácido ascórbico, continham cerca de 50mg de carotenóides totais e 40mg de beta caroteno / 100g e as farinhas, estabilizadas com metabissulfito de sódio, cerca de 30mg de carotenóides totais e 25mg de beta caroteno/100g (Tabela 8)

Os valores em vitamina A destas farinhas correspondiam a 7000 ER, equivalentes em retinol, e 4500 ER, respectivamente, sete vezes e quatro e meia vezes a dose diária recomendada para adultos (Tabela 8).

Para a observação da estabilidade no armazenamento, as farinhas foram guardadas em vidros com tampa arrolhada, à temperatura ambiente e ao abrigo da luz ou em embalagens de plástico, em atmosfera reduzida; as farinhas que continham ácido ascórbico perderam, após 120 dias, mais de 70% dos carotenos, e aquelas com metabissulfito de sódio cerca de 50%, tornando os teores de carotenos semelhantes nas duas farinhas (Tabela 9).

Após um período de 165 dias, o teor de carotenos das farinhas com o redutor não se alterou enquanto que aquelas que continham o antioxidante ácido ascórbico perderam quase que completamente os caro-

CT/16,CTAA, jul/90, p.6

tenos (Tabela 9).

Em condições de armazenamento em atmosfera reduzida e ao abrigo da luz, as perdas, nas duas farinhas, foram semelhantes às das condições anteriores.

Os dados obtidos levaram a concluir que a batata doce Jerimu 8, é variedade estável quanto aos carotenos, independente da época da colheita e idade da raiz.

É produto rico em carotenos que não se perdem com o cozimento.

O consumo de 100g da batata Jerimu 8, cozida, supre, com um excesso de 40%, a dose diária de vitamina A recomendada para adultos e 100g de farinha, dependendo do processo de preparação, fornecem de 4,5 a 7,0 vezes esta dose.

Observou-se ainda que os carotenos são melhor estabilizados, durante a secagem a 60°C, com o ácido ascórbico; no armazenamento, porém, este provavelmente se reduz e perde a sua ação protetora.

Concluiu-se também que o armazenamento das farinhas de batata doce Jerimu deve ser um período menor do que 4 meses, após o qual o teor de carotenos é muito baixo.

CT/16,CTAA, jul/90, p.7

TABELA 1 - Composição centesimal de batata doce Jerimum

Umidade	g/100g na matéria seca				
g/100g	Proteína	Extrato Etéreo	Carboidrato Total (*)	Fibra	Cinzas
79,62	4,32	2,03	88,56	7,45	5,08

(*) por diferença

TABELA 2 - Carotenóides totais e beta caroteno em batata doce Jerimum 8, em várias épocas de coleta.

Data do Plantio	Data da Coleta	Umidade %	Carotenos Totais mg/100g		Beta caroteno mg/100g		Porcentagem de beta Caroteno
			Raiz	MS	Raiz	MS	
19.04.85	27.09.85	76,04	10,8	45,1	8,8	35,9	79,6
-	28.10.86	79,62	8,7	43,7	6,3	31,0	70,9
04.09.86	06.02.87	85,59	7,0	48,6	6,2	43,0	88,4
04.09.86	06.08.87	79,56	7,8	38,2	6,5	31,8	83,2
04.09.86	15.10.87	77,90	10,4	47,1	9,2	41,6	88,3
	\bar{x}	79,74	8,9	44,54	7,4	36,7	82,3
	s	3,58	1,63	4,00	1,47	5,50	7,32

MS - matéria seca

TABELA 3 - Perdas em carotenóides e beta caroteno no cozimento de batata doce Jerimum 8.

Umidade g/100g	Batata crua			Umidade g/100g	Batata cozida			Perdas % CT BC			
	CT g/100g	BC	CT* mg/100g		BC*	Umidade g/100g	CT mg/100g		BC		
79,62	8,7	6,3	43,7	31,0	82,33	7,4	6,4	41,8	36,2	4,4	-
79,56	7,8	6,5	38,2	31,8	81,73	7,0	5,2	38,3	28,4	0	10,4
73,40	12,2	10,6	45,9	39,8	77,60	11,2	10,0	50,0	44,6	-	-
73,40	12,0	10,8	45,1	40,6	77,60	10,8	9,4	48,2	42,0	-	-
73,40	11,7	10,0	44,0	37,6	77,60	10,8	9,7	48,2	43,3	-	-
77,90	10,4	9,2	47,1	41,6	82,92	9,1	7,7	53,3	45,1	-	-

*CT - Carotenos Totais na matéria seca

*BC - Beta Caroteno na matéria seca

TABELA 4 - Perdas, em batata doce Jerimu, de carotenos totais e de beta caroteno, estabilizados com metabisulfito de sódio, na secagem a 60°C, durante 20 horas.

Tratamento das batatas laminadas	Umidade	Carotenóides mg/100g na farinha		Carotenóides mg/100g na batata fresca		Perdas (%)	
		CT	BC	CT	BC	CT	BC
Na ₂ S ₂ O ₅ 4.0% + CaCl ₂ 2.0% 1:1 (a)	6,85	39,7	29,4	43,7	31,0	9,2	5,2
Branqueamento 5 minutos + (a)	8,26	37,1	26,1	43,7	31,0	15,2	15,8
Na ₂ S ₂ O ₅ 0.2% + CaCl ₂ 0.2% 1:1	5,41	35,2	31,0	48,6	43,0	27,6	27,9
Na ₂ S ₂ O ₅ 0.1% + CaCl ₂ 0.1% 1:1	5,29	33,0	28,8	48,6	43,0	32,1	33,0
Na ₂ S ₂ O ₅ 0.1%	5,30	30,3	25,3	48,6	43,0	37,7	41,1
CaCl ₂ 0.1%	5,29	27,5	23,2	48,6	43,0	43,4	46,0

(*) em relação à batata fresca

CT - carotenos totais na matéria seca

BC - beta caroteno na matéria seca

CT/16,CTAA, jul/90, p. 12

TABELA 6 - Perdas de carotenóides totais e de beta caroteno na preparação de farinhas de batata doce Jerimu branqueada e tratada com redutores e antioxidantes.

Tratamento das batatas	Umidade	CT		Perdas* %	
		mg/100g	BC	CT	BC
I Na ₂ S ₂ O ₅ 2%	5,53	31,8	28,2	27,8	25,0
Ia Na ₂ S ₂ O ₅ 2%	5,62	28,6	25,3	35,0	33,0
II Na ₂ S ₂ O ₅ 4%, CaCl ₂ 2% 1:1	5,48	30,3	25,9	31,0	31,1
Iia Na ₂ S ₂ O ₅ 4%, CaCl ₂ 2% 1:1	5,24	29,5	25,3	32,6	32,7
III a. ascórbico 2%	5,73	51,6	42,5	-	-
IIIa a. ascórbico 2%	6,09	47,2	39,2	-	-
IV Branqueamento	5,5	22,6	20,9	48,7	44,4
Batata fresca	-	44,0	37,6	-	-

* em relação à batata fresca
 CT - carotenóides totais na matéria seca
 BC - beta caroteno na matéria seca

TABELA 7 - Perdas em carotenóides totais e em beta caroteno nas diversas condições de secagem de batata doce Jerimu branqueada por 5 min. e imersa em 2% de ácido ascórbico na relação 10:1

Temp. t°C	Tempo horas	Umidade %	C a r o t e n o s mg/100g		P e r d a s * %	
			CT	BC	CT	BC
1	50	7,96	44,7	40,4	5,1	2,9
2	50	9,40	43,7	36,0	7,2	13,5
3	70	5,71	38,3	32,7	18,7	21,4
4	70	5,20	37,3	32,0	20,8	23,1
5	60	10,76	47,0	41,3	0	0,7
6	60	6,36	46,0	40,0	2,4	3,8
7	60	6,00	45,3	40,6	3,8	3,8
8	60	7,40	43,3	36,7	8,1	11,8
9	60	9,86	40,0	32,0	15,1	23,1
10	74,14	6,17	38,2	30,6	18,7	26,5
11	45,86	-	-	-	-	-
12	60	7,53	40,7	33,3	13,6	20,0
13	60	7,60	40,0	32,7	15,1	21,4
batata doce fresca		-	47,1	41,6	-	-

* em relação à batata fresca CT - carotenos totais na matéria seca BC - beta caroteno na matéria seca

CT/16,CTAA, jul/90, p.14

TABELA 8 - Teor em carotenóides e valor em vitamina A de batata doce Jerimu cozida e de suas farinhas

	Carotenos		Vitamina A		
	mg/100g		U.I./100g		ER/100g
	CT	BC	CT	BC	
Batata Cozida	9	8	15.000	13.333	1.416
Farinha c/ a. ascórbico 2%	47	38	78.333	63.333	7.083
Farinha c/ Na ₂ S ₂ O ₅ 2%	29	25	48.333	41.667	4.500

dose diária recomendadas para adultos:

5.000 U.I. ou 1.000 E.R.

E.R. = Equivalentes em retinol.

TABELA 9 - Perdas de carotenóides totais e de beta caroteno em farinhas de batata doce Jerimu armazenadas durante 120 e 165 dias.

Farinhas	Carotenóides mg/100g						P E R D A S (%)					
	Inicial		Após 120 dias		Após 165 dias		Após 120 dias		Após 165 dias		165 dias	
	CT*	BC*	CT*	BC*	CT*	BC*	CT*	BC*	CT*	BC*	CT*	BC*
a. ascórbico 2%	49.5	40.9	14.8	10.0	6.5	2.9	70.0	75.5	89.3	92.8		
Na ₂ S ₂ O ₅ 2%	30.2	26.8	15.1	12.7	15.3	10.5	52.7	54.8	48.7	60.2		
Na ₂ S ₂ O ₅ 4% + CaCl ₂ 2% 1:1	29.2	25.6	20.3	15.3	16.7	11.8	30.5	40.2	44.3	54.0		
Branqueamento 5 minutos	22.6	20.7										

* após branqueamento por 5 minutos

* média de quatro determinações em duplicata

CT - carotenos totais na matéria seca

BC - beta caroteno na matéria seca