



AUTARQUIA ASSOCIADA À UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

**USO DE SUBSTÂNCIAS ANTIOXIDANTES NA RESPOSTA
A RADIAÇÃO DOS HIDROCOLÓIDES CARRAGENANAS,
AGARANAS E ALGINATOS UTILIZADOS NA INDÚSTRIA
ALIMENTÍCIA**

ANTONIO JOÃO ALISTE

**Tese apresentada como parte dos
requisitos para obtenção do Grau
de Doutor em Ciências na Área de
Tecnologia Nuclear - Aplicações.**

**Orientadora:
Dra. Nélida Lúcia del Mastro**

**São Paulo
2006**

INSTITUTO DE PESQUISAS ENERGÉTICAS E NUCLEARES
Autarquia associada à Universidade de São Paulo

**USO DE SUBSTÂNCIAS ANTIOXIDANTES NA RESPOSTA À
RADIAÇÃO DOS HIDROCOLÓIDES CARRAGENANAS,
AGARANAS E ALGINATOS UTILIZADOS NA INDÚSTRIA
ALIMENTÍCIA**

ANTONIO JOÃO ALISTE



Tese apresentada como parte dos requisitos para obtenção do grau de Doutor em Ciências na Área de Tecnologia Nuclear-Aplicações.

Orientadora:
Dr^a. Nélida Lúcia del Mastro

SÃO PAULO

2006

“A verdadeira educação não desconhece o valor dos conhecimentos científicos ou aquisições literárias: mas acima da instrução aprecia a capacidade, acima da capacidade a bondade, e acima das aquisições intelectuais o caráter.”

Ellen G. White

AGRADECIMENTOS

A todos os meus amigos e colegas do IPEN, que tornaram possível esse trabalho. Desculpe meus amigos se muitas vezes não fui merecedor da sua amizade, mas saibam que sempre serão lembrados.

Ao Centro Tecnológico das Radiações - CTR/IPEN-CNEN, na pessoa do Dr. Wilson Calvo, enfatizando-se sua constante disposição em auxiliar e facilitar o trabalho de todos os alunos de pós-graduação.

Não vou citar nomes para não esquecer alguém, mas agradeço também a todos os funcionários do CTR e do IPEN que possibilitaram de alguma forma a realização desse trabalho.

À minha orientadora Dra. Nélida, que muito me incentivou para que pudesse chegar ao término da confecção da tese com sucesso.

Ao CNPq pela bolsa de Doutorado.

A minha família pela compreensão e apoio, em todos os momentos.

E principalmente a Deus que me possibilitou estar aqui nesse momento.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	ix
ABSTRACT	x
1 INTRODUÇÃO.....	01
2 OBJETIVOS.....	07
3 REVISÃO DA LITERATURA.....	07
3.1 Polissacarídeos alimentares.....	07
3.1.1 Agaranas.....	10
3.1.2 Carragenanas.....	13
3.1.3 Alginatos.....	18
3.2 Ácido ascórbico.....	24
3.3 Rosela (<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.).....	25
3.4 Isoflavonas de soja.....	26
3.5 Radiólise da água.....	29
3.6 Reologia e viscosidade.....	32
3.7 Legislação de alimentos irradiados.....	37
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	38
4.1 Material.....	38
4.1.1 Agarana, Carragenana e Alginato de sódio.....	38
4.1.2 Ácido ascórbico.....	38
4.1.3 Rosela.....	38
4.1.4 Isoflavona de soja.....	39

4.2 Métodos.....	39
4.2.1 Irradiações.....	39
4.2.2 Viscosimetria.....	39
4.2.3 Medidas de pH.....	40
4.2.4 Análise estatística.....	40
5 RESULTADOS	41
5.1 Agarana, carragenana e alginato de sódio.....	41
5.2 Ácido ascórbico.....	43
5.3 Rosela.....	50
5.4 Isoflavona de soja.....	57
6 DISCUSSÃO.....	63
7 CONCLUSÕES.....	67
APÊNDICE.....	69
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	79

LISTA DE FIGURAS

Figura		Página
01	Fórmulas estruturais da agarose (I) e agarpectina (II)	11
02	Fórmula estrutural da κ -carragenana	15
03	Fórmula estrutural da ι -carragenana	15
04	Fórmula estrutural da λ -carragenana	15
05	Fórmula estrutural do ácido manurônico	19
06	Fórmula estrutural do ácido gulurônico	20
07	Segmento de polímeros no ácido algínico constituído essencialmente de unidades de ácido δ -manurônico (-M-M-M-M-M-)	20
08	Segmento de polímeros no ácido algínico constituído essencialmente de unidades de ácido λ -gulurônico (-G-G-G-G-G-)	21
09	Segmento de polímeros no ácido algínico constituído de unidades alternadas de resíduos de ácido λ -gulurônico e δ -manurônico (-M-G-M-G-M-)	21
10	Fórmula estrutural do ácido L-ascórbico	24
11	Fórmula estrutural da genisteína	26
12	Fórmula estrutural da daidzeína	27
13	Viscosidade em função da dose, das soluções de agarana, carragenana e alginato de sódio, a taxa de cisalhamento de 330 s^{-1} e 60°C .	42
14	Viscosidade em função da taxa de cisalhamento das soluções de agarana, carragenana e alginato de sódio, a 0kGy e 60°C .	42

15a	Viscosidade em função da dose, das soluções de agarana na presença de diferentes concentrações de ácido ascórbico, a taxa de cisalhamento de 330s^{-1} e 60°C .	44
15b	Viscosidade em função da dose, das soluções de agarana na presença de diferentes concentrações de ácido ascórbico, a taxa de cisalhamento de 330s^{-1} e 60°C (dados normalizados).	44
16a	Viscosidade em função da dose, das soluções de carragenana na presença de diferentes concentrações de ácido ascórbico, a taxa de cisalhamento de 330s^{-1} e 60°C .	46
16b	Viscosidade em função da dose, das soluções de carragenana na presença de diferentes concentrações de ácido ascórbico, a taxa de cisalhamento de 330s^{-1} e 60°C (dados normalizados).	47
17a	Viscosidade em função da dose, das soluções de alginato de sódio na presença de diferentes concentrações de ácido ascórbico a taxa de cisalhamento de 330s^{-1} e 45°C .	47
17b	Viscosidade em função da dose, das soluções de alginato de sódio na presença de diferentes concentrações de ácido ascórbico a taxa de cisalhamento de 330s^{-1} e 45°C (dados normalizados).	48
18a	Viscosidade em função da dose, das soluções de agarana, na presença de diferentes soluções de extrato de rosela, a taxa de cisalhamento de 330s^{-1} e 60°C .	51
18b	Viscosidade em função da dose, das soluções de agarana, na presença de diferentes soluções de extrato de rosela, a taxa de cisalhamento de 330s^{-1} e 60°C (dados normalizados).	51
19a	Viscosidade em função da dose, das soluções de carragenana na presença de diferentes concentrações de extrato de rosela, a taxa de cisalhamento de 330s^{-1} e 60°C .	53
19b	Viscosidade em função da dose, das soluções de carragenana na presença de diferentes concentrações de extrato de rosela, a taxa de cisalhamento de 330s^{-1} e 60°C (dados normalizados).	53

20a	Viscosidade em função da dose, das soluções de alginato de sódio na presença de diferentes concentrações de extrato de rosela, a taxa de cisalhamento de 330s^{-1} e 45°C .	54
20b	Viscosidade em função da dose, das soluções de alginato de sódio na presença de diferentes concentrações de extrato de rosela, a taxa de cisalhamento de 330 s^{-1} e 45°C (dados normalizados).	56
21a	Viscosidade em função da dose, das soluções de agarana na presença de diferentes concentrações de isoflavona de soja, a taxa de cisalhamento de 330 s^{-1} e 60°C .	57
21b	Viscosidade em função da dose, das soluções de agarana na presença de diferentes concentrações de isoflavona de soja, a taxa de cisalhamento de 330s^{-1} e 60°C (dados normalizados).	58
22a	Viscosidade em função da dose, das soluções de carragenana na presença de diferentes concentrações de isoflavona de soja, a taxa de cisalhamento de 330s^{-1} e 60°C .	59
22b	Viscosidade em função da dose, das soluções de carragenana na presença de diferentes concentrações de isoflavona de soja, a taxa de cisalhamento de 330 s^{-1} e 60°C (dados normalizados).	60
23a	Viscosidade em função da dose, das soluções de alginato de sódio na presença de diferentes concentrações de isoflavona de soja, a taxa de cisalhamento de 330s^{-1} e 45°C .	61
23b	Viscosidade em função da dose, das soluções de alginato de sódio na presença de diferentes concentrações de isoflavona de soja, a taxa de cisalhamento de 330 s^{-1} e 45°C (dados normalizados).	61

LISTA DE TABELAS

Tabela		Página
01	Faixas de doses de radiação ionizante necessárias para os diversos tratamentos de alimentos	6
02	Gomas e espessantes comumente usados em alimentos	9
03	Medidas do pH das soluções de agarana em função da dose e da concentração de ácido ascórbico.	45
04	Medidas do pH das soluções de carragenana em função da dose e da concentração de ácido ascórbico	46
05	Medidas do pH das soluções de alginato de sódio em função da dose e da concentração de ácido ascórbico.	49
06	Comparação da significância estatística (P) das soluções de agarana, carragenana e alginato de sódio entre irradiado e não irradiado (método <i>t de Student</i>).	50
07	Medidas do pH das soluções de agarana em função da dose e da concentração de rosela.	52
08	Medidas do pH das soluções de carragenana em função da dose e da concentração de extrato de rosela.	54
09	Medidas do pH de soluções de alginato de sódio em função da dose e da concentração de rosela.	55
10	Comparação da significância estatística (P) das soluções de agarana, carragenana e alginato de sódio entre irradiado e não irradiado (método <i>t de Student</i>)	56
11	Medidas do pH das soluções de agarana em função da dose e da concentração de isoflavona de soja.	58

Gracias por visitar este Libro Electrónico

Puedes leer la versión completa de este libro electrónico en diferentes formatos:

- HTML(Gratis / Disponible a todos los usuarios)
- PDF / TXT(Disponible a miembros V.I.P. Los miembros con una membresía básica pueden acceder hasta 5 libros electrónicos en formato PDF/TXT durante el mes.)
- Epub y Mobipocket (Exclusivos para miembros V.I.P.)

Para descargar este libro completo, tan solo seleccione el formato deseado, abajo:

