



Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Centro de Tecnologia
Departamento de Engenharia Química
Programa de Pós-graduação em Engenharia Química



DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Avaliação físico-química e funcional da algaroba *Prosopis juliflora* proveniente da mesorregião agreste do Rio Grande do Norte

NATÁLIA DE FREITAS OLIVEIRA

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Roberta Targino Pinto Correa

Co-orientador: Prof. Dr. Gustavo Adolfo Saavedra Pinto

NATAL/RN
FEVEREIRO/2011

Natália de Freitas Oliveira

**AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E FUNCIONAL DA
ALGAROBA *PROSOPIS JULIFLORA* PROVENIENTE DA
MESORREGIÃO AGRESTE DO RIO GRANDE DO NORTE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia Química, sob a orientação da Prof.^a Dr.^a Roberta Targino Pinto Correa e co-orientação do Prof. Dr. Gustavo Adolfo Saavedra Pinto.

NATAL/RN
FEVEREIRO/2011

Catálogo da Publicação na Fonte.
UFRN / CT / PPGEQ
Biblioteca Setorial "Professor Horácio Nicolas Solimo".

Oliveira, Natália de Freitas.

Avaliação físico-química e funcional da algaroba *prosopis juliflora* proveniente da mesorregião agreste do Rio Grande do Norte / Natália de Freitas Oliveira. - Natal, 2011.

114 f.: il.

Orientadora: Roberta Targino Pinto Correa.

Co-orientador: Gustavo Adolfo Saavedra Pinto.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro de Tecnologia. Departamento de Engenharia Química. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química.

1. Algaroba - Rio Grande do Norte - Dissertação. 2. Algaroba – Caracterização físico-química - Dissertação. 3. Algaroba - Compostos fenólicos – Atividade antioxidante - Dissertação. I. Correa, Roberta Targino. II. Pinto, Gustavo Adolfo Saavedra. III. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. IV. Título.

RN/UF/BSEQ

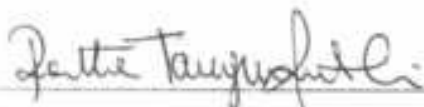
CDU 582.736.1(813.2)(043.3)

Natália de Freitas Oliveira

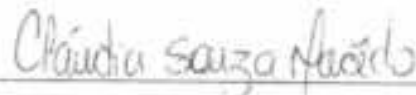
Avaliação físico-química e funcional da algaroba *Prosopis juliflora* proveniente da mesorregião agreste do Rio Grande do Norte

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química - PPGEQ, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia Química.

Aprovada em 17 de fevereiro de 2011.



Prof. Dr. Roberta Targino Rinto Correia
Orientadora - UFRN



Prof. Dr. Cláudia Souza Macedo
Membro Interno - UFRN



Prof. Dr. Henrique Rocha de Medeiros
Membro Interno - UFRN



Prof. Dr. Eliana Janet Sanjinez Argandona
Membro Externo - UFRN

OLIVEIRA, Natália de Freitas – Avaliação físico-química e funcional da algaroba *Prosopis juliflora* proveniente da mesorregião agreste do Rio Grande do Norte. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química (PPGEQ). UFRN.

Orientadora: Prof.^ª Dr.^ª. Roberta Targino Pinto Correia

Co-orientador: Prof. Dr. Gustavo Adolfo Saavedra Pinto

RESUMO: A algaroba (*Prosopis juliflora*) é uma leguminosa típica de regiões áridas e semi-áridas constituída por vagem rica em açúcares e sementes de elevado teor protéico. Os compostos fenólicos são metabólitos secundários reconhecidos como importantes compostos bioativos, presentes em grande número de vegetais. O objetivo do presente trabalho foi caracterizar a farinha de algaroba quanto à composição físico-química, concentração fenólica total, atividade antioxidante pelos métodos DPPH e ABTS, capacidade de inibição das enzimas α -amilase e α -glicosidase, bem como analisar a presença de compostos orgânicos por cromatografia líquida. Foram analisados três grupos experimentais (semente, vagem inteira e vagem sem semente), os quais foram secos em estufa e moídos, obtendo-se a farinha de cada um dos grupos. A partir disso, foram elaborados extratos aquosos e etanólicos (70, 80, 100% v/v) para a análise da funcionalidade. Para a determinação de compostos orgânicos foi utilizado cromatografia líquida de alta eficiência acoplada a espectrômetro de massas. Os resultados da presente pesquisa permitem inferir que existem diferenças importantes entre a composição físico-química das farinhas da semente, vagem inteira e vagem sem semente de algaroba. A farinha da semente se destacou por sua elevada concentração de proteínas (49,49%) e gordura (3,10%), ao passo que a farinha das vagens mostrou-se especialmente rica em açúcares (60,3 a 67,9%). Os compostos fenólicos da algaroba estão em maior concentração na vagem sem semente, sobretudo para os extratos aquosos (1,30 mg GAEQ/100g amostra). Todos os extratos da semente de algaroba apresentaram elevada capacidade antioxidante pelo método DPPH, com máximo registrado para extratos etanólicos 80% (19,81 μ M Trolox/g amostra). A atividade antioxidante medida pelo método ABTS dos extratos estudados estiveram entre 9,73 e 12,74 μ M Trolox/g amostra. Praticamente todos os extratos obtidos foram capazes de inibir moderadamente a atividade da enzima α -amilase (30,50% a 48,80%), sendo que a máxima inibição da α -glicosidase foi observada para os extratos aquosos da vagem sem semente (81,03%). A algaroba apresentou variedade de compostos orgânicos detectados por cromatografia líquida, sobretudo os extratos aquosos que demonstraram grande número de picos. Sugere-se a algaroba como possível candidata para futuras investigações visando sua utilização como alimento funcional.

Palavras-chave: algaroba, fenólicos, antioxidante, α -amilase, α -glicosidase.

OLIVEIRA, Natália de Freitas – Physical-chemical and functional evaluation of algaroba (*Prosopis juliflora*) from Rio Grande do Norte's semi arid. Master's Dissertation. Graduate Program in Chemical Engineering (PPGEQ). UFRN.

ABSTRACT

Algaroba (*Prosopis juliflora*) is a typical legume from arid and semi arid regions, which is composed by sugar-rich pods and high protein seeds. Phenolic compounds are secondary metabolites recognized as potent bioactive compounds, found in several vegetables. Therefore, the objective of this work is to characterize the algaroba flour in terms of its physical-chemical composition, total phenolic content, antioxidant activity by DPPH and ABTS methods, α -amylase and α -glycosidase inhibition, as well as to analyze its organic compounds by high performance liquid chromatography (HPLC). Three experimental groups were investigated (seeds, seeds and pod together and only pod), which were prepared by oven drying and posterior grinding. Water and ethanol extracts (70, 80, 100% v/v) were prepared and used for functional studies. Organic compounds were detected by using HPLC equipment coupled to mass spectrometer. Results show important physical-chemical differences among the experimental groups, seeds, seeds and pod together and only pod. The algaroba seed flour is high in protein (49.49%) and fat (3.10%), while the pod flour is especially rich in sugar (60.3% to 67.9%). Algaroba phenolics are concentrated in pod flour, mainly in water extracts (1.30 mg GAEQ/100g sample). All seed extracts showed high DPPH activity and maximum antioxidant activity was registered for ethanol 80% extracts (19.81 μ M Trolox/g sample). The ABTS activity ranged from 9.73 to 12.74 μ M Trolox/g sample. Nearly all the extracts were able to inhibit α -amylase activity mildly (30.50% to 48.80%), while the maximum α -glycosidase inhibition was observed for pod water extracts (81.03%). Algaroba water extracts proven to be especially rich in organic compounds, observed by the high number of chromatographic peaks. Results demonstrate that algaroba is a potential candidate for further investigations concerning its possible functional applications.

Keywords: algaroba, phenolics compounds, antioxidant, α -amylase, α -glycosidase.

Eu aprendi

Eu aprendi...

... que ignorar os fatos não os altera;

Eu aprendi...

...que quando você planeja se nivelar com alguém, apenas está permitindo que essa pessoa continue a magoar você;

Eu aprendi...

...que o AMOR, e não o TEMPO, é que cura todas as feridas;

Eu aprendi...

...que ninguém é perfeito até que você se apaixone por essa pessoa;

Eu aprendi...

...que a vida é dura, mas eu sou mais ainda;

Eu aprendi...

...que as oportunidades nunca são perdidas; alguém vai aproveitar as que você perdeu.

Eu aprendi...

...que quando o ancoradouro se torna amargo, a felicidade vai aportar em outro lugar;

Eu aprendi...

...que não posso escolher como me sinto, mas posso escolher o que fazer a respeito;

Eu aprendi...

...que todos querem viver no topo da montanha, mas toda felicidade e crescimento ocorre quando você está escalando-a;

Eu aprendi...

...que quanto menos tempo tenho, mais coisas consigo fazer;

Eu aprendi...

...que realmente posso suportar... que realmente sou forte, e que posso ir mais longe, depois de pensar que não posso mais.

(William Shakespeare)

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus e a Nossa Senhora por me iluminarem e me protegerem, fazendo com que e nunca desista de meus sonhos, mesmo nos momentos mais difíceis.

Aos meus pais, que estiveram sempre presente me dando força, apoio e amor incondicional dedicado a mim em todas as etapas de minha vida, mesmo a distância.

Aos meus irmãos, Hérica e Hertz por todo carinho e força concedida.

Aos meus pequenos, “fiis da tia”, João Gabriel (Josivaldo toucin) e Sofia (Jurema tiririm) por toda alegria e amor transmitido durante estes curtos momentos em que estivemos juntos nesta jornada.

As pessoas que me acolheram, incentivando e ajudando, durante este tempo, me fazendo sentir em casa e inserida na família, no qual ganhei pais e irmãos. Ancila (Mãe daqui), Dinarte (Pai daqui), Antonio e Gerardo.

Ao professor, amigo e “Pai” Dinarte Aeda, que sem a sua ajuda este trabalho não existiria, agradeço com muito carinho e emoção por todas as coisas que o senhor fez por mim, não sei se este agradecimento é suficiente para expressar toda a minha gratidão, mas MUITO OBRIGADA!!!

Ao meu querido Aédson pelo amor, compreensão e alegria que me trouxe durante este tempo em que nem eu mesmo me entendia...

A minha querida orientadora Prof^a. Dr^a. Roberta Targino Pinto Correia, por todo carinho, paciência, sabedoria, compreensão, puxões de orelha... etc, a mim dedicados neste trabalho. Sua orientação foi fundamental para o meu crescimento acadêmico e profissional, atuando como um extraordinário exemplo de professora, orientadora, enfim agindo como Educadora!!!

Ao Prof. Dr. Gustavo Adolfo Saavedra Pinto (chefinho), por toda a sua ajuda, incentivo, apoio e colaboração, nestes anos de ensinamentos.

A Profa. Dra. Cláudia Souza Macedo, Prof. Dr. Edy de Souza Brito, pela ajuda com os espectros de massa, Profa. Dra. Eliana Janet Sanginez Argandona, Prof. Dr. Emerson Moreira de Aguiar, Prof. Dr. Henrique Rocha de Medeiros, Profa. Dra. Kátia Nicolau

Matsui, Profa. Dra. Márcia Regina da Silva Pedrini, Profa. Dra. Renata Alexandra Moreira das Neves, por toda a colaboração, disponibilidade e dicas.

Aos Laboratórios de Produção Animal, Bioquímica e Alimentos da UFRN, Físico-química, Bioprocessos, Análise Instrumental e Pós-Colheita da EMBRAPA - Agroindústria Tropical, Fortaleza-CE.

Aos amigos da Pós-Graduação, Izabelly, Josi e Marcelo, por todos os momentos de estudo, companheirismo, risadas e festas.

As amigas do Laboratório de Tecnologia de Alimentos-LABTA e agregadas, Adja, Graciana, Juliana, Kátia e Rosane, por todos os bons e divertidos momentos de companheirismo e amizade em que passamos juntas. Obrigada meninas!

Aos grandes e velhos que tive que me distanciar para a realização desta jornada e as novas amizades que nasceram Adriana, Andrea, Cibelle, Denise, Kylvia, Leise, Marie, Milena, Myrella, Renata, Renis, Ruan, Virginia e Virna, que de alguma forma contribuíram com este trabalho. Obs. Se eu me esqueci de alguém... foi mal!

A EMBRAPA por ceder seus laboratórios desde o início de minha vida acadêmica e pela ajuda e acolhida, nas análises da atividade antioxidante e LC/MS.

A secretária da Pós-Graduação Mazinha, por sua dedicação e paciência no decorrer deste curso.

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação de Engenharia Química da UFRN, pelos ensinamentos transmitidos.

Ao CNPq, pelo apoio financeiro.

E enfim a todos que direta ou indiretamente de alguma forma contribuíram para tornar possível a realização deste trabalho. Muito Obrigada!

Agradeço a Deus pelo que conquistei até agora, mas peço a Ele para me dar sabedoria para conquistar muito mais! (Mr. Jokinha)

*...Se depender de mim
Eu vou até o fim!*

SUMÁRIO

SUMÁRIO.....	
LISTA DE FIGURAS.....	
LISTA DE TABELAS.....	
ABREVIATURAS.....	
1 Introdução.....	15
2 Revisão bibliográfica.....	19
2.1 Algaroba.....	19
2.1.1 Aspectos gerais.....	19
2.1.2 Usos da algaroba.....	23
2.2 Compostos fenólicos.....	24
2.2.1 Classificação.....	26
2.2.1.1 Ácidos hidroxibenzóicos.....	28
2.2.1.2 Ácidos hidroxicimâmicos.....	28
2.2.1.3 Cumarinas.....	29
2.2.1.4 Flavonóides.....	30
2.2.2 Síntese de compostos fenólicos.....	33
2.2.3 Extração dos compostos fenólicos.....	35
2.2.4 Funcionalidade dos compostos fenólicos.....	37
2.2.4.1 Atividade antioxidante.....	37
2.2.4.1.1 Métodos de determinação da atividade antioxidante.....	39
2.2.4.1.1.1 Método DPPH• (2,2-difenil-1-picrilhidrazil).....	40
2.2.4.1.1.2 Método ABTS (2,2-azino-bis3etil-benzotiazolina-6-ácido sulfônico)...	42
2.2.4.1.2 Atividade antienzimática.....	44
2.3 Identificação dos compostos orgânicos.....	50
2.3.1 Cromatografia líquida acoplada a espectrometria de massas.....	51
3 Metodologia.....	56
3.1 Material.....	56
3.1.1 Algaroba.....	56
3.2 Métodos.....	58
3.2.1 Caracterização físico-química.....	58
3.2.1.1 Atividade de água (Aw).....	58
3.2.1.2 Umidade.....	58
3.2.1.3 Cinzas.....	59
3.2.1.4 Análise de pH.....	59
3.2.1.5 Teor de gordura.....	59
3.2.1.6 Teor de proteína (Método biureto).....	59
3.2.1.7 Açúcares redutores e Açúcares totais	59
3.2.2 Funcionalidade.....	60
3.2.2.1 Preparação dos extratos aquosos e etanólicos (brutos).....	60
3.2.2.2 Preparação dos extratos metanólicos (purificados).....	61
3.2.2.3 Compostos fenólicos totais (CFT).....	62
3.2.2.4 Análise da capacidade antioxidante.....	63
3.2.2.4.1 DPPH.....	63
3.2.2.4.2 ABTS.....	64
3.2.2.5 Avaliação da atividade inibitória enzimática.....	64
3.2.2.5.1 Inibição da enzima α -Amilase (EC. 32.1.1).....	64
3.2.2.5.2 Inibição da enzima α -Glicosidase (EC. 32.1.20).....	65
3.3 Detecção de compostos orgânicos por cromatografia líquida LC/MS.....	65

3.4 Análises estatísticas.....	65
4 Resultados e discussões.....	68
4.1 Caracterização físico-química.....	69
4.2 Investigação da funcionalidade.....	72
4.2.1 Compostos fenólicos totais e atividade antioxidante (método DPPH).....	72
4.2.2 Atividade antioxidante (método ABTS).....	75
4.2.3 Inibição enzimática.....	77
4.2.4 Correlação entre a atividade antioxidante, teor de compostos fenólicos totais e inibição enzimática.....	81
4.3 Detecção de compostos orgânicos.....	83
5 Conclusão.....	87
6 Referências bibliográficas.....	89

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1	Algarobeira.....	19
Figura 2.2	Vagens da algarobeira e da Alfarrobeira.....	20
Figura 2.3	Características de apresentação da copa das principais espécies tropicais da algarobeira.....	21
Figura 2.4	Algarobina.....	24
Figura 2.5	Estrutura espacial (A) e plana (B) de um fenol simples.....	25
Figura 2.6	Rotas dos ácidos chiquímico e do malônico.....	26
Figura 2.7	Estrutura química geral dos ácidos hidroxibenzóicos(A) e do Ácido Gálico(B).....	28
Figura 2.8	Estrutura química geral dos ácidos hidroxicinâmicos(A) e do Ácido felúrico(B).....	29
Figura 2.9	Estrutura química geral das cumarinas(A) e da faxidrina(B).....	29
Figura 2.10	Estrutura química básica do flavonol (A), antocianidina(B), flavonona(C), flavononol(didroflavonol)(D), flavona(E), isoflavona(F) e flavonolol (G).....	31
Figura 2.11	Exemplos de estresse induzido por carboxílicos.....	34
Figura 2.12	Formula geral dos compostos anfifílicos do alquilbenzeno, onde o grupo lateral pode ser R= -OH; -ORI; -COOR, entre outros.....	36
Figura 2.13	Estruturas químicas de alguns compostos fenólicos.....	36
Figura 2.14	Mecanismo de ação antioxidante.....	38
Figura 2.15	Estrutura química do radical DPPH.....	41
Figura 2.16	Reação do radical livre DPPH com uma molécula antioxidante.....	41
Figura 2.17	Oxidação do radical ABTS pelo persulfato de potássio (K ₂ S ₂ O ₈).....	43
Figura 2.18	Redução do ABTS ⁺ por um antioxidante e respectiva reação com o persulfato de potássio.....	43
Figura 2.19	Estrutura tridimensional da α-amilase.....	45
Figura 2.20a	Estrutura química da amilase.....	45
Figura 2.20b	Estrutura química da amilopectina.....	46
Figura 2.21	Estrutura tridimensional de α- glicosidase.....	47
Figura 2.22(A)	Estrutura química da acarbose.....	48
Figura 2.22(B)	Estrutura química do miglitol.....	48
Figura 2.23	Mecanismo de ação de alguns inibidores sintéticos a α-glicosidase..	49
Figura 2.24	Estrutura de um equipamento de LC-MS.....	51
Figura 2.25	Ilustração da fonte do electrospray.....	52
Figura 2.26	Processo de ionização.....	53

Figura 3.1	Divisão do estado do Rio Grande do Norte por mesorregiões.....	56
Figura 3.2	Fluxograma para obtenção da farinha de algaroba e o Processo de moagem, até a obtenção da farinha. (A) Vagem de algaroba; (B) Amostra após 24horas de secagem e moagem. (C) Moinho usado na obtenção da farinha; (D) Peneiramento para obtenção da farinha estudada.....	57
Figura 3.3	Homogeneizador (A) e sistema de filtragem a vácuo (B), usados na obtenção dos extratos.....	61
Figura 3.4	Equipamentos utilizados no processo de obtenção dos extratos metanólicos: (A) Sistema com o evaporador rotativo ligado a bomba de vácuo; (B) Filtragem a vácuo com cartucho C18 Seppak®.....	62
Figura 3.5	Esquema da extração sólida, feita após evaporação e filtragem a vácuo com cartucho C18 Seppak®.....	62
Figura 3.6	Equipamento utilizado nos experimentos. Cromatógrafo líquido de alta performance (HPLC), com detector de arranjo de diodos (DAD) e espectrômetro de massas (MS).....	66
Figura 4.1	Aspectos das farinhas de algaroba originadas da semente(A), vagem inteira(B) e vagem sem semente(C).....	69
Figura 4.2	Atividade antioxidante determinada pelo método DPPH da farinha de algaroba obtida a partir dos três grupos experimentais: semente (S), vagem inteira (VS) e vagem sem semente (V).....	74
Figura 4.3	Atividade antienzimática frente às enzimas α -amilase e α -glicosidase da farinha da semente de algaroba obtida a partir dos diferentes extratos.....	79
Figura 4.4	Atividade antienzimática frente às enzimas α -amilase e α -glicosidase da farinha vagem inteira de algaroba obtida a partir dos diferentes extratos.....	79
Figura 4.5	Atividade antienzimática frente às enzimas α -amilase e α -glicosidase da farinha da vagem sem semente de algaroba obtida a partir dos diferentes extratos.....	80
Figura 4.6	Resultados dos cromatogramas pareados por tipo de extrato e dividido por amostras: (A) Semente, (B) Vagem inteira e (C) Vagem sem semente.....	84

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1	Composição centesimal da algaroba, segundo vários autores.....	23
Tabela 2.2	Classificação dos compostos fenólicos de acordo com o esqueleto básico.....	27
Tabela 2.3	Características químicas dos flavonóides.....	32
Tabela 4.1	Características morfológicas das vagens de algaroba coletadas.....	65
Tabela 4.2	Análise físico-química da farinha de algaroba obtida a partir dos três grupos experimentais: Sementes(S), Vagem inteira (VS) e vagem sem semente(V).....	70
Tabela 4.3	Análise de compostos fenólicos totais (CFT), e atividade antioxidante (método DPPH) da farinha de algaroba obtida a partir da semente, vagem inteira e vagem sem semente em diferentes extratos.....	73
Tabela 4.4	Atividade antioxidante determinada pelo método ABTS da farinha de algaroba obtida a partir dos três grupos experimentais: semente (S), vagem inteira (VS) e vagem sem semente (V) nos extratos brutos e purificados.....	76
Tabela 4.5	Atividade antienzimática frente às enzimas α -amilase e α -glicosidase da farinha de algaroba obtida a partir dos grupos experimentais: semente (S), vagem inteira (VS) e vagem sem semente (V).....	78
Tabela 4.6	Coefficientes de correlação (R^2) entre CFT e atividade antioxidante da farinha de algaroba obtida a partir dos três grupos experimentais: semente (S), vagem inteira (VS) e vagem sem semente (V).....	82
Tabela 4.7	Características dos compostos orgânicos detectados em maiores concentrações na semente, vagem inteira e vagem sem semente de algaroba.....	85

ABREVIATURAS

AA – Atividade antioxidante	IR - infravermelho
ABTS - 2,2'-azino-bis(3-etilbenzotiazolína-6-sulfonato)	Kv - Quilovolt
AE - Eficiência antiradical	LC-DAD-ESI/MS - Cromatografia líquida acoplada a fonte de ionização <i>electrospray</i> acoplada a espectrometria de massa <i>tandem</i> espectrometria de massa
AH – Doador de hidrogênio	LC/MS - Cromatografia líquida acoplada a espectrometria de massa
ANOVA – Análise de variância	ms – Massa seca
APH – Atividade pancreática humana	MS – Espectrometria de massa
AR – Açúcar redutor	MS-MS - Espectro de Fragmentação de Massa (<i>Tandem-MS</i>)
ASH – Atividade salivar humana	m/z - Relação massa/carga
AT – Açúcar total	N - Normal
Aw – Atividade de água	NI – Modo negativo de ionização
CFT – Compostos fenólicos totais	NMR - ressonância magnética nuclear
COA – Co-enzima A	ORAC - Capacidade de absorção radical de oxigênio
CUPRAC - <i>Cupric reducing antioxidant capacity</i>	PAL - Fenilalanina amônia-liase
Da - Dalton	pH - Potencial hidrogeniônico
DAD – Detector de arranjos de diodo	PI – Modo positivo de ionização
DC - Augustin Pyrame de Candolle	PNPG - ρ -nitro-phenyl-D-glicopiranoside
DM – Diabetes melitus	ROS – Espécie reativa de oxigênio
DNS - Ácido 3,5-dinitrosalicílico	S – Semente
DPPH - 2,2-difenil-1-picrilhidrazila	TBARS - <i>Thiobarbituric acid reactive substances</i>
EC - <i>Enzyme Commission Numbers</i>	TEAC – <i>Trolox equivalent antioxidant capacity</i>
EC50 - Volume de amostra necessária para reduzir 50% do radical DPPH	t_R – Tempo de retenção
EI - <i>Electron Ionization</i>	TRAP - <i>Total reactive antioxidant potential</i>
EMBRAPA – Empresa brasileira de pesquisa agropecuária	u.m.a – Unidade de massa atômica
ESI - <i>Electrospray Ionization</i>	UV – Ultravioleta
ESI-MS - <i>Electrospray Ionization-Mass Spectrometry</i>	UV-ViS - Ultravioleta visível
FRAP - <i>Ferric reducing antioxidant potential</i>	VS – Vagem inteira
GAEQ - equivalente de ácido gálico	V – Vagem sem semente
HPLC - <i>High Performance Liquid Chromatography</i>	
IAL – Instituto Adolfo Lutz	

Capítulo 1

Introdução

1. Introdução

A algaroba (*Prosopis juliflora*) é uma espécie vegetal abundante, sobretudo nas áreas áridas e semi-áridas, pertence à família das leguminosas, não oleaginosa, nativa das regiões secas das Américas. É aproveitada para diversas utilizações (madeira, carvão vegetal, estacas, álcool, melão, alimentação animal e humana), tornando-se, por conseguinte, cultura de valor econômico e social (PEREZ & MORAIS, 1991). Produz grande quantidade de vagens de excelente palatabilidade e boa digestibilidade, apresentando composição química variável, dependente do local onde é produzida (SILVA et al., 2003). No Nordeste brasileiro, essa xerófita, introduzida no início da década de 1940 para alimentação humana e animal e reflorestamento, aparece atualmente como possível fonte de alimento alternativo para o homem (SILVA, 2009).

Os compostos fenólicos são importantes metabólitos secundários presentes em grande quantidade de vegetais. Apesar de já terem sido considerados compostos antinutricionais devido a sua capacidade de se ligar a macromoléculas como proteínas, carboidratos e enzimas digestivas, reduzindo a digestibilidade de certos alimentos, atualmente, os compostos fenólicos são amplamente estudados para diferentes aplicações alimentícias, farmacêuticas, entre outras.

O grande número de pesquisas conduzido sobre os compostos fenólicos nessas últimas décadas, fato que Dillard & German (2000) comparam a um novo *big bang*, aborda, sobretudo, a ocorrência, caracterização e potenciais aplicações desses compostos. A importância destes estudos é justificada pelo fato de alimentos ricos em substâncias fenólicas apresentarem atividade antioxidante, característica apontada como relevante para a prevenção e controle de doenças associadas ao estresse oxidativo. Essa hipótese é fundamentada em resultados que demonstram a atividade dessas substâncias no retardamento do envelhecimento e prevenção de doenças crônicas, tais como câncer, doenças cardiovasculares e disfunções cerebrais e outros males (AMES et al., 1993; LEE et al., 2004; CALABRESE et al. 2007). Existem também indícios que apontam a capacidade dos extratos fenólicos em inibir determinadas enzimas digestivas, o que seria útil para o controle da hiperglicemia pós-prandial, característica dos estágios iniciais da diabetes tipo 2 (RANILLA et al., 2010; RHANDIR & SHETTY, 2007). Dessa forma, existe suficiente evidência da ação dos

fenólicos na prevenção, promoção e manutenção da saúde, tanto na forma natural, ou seja, como elementos presentes em frutas e verduras, quanto na forma purificada e isolada.

Tendo em vista a importância assumida pelos compostos fenólicos e a disponibilidade da algaroba na região Nordeste, o presente trabalho pretende avaliar a funcionalidade da algaroba potiguar como fonte de fenólicos antioxidantes e inibidor enzimático, tendo como foco principal os seguintes objetivos:

- Produzir a farinha a partir das vagens, sementes e vagens sem sementes de algaroba colhidas na região semi-árida do Rio Grande do Norte;
- Avaliar a composição físico-química das farinhas;
- Determinar o teor de compostos fenólicos totais de extratos aquosos e etanólicos do material de estudo;
- Verificar o potencial antioxidante dos extratos;
- Investigar o potencial de inibição enzimático de extratos das vagens e sementes sobre as enzimas α -amilase e α -glicosidase;
- Levantar a existência de correlação entre o teor de fenólicos totais, atividade antienzimática e atividade antioxidante;
- Avaliar os compostos orgânicos presentes na algaroba.