



Pedido nacional de Invenção, Modelo de Utilidade, Certificado de Adição de Invenção e entrada na fase nacional do PCT

Número do Processo: BR 10 2020 012536 2

Dados do Depositante (71)

Depositante 1 de 1

Nome ou Razão Social: UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JULIO DE MESQUITA FILHO

Tipo de Pessoa: Pessoa Jurídica

CPF/CNPJ: 48031918000124

Nacionalidade: Brasileira

Qualificação Jurídica: Instituição de Ensino e Pesquisa

Endereço: Rua Quirino de Andrade, 215

Cidade: São Paulo

Estado: SP

CEP: 01049-010

País: Brasil

Telefone: 11 56270217

Fax: 11 56270103

Email: auin@unesp.br

Dados do Pedido

Natureza Patente: 10 - Patente de Invenção (PI)

Título da Invenção ou Modelo de Utilidade (54): COMPOSIÇÕES DE SOLVENTES BIODEGRADÁVEIS OU SOLVENTES EUTÉTICOS PROFUNDOS NATURAIS APLICADOS PARA DIGESTÃO E EXTRAÇÃO DE ELEMENTOS INORGÂNICOS EM AMOSTRAS VEGETAIS

Resumo: A presente invenção trata sobre a síntese, a caracterização e a aplicação de solventes eutéticos profundos naturais (NADES) aplicados para digestão e extração de elementos inorgânicos em amostras vegetais, tendo em sua composição ácidos carboxílicos (ácido cítrico e ácido málico) e açúcar (xilitol) como precursores. A presente inovação permite a substituição de reagentes que são comumente utilizados nas técnicas de digestão e extração de amostras, esses geralmente são ácidos inorgânicos e soluções oxidantes auxiliares, por um solvente biodegradável, de baixo custo e com menores toxicidade e periculosidade aos seres humanos e ao meio ambiente.

Figura a publicar: 1

Dados do Procurador

Procurador:

Nome ou Razão Social: Renan Padron Almeida

Numero OAB:

Numero API:

CPF/CNPJ: 33778301896

Endereço: Rua Joaquim Antunes 819

Cidade: São Paulo

Estado: SP

CEP: 05415012

Telefone: 1156270570

Fax:

Email: renan.padron@unesp.br

Dados do Inventor (72)

Inventor 1 de 3

Nome: ANA PAULA REIS SANTANA

CPF: 40908284810

Nacionalidade: Brasileira

Qualificação Física: Estudante de Pós Graduação

Endereço: Rua Cristovão Colombo, 2265

Cidade: São José do Rio Preto

Estado: SP

CEP: 15054-000

País: BRASIL

Telefone:

Fax:

Email:

Inventor 2 de 3

Nome: MARIO HENRIQUE GONZALEZ

CPF: 28758244816

Nacionalidade: Brasileira

Qualificação Física: Professor do ensino superior

Endereço: Rua Cristovão Colombo, 2265

Cidade: São José do Rio Preto

Estado: SP

CEP: 15054-000

País: BRASIL

Telefone:

Fax:

Email:

Inventor 3 de 3

Nome: TACIANA GUARNIERI SOARES GUIMARÃES

CPF: 41925689859

Nacionalidade: Brasileira

Qualificação Física: Estudante de Pós Graduação

Endereço: Rua Cristovão Colombo, 2265

Cidade: São José do Rio Preto

Estado: SP

CEP: 15054-000

País: BRASIL

Telefone:

Fax:

Email:

Documentos anexados

Tipo Anexo	Nome
Procuração	Proc e Posse 07-2018.pdf
Comprovante de pagamento de GRU 200	comprovante GRU 18 228923.pdf
Relatório Descritivo	Relatório Descritivo.pdf
Reivindicação	Reivindicação.pdf
Desenho	Figuras.pdf
Resumo	Resumo.pdf

Acesso ao Patrimônio Genético

- Declaração Negativa de Acesso - Declaro que o objeto do presente pedido de patente de invenção não foi obtido em decorrência de acesso à amostra de componente do Patrimônio Genético Brasileiro, o acesso foi realizado antes de 30 de junho de 2000, ou não se aplica.

Declaração de veracidade

- Declaro, sob as penas da lei, que todas as informações acima prestadas são completas e verdadeiras.

PROCURAÇÃO

Pelo presente instrumento,

a **UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JULIO DE MESQUITA FILHO" - UNESP**, autarquia estadual de regime especial, criada pela Lei nº 952 de 30.01.1976, com sede na Rua Quirino de Andrade, 215, Centro, CEP 01.049-010, São Paulo/SP, inscrita no CNPJ/MF sob nº 48.031.918/0001-24, doravante designada simplesmente UNESP, neste ato, representada por seu Magnífico Reitor, Prof. Dr. **SANDRO ROBERTO VALENTINI**, de acordo com o Art. 34, I de seu Estatuto, ou quem legalmente o substitua,

nomeia e constitui seu procurador, **RENAN PADRON ALMEIDA**, brasileiro, portador do RG nº 43.746.608-5, SSP/SP, inscrito no CPF/MF sob o nº 337.783.018/96,

outorgando-lhe poderes para representá-la perante o Instituto Nacional da Propriedade Intelectual – INPI e outras instituições competentes, para o fim de requerer e processar direitos de propriedade intelectual, tais como patentes de

invenção, de modelos de utilidade, desenhos industriais, registros de marcas de produto, de serviço, coletivas ou de certificação, de indicações geográficas, cultivares, direitos de autor, de programas de computador e mantê-los em vigor com amplos e ilimitados poderes para assinar petições, autorizações para cópias, termos de cessão de direitos, termos de gestão e compartilhamento de propriedade intelectual, documentos diversos relacionados ao processo administrativo de proteção de direitos de propriedade intelectual, incluindo, mas não se limitando, aos documentos já utilizados pelo INPI, bem como àqueles que vierem a ser adotados e utilizados para instrução processual de patentes, modelos de utilidades, marcas, desenhos industriais e programas de computador, pagar taxas, retribuições, impostos, fazer prova de uso das invenções patenteadas ou das marcas registradas, efetuar pagamentos e receber restituições, dando as respectivas quitações, apresentar oposições, recursos, réplicas, desistir, renunciar, anotar, averbar contratos de licença e transferências de tecnologia, elaborar notificações extrajudiciais, requerer prorrogação dos prazos de proteção, fazer declarações, opor, protestar, impugnar, recorrer, pedir reconsideração, manifestar-se sobre oposições e recursos, obter vista de processos, cumprir exigências, apresentar defesas escritas ou orais, desistir, replicar, transigir, receber, juntar e retirar documentos, requerer caducidade e contestar pedido de caducidade, requerer e contestar nulidade administrativa e licença compulsória, preencher qualquer tipo de formalidade, requerer anotação e averbação de cessão, alterações de nome e sede, proceder à publicação de editais de chamamento para instruir, elaborar, firmar e acompanhar contratos de transferência de tecnologia e/ou de licenciamento com exclusividade ou não, e praticar para o fim mencionado

todos os atos necessários perante as autoridades administrativas competentes no Brasil em benefício da Outorgante.

São Paulo, 16 de julho de 2018.



Srg Roberto Nobre

UNESP

pl Prof. Dr. Sandro Roberto Valentini

Reitor

SERGIO ROBERTO NOBRE
VICE-REITOR NO EXERCÍCIO DA REITORIA

9.º TABELIÃO DE NOTAS

Rua Marconi, 12 - 9.º andar - CEP 01047-000 - São Paulo
Telefone: (11) 3258-2011 - Fax: (11) 2174-6858
www.nopcartorio.com.br



Reconheço a 1 firma com valor econômico por semelhança de SERGIO ROBERTO NOBRE, do que dou fé.

Em tesº da verdade. ANDREI BARRETO DA SILVA -
São Paulo/Capital, 24 de julho de 2018. Valor recebido R\$ 9,25
Válido somente com selo de autenticidade. Selos pagos por verba



Termo de Posse e Compromisso do Professor Doutor Sandro Roberto Valentini como Reitor da UNESP

Nos dezesseis dias do mês de janeiro de dois mil e dezessete, às catorze horas e trinta minutos, no Teatro Santander, São Paulo, em sessão pública e solene do Conselho Universitário, o Professor Doutor Sandro Roberto Valentini, por este ato, toma posse na função de Reitor da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", com mandato de quatro anos, a contar de 15 de janeiro de 2017, conforme Decreto de nomeação de 28.11.2016, do excelentíssimo senhor Geraldo Alckmin, Governador do Estado de São Paulo, publicado no Diário Oficial do Estado de 29 de novembro de 2016 e retificado conforme publicação de 22 de dezembro de 2016. Na oportunidade, o empossado assume o compromisso de cumprir e fazer cumprir o Estatuto, o Regimento Geral e a legislação da UNESP, bem como as leis maiores do ensino no país. Para constar, foi elaborado o presente termo, assinado pelo Professor Doutor Julio Cezar Durigan, magnífico Reitor da UNESP, e pelo Professor Doutor Sandro Roberto Valentini, ora empossado, São Paulo, 16 de janeiro de 2017.

[Handwritten signatures and scribbles]

9.º TFE
9.º TFE
9.º TFE

9.º TABELIÃO DE NOTAS
Rua Marconi, 124 - 1.º andar - CEP 01047-000 - São Paulo
Telefone: (11) 3259-2611 - Fax: (11) 2174-6858
www.nonoartorio.com.br

Reconheço as 3 firmas sem valor econômico por semelhança de JULIO CEZAR DURIGAN, SANDRO ROBERTO VALENTINI, MARIA DALVA SILVA PAGOTTO. do que dou fé.

Em tes. da verdade. GUSTAVO FONTANA ANDOLPHO - São Paulo/Capital, 16 de janeiro de 2017. Valor recebido R\$ 17,10
"Válido somente com selo de autenticidade. Selos pagos por verba"

COLEGIO NOTARIAL DO BRASIL
113787
FIRMA 2
1020AA0191660

COLEGIO NOTARIAL DO BRASIL
113787
FIRMA 1
1020AA0622948

COLEGIO NOTARIAL DO BRASIL
113787
FIRMA 3
1020A20395514

06 MAR 2017

COLEGIO NOTARIAL DO BRASIL
113787
FIRMA 3
1020A20395514

Artigo 1º - É declarada de utilidade pública a Associação Maestro Cuzábio Possidônio Martins, com sede em Apiaí, Município de Banderantes, 28 de novembro de 2016. GERALDO ALCANTARA

Atos do Governador

DECRETOS(S)

DECRETOS DE 28-11-2016

Dispensando, a pedido e a partir de 25-11-2016, João Batista Moraes de Andrade, RG 3.704.467-9, da Função de Diretor Presidente da Fundação Memorial da América Latina...

DESPACHOS DO GOVERNADOR

DESPACHOS DO GOVERNADOR, DE 28-11-2016

No processo SE-542-2016 (SG-118.809-16), sobre restabelecimento de débito: "Diante dos elementos de instrução constantes dos autos, em especial da representação do Secretário da Educação e da Cota 253-2016, da Assessoria Jurídica do Gabinete do Procurador Geral do Estado, autorizo que o restabelecimento do débito do Município de Itópolis para com o Estado, decorrente da não aprovação de contas dos adiantamentos feitos ao Convênio celebrado em 2-7-2011, exercícios 2012, 2013 e 2015, faça-se em 24 parcelas mensais e consecutivas, observadas as normas legais e regulamentares atinentes à espécie e às recomendações assinaladas no pronunciamento do órgão jurídico-consultivo..."

Casa Civil

GABINETE DO SECRETÁRIO

Despacho do Secretário, de 23-11-2016. No processo CC 34660-2016, em que é interessada Casa Civil, sobre pagamento por indenização à Empresa Armazen Turístico e Eventos-ME, devido a fornecimento de refeições não constantes em contrato inicialmente celebrado. "A vista dos elementos que instruíram os autos, notadamente o contrato no Relatório Final apresentado pela Comissão de Apuração Preliminar, às fls. 316/326, complementado às fls. 334/325, no qual verifica-se que não houve má-fé por parte dos envolvidos, bem como inexistência de eventual ilegalidade, o Parecer da Consultoria Jurídica da Secretaria de Governo 478-2016, às fls. 338/343, que se manifestou pela Viabilidade do Pagamento, uma vez preenchidos todos os requisitos indicados nos incs. I a IV do art. 1º do Dec. 40.177-95, bem como o despacho da Chefia de Gabinete, às fls. 344/346, no qual concluiu no art. 255, parágrafo 3º, da Lei 10.261-6, com redação dada pela LC 942-2013, propõe o arquivamento da Apuração Preliminar tendo em vista que não ficou caracterizado ilícito administrativo, e, com fundamento no princípio geral do direito que prescreve o enriquecimento sem causa, autorizo o pagamento à empresa Armazen Turístico e Eventos - Ltda - ME, a título indenizatório, da importância de R\$ 13.500,00, decorrente da prestação de serviços de fornecimento de 300 refeições, sem cobertura contratual, no dia 19 de março do corrente ano, no Hotel Fazenda Típica Atibaia/SP, aos participantes do III Conferência Estadual LGBT. Concomitante-se a Corregedoria Geral da Administração, conforme disposto no art. 1º, V, alínea (a), do Dec. 53.334-2008."

Governo

FUNDO SOCIAL DE SOLIDARIEDADE DO ESTADO DE SÃO PAULO

CHEFIA DE GABINETE

Extrato de 2º Termo de Aditamento ao Convênio Convênio FUSSESP 216/2014 - Processo FUSSESP 37236/2014. Partícipes: Fundo Social de Solidariedade do Estado de São Paulo e o Município de Burtama, por meio de seu Fundo Social de Solidariedade. Cláusula Primeira: O 1º termo de aditamento ao convênio suscitado, celebrado em 23-12-2014 e o Plano de Trabalho que o integra, juntos, respectivamente, às fls. 85 a 88 e 73 a 75 dos autos do Processo FUSSESP 37236/2014, ficam retificados para constar que serão capacitados 6 e não 8 turnos por meio da

avença ora aditada, ficando restabelecido, assim, o número de turnos previsto no instrumento original de ajuste. Parágrafo Primeiro - A vista do conteúdo no "caput" desta cláusula fica retificada a cláusula primeira do alínea 1º do termo de aditamento para constar que será transferido ao CONVENIEN-TE, no total, a quantia de R\$ 7.320,00. Parágrafo Segundo - Os recursos financeiros remanescentes sob a responsabilidade do FUSSESP, serão transferidos ao CONVENIEN-TE de acordo com o Plano de Trabalho que integra o presente termo de aditamento, plano esse juntado às fls. 220 a 228 dos autos do Processo FUSSESP 37236/2014. Cláusula Segunda: A cláusula segunda do mencionado 1º termo de aditamento fica também retificada para constar que o valor correto do convênio é de R\$ 56.992,63, dos quais R\$ 28.282,63 a cargo do FUSSESP e R\$ 28.710,00 a cargo do CONVENIEN-TE. Cláusula Terceira: A carga horária inerente ao Curso de Assistente de Cadeleiro, ministrado no âmbito do Projeto "Escola de Beleza" fica reduzida a partir da 3ª turma, em conformidade com o plano de trabalho a que se refere o § 2º da cláusula primeira deste termo. Cláusula Quarta: A cláusula sexta do convênio original, alçada pelo 1º termo de aditamento, sofre nova modificação e passa a vigorar com a seguinte redação: "Cláusula Sexta: O prazo de vigência do presente convênio é de 42 meses, contados da data de assinatura do presente instrumento." Data de assinatura: 28-11-2016.

CASA MILITAR

Resolução CMIL 17-610 - CedeC, de 28-11-2016. Edita o Plano Preventivo de Defesa Civil para erosão costeira, inundações costeiras e enchentes/alagamentos causados por eventos meteorológicos-oceanoográficos extremos como ressacas do mar e marés altas. Considerando as atribuições legais consubstanciadas nos Decretos Estaduais nº 40.151, de 16-06-95 e nº 48.526, de 04-03-04, deste Secretário Chefe da Casa Militar e Coordenador Estadual de Defesa Civil. Considerando que a Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (CEDEC) desenvolve, de acordo com as peculiaridades de cada região, planos preventivos e de contingência visando à minimização de desastres; Considerando o aumento do número, da frequência e da magnitude de eventos meteorológicos-oceanoográficos extremos, como as ressacas do mar e as marés altas anômalas na costa do Estado de São Paulo, em especial desde o final da década de 1990; Considerando que 52% das praias do Estado de São Paulo se encontram em risco alto e muito alto de erosão costeira; Considerando os efeitos desses perigos costeiros, traduzidos em elevados prejuízos socioeconômicos a diversos tipos de transtornos à população, ao patrimônio público e privado, aos serviços e ao meio ambiente; Considerando a necessidade da articulação do Sistema Estadual de Defesa Civil, para que, em conjunto com os municípios localizados nessas áreas, possam enfrentar as situações adversas em razão desses eventos meteorológicos-oceanoográficos extremos, resolve: Art. 1º - Editar o Plano Preventivo de Defesa Civil (PPDC) para erosão costeira, inundações costeiras e enchentes/alagamentos causados por eventos meteorológicos-oceanoográficos extremos (ressacas do mar e marés altas), que passa a vigorar nos termos desta resolução e seus anexos.

Art. 2º - O PPDC a que se refere o "caput" deste artigo, abrangendo os quatro setores costeiros do Estado de São Paulo, abrangendo as Coordenadorias Estaduais de Defesa Civil de Registro (REDECIV-1), Baixada Santista (REDECIV-2) e São José dos Campos e Litoral Norte (REDECIV-3). Art. 3º - O Plano Preventivo de Defesa Civil (PPDC) para erosão costeira, inundações costeiras e enchentes/alagamentos causados por eventos meteorológicos-oceanoográficos extremos (ressacas do mar e marés altas) tem a seguinte composição: I - Órgão Central: a Casa Militar, representada pela Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (CEDEC); II - Órgãos Regionais: as Coordenadorias Regionais de Defesa Civil de Registro (REDECIV-1), Baixada Santista (REDECIV-2) e São José dos Campos e Litoral Norte (REDECIV-3); III - Órgãos Setoriais: a Marinha do Brasil; o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), o Instituto Oceanográfico (IO) da Universidade de São Paulo, o Instituto Geológico (IG), Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC), o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), o Departamento de Ciências do Mar da Universidade Federal de São Paulo, o Centro de Estudo e Pesquisas sobre Desastres (CEPED/USP), o Corpo de Bombeiros e a Polícia Ambiental do Estado de São Paulo.

IV - Órgãos Municipais: as Prefeituras Municipais envolvidas no Plano de Contingência (INMET), o Instituto Oceanográfico (IO) da Universidade de São Paulo, o Instituto Geológico (IG), Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC), o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), o Departamento de Ciências do Mar da Universidade Federal de São Paulo, o Centro de Estudo e Pesquisas sobre Desastres (CEPED/USP), o Corpo de Bombeiros e a Polícia Ambiental do Estado de São Paulo. V - Entidades privadas com reconhecimento atuação na área. Art. 4º - Caberá às Coordenadorias Regionais de Defesa Civil envolvidas neste Plano, apoiadas pelas respectivas Coordenadorias Regionais de Defesa Civil, a edição de planos preventivos e de contingência específicos para cada município, em consonância com os pressupostos presentes nos anexos desta resolução.

Artigo 4º - O período de vigência desse plano será ininterrupto, devendo suas ações serem deflagradas conforme avisos e boletins emitidos pelos órgãos setoriais. ANEXO I Normas e procedimentos do Plano Preventivo de Defesa Civil (PPDC) para erosão costeira, inundações costeiras e enchentes/alagamentos causados por eventos meteorológicos-oceanoográficos extremos (ressacas do mar e marés altas)

TÍTULO I Disposições Preliminares Artigo 1º - O Plano Preventivo de Defesa Civil (PPDC) para erosão costeira, inundações costeiras e enchentes/alagamentos causados por eventos meteorológicos-oceanoográficos extremos (ressacas do mar e marés altas), tem como objetivo principal prevenir as ações das Coordenadorias Regionais e Municipais de Defesa Civil na minimização dos efeitos desses eventos no âmbito dos quatro setores costeiros do Estado de São Paulo. Artigo 2º - O Plano se baseia na adoção de medidas para conhecimento antecipado das ocorrências de eventos extremos especificados no artigo anterior, nas ações dos órgãos de defesa civil e nas edições de Planos de Contingência para os municípios sujeitos a esses eventos. Artigo 3º - Para efeito desta resolução, seguem as seguintes considerações e conceitos: I - Eventos Meteorológicos-Oceanoográficos Extremos: Marés Meteorológicos Positivos e Ressacas do Mar. Eventos associados à influência de fatores meteorológicos (ciclones extratropicais, frentes frias), oceanoográficos (sobreelevação do nível do mar e ondas energéticas), astronômicos (marés de sizígia e de equinócio) e sazonais (efeito estereótipo devido ao aquecimento do oceano durante o verão). Quanto maior o número de fatores ocorrendo em conjugação, maiores serão os impactos, os efeitos danosos e os prejuízos na zona costeira, e principais perigos gerados por esses eventos na costa são: erosão costeira, inundações costeiras, enchentes e alagamentos. II - Marés Altas Anômalas. Trata-se de um termo popular para se referir à sobreelevação do nível médio do mar devido à ocorrência de uma maré meteorológica positiva, em especial se conjugada a uma maré de sizígia. Podem ocorrer sem a atuação de forte agitação marítima, portanto sem associação com uma ressaca.

III - Erosão costeira. O resultado do conjunto de processos sedimentares que atuam na praia pode ser medido por meio do seu balanço sedimentar que, em outras palavras, a relação entre as perdas/saídas e os ganhos/entradas de sedimentos nessa praia. Quando o balanço sedimentar da praia for negativo, ou seja, quando a saída/perda de sedimentos for maior do que a entrada/ganho de sedimentos, haverá déficit sedimentar, predominando assim o processo erosivo. IV - Inundação costeira. Submersão temporária de terrenos marginais à linha de costa oceânica e estuarina/laguna, causada pela ocorrência de marés altas anômalas e ressacas. V - Enchentes associadas a marés altas anômalas e ressacas. Submersão temporária de áreas marginais a cursos de água doce ou salobra na planície costeira, associada ao transbordamento anal fluvial/pluvial devido à ocorrência de precipitação intensa e à incapacidade de escoamento das águas para o estuário/laguna, ou o canal de maré ou a praia, pelo efeito do empilhamento de água na costa/maré alta anômala. VI - Alagamentos associados a marés altas anômalas e ressacas. Alagamentos de área em ruas, calçadas ou outras infraestruturas urbanas devido à superação da capacidade de escoamento de sistemas de drenagem urbana, em decorrência de precipitação intensa, maré alta anômala e ressaca (por galgamento sobre estruturas urbanas em áreas com erosão costeira acelerada).

VII - Vento Previsto do Quadrante Sul. Durante os eventos meteorológicos-oceanoográficos extremos, ocorreram do quadrante sul, apresentando direções SW, SSW, S e SSE. VIII - Altura e Direção de Ondas Significativas. A altura de uma onda marinha é definida como a diferença de nível entre a sua crista e o seu cavado. Como as alturas das ondas podem variar bastante, para se medir o estudo do mar é utilizada a altura significativa das ondas, que corresponde à média do tempo superior das ondas com maior altura registradas durante um período de tempo. TÍTULO II Do Funcionamento CAPÍTULO I Das Diretrizes Técnicas Artigo 4º - O Plano Preventivo tem como base fundamental para erosão costeira: 1. Previsão de condições meteorológicas associadas à elevação do nível do mar junto à costa; 2. Elevação do nível do mar prevista (altura das ondas, elevação do mar e maré astronômica); 3. Mapa de risco à erosão costeira.

Parágrafo único: Para inundações costeiras e enchentes/alagamentos causados por eventos meteorológicos-oceanoográficos extremos (ressacas do mar e marés altas), o Plano tem como base: 1. Previsão de condições meteorológicas associadas à elevação do nível do mar junto à costa; 2. Elevação do nível do mar prevista (altura das ondas, elevação do mar e maré astronômica); 3. Mapa de risco à inundações costeiras e enchentes/alagamentos causados por marés altas e ressacas. CAPÍTULO II Da Estrutura Artigo 5º - O Plano Preventivo para os perigos costeiros tratados nesta resolução está estruturado em 3 (três) níveis, indicando, progressivamente, a possibilidade de ocorrências de ressacas e marés altas, a saber: I - Observação: Vento previsto do quadrante sul (SSW a SSE) até 60 km/h, ondas de quadrante sul (SSW a SSE) com altura significativa inferior a 2,0 metros e elevação de maré (astronômica mais meteorológica) prevista até 1,8 metros; II - Atenção: Vento previsto do quadrante sul (SSW a SSE) entre 60 e 80 km/h, ondas de quadrante sul (SSW a SSE) com altura significativa de 2,0 a 3,0 metros ou elevação de maré (astronômica mais meteorológica) prevista entre 1,8 a 2,0 metros; III - Alerta: Vento previsto do quadrante sul (SSW a SSE) acima de 80 km/h, ondas de quadrante sul (SSW a SSE) com altura significativa acima de 3,0 metros ou elevação de maré (astronômica mais meteorológica) prevista acima de 2,0 metros. § 1º - Para cada nível estão previstos procedimentos operacionais, que visam à minimização das consequências desses eventos.

TÍTULO III Dos Procedimentos Operacionais Artigo 6º - Os procedimentos operacionais de contingência previstos para os diferentes níveis, segundo o artigo 5º, são os seguintes: I - Nível de Observação: 1) Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (CEDEC): a) monitorar os critérios de vento e ondas do quadrante sul e elevação da maré; b) acompanhar, através das REDECS, as Coordenadorias Municipais de Defesa Civil (COMDEC) na operação dos Planos de Contingência; c) convocar, quando necessário, os órgãos envolvidos para avaliação da operação do Plano; d) emitir informações meteorológico-oceanoográficas às REDECS e COMDECS. 2) Coordenadoria Regional de Defesa Civil (REDEC): a) atender à convocação da CEDEC, para reunião dos órgãos envolvidos; b) acompanhar as Coordenadorias Municipais de Defesa Civil (COMDEC) na operação dos Planos de Contingência; c) acompanhar as previsões, avisos e alertas emitidos pela CEDEC. 3) Coordenadorias Municipais de Defesa Civil (COMDECS): a) acompanhar as previsões, avisos e alertas emitidos pela CEDEC; b) elaborar e desenvolver o Plano de Contingência Municipal para os perigos costeiros associados a eventos meteorológico-oceanoográficos extremos. II - Nível de Atenção: 1) Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (CEDEC): a) proceder a totalidade dos itens definidos para o nível de observação; b) convocar reunião dos órgãos envolvidos, quando da mudança do nível, se for o caso; c) registrar as informações acerca das vistas de campo efetuadas pelas Coordenadorias Municipais de Defesa Civil (COMDECS); d) comunicar o evento ao REDEC, COMDEC e órgãos de apoio, por meio de SMS e boletim meteorológico; e) comunicar ao REDEC e COMDEC, por meio de SMS a mudança de nível do Plano. 2) Coordenadoria Regional de Defesa Civil (REDEC): a) proceder a totalidade dos itens definidos para o nível de observação; b) informar à CEDEC as vistas de campo realizadas pelas COMDEC; c) Coordenadorias Municipais de Defesa Civil (COMDEC): a) proceder a totalidade dos itens definidos para o nível de observação; b) enviar alertas para a população e veículos de comunicação; c) adotar as medidas previstas nos respectivos planos de contingência municipal.

III - Nível de Alerta: 1) Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (CEDEC): a) proceder a totalidade dos itens definidos para o nível de atenção; b) viabilizar os meios logísticos e operacionais suplementares às COMDEC, quando solicitados; c) comunicar ao REDEC, COMDEC e órgãos de apoio, por meio de SMS a mudança de nível do Plano. 2) Coordenadoria Regional de Defesa Civil (REDEC):

a) proceder a totalidade dos itens definidos para o nível de atenção; 3) Coordenadorias Municipais de Defesa Civil (COMDEC): a) proceder a totalidade dos itens definidos para o nível de atenção e adotar as medidas previstas nos respectivos planos de contingência municipal. TÍTULO IV Disposições Gerais Artigo 7º - O Plano Preventivo encontra-se em condições de operacionalidade e sua implantação permite às Coordenadorias Municipais de Defesa Civil (COMDEC) a adoção de ações preventivas que visam minimizar ou até eliminar as consequências advindas da ocorrência de eventos. ANEXO II Procedimentos para a elaboração do Plano de Contingência Municipal para erosão costeira, inundações costeiras e alagamentos causados por eventos meteorológicos-oceanoográficos extremos (ressacas do mar e marés altas). Para a edição dos Planos de Contingência de erosão costeira, inundações costeiras e alagamentos causados por eventos meteorológicos-oceanoográficos extremos (ressacas do mar e marés altas), deverão ser consideradas as seguintes ações de forma a contemplar os aspectos locais/municipais e suas peculiaridades: 1. Mapear e monitorar as áreas sujeitas aos perigos costeiros citados nesta resolução; 2. Divulgar os alertas e boletins da CEDEC para a população municipal; 3. Deslocar agentes públicos para pontos estratégicos ou de interesse, suscetíveis aos eventos dessa resolução; 4. Mobilizar as equipes de serviços públicos para locais, reparos e desobstruções; 5. Determinar a evacuação de moradores dos locais; 6. Definir abrigos provisórios para a população afetada; 7. Determinar o isolamento de ruas e avenidas sujeitas a inundações costeiras e enchentes/alagamentos; 8. Atualizar os dados e informações dos órgãos que compõem o sistema de contingência municipal; 9. Solicitar o apoio suplementar da CEDEC.

Extrato do 3º Termo Aditivo PROCESSO SPDR 2274/2012 CONTRATO 032/2012 - GS LOCADOR: SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO LOCADOR: YUNES - PARTICIPAÇÃO, ADMINISTRAÇÃO E NEGÓCIOS LTDA. CNPJ: 03.479.283/0001-94 CLÁUSULA PRIMEIRA - DA PRORROGAÇÃO O prazo de vigência do contrato fica prorrogado por mais 01 (um) mês, de 13-11-2016 a 12-12-2016. CLÁUSULA SEGUNDA - DO VALOR E RECURSOS ORÇAMENTÁRIOS O valor total estimado do presente contrato passa a ser de R\$ 420.344,80 para o período de 01 (um) mês, para o presente exercício, onerando a classificação orçamentária 04.122.2909.5515.0000, Natureza de Despesa 33.90.39-91, Unidade de Despesa 29.01.01. CLÁUSULA TERCEIRA - DA RATIFICAÇÃO Permanecem em vigor as demais cláusulas e condições contratuais não alteradas pelo presente instrumento e que não se revelarem com o mesmo conteúdo. E por estarem assim, justas e acertadas, firmam as partes o presente instrumento na presença de duas testemunhas, que também assinam para todos os fins e efeitos de direito. ASSINATURA: 13-11-2016

Planejamento e Gestão

GABINETE DO SECRETÁRIO

Extrato do 3º Termo Aditivo PROCESSO SPDR 2274/2012 CONTRATO 032/2012 - GS LOCADOR: SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO LOCADOR: YUNES - PARTICIPAÇÃO, ADMINISTRAÇÃO E NEGÓCIOS LTDA. CNPJ: 03.479.283/0001-94 CLÁUSULA PRIMEIRA - DA PRORROGAÇÃO O prazo de vigência do contrato fica prorrogado por mais 01 (um) mês, de 13-11-2016 a 12-12-2016. CLÁUSULA SEGUNDA - DO VALOR E RECURSOS ORÇAMENTÁRIOS O valor total estimado do presente contrato passa a ser de R\$ 420.344,80 para o período de 01 (um) mês, para o presente exercício, onerando a classificação orçamentária 04.122.2909.5515.0000, Natureza de Despesa 33.90.39-91, Unidade de Despesa 29.01.01. CLÁUSULA TERCEIRA - DA RATIFICAÇÃO Permanecem em vigor as demais cláusulas e condições contratuais não alteradas pelo presente instrumento e que não se revelarem com o mesmo conteúdo. E por estarem assim, justas e acertadas, firmam as partes o presente instrumento na presença de duas testemunhas, que também assinam para todos os fins e efeitos de direito. ASSINATURA: 13-11-2016

UNIDADE CENTRAL DE RECURSOS HUMANOS

Instrução Conjunta UCRH/SPREV 04, de 25-11-2016. A Unidade Central de Recursos Humanos, da Secretaria de Planejamento e Gestão e a São Paulo Previdência - SPPREV, em razão da edição da Lei Complementar 669, de 20-12-1991 que instituiu o Adicional de Local de Exercício para os servidores do Quadro do Magistério - OM, com alterações posteriores, e Lei Complementar 687, de 7 de outubro de 1992 que instituiu o Adicional de local de Exercício para os Servidores do Quadro de Apoio Escolar - QAE e alterações posteriores, as quais abrangem servidores inativos, expedem a presente instrução conjunta: I - ADICIONAL DE LOCAL DE EXERCÍCIO - QUADRO DO MAGISTÉRIO - INATIVO - Para fins de demonstração dos valores percebidos pelos servidores a título de Adicional de Local de Exercício fica estabelecido o formulário INFORMATIVO, conforme Anexo integrante dessa Instrução. 1.1 - Do formulário INFORMATIVO - ARTIGO 1º DA LC 669/91, deverão constar: 1.1.1 - Dados do órgão e unidade do servidor (Campo [1]); 1.1.2 - Dados de identificação do servidor (Campo [2]); 1.1.3 - Período(s) de recebimento da vantagem (Campo [3]); 1.1.4 - Total (em dias) correspondente ao recebimento da vantagem (Campo [4]); 1.1.5 - Coeficiente da Jornada/Carga Horária multiplicado pelo UBV (Campo [5]); 1.1.6 - Valor total (Campo [6]) = Total de [4] multiplicado pelo total de [5]; 1.1.7 - Total do tempo de contribuição para a aposentadoria (em dias, conforme exemplo no rodapé do formulário) (Campo [7]); 1.1.8 - Valor total dividido pelo tempo de contribuição (Campo [8]) = Total de [6] dividido pelo total de [7]; 1.1.9 - Encargamento (Campo [9]). Deve ser preenchido com a data na qual o documento foi elaborado e a assinatura e carimbo do CHRD/IR. 2 - ADICIONAL DE LOCAL DE EXERCÍCIO - QUADRO DE APOIO ESCOLAR - INATIVO - Para fins de demonstração dos valores percebidos pelos servidores a título de Adicional de Local de Exercício fica estabelecido o formulário INFORMATIVO, conforme Anexo integrante dessa instrução. 2.1 - Do formulário INFORMATIVO - ARTIGO 1º DA LC 687/92, deverão constar: 2.1.1 - Dados do órgão e unidade de servidor (Campo [1]); 2.1.2 - Dados de identificação do servidor (Campo [2]); 2.1.3 - Período(s) de recebimento da vantagem (Campo [3]); 2.1.4 - Total (em dias) correspondente ao recebimento da vantagem (Campo [4]); 2.1.5 - Coeficiente multiplicado pela UBV (Campo [5]); 2.1.6 - Valor total (Campo [6]) = Total de [4] multiplicado pelo total de [5]; 2.1.7 - Total do tempo de contribuição para a aposentadoria (em dias, conforme exemplo no rodapé do formulário) (Campo [7]); 2.1.8 - Valor total dividido pelo tempo de contribuição (Campo [8]) = Total de [6] multiplicado pelo total de [7]; 2.1.9 - Encargamento (Campo [9]). Deve ser preenchido com a data na qual o documento foi elaborado e a assinatura e carimbo do CHRD/IR. 3 - Esta instrução entra em vigor na data de sua publicação, retroagindo seus efeitos à vigência das respectivas Leis Complementares. UCRH/SPPREV em 25-11-2016



No. compromisso banco 1032900000200019	No. compromisso cliente 228923/DS1 101009853	Data do Crédito 19/12/2019	Valor 70,00
---	---	-------------------------------	----------------

Convênio 0033-0239-004900019792	Data da Solicitação 18/12/2019	Agência/Conta Corrente 0239 / 000430023105
------------------------------------	-----------------------------------	---

Nome/Razão Social do Pagador Original UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JULIO DE	CPF/CNPJ do Pagador Original 48.031.918/0001-24
--	--

Nome/Razão Social do Beneficiário Original INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUST	CPF/CNPJ do Beneficiário Original 42.521.088/0001-37
--	---

Nome/Razão Social do Pagador Efetivo FUNDACAO PARA O DESENVOLVIMENT	CPF/CNPJ do Pagador Efetivo 57.394.652/0001-75
--	---

Instituição Financeira Favorecida
001 - BANCO DO BRASIL S.A.

Código de Barras
00190.00009 02940.916196 13228.923176 6 81200000007000

Valor Nominal 70,00	Desc. / Abat. 0,00	Juros 0,00	Valor a Pagar 70,00
------------------------	-----------------------	---------------	------------------------

Tipo de Serviço
Pagamento Fornecedor

Complemento do Tipo de Serviço

Autenticação Bancária
11CBC4E3B0C197B1F41DFC0

Central de Atendimento Santander Empresarial

4004-2125 (Regiões Metropolitanas)
0800 726 2125 (Demais Localidades)
0800 723 5007 (Pessoas com deficiência auditiva ou de fala)

SAC - Atendimento 24h por dia, todos os dias.

0800 762 7777
0800 771 0401 (Pessoas com deficiência auditiva ou de fala)

Ouvidoria - Das 9h às 18h, de segunda a sexta-feira, exceto feriado.

0800 726 0322
0800 771 0301 (Pessoas com deficiência auditiva ou de fala)



“COMPOSIÇÕES DE SOLVENTES BIODEGRADÁVEIS OU SOLVENTES EUTÉTICOS PROFUNDOS NATURAIS APLICADOS PARA DIGESTÃO E EXTRAÇÃO DE ELEMENTOS INORGÂNICOS EM AMOSTRAS VEGETAIS.”

CAMPO TÉCNICO

[001] A presente invenção trata sobre a síntese, a caracterização e a aplicação de solventes eutéticos profundos naturais (NADES) aplicados para digestão e extração de elementos inorgânicos em amostras vegetais, tendo em sua composição ácidos carboxílicos (ácido cítrico e ácido málico) e açúcar (xilitol) como precursores. A presente inovação permite a substituição de reagentes que são comumente utilizados nas técnicas de digestão e extração de amostras, esses geralmente são ácidos inorgânicos e soluções oxidantes auxiliares, por um solvente biodegradável, de baixo custo e com menores toxicidade e periculosidade aos seres humanos e ao meio ambiente.

HISTÓRICO DA TÉCNICA

[002] Solventes Eutéticos Naturais Profundos (*Natural Deep Eutectic Solvents*, NADES) são solventes formados por componentes naturais encontrados em plantas e células vivas e também podem ser sintetizados por meio de reagentes analíticos. Nos sistemas biológicos, estes solventes possuem as funções de proteção e armazenamento dos metabólitos primários. Os NADES têm recebido atenção considerável da indústria bioquímica e alimentar, devido à sua baixa toxicidade e baixo custo, capacidade de solubilização e baixa volatilidade em temperatura ambiente.

[003] O processo de obtenção dos solventes é de conhecimento público e disponível na literatura, como divulgado na referência não patentária apresentada como artigo científico na *'Analytica Chimica Acta'* – intitulado “Solventes eutéticos profundos naturais como novos meios potenciais para a tecnologia verde” onde foi relatado que o desenvolvimento de novos solventes verdes é um dos assuntos principais da Química Verde. Os líquidos iônicos (LIs) e solventes eutéticos profundos (*Deep Eutectic Solvents*, DES), portanto, têm recebido muita atenção com o objetivo de substituir os solventes orgânicos agressivos e tóxicos e têm sido aplicados a muitos processos químicos, como extração de diferentes compostos e em sínteses orgânicas. No entanto, algumas classes dos LIs e DES ainda apresentam limitações para serem aplicados à indústria química

devido à toxicidade para os seres humanos e ao meio ambiente e também por apresentarem custo elevado (LIs), e devido ao estado sólido para maioria dos DES à temperatura ambiente. Recentemente, descobriu-se que muitos metabólitos primários abundantes nas plantas mudavam seu estado de sólido para líquido quando eram misturados na proporção adequada. Essa descoberta fez supor que os solventes eutéticos profundos naturais (NADES) desempenham um papel como meio alternativo à água nos organismos vivos e então, uma ampla gama de produtos naturais foi estudada, o que resultou na descoberta de mais de 100 NADES na natureza. Para provar uma característica eutética profunda, a interação entre as moléculas foi investigada por espectroscopia de ressonância magnética nuclear. Todos os NADES testados apresentaram ligação de hidrogênio entre os componentes que os formaram. Como próximo passo, foram determinadas algumas propriedades físicas do NADES como solubilidade, densidade, viscosidade, polaridade e propriedades térmicas, bem como o efeito da água em suas composições. No último estágio, o novo NADES foi aplicado à solubilização de uma ampla gama de biomoléculas, como produtos naturais bioativos não solúveis em água, glúten, amido e DNA. Na maioria dos casos, a solubilidade das biomoléculas avaliadas neste estudo foi muito maior que a água. Com base nos resultados, os novos NADES podem ser esperados como potenciais solventes verdes à temperatura ambiente em diversos campos da química.

[004] Supracitado artigo científico cita diretamente o uso de ácidos carboxílicos e açúcares, além de outras substâncias, para a obtenção de solventes eutéticos profundos.

[005] Outra publicação divulgada refere-se ao desenvolvimento de novos solventes verdes. Líquidos iônicos e solventes eutéticos profundos foram descritos como uma opção para substituição de solventes orgânicos. Nesse sentido, uma nova geração de solventes surgiu na última década como uma alternativa verde promissora. Quando os compostos que constituem o DES são metabólitos primários, como aminoácidos, ácidos orgânicos, açúcares ou derivados da colina, o DES é chamado de Solvente Eutético Profundo Natural (NADES). Os NADES representam totalmente os princípios da química verde e oferecem substanciais e relevantes vantagens, incluindo biodegradabilidade,

baixa toxicidade, estabilização de solutos, sustentabilidade, baixos custos e preparação simples. Esta revisão apresenta uma visão geral para atualizar o conhecimento sobre o NADES, com ênfase especial em suas aplicações analíticas e perspectivas adicionais como solventes realmente verdes.

[006] O documento de nº. EP3110850A1 trata sobre um solvente eutético profundo que emprega como precursor o sal de (2-R-etil)-trimetilamônio ou uma mistura do referido sal como um ácido de Lewis selecionado a partir de ácido bórico, ácido metabórico, ácido borônico, ácido borínico, boratos de alquila e sais de borato hidratado ou quaisquer combinações dos mesmos. A invenção também se refere a um método para a fabricação do referido solvente eutético profundo e a uma metodologia de dissolução de polissacarídeos.

[007] Outro documento de nº. FR3036618 refere-se a NADES e processos envolvendo esses solventes, na qual são descritos os extratos vegetais obtidos pelo uso do NADES da invenção, bem como o uso desses extratos vegetais para o preparo de composições cosméticas. Os NADES obtidos pela invenção são líquidos à temperatura ambiente e caracterizados por consistirem em um primeiro e um segundo composto, cada qual selecionado de grupos que compreendem as famílias de polióis, de açúcares ou de aminoácidos. Sendo os referidos primeiro e segundo compostos selecionados de famílias diferentes, o NADES pode vantajosamente compreender ainda uma fase aquosa.

[008] Os artigos e documentos citados tratam de solventes com finalidades similares, porém nenhum descreve as composições descritas pela presente invenção, tampouco os resultados obtidos com extração de macro e micronutrientes específicos.

OBJETIVOS DA INVENÇÃO

[009] Os Solventes Eutéticos Naturais (NADES) são produtos das interações entre aminoácidos, ácidos orgânicos e açúcares por meio de ligações de hidrogênio e interações do tipo '*Van der Waals*' e eletrostáticas, oferecendo vantagens como baixa toxicidade, biodegradabilidade, estabilização de soluto, sustentabilidade e preparação simples. Neste contexto, dito documento teve como propósito a síntese dos NADES à base de xilitol, ácido cítrico, ácido málico e água por diferentes métodos, sendo esses

aquecimento e agitação, assistido por radiação micro-ondas e por ultrassom. Posteriormente foi realizada a caracterização empregando as técnicas de infravermelho (*Fourier Transform Infrared Spectroscopy*, FTIR) e termogravimetria (TG), além da avaliação de densidade e viscosidade. Por fim, os solventes foram aplicados para o estudo em extração assistida por ultrassom (UAE) de elementos potencialmente tóxicos em diferentes amostras de tecido vegetal por espectrometria de massas com plasma acoplado indutivamente (ICP-MS) e espectrometria de emissão atômica com plasma acoplada indutivamente (ICP OES) para a determinação de As, Ca, Cd, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, P e Zn nos extratos.

[010] As análises infravermelhas dos NADES revelaram bandas características dos reagentes iniciais, com a presença de ligações de hidrogênio, o que confirmou a formação de um NADES.

[011] As análises térmicas, as TGs, mostraram temperaturas de decomposição em torno de 170°C e eventos endotérmicos relacionados à degradação do NADES.

[012] Os parâmetros de viscosidade e densidade foram relacionados à presença de ligações de hidrogênio.

[013] As recuperações de extração variaram de 80% a 120%, sendo esses os valores aceitáveis pelo INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia), sendo que em alguns analitos apresentaram recuperações fora deste intervalo. Não houve diferenças significativas entre as recuperações dos analitos inorgânicos empregando os NADES, em termos das concentrações dos analitos determinadas nos extratos. No entanto, houve diferenças entre as concentrações de analitos obtidas pelo método de extração NADES e as concentrações obtidas pela digestão ácida assistida por micro-ondas (MW-AD), possivelmente devido aos diferentes tipos de interações entre os solventes e os analitos, para alguns elementos.

DESCRIÇÃO DAS FIGURAS

[014] À complementar a presente descrição de modo a obter-se uma melhor compreensão das características do presente invento e de acordo com uma preferencial realização prática do mesmo, acompanha à descrição, em anexo, um conjunto de figuras e tabelas onde, de maneira exemplificada, embora não limitativa, se representou:

[015] a figura 1 representa uma imagem fotográfica mostrando os NADES sintetizados por aquecimento e agitação no qual os componentes são as misturas de ácido cítrico e xilitol (a), ácido málico e ácido cítrico (b) e xilitol e ácido málico (c) com diferentes razões molares de água;

[016] a figura 2 mostra uma imagem fotográfica dos NADES sintetizado a partir de ácido cítrico e ácido málico na proporção de 6 mols de água após 7 dias;

[017] a figura 3 ilustra uma imagem fotográfica dos NADES sintetizados pelo procedimento de ultrassom (1) com os precursores de ácido cítrico e xilitol (1a); ácido cítrico e ácido málico (1b); ácido málico e xilitol (1c) e NADES sintetizados assistidos por micro-ondas (2) com ácido málico e xilitol (2a); ácido málico e ácido cítrico (2b); ácido cítrico e xilitol (2c);

[018] a figura 4 revela espectros de ATR-FTIR para os NADES sintetizados pelos métodos agitação e aquecimento, ultrassom e micro-ondas a partir de ácido cítrico/xilitol (Ac-Xil) e de seus materiais de partida;

[019] a figura 5 mostra espectros de ATR-FTIR para os NADES sintetizados pelos métodos agitação e aquecimento, ultrassom e micro-ondas a partir de ácido málico/xilitol (Am-Xil) e de seus materiais de partida;

[020] a figura 6 representa espectros de ATR-FTIR para os NADES sintetizados pelos métodos agitação e aquecimento, ultrassom e micro-ondas a partir de ácido cítrico/ácido málico (Ac-Am) e de seus materiais de partida;

[021] a figura 7 mostra um gráfico de curvas de termogravimetria (TG) (a) e derivadas das curvas termogravimétricas (DTA) (b) dos NADES sintetizados a partir de ácido cítrico e xilitol (Ac-Xil) por diferentes métodos e seus materiais precursores;

[022] a figura 8 mostra gráfico de curvas de termogravimetria (TG) (a) e derivadas das curvas termogravimétricas (DTA) (b) dos NADES sintetizados a partir de ácido málico e xilitol (Am-Xil) por diferentes métodos e seus materiais precursores;

[023] a figura 9 revela gráfico de curvas de termogravimetria (TG) (a) e derivadas das curvas termogravimétricas (DTA) (b) dos NADES sintetizados a partir de ácido cítrico e ácido málico (Ac-Am) por diferentes métodos e seus materiais precursores;

[024] a figura 10 mostra um gráfico de densidade dos NADES sintetizados pelos

métodos de agitação e aquecimento, sínteses assistidas por micro-ondas e síntese assistida por ultrassom, respectivamente, na temperatura de 24 °C e;

[025] a figura 11 mostra um gráfico da viscosidade dos NADES sintetizados pelos métodos de agitação e aquecimento, sínteses assistidas por micro-ondas e assistida por ultrassom, respectivamente, na temperatura de 24 °C.

METODOLOGIAS

[026] As sínteses dos NADES a base de ácido cítrico, ácido málico e xilitol em diferentes combinações e razões molares foram realizadas por três diferentes métodos: agitação e aquecimento, assistido por ultrassom e assistido por radiação micro-ondas.

[027] A) Síntese por agitação e aquecimento

[028] A síntese dos NADES pelo método de agitação e aquecimento foi baseado no método descrito por Dai et al. (2013) com algumas modificações. A mistura de dois componentes e água deionizada em diferentes proporções molares (ver Quadro 1) foram colocadas em aquecimento a 50 °C com agitação magnética por 2 horas a 220 rpm para a formação de um líquido homogêneo. Os solventes sintetizados após esfriarem foram armazenados em dessecadores.

[029] **Quadro 1.** Diferentes proporções e combinações dos componentes para a síntese dos solventes eutéticos naturais (NADES).

Componente 1	Componente 2	Componente 3	Razão molar
Ácido cítrico	Xilitol	Água	(1:1:4)
Ácido cítrico	Xilitol	Água	(1:1:6)
Ácido cítrico	Xilitol	Água	(1:1:8)
Ácido cítrico	Xilitol	Água	(1:1:10)
Ácido málico	Ácido cítrico	Água	(1:1:6)
Ácido málico	Ácido cítrico	Água	(1:1:8)
Ácido málico	Ácido cítrico	Água	(1:1:10)
Xilitol	Ácido málico	Água	(1:1:4)
Xilitol	Ácido málico	Água	(1:1:6)
Xilitol	Ácido málico	Água	(1:1:8)
Xilitol	Ácido málico	Água	(1:1:10)

[030] B) Síntese assistida por ultrassom

[031] Uma mistura de dois componentes e água em diferentes proporções molares

(ver Quadro 2) foram homogeneizadas no vórtex e posteriormente colocadas no banho ultrassônico por 30 minutos. Após esse período, a mistura foi novamente homogeneizada no vórtex e recolocada no banho ultrassônico por mais 15 minutos. Os solventes sintetizados foram armazenados em dessecadores após seu resfriamento.

[032] Quadro 2. Diferentes proporções e combinações dos componentes para a síntese assistida por ultrassom dos solventes eutéticos naturais (NADES).

Componente 1	Componente 2	Componente 3	Razão molar
Ácido cítrico	Xilitol	Água	(1:1:10)
Ácido málico	Xilitol	Água	(1:1:10)
Ácido cítrico	Ácido málico	Água	(1:1:10)

[033] C) Síntese assistida por radiação micro-ondas

[034] A mistura de dois componentes e água em diferentes proporções molares (Quadro 3) foi previamente homogeneizada em vórtex e então, alocada em um reator que foi posteriormente inserido em forno de micro-ondas operado em sistema fechado. Para a síntese foi aplicada uma potência de 850 W, com temperatura de 80 °C por 45 minutos a 600 rpm. A temperatura e a pressão foram controladas dentro do reator e o fluxo constante de ar (cerca de 10 bar de pressão) garantiu um controle rigoroso das condições da síntese. Após as sínteses, os solventes preparados foram resfriados à temperatura ambiente e armazenados em dessecadores.

[035] – Quadro 3. Diferentes proporções e combinações dos componentes para a síntese assistida por radiação micro-ondas dos solventes eutéticos naturais (NADES).

Componente 1	Componente 2	Componente 3	Razão molar
Ácido cítrico	Xilitol	Água	(1:1:10)
Ácido málico	Xilitol	Água	(1:1:10)
Ácido cítrico	Ácido málico	Água	(1:1:10)

CARACTERIZAÇÃO DOS NADES

[036] Espectros de infravermelho dos NADES sintetizados e materiais de partida foram obtidos empregando espectrômetro de infravermelho por Transformada de 'Fourier' com resolução de 4 cm⁻¹, média da acumulação de 30 varreduras, com espectrogramas obtidos por refletância total atenuada (ATR, *Attenuated Total Reflectance*) na faixa de 4000 a 400 cm⁻¹.

[037] A decomposição térmica dos solventes e dos reagentes de partida foi estudada utilizando termogravimetria com aproximadamente 10 mg de NADES sob atmosfera dinâmica de N₂ (20 mL min⁻¹) na faixa de temperatura de 20 °C a 500 °C e taxa de aquecimento de 10 °C min⁻¹. Análise por calorimetria exploratória diferencial dos NADES sintetizados foram realizadas empregando um calorímetro, na qual adicionou-se aproximadamente 8 mg de amostra em cadinho de alumínio em atmosfera de N₂ (20 mL min⁻¹) na faixa de temperatura de 0 °C a 500 °C e taxa de aquecimento de 10 °C min⁻¹.

[038] A densidade dos NADES foi determinada de forma volumétrica utilizando picnômetro calibrado com água a 24 °C e balança analítica com precisão de ± 0,0001 g. A viscosidade das amostras foi determinada empregando um viscosímetro Cannon-Fenske calibrado com água a 24 °C. A densidade e viscosidade foram determinadas em triplicatas.

EMPREGO DOS NADES SINTETIZADOS POR AGITAÇÃO E AQUECIMENTO NO PREPARO DE AMOSTRA.

[039] A) Digestão ácida assistida por micro-ondas (MW-AD)

[040] Para a determinação dos teores totais dos elementos estudados, a digestão ácida assistida por radiação micro-ondas (MW-AD, *Microwave Acid Digestion*) foi empregada como método padrão e que serviu para comparação com os valores das extrações após emprego dos NADES. A MW-AD foi realizada em um forno de micro-ondas, onde aproximadamente 200 mg de amostras foram digeridas em frascos fechados com 6,0 mL de solução ácido nítrico 7 mol L⁻¹ e 2,0 mL de H₂O₂ 30% (v v⁻¹) empregando o seguinte programa de aquecimento: I) rampa de aquecimento até 100 °C e permanência por 10 minutos; II) rampa de aquecimento de 100 °C à 160 °C e permanência por 10 minutos; III) resfriamento para 50 °C por 10 minutos. Após a digestão, as amostras e os brancos tiveram seus volumes ajustados quantitativamente com água ultrapura para um volume final de 25 mL (GONZALEZ et al., 2009).

[041] B) Extração Assistida por Ultrassom (UAE)

[042] Aproximadamente 90 mg de amostras certificadas de folhas de tomate (1573a), espinafre (1570a) e amostra candidata a material de referência de Marandu (FO-01/2012) foram colocadas em frascos de 50 mL e adicionado 9,0 mL de cada um dos

NADES sintetizados (proporção de 10 mols de água), individualmente. As suspensões obtidas foram então submetidas a um banho ultrassônico durante 45 minutos. Após a extração, adicionou-se 6,0 mL de água ultrapura e centrifugou a suspensão a 4000 rpm durante 5 minutos. O sobrenadante foi separado do resíduo por filtração e analisado por ICP OES e ICP-MS. As extrações foram realizadas em triplicata para todas as amostras.

[043] C) Análises elementares por ICP-MS e ICP OES.

[044] Os extratos foram analisados pelo ICP-MS modelo NexION 300X equipado com a ferramenta de célula de colisão universal (Universal Cell Technology™-UCT), no modo padrão para a determinação de As e Cd. Os parâmetros instrumentais para o ICP-MS estão descritos no Quadro 4.

[045] **Quadro 4.** Parâmetros instrumentais para as análises por ICP-MS.

Parâmetros Instrumentais	
Potência da Radiofrequência (W)	1600
Vazão de gás no plasma (L min ⁻¹)	18
Vazão de gás auxiliar (L min ⁻¹)	1,2
Vazão de gás nebulizador (mL min ⁻¹)	1,02
Parâmetros do Método	
Número de varreduras por leitura (sweeps)	50
Leituras (replicatas)	1
Número de leituras (readings)	3
Tempo de espera (ms)	25
RPqa (V)	0,25
Intervalo de calibração (µg L ⁻¹)	0,1-15
Isótopos analisados	⁷⁵ As, ¹¹¹ Cd

a RPq: está relacionado a voltagem aplicada as hastes do quadrupolo.

[046] Os extratos também foram analisados por ICP OES (iCAP 7000, Thermo Fisher Scientific, Madison, WI, EUA) para a determinação de Ca, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, P e Zn e o Quadro 5 apresenta os parâmetros instrumentais e as linhas de emissão escolhidas para cada analito.

[047] **Quadro 5.** Parâmetros instrumentais e condições de operação experimental para as determinações em ICP OES.

Parâmetros Instrumentais	Condições de Operação
Potência da rádio frequência (RF) aplicada (kW)	1,15

Tempo de integração de comprimentos de onda baixos (s)	15
Tempo de integração de comprimentos de onda altos (s)	5
Fluxo de introdução da amostra (mL min ⁻¹)	2,1
Tempo de estabilização (s)	5
Vazão do gás auxiliar (L min ⁻¹)	0,5
Vazão de gás do nebulizador (L min ⁻¹)	0,7
Vazão de gás do plasma (L min ⁻¹)	12
Replicatas	3
Elementos e linhas de emissão (nm)	Ca II 393,366 ^b , Cu I 327,396 ^a , Fe II 238,204 ^b , K I 766,490 ^b , Mg II 279,553 ^b , Mn II 257,610 ^a , Na I 589,592 ^b , P I 117,495 ^a , e Zn I 213,856 ^b

^aModo de visão axial; ^bModo de visão radial.

RESULTADOS

[048] A) Síntese dos NADES

[049] Após as sínteses, os NADES sintetizados por aquecimento e agitação (Figura 1) foram armazenados em dessecadores. Os NADES adequados para aplicação necessitam serem estáveis à temperatura ambiente e à pressão atmosférica. Portanto, é necessário que os NADES apresentem-se como uma mistura líquida e homogênea e que não haja uma precipitação (NAM et al., 2015).

[050] Após 7 dias, o NADES sintetizado por agitação e aquecimento a partir de ácido cítrico e ácido málico com 6 mols de água apresentou a formação de gel (Figura 2). As diferentes proporções molares e as estruturas dos seus componentes podem influenciar a sua estabilidade.

[051] Dai et al., (2013) sintetizaram NADES à base de cloreto de colina e glicose em diferentes proporções molares (2:1; 1:1; 1:4 e 2:5) e observaram a formação gradual de um sólido cristalino em determinados NADES. A formação do sólido foi atribuída ao fato do íon cloreto (referente ao cloreto de colina) ser capaz de formar duas ligações de hidrogênio com dois grupos hidroxilas da glicose, comportando-se semelhante à um NADES sintetizado a partir de cloreto de colina e ácido carboxílico.

[052] Os mesmos autores relataram que a estabilidade dos NADES está também associada à estrutura dos seus componentes. Diferentes NADES foram sintetizados a

partir de componentes com estruturas semelhantes e relataram que o número de grupos doadores e receptores de ligações de hidrogênio, a estrutura espacial destes grupos e posição das ligações de hidrogênio influenciam significativamente na formação e estabilidade dos NADES. Após a síntese pelo procedimento de ultrassom e micro-ondas (Figura 3), os NADES foram armazenados em dessecadores.

[053] O uso de radiação de micro-ondas (MW) na síntese dos NADES é promissora devido à sínteses mais fáceis e com menores tempos. A redução do tempo de síntese ocasiona uma diminuição significativa do consumo de energia em processos, que é um dos princípios da química verde. Os componentes interagem com a radiação micro-ondas, absorvendo a energia eletromagnética e transformando em calor na síntese assistida por micro-ondas. Este efeito causa a colisão entre os componentes doadores de ligação de hidrogênio (*hydrogen bond donos* | HBD) e receptores de ligação de hidrogênio (*hydrogen-bond acceptor* | HBA) (ZHU; HANG, 2013). Gomez et al., 2018 verificaram que NADES sintetizados por meio de preparação assistida por micro-ondas e pelo método de agitação e aquecimento apresentaram valores de densidade e condutividade semelhantes, mas a síntese assistida por micro-ondas foi realizada em tempo inferior.

[054] O uso de banhos de ultrassom é considerado um método fácil, rápido e eficiente na síntese dos NADES. Tais características estão incorporadas nos princípios da química verde, que prioriza a minimização de custos e energia, além do desenvolvimento de métodos mais simples (KOEL, 2016). As ondas sonoras para a aplicação sonoquímica podem sofrer o fenômeno de cavitação, que consiste na formação e em seguida no colapso de bolhas (RUTKOWSKA; NAMIEŚNIK; KONIECZKA, 2017). Quando a bolha atinge o tamanho crítico e implode, há a liberação de calor e pressão muito elevados em intervalos curtos e esta energia liberada ocasiona provavelmente uma indução para a formação das interações entre os componentes HBD e HBA e conseqüentemente, a formação dos NADES. Até o presente momento não há trabalhos na literatura que citam o uso do ultrassom na síntese de NADES.

CARACTERIZAÇÃO DOS NADES

[055] O emprego da técnica de espectrometria na região do infravermelho teve como

objetivo auxiliar na identificação dos grupos químicos. Embora o espectro de infravermelho seja característico da molécula, há alguns grupos de átomos que apresentam bandas com frequência semelhante independente da estrutura da molécula. Além da identificação dos grupos funcionais, as análises de infravermelho foram realizadas para a identificação da formação de ligações de hidrogênio. A formação de um solvente eutético é caracterizado pelas interações intramoleculares (forças de interação de Van der Waals, interações eletrostáticas e principalmente ligações de hidrogênio) que podem ser realizadas devido à presença de grupos carboxílicos e hidroxilas dos reagentes precursores. Na análise dos NADES sintetizados por diferentes métodos por espectroscopia vibracional na região do infravermelho (Figuras 4-6) pode-se observar a presença desses grupamentos funcionais na estrutura dos solventes e a formação de ligações de hidrogênio pelos deslocamentos das bandas de absorção.

[056] A Figura 4 é referente aos espectros de infravermelho dos materiais de partida e dos NADES sintetizados a partir de ácido cítrico e xilitol. No espectro do ácido cítrico observou-se pico estreito em 3487 cm^{-1} , referente ao grupo hidroxila (-OH) livre de álcoois que não participa de ligação de hidrogênio (SILVERSTEIN, WEBSTER e KIEMLE, 2015). A banda em 1745 cm^{-1} corresponde ao grupo carbonila (C=O) e a banda em 1692 cm^{-1} é atribuída ao estiramento C-O ligado ao hidrogênio (GHORPADE; YADAV; DIAS, 2016). Os espectros dos NADES sintetizados por diferentes métodos mostraram um mesmo perfil, indicando que independentemente do método escolhido houve a formação de um solvente eutético com as mesmas características. Nos espectros dos solventes verificou-se uma banda de absorção entre $3330\text{-}3440\text{ cm}^{-1}$ correspondente ao estiramento do grupo -OH. A absorção presente em torno 1630 cm^{-1} pode ser atribuída a deformação angular dos grupos -OH da molécula da água presente nos solventes NADES (DURAND et al, 2013). Comparando com os reagentes de partida, a banda de absorção correspondente ao estiramento C=O do ácido cítrico sofreu um deslocamento de 1692 cm^{-1} para aproximadamente 1710 cm^{-1} , indicando ligações de hidrogênio entre esses reagentes. O aumento do comprimento de onda do estiramento da carbonila pode indicar o aumento da densidade de elétrons do oxigênio da carbonila, evidenciando a formação de ligações de hidrogênio (XU et al., 2005).

[057] A Figura 5 apresenta os espectros de infravermelhos dos NADES sintetizados à base de ácido málico e xilitol e também dos materiais de partida. No espectro de infravermelho do ácido málico verificou-se uma banda em 3437 cm^{-1} , referente ao grupo -OH dos álcoois livre, ou seja, que não participam de ligação de hidrogênio (SILVERSTEIN, WEBSTER e KIEMLE, 2015). Além disso, há uma banda em 1680 cm^{-1} referente ao grupo C=O do ácido málico. Observou-se uma banda em 1180 cm^{-1} referente ao grupo CH₂ do ácido málico, como foi observado também por Dai et al., (2015). Outra banda em 1096 cm^{-1} também foi observada e segundo Barańka et al., (2003) está relacionada com as vibrações do grupo CH₂ com sobreposição de bandas OH e C-O.

[058] Os NADES sintetizados por diferentes métodos apresentaram espectros com um mesmo perfil, mostrando que independentemente do método a banda de absorção que corresponde ao estiramento C=O foi mantida nas estruturas dos NADES sintetizados com um deslocamento para 1714 cm^{-1} . O deslocamento da banda de absorção C=O em um maior comprimento de onda de estiramento é uma evidência da formação de ligações de hidrogênio, pois indica um aumento da densidade de elétrons do oxigênio da carbonila (XU et al, 2005).

[059] Os espectros dos NADES sintetizados por diferentes métodos e seus materiais precursores, ácido cítrico e ácido málico, são descritos na Figura 6. Moléculas com estruturas semelhantes apresentam espectros semelhantes (SILVERSTEIN, WEBSTER e KIEMLE, 2015), assim pode-se observar uma semelhança entre os espectros de ácido cítrico e málico. As bandas em 1187 cm^{-1} e 1099 cm^{-1} são referentes ao ácido málico.

[060] A permanência das bandas referentes aos reagentes de partida com pequenos desvios indica a interação entre os componentes para a formação dos NADES. Mjalli, (2016) sintetizaram DES a base de cloreto de colina, brometo de tetra-n-butilamônio, etanolamina e brometo de metila trifenilfosfato. A confirmação da síntese foi realizada através das análises dos espectros de infravermelho, observando a preservação das bandas características dos materiais constituintes.

[061] Quando um material é aquecido, a sua estrutura pode sofrer alterações como fusão ou decomposição. Assim, o estudo da estabilidade térmica é importante, pois fornece informações sobre a qual temperatura um solvente pode ser empregado sem

sofrer tais alterações. As propriedades térmicas dos NADES foram avaliadas por meio de análises termogravimétricas (TG) e a sua derivada (DTA) (Figura 7-9).

[062] A Figura 7 mostra as curvas de TG e DTA dos NADES Ac-Xil e também dos seus materiais precursores. Como pôde ser observado, a primeira degradação com redução de massa de aproximadamente 30 % em torno de 100 °C está relacionado com a perda de água do material (WANG et al, 2015). A decomposição térmica dos NADES ocorre em várias etapas com uma perda de massa de cerca de 60 % entre 170 °C e 450 °C, que pode ser atribuída a decomposição térmica do ácido cítrico e xilitol.

[063] A Figura 8 descreve as curvas TG e DTA dos NADES Am-Xil pelos três diferentes métodos e seus materiais precursores. Podemos verificar também uma perda de massa em torno de 100 °C relacionado com a volatilização da água de aproximadamente 35 %. Uma decomposição térmica em um intervalo de 150 °C a 435 °C em várias etapas com perda de massa de aproximadamente 55 % que pode estar relacionada a decomposição térmica dos materiais precursores.

[064] A Figura 9 apresenta as curvas TG e DTA dos NADES Ac-Am pelos três diferentes métodos para os ácidos cítrico e málico, e os materiais de partida para a síntese do NADES. Na primeira degradação houve uma perda de massa de aproximadamente 30 % em temperaturas próximas à 100 °C que pode estar relacionada a volatilização da água presente no material (WANG et al, 2017). Decomposições térmicas iniciando em 175 °C e finalizando em 280 °C com perda de massa em torno de 60 % podem ser atribuídas à degradação dos ácidos cítricos e málico.

[065] Os termogramas dos NADES sintetizados por diferentes métodos e combinações de precursores apresentaram números de etapas de perda de massa diferentes ao número de etapas de decomposição dos reagentes de partida, provavelmente devido às interações entre os reagentes para a formação do solvente, resultados também relatados por Haz et al., (2016).

[066] O estudo da estabilidade térmica de diferentes solventes eutéticos é complexo pois fatores como a natureza dos doadores de ligação de hidrogênio (HBDs), comprimento da cadeia carbônica, interações de ligações de hidrogênio, interações eletrostáticas e sítios de ligação de hidrogênio nos HBDs podem ser considerados na

mudança das propriedades térmicas deste tipo de solvente (GHAEDI et al., 2017).

[067] Materiais precursores com cadeias carbônicas mais longas promovem um aumento na estabilidade térmicas de solventes eutéticos quando comparado com materiais precursores com cadeias carbônicas mais curtas e com estrutura semelhante, provavelmente devido ao aumento da capacidade de números de interações intramoleculares, resultados também relatados por Ghaedi et al. (2017). O aumento da capacidade de interações intramoleculares (principalmente do tipo de ligação de hidrogênio) provoca um aumento na estabilidade térmica, pois quanto maior o número de interações, mais fortemente as moléculas estão interagindo e conseqüentemente, necessitarão de uma maior energia para o rompimento de tais interações, ocasionando em uma maior estabilidade térmica. As ligações de hidrogênio de um solvente eutético apresentam forças distintas, no qual podem haver ligações de hidrogênio mais intensas ou mais fracas que podem competirem entre si, conseqüentemente alterando a estabilidade térmica (ZHU et al., 2016).

[068] A avaliação da densidade dos NADES por diferentes métodos estão mostradas na Figura 10.

[069] As propriedades físico químicas dos solventes eutéticos como a densidade e viscosidade dependem da natureza química dos seus componentes e suas interações intermoleculares (LIU et al., 2018). As ligações de hidrogênio levam a líquidos altamente estruturados (são líquidos nos quais as moléculas permanecem unidas por interações fortes e direcionais, como as ligações de hidrogênio e sua estrutura apresenta cavidades), e conseqüentemente há um aumento na sua densidade, viscosidade e polaridade. Essas propriedades podem ser alteradas com adição de diferentes volumes de água, adaptando as propriedades físico-químicas para a aplicação desejável. A densidade diminui com a adição de água devido ao enfraquecimento das ligações de hidrogênio, força de Van der Waals e interações eletrostática entre os seus precursores (DAI et al., 2015). Os mesmos autores também verificaram que diluições com água acima de 50% (v v⁻¹) enfraquecem de forma significativa as interações intermoleculares de NADES a base de cloreto de colina, havendo a perda das propriedades físico-químicas desse solvente eutético.

[070] A determinação da viscosidade dos NADES por diferentes métodos também foi realizada, como mostra a Figura 11.

[071] A temperatura é um dos fatores que alteram a viscosidade dos NADES pois, altas temperaturas geralmente elevam o nível de entropia dos sistemas em estudo, em particular dos solventes NADES, reduzindo sua viscosidade (ABBOTT et al., 2004; LIU et al., 2018; ZHAO et al., 2015). A porcentagem de água também altera a viscosidade dos NADES, no qual o aumento da porcentagem de água ocasiona a diminuição da viscosidade (DAI et al., 2015; LIU et al., 2018; ZHAO et al., 2015). A viscosidade é uma característica importante dos solventes eutéticos e também um dos maiores obstáculos para a aplicação deste tipo de solvente, pois altas viscosidades levam a transferência lenta de massa e solvente em processos de extrações (CUNHA; FERNANDES, 2018; ZAINAL-ABIDIN et al., 2017).

[072] Além disso, a viscosidade é um parâmetro importante na representatividade das amostras no plasma, pois quanto maior a viscosidade, maior a tensão superficial e consequentemente menor será a eficiência do sistema de nebulização do ICP no transporte da amostra para o plasma (THOMAS, 2013). A viscosidade da solução afeta a formação do spray no nebulizador e a separação das gotas na câmara de nebulização. Soluções mais viscosas geram gotas maiores e em menor número do que soluções menos viscosas. Essa diferença de perfil de gota ou perfil de spray de gotas entre o extrato e as soluções de calibração pode gerar um erro e então dar a falsa conclusão que a extração foi menos eficiente para o NADES mais viscoso, mas na verdade o que houve é a introdução de menor volume de solução (THOMAS, 2013). Para contornar tal problema, é possível preparar as curvas de calibração em soluções com NADES, aplicando assim a compatibilização da matriz.

APLICAÇÃO DOS NADES SINTETIZADOS POR AGITAÇÃO E AQUECIMENTO EM UAE EM AMOSTRAS DE TECIDOS VEGETAIS E DETERMINAÇÃO ELEMENTAR.

[073] Na literatura pode se observar que a maior parte dos estudos se refere a aplicação dos NADES na extração de compostos orgânicos como ácidos fenólicos, hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs), flavonoides, compostos fenólicos em amostras de água, sucos de frutas, vegetais, óleos vegetais (SHISHOV et al., 2017).

Atualmente há poucos trabalhos na literatura que relatam o uso de NADES ou solventes eutéticos (DES) para a extração de analitos inorgânicos (FERNÁNDEZ et al., 2018; CUNHA; FERNANDES, 2018; SHISHOV et al., 2017). Acredita-se que o potencial de extração dos NADES está relacionado principalmente com a sua capacidade de realizar ligação de hidrogênio com os analitos. (ESPINO et al, 2017).

[074] Para o preparo de amostras empregando o método convencional MW-AD, os valores de recuperações obtidos variaram entre 80 e 120 % para amostras de folhas de tomate e espinafre, enquanto que para a amostra de forragem a faixa de recuperação foi de 75 a 76 % para As e Cd e de 81 a 108 % para os demais elementos. Estes resultados corroboram com os trabalhos na literatura descrevendo o uso de digestão ácida, radiação micro-ondas e frascos fechados para o preparo destes tipos de amostras, minimizando os problemas de contaminação e perdas por volatilização (DE OLIVEIRA et al., 2016; GONZALEZ et al., 2009; SANTOS et al., 2018; SZYMCZYCHA-MADEJA, 2017).

[075] Para o NADES Ac-Xil foi possível observar recuperações satisfatórias para a amostra de folha de tomate para os elementos Cd e K; na amostra de folha de espinafre para os elementos As, Cd, K e Na e na amostra de forragem para os elementos As, Ca, Cd, K, Mg e Mn. Entretanto para o NADES Am-Xil, recuperações no intervalo aceitável foram alcançadas na amostra de folha de tomate para os elementos As, Cd, K, Mn e Zn; na amostra de folha de espinafre para os elementos Cd, K, Mn, Na e Zn e na amostra de forragem os elementos As, Ca, Cd, Fe, K, Mn e Mg. Para o último NADES estudado, Ac-Am, houve resultados satisfatórios para os elementos Cd, K e Zn para a amostra de folha de tomate; Cd, K, Na e Zn para amostra de folha de espinafre e os elementos Ca, Cd, K, Mg, Mn e P para a amostra de forragem. Os três NADES estudados foram eficientes na extração de Cd e K para todas as amostras de tecidos vegetais estudadas, a eficiência para os demais elementos variou de um NADES para outro. Aplicando a análise de variância (ANOVA) de fator único para cada conjunto de dados (folhas de tomate (Quadro 6), espinafre (Quadro 7) e amostra de forragem (Quadro 8), pode-se verificar que os valores de concentração dos analitos obtidos pelos três NADES sintetizados não diferem estatisticamente entre si, para um nível de confiança de 95%. Entretanto, quando esses valores são comparados ao valor de referência, verifica-se que há

diferenças estatísticas entre eles, indicando que possivelmente essas diferenças entre os valores de recuperação são devido às distintas formas de interação química entre o solvente e o analito na matriz.

[076] Deve-se destacar que as amostras avaliadas tratam-se de matrizes complexas contendo sílica em quantidades consideráveis. Alguns elementos podem estar fortemente ligados a alguns componentes de tecidos vegetais o que dificulta sua disponibilidade em solução. Isso pode estar relacionado com as recuperações de fósforo inferiores a 70 % nas amostras de folhas de tomate e espinafre.

[077] Quadro 6. Resultados analíticos de As, Ca, Cd, K, Mn, P e Zn em amostras de folhas de tomate para digestão ácida assistida por micro-ondas (MW-AD) e método proposto.

FOLHAS DE TOMATE									
Elementos	MW-AD			Ac-Xil		Am-Xil		Ac-Am	
	Valores Certificados	Valores Determinados	R (%)	Valores Determinados	R (%)	Valores Determinados	R (%)	Valores Determinados	R (%)
As	0,112 ± 0,004 (mg kg ⁻¹)	0,134 ± 0,003 (mg kg ⁻¹)	120	0,266 ± 0,011 (mg kg ⁻¹)	> 120	0,128 ± 0,011 (mg kg ⁻¹)	114	0,173 ± 0,027 (mg kg ⁻¹)	>120
Ca	5,05 ± 0,09 (%)	4,7 ± 0,5 (%)	93	3,6 ± 0,1 (%)	72	3,2 ± 0,1 (%)	<70	3,55 ± 0,1 (%)	70
Cd	1,52 ± 0,04 (mg kg ⁻¹)	1,60 ± 0,68 (mg kg ⁻¹)	95	1,73 ± 0,08 (mg kg ⁻¹)	114	1,41 ± 0,07 (mg kg ⁻¹)	93	1,56 ± 0,07 (mg kg ⁻¹)	103
K	2,70 ± 0,05 (%)	2,5 ± 0,03 (%)	92	2,33 ± 0,03 (%)	86	2,3 ± 0,1 (%)	86	2,4 ± 0,1 (%)	87
Mn	246 ± 8 (mg kg ⁻¹)	198 ± 18 (mg kg ⁻¹)	80	184 ± 10 (mg kg ⁻¹)	75	201 ± 9 (mg kg ⁻¹)	82	180 ± 14 (mg kg ⁻¹)	73
P	0,216 ± 0,004 (%)	0,20 ± 0,01 (%)	93	0,134 ± 0,004 (%)	<70	0,14 ± 0,01 (%)	<70	0,15 ± 0,01 (%)	72
Zn	30,9 ± 0,7 (mg kg ⁻¹)	31 ± 2 (mg kg ⁻¹)	99	45 ± 21 (mg kg ⁻¹)	>120	26 ± 2 (mg kg ⁻¹)	85	33 ± 20 (mg kg ⁻¹)	106

[078] Quadro 7. Resultados analíticos de As, Cd, K, Mn, Na, P e Zn em amostras de espinafre para digestão ácida assistida por micro-ondas (MW-AD) e o método proposto.

ESPINAFRE									
Elementos	MW-AD			Ac-Xil		Am-Xil		Ac-Am	
	Valores Certificados	Valores Determinados	R (%)	Valores Determinados	R (%)	Valores Determinados	R (%)	Valores Determinados	R (%)
As	0,068 ± 0,012 (mg kg ⁻¹)	0,081 ± 0,002 (mg kg ⁻¹)	119	0,068 ± 0,002 (mg kg ⁻¹)	101	0,117 ± 0,107 (mg kg ⁻¹)	>120	0,290 ± 0,076 (mg kg ⁻¹)	>120
Cd	2,89 ± 0,07 (mg kg ⁻¹)	2,35 ± 0,17 (mg kg ⁻¹)	81	3,26 ± 0,11 (mg kg ⁻¹)	113	2,56 ± 0,27 (mg kg ⁻¹)	89	2,86 ± 0,08 (mg kg ⁻¹)	99
K	2,90 ± 0,05 (%)	2,8 ± 0,3 (%)	95	2,4 ± 0,2 (%)	83	2,3 ± 0,2 (%)	80	2,59 ± 0,09 (%)	89
Mn	75,9 ± 1,9 (mg kg ⁻¹)	60 ± 6 (mg kg ⁻¹)	80	32 ± 4 (mg kg ⁻¹)	<70	60,8 ± 0,3 (mg kg ⁻¹)	80	52 ± 2 (mg kg ⁻¹)	<70
Na	1,82 ± 0,04 (%)	1,9 ± 0,2 (%)	104	1,5 ± 0,1 (%)	95	1,6 ± 0,3 (%)	90	1,9 ± 0,1 (%)	106

P	0,52 ± 0,01 (%)	0,54 ± 0,05 (%)	104	0,30 ± 0,01 (%)	<70	0,30 ± 0,02 (%)	<70	0,38 ± 0,01 (%)	74
Zn	82 ± 3 (mg kg ⁻¹)	72 ± 8 (mg kg ⁻¹)	88	51 ± 4 (mg kg ⁻¹)	<70	90 ± 13 (mg kg ⁻¹)	109	67 ± 6 (mg kg ⁻¹)	82

[079] Quadro 8. Resultados analíticos de of As, Ca, Fe, K, Mg, Mn e P em amostras de Marandu para digestão ácida assistida por micro-ondas (MW-AD) e o método proposto.

MARANDU									
		MW-AD		Ac-Xil		Am-Xil		Ac-Am	
Elementos	Valores Certificados	Valores Determinados	R (%)	Valores Determinados	R (%)	Valores Determinados	R (%)	Valores Determinados	R (%)
As	1,69 ± 0,70 (mg kg ⁻¹)	1,28 ± 0,02 (mg kg ⁻¹)	76	1,41 ± 0,34 (mg kg ⁻¹)	84	1,76 ± 0,09 (mg kg ⁻¹)	104	6,36 ± 0,10 (mg kg ⁻¹)	> 120
Ca	0,44 ± 0,06 (%)	0,46 ± 0,01 (%)	106	0,41 ± 0,03 (%)	94	0,42 ± 0,02 (%)	96	0,49 ± 0,02 (%)	111
Cd	19,2 ± 5,1 (mg kg ⁻¹)	14,92 ± 1,29 (mg kg ⁻¹)	75	22,43 ± 0,58 (mg kg ⁻¹)	113	20,71 ± 0,82 (mg kg ⁻¹)	104	20,74 ± 0,51 (mg kg ⁻¹)	104
Fe	91 ± 13 (mg kg ⁻¹)	74 ± 3 (mg kg ⁻¹)	81	19 ± 4 (mg kg ⁻¹)	<70	84 ± 16 (mg kg ⁻¹)	92	38 ± 15 (mg kg ⁻¹)	<70
K	1,20 ± 0,24 (%)	1,11 ± 0,03 (%)	93	1,20 ± 0,04 (%)	100	1,14 ± 0,03 (%)	95	1,17 ± 0,02 (%)	97
Mg	0,295 ± 0,044 (%)	0,319 ± 0,008 (%)	108	0,272 ± 0,020 (%)	92	0,283 ± 0,002 (%)	96	0,313 ± 0,007 (%)	106
Mn	76,0 ± 18,5 (mg kg ⁻¹)	61 ± 1 (mg kg ⁻¹)	81	72 ± 4 (mg kg ⁻¹)	95	87 ± 2 (mg kg ⁻¹)	114	81 ± 2 (mg kg ⁻¹)	106
P	0,065 ± 0,019 (%)	0,066 ± 0,002 (%)	101	0,046 ± 0,001 (%)	70	0,050 ± 0,002 (%)	74	0,053 ± 0,001 (%)	81

CONCLUSÃO

[080] Como resultados finais dos métodos empregados na síntese dos NADES, pode-se resumir através dos seguintes pontos:

[081] (a) Os espectros de infravermelho dos NADES sintetizados por diferentes métodos mostraram-se bastante semelhantes, com a presença das principais bandas dos materiais precursores com pequenos deslocamentos de comprimento de onda, indicando a interação dos componentes por ligações de hidrogênio e a ausência da formação de subprodutos.

[082] (b) O estudo térmico dos NADES é de suma importância quando há a necessidade do emprego de temperaturas elevadas, no qual mostrou temperaturas de decomposição em torno de 170 °C. A decomposição térmica dos NADES ocorreram em uma temperatura e em um número de etapas diferentes comparada com os precursores, comprovando a formação de um material com propriedades térmicas distintas.

[083] (c) Propriedades físico-químicas como densidade e viscosidade foram avaliadas, mostrando bastante semelhança pelos diferentes métodos de síntese, no qual tais propriedades estão relacionadas principalmente às interações intramoleculares de ligações de hidrogênio.

[084] Assim, os solventes eutéticos profundos naturais (NADES) à base de xilitol, ácido cítrico e ácido málico foram sintetizados, resultando em um promissor solvente verde e biodegradável para a análise elementar.

[085] Como visto, foram realizados diferentes métodos de síntese dos NADES, sendo que o método de extração assistida por micro-ondas (MAE) e ultrassom (UAE) para a extração de elementos inorgânicos presentes em matrizes vegetais se mostraram mais rápidos, mais fáceis e econômico, enquadrando-se, assim, dentro dos princípios da química verde. A metodologia preferencial proporcionou uma simplicidade na preparação da amostra e altos rendimentos, bem como uso de materiais de baixo custo e preparados com reagentes químicos acessíveis.

[086] As composições de NADES, da presente invenção, tem vantagens como boa resistência e estabilidade térmica, possibilidade de mudanças na viscosidade e densidade destes NADES, baixa volatilidade e boa biodegradabilidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBOTT, A. P. et al. *Deep eutectic solvents formed between choline chloride and carboxylic acids: versatile alternatives to ionic liquids. Journal of the American Chemical Society*, v. 126, n. 29, p. 9142–9147, 2004.

ABO-HAMAD, A. et al. *Potential applications of deep eutectic solvents in nanotechnology. Chemical Engineering Journal*, v. 273, p. 551–567, 2015.

AMARASEKARA, A. S. *Acidic Ionic Liquids. Chemical Reviews*, v. 116, p. 6133-6183, 2016.

ARAIAN, M. B.; YILMAZ, E. Y.; SOYLAK, M. *Deep eutectic solvent based ultrasonic assisted liquid phase microextraction for the FAAS determination of cobalt. Journal of Molecular Liquids*, v. 224, p. 538-543, 2016.

ARMENTA, S.; GARRIGUES, S.; DE LA GUARDIA, M. *The role of green extraction techniques in Green Analytical Chemistry. TrAC Trends in Analytical Chemistry*, v. 71, p.

2–8, 2015.

ARMENTA, S.; GARRIGUES, S.; DE LA GUARDIA, M. *The role of green extraction techniques in Green Analytical Chemistry. TrAC Trends in Analytical Chemistry*, v. 71, p. 2–8, 2015.

BAĞDA, E.; ALTUNDAĞ.; H.; SOYLAK, M. *Highly simple deep eutectic solvent extraction of manganese in vegetable samples prior to its ICP-OES analysis. Biological Trace Element Research*, v. 0, p. 1-6, 2017.

BARAÑKA, H. et al. *Vibrational spectra of racemic and enantiomeric malic acids. Journal of Raman Spectroscopy*, v. 34, n. 1, p. 68–76, 2003.

CHEMAT, F.; CRAVOTTO, G. *Green solvents and sustainable processes. Reference Module in Food Science*, 2017.

COSTA, A. Estudo das propriedades termofísicas dos solventes eutéticos e desenvolvimento de novas membranas. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Ciências e Tecnologia: Universidade Nova de Lisboa. p. 114, 2016.

CUI, Q. et al. *Deep eutectic solvent-based microwave-assisted extraction of genistin, genistein and apigenin from pigeon pea roots. Separation and Purification Technology*, v. 150, p. 63–72, 2015.

CUNHA, S. C.; FERNANDES, J. O. *Extraction techniques with deep eutectic solvents. TrAC - Trends in Analytical Chemistry*, v. 105, p. 225–239, 2018.

DAI, Y. et al. *Natural deep eutectic solvents as new potential media for green technology. Analytica Chimica Acta*, v. 766, p. 61–68, 2013.

DAI, Y. et al. *Tailoring properties of natural deep eutectic solvents with water to facilitate their applications. Food Chemistry*, v. 187, p. 14–19, 2015.

DE LA CALLE, I.; COSTAS-RODRIGUES, M. *Microwaves for Greener Extraction. In: PENA-PEREIRA, F.; TOBISZEWSKI, M. The Application of Green Solvents in Separation Processes. Elsevier*, 2017. cap 9, p. 253-300.

DE LA GUARDIA, M.; ARMENTA, S. *Practical consequences of green analytical chemistry. Comprehensive Analytical Chemistry*, v. 57, n. 11, p. 219–232, 2011.

DE OLIVEIRA, R. M. et al. *Evaluation of sample preparation methods for the determination of As, Cd, Pb, and Se in rice samples by GF AAS. Microchemical Journal*, v.

124, p. 402–409, 2016.

DEAN J. R.; CRESSWELL, S. L. *Extraction techniques for solid samples*. In: PAWLISZYN. *Comprehensive Analytical Chemistry*. Elsevier, 2002. cap 17, p. 559-586.

DOMÍNGUEZ DE MARÍA, 2017. *Ionic liquids, switchable solvents, and eutectic mixtures*. In: PENA-PEREIRA, F.; TOBISZEWSKI, M. *The Application of Green Solvents in Separation Processes*. Elsevier, 2017. cap 6, p. 139-154.

DURAND, E. et al. *Towards a better understanding of how to improve lipase-catalyzed reactions using deep eutectic solvents based on choline chloride*. *European Journal of Lipids Science and Technology*, v. 116 p. 16-23, 2013.

ESPINO, M. et al. *Natural designer solvents for greening analytical chemistry*. *TrAC - Trends in Analytical Chemistry*, v. 76, p. 126–136, 2016.

FERNÁNDEZ, M. de los Á. et al. *Natural deep eutectic solvents-mediated extractions: The way forward for sustainable analytical developments*, *Analytica Chimica Acta*, v. 1038, p. 1-10, 2018.

GAŁUSZKA, A.; MIGASZEWSKI, Z.; NAMIEŚNIK, J. *The 12 principles of green analytical chemistry and the SIGNIFICANCE mnemonic of green analytical practices*. *TrAC - Trends in Analytical Chemistry*, v. 50, p. 78–84, 2013.

GHAEDI, H. et al. *Thermal stability and FT-IR analysis of phosphonium-based deep eutectic solvents with different hydrogen bond donors*. *Journal of Molecular Liquids*, v. 242, p. 395–403, 2017.

GHANEMI, K. et al. *Ultra-fast microwave-assisted digestion in choline chloride-oxalic acid deep eutectic solvent for determining Cu, Fe, Ni and Zn in marine biological samples*. *Analytical Methods*, v. 6, n. 6, p. 1774–1781, 2014.

GHORPADE, V. S.; YADAV, A. V.; DIAS, R. J. *Citric acid crosslinked cyclodextrin/hydroxypropylmethylcellulose hydrogel films for hydrophobic drug delivery*. *International Journal of Biological Macromolecules*, v. 93, p. 75–86, 2016.

GOMEZ, F. J. V. et al. *A greener approach to prepare natural deep eutectic solvents*. *Chemistry Select*, v. 3, p. 6122–6125, 2018.

GONZALEZ, M. H. et al. *Microwave-assisted digestion procedures for biological samples with diluted nitric acid: Identification of reaction products*. *Talanta*, v. 79, p. 396–401,

2009.

GUTIÉRREZ, M. C. et al. *Freeze-drying of aqueous solutions of deep eutectic solvents: A suitable approach to deep eutectic suspensions of self-assembled structures*. *Langmuir*, v. 25, p. 5509–5515, 2009.

HABIBI, E. et al. *A novel digestion method based on a choline chloride-oxalic acid deep eutectic solvent for determining Cu, Fe, and Zn in fish samples*. *Analytica Chimica acta*, v. 762, p. 61–7, 2013.

HAZ, A. et al. *Thermal stability of selected deep eutectic solvents*. *International Journal of Recent Scientific Research*, v. 7, p. 14441–14444, 2016.

INMETRO. Instituto Nacional de Metrologia Qualidade e Metrologia. Orientação sobre validação de métodos analíticos. DOC-CGCRE-008, revisão 6, 2007. Disponível em <http://www.inmetro.gov.br/Sidoq/Arquivos/CGCRE/DOQ/DOQ-CGCRE-8_02.pdf>.

Acesso em: 22 nov. 2017.

JEONG, K. M. et al. *Tailoring and recycling of deep eutectic solvents as sustainable and efficient extraction media*. *Journal of Chromatography A*, v. 1424, p. 10–17, 2015.

KARIMI, M. et al. *Deep eutectic liquid organic salt as a new solvent for liquid-phase microextraction and its application in ligandless extraction and preconcentration of lead and cadmium in edible oils*. *Talanta*, v. 144, p. 648–654, 2015.

KARIMI, M.; DADFARNIA, S.; SHABANI, A. M. H. *Application of Deep Eutectic Solvent Modified Cotton as a Sorbent for Online Solid-Phase Extraction and Determination of Trace Amounts of Copper and Nickel in Water and Biological Samples*. *Biological Trace Element Research*, v. 176, p. 207–215, 2017.

KARIMI, M.; SHABANI, A. M. H.; DADFARNIA, S. *Deep eutectic solvent-mediated extraction for ligand-less preconcentration of lead and cadmium from environmental samples using magnetic nanoparticles*. *Microchimica Acta*, v. 183, p. 563–571, 2016.

KOEL, M. *Do we need Green Analytical Chemistry?* *Green Chemistry*, v. 18, p. 923–931, 2016.

LIU, Y. et al. *Natural Deep Eutectic Solvents: Properties, Applications, and Perspectives*. *Journal of Natural Products*, v. 81, p. 679–690, 2018.

MATONG, J. M.; NYABA, L.; NOMNGONGO, P. N. *Determination of As, Cr, Mo, Sb, Se and*

- V in agricultural soil samples by inductively coupled plasma optical emission spectrometry after simple and rapid solvent extraction using choline chloride-oxalic acid deep eutectic solvent. Ecotoxicology and Environmental Safety*, v. 135, p. 152–157, 2017.
- MBOUS, Y. P. et al. Applications of deep eutectic solvents in biotechnology and bioengineering - Promises and challenges. *Biotechnology Advances*, v. 35, p. 105–134, 2017.
- NAM, M. W. et al. *Enhanced extraction of bioactive natural products using tailor-made deep eutectic solvents: Application to flavonoid extraction from Flos sophorae. Green Chemistry*, v. 17, p. 1718–1727, 2015.
- MJALLI, F. S. *Novel amino acids based ionic liquids analogues: Acidic and basic amino acids. Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers*, v. 61, p. 64–74, 2016.
- NAZARIO, C. E. D. et al. *New materials for sample preparation techniques in bioanalysis. Journal of Chromatography B: Analytical Technologies in the Biomedical and Life Sciences*, v. 1043, p. 81–95, 2017.
- OLIVEIRA, E. DE. *Review sample preparation for atomic spectroscopy : evolution and future trends. Journal of the Brazilian Chemical Society*, v. 14, p. 174–182, 2003.
- PAIVA, et al. *Natural deep eutectic solvents – solvents for the 21st century. ACS Sustainable Chemistry e Engineering*, v. 2, p. 1063-1071, 2014.
- PÉREZ, R. L.; ESCANDAR, G. M. *Experimental and chemometric strategies for the development of Green Analytical Chemistry (GAC) spectroscopic methods for the determination of organic pollutants in natural waters. Sustainable Chemistry and Pharmacy*, v. 4, p. 1–12, 2016.
- PLÓTKA-WASYLKA, J. et al. *Extraction with environmentally friendly solvents. TrAC Trends in Analytical Chemistry*, v. 91, p. 12-25, 2017.
- ROCHA, D. L. et al. *Greening sample preparation in inorganic analysis. TrAC Trends in Analytical Chemistry*, v. 45, p. 79-92, 2013.
- RUTKOWSKA, NAMIESNIK e KONIECZKA, 2017. *Ultrasound-Assisted Extraction*. In: PENA-PEREIRA, F.; TOBISZEWSKI, M. *The Application of Green Solvents in Separation Processes. Elsevier*, 2017. cap 9, p. 301-325.
- SANTOS, H. M. et al. *Microwave-assisted digestion using diluted HNO₃ and H₂O₂ for*

macro and microelements determination in guarana samples by ICP OES. Food Chemistry, v. 273, n. August 2017, p. 159–165, 2018.

SHISHOV, A. et al. *Application of deep eutectic solvents in analytical chemistry. A review. Microchemical Journal*, v. 135, p. 33-38, 2017.

SILVERSTEIN, R. M.; WEBSTER, F. X.; KIEMLE, D. J. *Identificação espectrométrica de compostos orgânicos*. 7 ed. LTC: Rio de Janeiro, 2015.

SZYMCZYCHA-MADEJA, A. *Rapid method of element determination in rye crispbread by ICP OES. Arabian Journal of Chemistry*, v. 10, p. 3913-3919, 2017

TOBISZEWSKI, M. et al. *Green analytical chemistry in sample preparation for determination of trace organic pollutants. TrAC Trends in Analytical Chemistry*, v. 28, p. 943-951, 2009.

THOMAS, R. *Practical guide to ICP-MS: a tutorial for beginners. 2 nd. CRC Press: Boca Raton*, 2013.

VIAN, M. et al. *Green solvents for sample preparation in analytical chemistry. Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry*, v. 5, p. 44–48, 2017.

WEI, Z. et al. *Application of natural deep eutectic solvents for extraction and determination of phenolics in Cajanus cajan leaves by ultra performance liquid chromatography. Separation and Purification Technology*, v. 149, p. 237–244, 2015.

WOLFF, M. S. et al. *Environmental phenols and pubertal development in girls. Environment International*, v. 84, p. 174–180, 2015.

XU, J. et al. *Synthesis and self-assembly of donor - Spacer - Acceptor molecules. Liquid crystals formed by single-component “complexes” via Intermolecular hydrogen-bonding interaction. Macromolecules*, v. 38, p. 1684–1690, 2005.

YILMAZ, E.; SOYLAK, M. *Ultrasound assisted-deep eutectic solvent extraction of iron from sheep, bovine and chicken liver samples. Talanta*, v. 136, p. 170–173, 2015.

YILMAZ, E.; SOYLAK, M. *Ultrasound assisted-deep eutectic solvent based on emulsification liquid phase microextraction combined with microsample injection flame atomic absorption spectrometry for valence speciation of chromium(III/VI) in environmental samples. Talanta*, v. 160, p. 680–685, 2016.

REIVINDICAÇÕES

- 1) **“COMPOSIÇÕES DE SOLVENTES BIODEGRADÁVEIS OU SOLVENTES EUTÉTICOS PROFUNDOS NATURAIS APLICADOS PARA DIGESTÃO E EXTRAÇÃO DE ELEMENTOS INORGÂNICOS EM AMOSTRAS VEGETAIS”**, composições estas sintetizadas por processos que empregam diferentes metodologias como agitação e aquecimento, síntese assistida por radiação micro-ondas e assistida por ultrassom; caracterizado por técnicas de infravermelho (FTIR), análise térmica (TG), determinação da densidade e da viscosidade nas diferentes composições de NADES a base de xilitol, ácido cítrico e ácido málico.
- 2) **“COMPOSIÇÃO”**, de acordo com a reivindicação 1 e por um primeiro solvente eutético profundo natural sintetizado ser caracterizado com os seguintes precursores e composições molares: água: ácido cítrico: ácido málico (10:1:1)
- 3) **“COMPOSIÇÃO”**, de acordo com a reivindicação 1 e por um segundo solvente eutético profundo natural sintetizado ser caracterizado com os seguintes precursores e composições molares: água: ácido cítrico: xilitol (10:1:1).
- 4) **“COMPOSIÇÃO”**, de acordo com a reivindicação 1 e por um terceiro solvente eutético profundo natural sintetizado ser caracterizado com os seguintes precursores e composições molares: água: ácido málico: xilitol (10:1:1).
- 5) **“COMPOSIÇÕES”**, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por consistirem de solventes verdes e biodegradáveis e aplicados em análises de elementos inorgânicos.

FIG.1

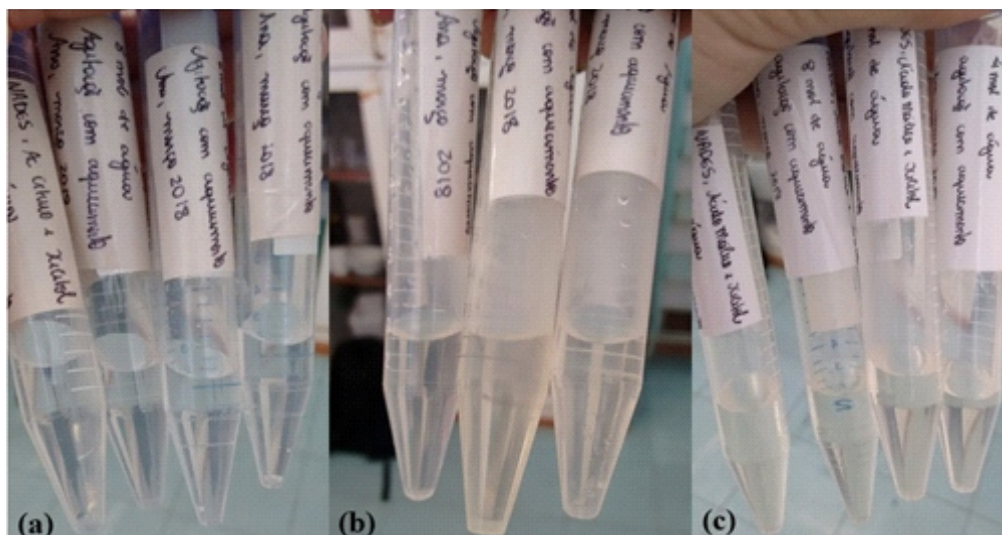


FIG.2

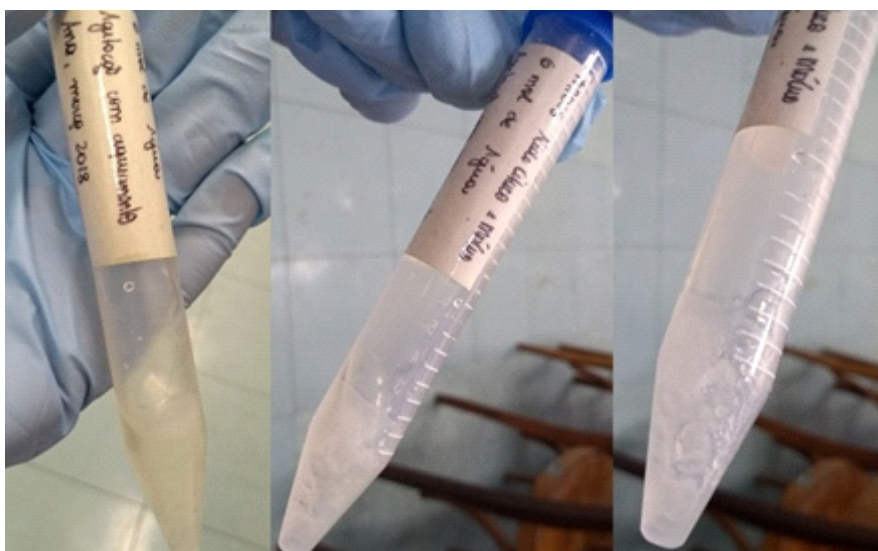


FIG.3

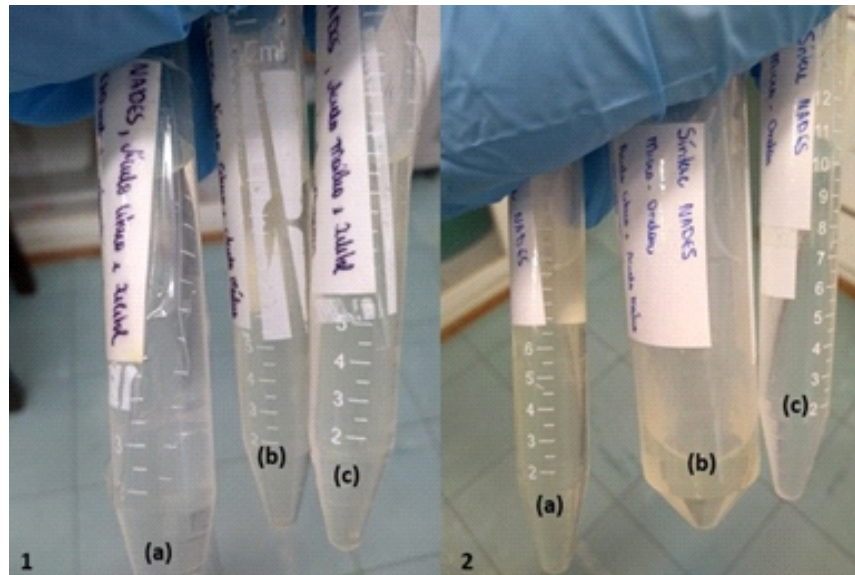


FIG.4

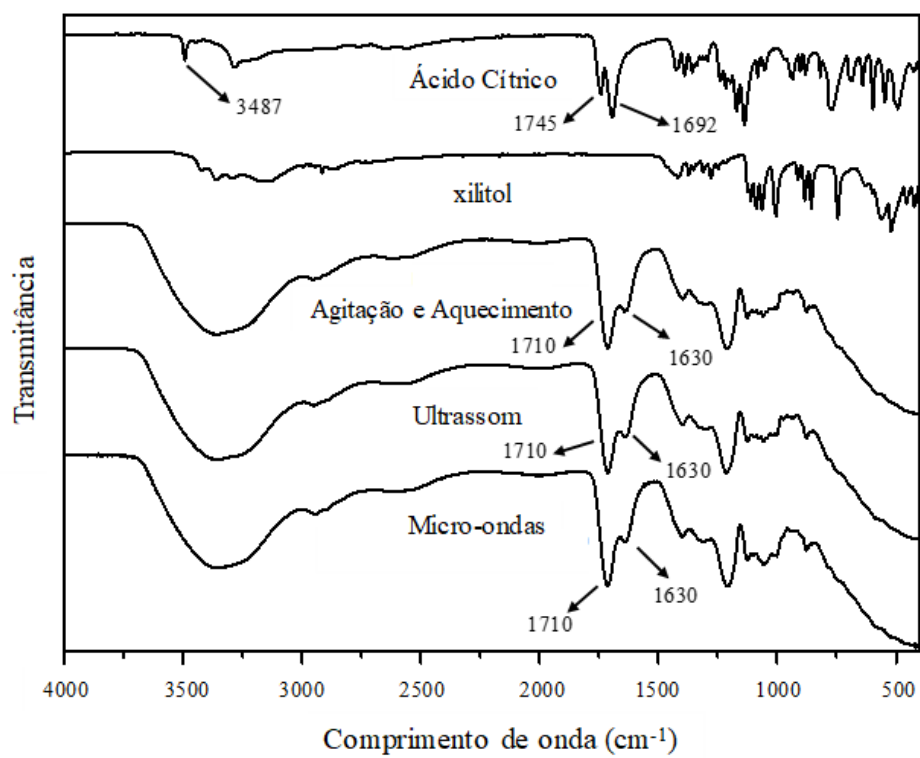


FIG.5

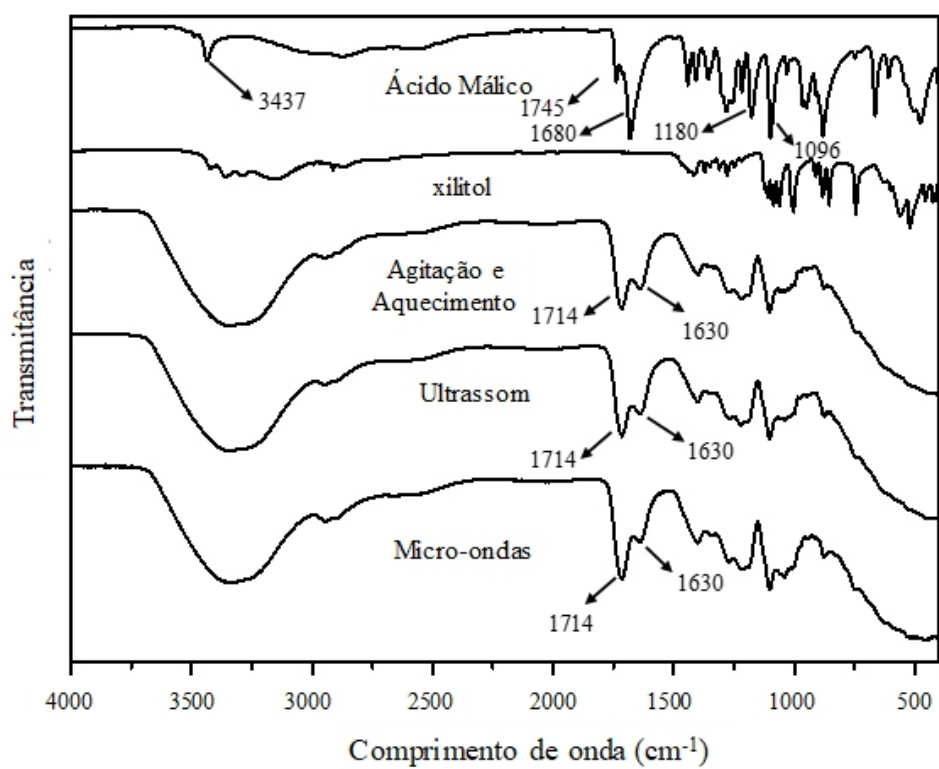


FIG.6

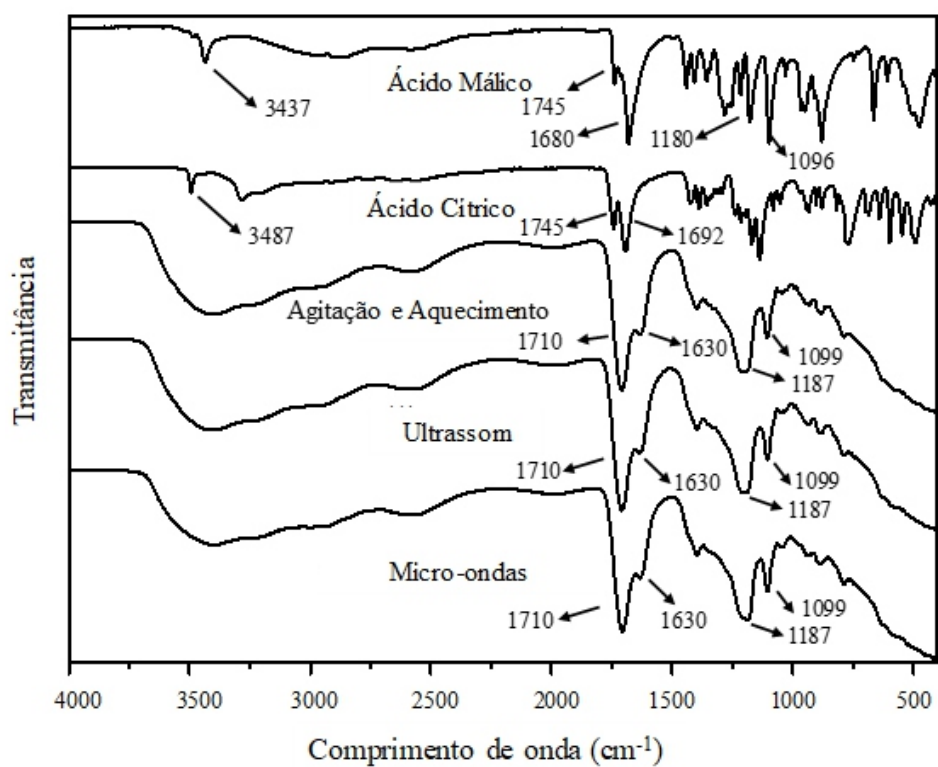


FIG.7

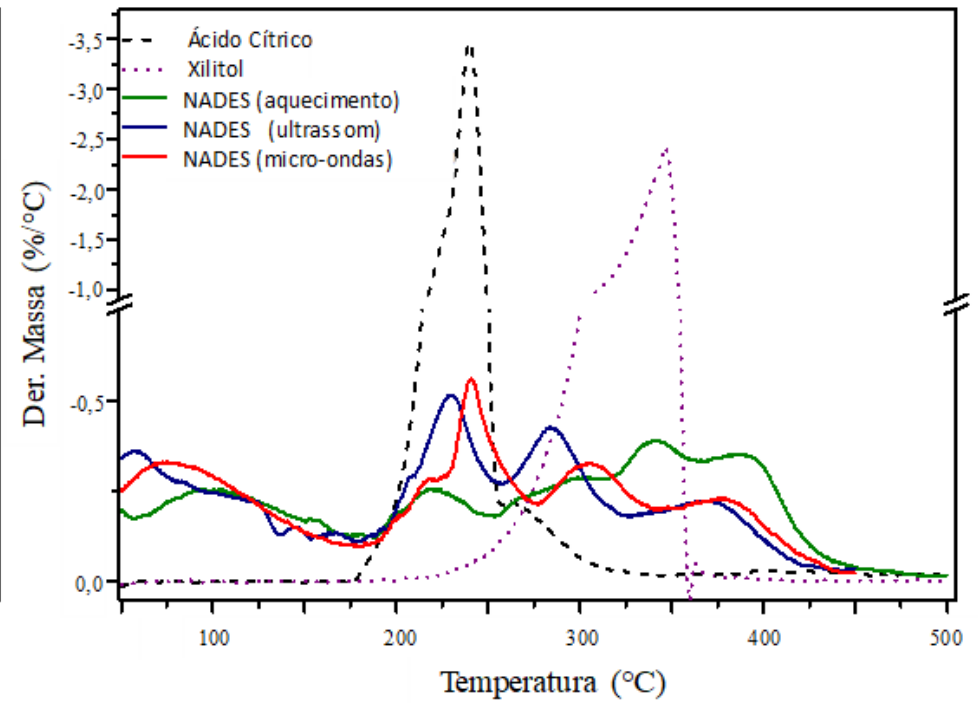
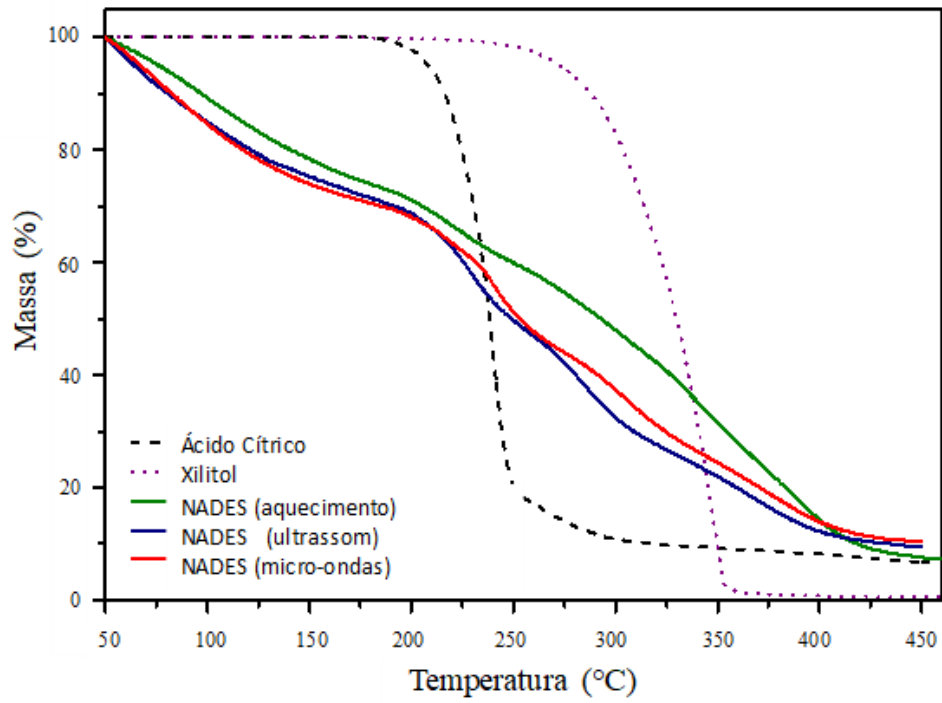


FIG.8

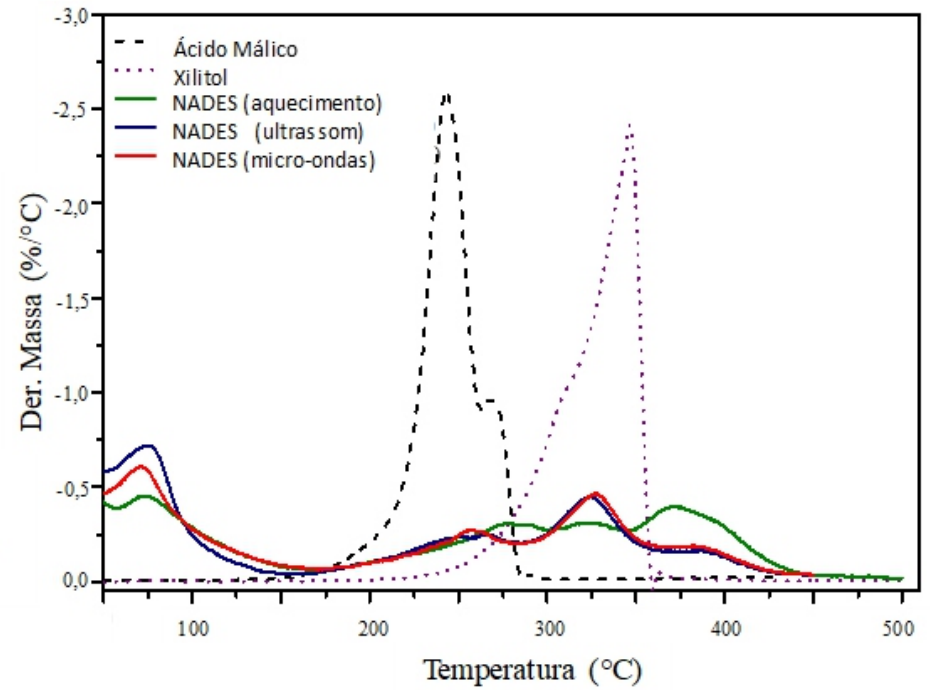
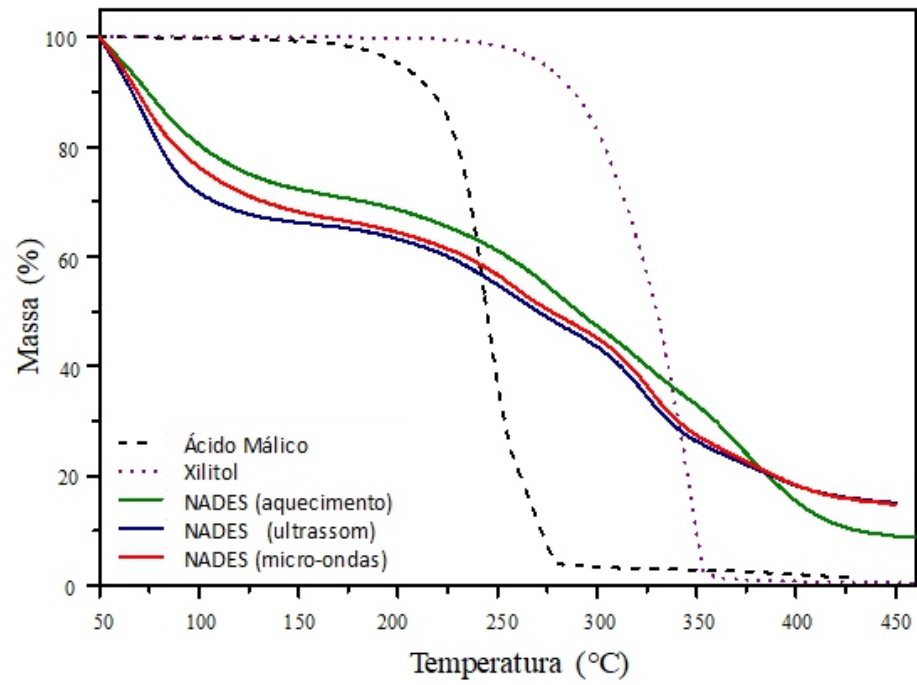


FIG.9

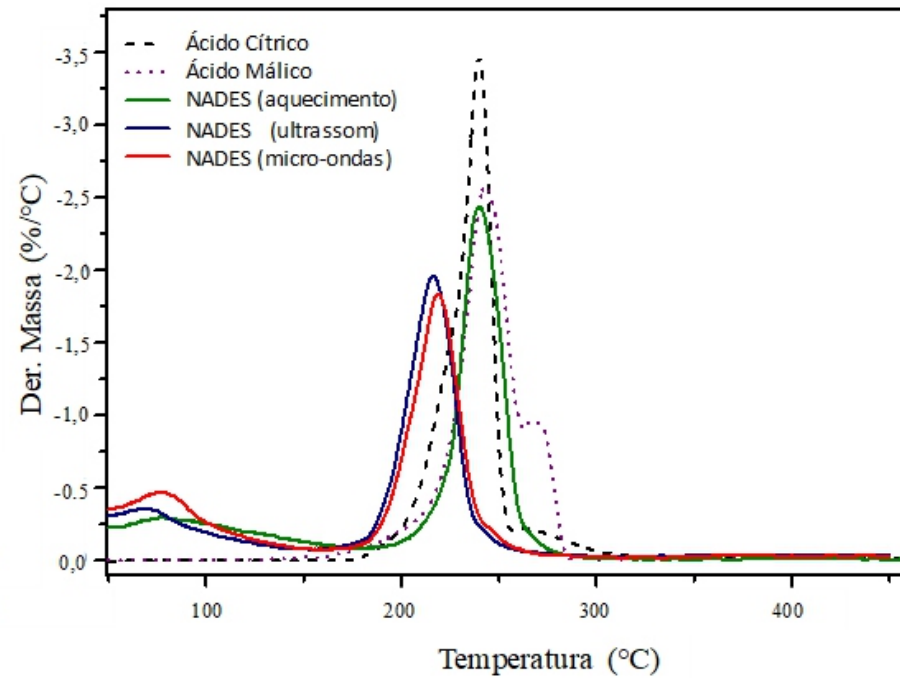
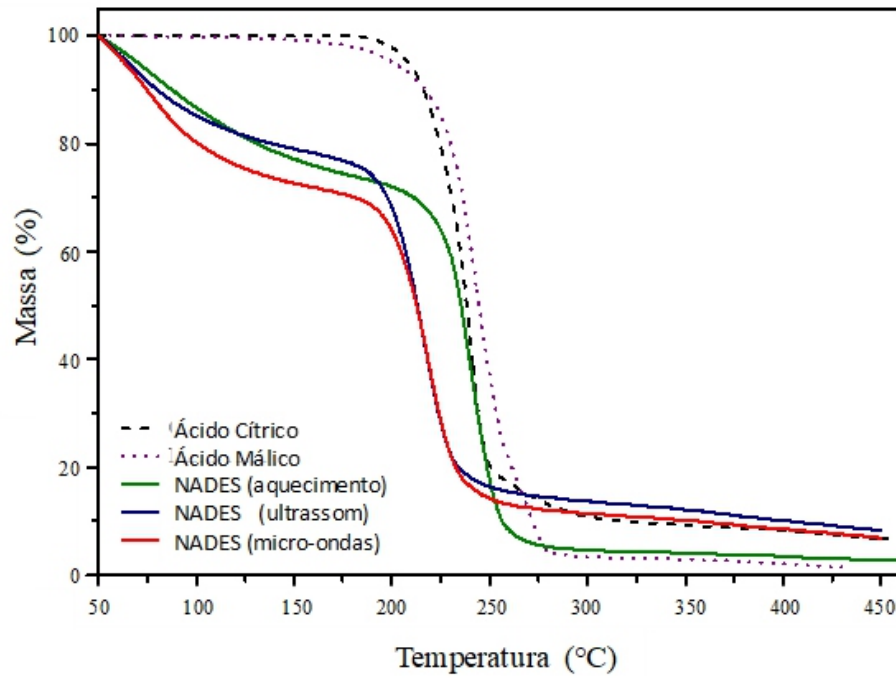


FIG.10

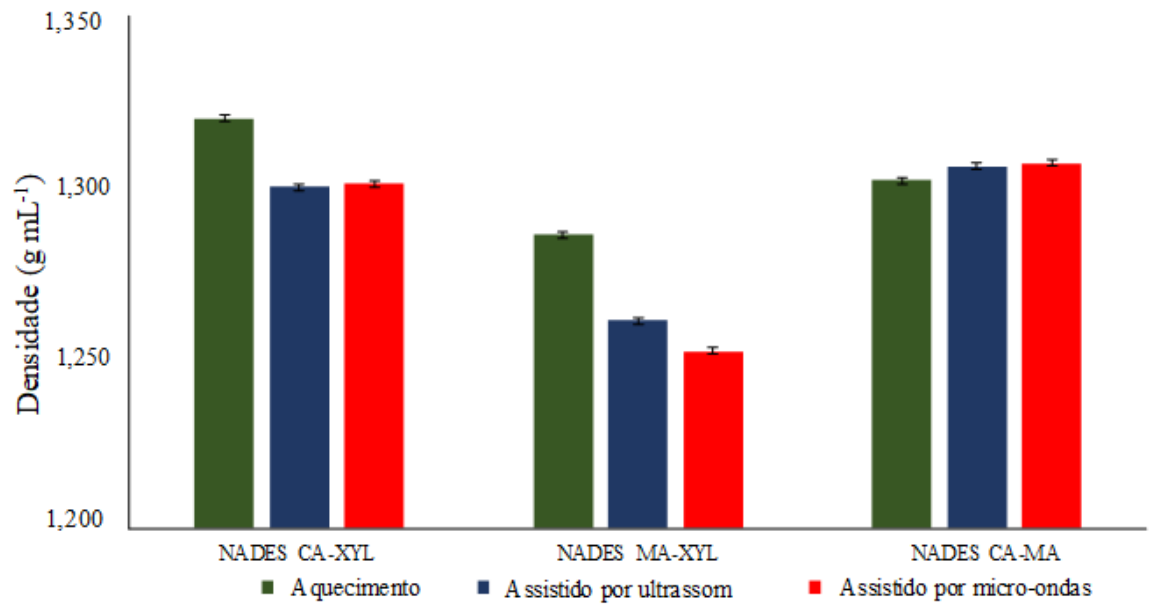
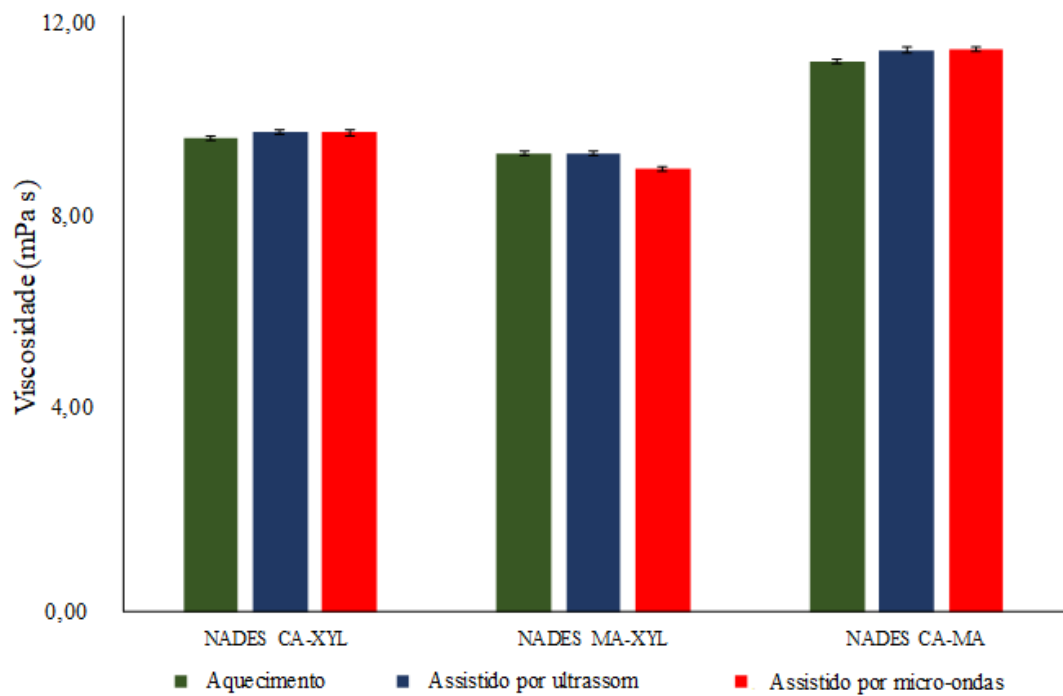


FIG.11



RESUMO

“COMPOSIÇÕES DE SOLVENTES BIODEGRADÁVEIS OU SOLVENTES EUTÉTICOS PROFUNDOS NATURAIS APLICADOS PARA DIGESTÃO E EXTRAÇÃO DE ELEMENTOS INORGÂNICOS EM AMOSTRAS VEGETAIS”.

A presente invenção trata sobre a síntese, a caracterização e a aplicação de solventes eutéticos profundos naturais (NADES) aplicados para digestão e extração de elementos inorgânicos em amostras vegetais, tendo em sua composição ácidos carboxílicos (ácido cítrico e ácido málico) e açúcar (xilitol) como precursores. A presente inovação permite a substituição de reagentes que são comumente utilizados nas técnicas de digestão e extração de amostras, esses geralmente são ácidos inorgânicos e soluções oxidantes auxiliares, por um solvente biodegradável, de baixo custo e com menores toxicidade e periculosidade aos seres humanos e ao meio ambiente.