



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ
FACULDADE DE VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOTECNOLOGIA EM SAÚDE HUMANA
E ANIMAL
MESTRADO PROFISSIONAL BIOTECNOLOGIA EM SAÚDE HUMANA E ANIMAL

TATIANA IZIDORO MONTEIRO

A DIFERENÇA DO TEMPO DE CICATRIZAÇÃO DA ÚLCERA DE PÉ DIABÉTICO
COM USO DA ÁGUA DE COCO EM PÓ COMPARADO AO USO DE ÁCIDOS
GRAXOS ESSENCIAIS

MACEIÓ-ALAGOAS

2024

TATIANA IZIDORO MONTEIRO

A DIFERENÇA DO TEMPO DE CICATRIZAÇÃO DA ÚLCERA DE PÉ DIABÉTICO
COM USO DA ÁGUA DE COCO EM PÓ COMPARADO AO USO DE ÁCIDOS
GRAXOS ESSENCIAIS

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Biotecnologia em Saúde Humana e Animal da Faculdade de Veterinária da Universidade Estadual do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Biotecnologia em Saúde Humana e Animal. Área de Concentração: Biotecnologia em Saúde

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Benjamin Brandão Pitta
Co-orientadora: Profa. Dra Ana Amâncio Silva

MACEIÓ-ALAGOAS

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Estadual do Ceará
Sistema de Bibliotecas
Gerada automaticamente pelo SidUECE, mediante os dados fornecidos pelo(a)

Monteiro, Tatiana Izidoro.

A diferença do tempo de cicatrização da úlcera de pé diabético com uso da água de coco em pó comparado ao uso de ácidos graxos essenciais [recurso eletrônico] / Tatiana Izidoro Monteiro. - 2023.

105 f. : il.

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Estadual do Ceará, Faculdade de Veterinária, Curso de Mestrado Profissional - Programa de Pós-graduação Em Biotecnologia Em Saúde Humana E Animal, Fortaleza, 2023.

Orientação: Prof. Dr. Guilherme Benjamin Brandão Pitta.

1. cicatrização. 2. pé diabético. 3. produtos naturais..

I. Título.

TATIANA IZIDORO MONTEIRO

A DIFERENÇA DO TEMPO DE CICATRIZAÇÃO DA ÚLCERA DE PÉ DIABÉTICO
COM USO DA ÁGUA DE COCO EM PÓ COMPARADO AO USO DE ÁCIDOS
GRAXOS ESSENCIAIS

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Biotecnologia em Saúde Humana e Animal da Faculdade de Veterinária da Universidade Estadual do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Biotecnologia em Saúde Humana e Animal. Área de Concentração: Biotecnologia em Saúde.

]

Aprovada em: 06 de março de 2024

BANCA EXAMINADORA

Dr. Guilherme Benjamin Brandão Pitta (Orientador)
Centro de Estudos Superiores de Maceió - CESMAC

Profa. Dra. Valesca Barreto Luz
Centro de Estudos Superiores de Maceió - CESMAC

Profa. Dra. Cristiane Araújo Nascimento
Universidade Federal de Alagoas - UFAL

Às pessoas mais importantes na minha vida, sem as quais não teria chegado aonde cheguei: Meu esposo (Hugo), minhas filhas (Heloísa de Fátima e Maria Sophia) minha mãe e todos os meus amigos em especial: Aruska e Ana Amâncio, minhas amigas conselheiras e fiéis, que me deram forças para concluir esse trabalho, minha eterna gratidão!

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelo dom da vida, a fé, força e a coragem para não desistir dos meus sonhos.

Gratidão por todas às vezes que Deus cuidou de mim, acalmou meu coração, tranquilizou minha alma e não desistiu de mim.

A minha família, meu esposo Hugo Monteiro César, que sempre ficou com nossas filhas, Heloísa e Sophia, para eu seguir estudando.

Minha eterna gratidão à minha amiga e irmã que a vida me presenteou e que me motivou a estudar Aruska Kelly Magalhães.

Aos meus professores, em especial meu orientador, professor Dr. Guilherme Benjamin Brandão Pitta e a Minha Co-orientadora Ana, pelos ensinamentos, paciência e motivação para continuar, sempre dispostos a me ajudar, mostrando-me o melhor caminho, ensinando-me em cada em revisão.

Aos meus professores, Dra. Valesca Luz e Dra. Camila Calado pelos ensinamentos, motivação diária para continuar nesta caminhada difícil.

A todos os professores do mestrado pelo ensinamento e dedicação em transmitir os seus conhecimentos.

Agradeço à minha turma muito especial, as pessoas maravilhosas com quem eu pude compartilhar em especial, Joaquim Azevedo, Cristina Simões e Bárbara Leão.

A todos os que não foram citados, mas contribuiu com este trabalho, minha gratidão estará com todos vocês.

“Para cada tempestade um arco-íris. Para cada lágrima, um sorriso. Para cada cuidado, uma promessa. Para cada problema, que a vida lhe traga alguém fiel com quem dividi-lo. Para cada olhar, uma doce canção. E para cada oração, uma grande resposta”.

(Padre Fábio de Melo)

RESUMO

O processo de cicatrização de feridas utiliza diferentes métodos de avaliação clínica e tratamento, com destaque o uso dos Ácidos Graxos Essenciais (AGE). Produto inovador, a Água de Coco em Pó (ACP) surgiu como um curativo bioativo aplicado em processos biotecnológicos, especificamente na produção de biofilmes interferindo positivamente na cicatrização de diversos tipos de feridas cirúrgicas. As Úlceras de Pé Diabético (UPD) se configuram neste contexto como um dos principais problemas associados às amputações de membros inferiores, sendo considerado um grave problema de saúde pública. O estudo visa determinar a diferença do tempo de cicatrização da úlcera de pé diabético com a utilização da água de coco em pó (ACP) comparado ao uso dos ácidos graxos essenciais (AGE). Trata-se de um estudo quantitativo, experimental, comparativo, aleatório, realizado no Hospital Memorial Arthur Ramos, composto de 30 pacientes atendidos no ambulatório com diagnóstico de pé diabético. Foi distribuído em dois grupos, 15 pacientes no Grupo Controle (GC), que receberam o tratamento com a utilização de AGE, e 15 pacientes no Grupo Intervenção (GI), com tratamento experimental com ACP. Para a análise estatística, foram utilizados o teste de Kruskal-Wallis e comparações múltiplas Dwass-Steel-Critchlow-Fligner. O perfil sociodemográfico e econômico mostrou 66,7% do sexo masculino, 43% na faixa de 42 a 49 anos, 70% pardos, 53,3% com ensino fundamental completo, 40% casados, 40% assalariados e 93,4% com renda até dois salários mínimo. Nas condições de saúde, 50% apresentavam deformidades em pé, 100% portadores de diabetes tipo II, 70% eram hipertensos, 23,3% tabagistas e 3,33% etilistas. Os pacientes com neuropatia úmida eram 53,3% e neuropatia seca, 46,7%, com lesão por trauma em 63,3%. O resultado mostrou que nos pacientes do grupo ACP a cicatrização completa se deu em 53%, granulação completa em 33% e 2% não cicatrizou num tempo médio de 4 semanas. No grupo AGE, com cicatrização completa foram 20%, granulação completa, 33,3% e 46,6% não cicatrizou, num período médio de 8 semanas. A análise demonstrou uma diferença significativa no tempo de cicatrização do grupo ACP entre cinco e oito semanas em comparação ao grupo AGE que teve entre oito e dez semanas ($p \leq 0.034$). O teste de Kruskal-Wallis apresentou diferença estatisticamente significativa com $p = 0,008$ e confirma a realização do tratamento inovador como alternativo para a realização do tratamento com menor

tempo de cicatrização. A pesquisa evidenciou que a diferença do tempo de cicatrização da úlcera de pé diabético com uso da ACP comparado ao uso de AGE foi significativa e o manejo bem-sucedido da ferida requer uma compreensão completa da cicatrização de feridas e os fatores que o influenciam, e neste contexto a água de coco em pó surge como um produto natural alternativo para utilização no tratamento das UPD. Portanto, portanto, esta pesquisa surge como pioneira na determinação do tempo de tratamento e fornece evidências de suporte para subsidiar novos estudos que possam atender aos requisitos metodológicos para estabelecer evidências científicas.

Palavras-chave: cicatrização; pé diabético; produtos naturais.

ABSTRACT

The wound healing process uses different methods of clinical assessment and treatment, with emphasis on the use of Essential Fatty Acids (AGE). An innovative product, Coconut Water Powder (ACP) emerged as a bioactive dressing applied in biotechnological processes, specifically in the production of biofilms, positively interfering in the healing of various types of surgical wounds. In this context, Diabetic Foot Ulcers (UPD) are one of the main problems associated with lower limb amputations, being considered a serious public health problem. The study aims to determine the difference in the healing time of diabetic foot ulcers with the use of coconut water powder (ACP) compared to the use of essential fatty acids (EFA). This is a quantitative, experimental, comparative, randomized study, carried out at the Arthur Ramos Memorial Hospital, consisting of 30 patients treated at the outpatient clinic with a diagnosis of diabetic foot. It was distributed into two groups, 15 patients in the Control Group (CG), who received treatment using AGE, and 15 patients in the Intervention Group (IG), with experimental treatment with ACP. For statistical analysis, the Kruskal-Wallis test and Dwass-Steel-Critchlow-Fligner multiple comparisons were used. The socioeconomic profile showed 66.7% male, 43% between 42 and 49 years old, 70% mixed race, 53.3% with complete primary education, 40% married, 40% salaried and 93.4% with income up to two minimum wages. In terms of health conditions, 50% had standing deformities, 100% had type II diabetes, 70% were hypertensive, 23.3% were smokers and 3.33% were alcoholics. Patients with wet neuropathy were 53.3% and dry neuropathy were 46.7%, with trauma injury in 63.3%. The result showed that in patients in the ACP group, complete healing occurred in 53%, complete granulation in 33% and 2% did not heal in an average time of 4 weeks. In the AGE group, 20% had complete healing, 33.3% complete granulation and 46.6% did not heal, in an average period of 8 weeks. The analysis demonstrated a significant difference in the healing time of the ACP group between five and eight weeks compared to the AGE group which took between eight and ten weeks ($p \leq 0.034$). The Kruskal-Wallis test showed a statistically significant difference with $p = 0.008$ and confirms the innovative treatment as an alternative for carrying out treatment with shorter healing time. The research showed that the difference in the healing time of diabetic foot ulcers with the use of ACP compared to the use of AGE was significant and successful wound management requires a complete understanding of wound

healing and the factors that influence it, and In this context, coconut water powder appears as an alternative natural product for use in the treatment of UPD. Therefore, this research appears as a pioneer in determining treatment time and provides supporting evidence to support new studies that can meet the methodological requirements to establish scientific evidence.

Keywords: healing; diabetic foot; natural products.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Composição da água de coco em pó (ACP), em 100g.....	24
Figura 2 –	Regiões do pé com maior risco de amputação de pés de portadores de diabetes mellitus.....	26
Figura 3 –	Teste do monofilamento.....	27
Figura 4 –	Frequência de amputações nos Estados Brasileiros.....	29
Figura 5 –	Lesão na fase inflamatória.....	33
Figura 6 –	Lesão na fase proliferativa.....	34
Figura 7 –	Lesão na fase de maturação ou remodelamento.....	35
Figura 8 –	Ácidos Graxos Essenciais.....	43
Figura 9 –	Água de coco em pó (ACP).....	44
Figura 10 –	Paciente com Pé de Charcot.....	55
Figura 11 –	Paciente com necrose.....	55
Figura 12 –	Paciente com deformidade em dedos em forma de garra..	56
Figura 13 –	Diferença do tempo de cicatrização da Úlcera do Pé Diabético - Grupo ACP.....	56
Figura 14 –	Evolução do processo de cicatrização- Grupo ACP.....	57
Figura 15 –	Diferença do tempo de cicatrização da Úlcera do Pé Diabético / Paciente 01 ACP.....	58
Figura 16 –	Cicatrização da Úlcera do Pé Diabético / Paciente 02 ACP...	58
Figura 17 –	Cicatrização da Úlcera do Pé Diabético / Paciente 02 ACP..	59
Figura 18 –	Cicatrização da Úlcera do Pé Diabético / AGE.....	59
Figura 19 –	Diferença do Tempo de Cicatrização da Úlcera do Pé Diabético - Grupo AGE.....	60
Figura 20 –	Evolução do processo de cicatrização.....	60
Figura 21 –	Classificação de PEDIS (Perfusão, profundidade, infecção e sensibilidade) do Grupo ACP.....	61
Figura 22 –	Classificação de PEDIS.....	62
Figura 23 –	Tempo de cicatrização das UPD do grupo ACP em comparação com o grupo AGE.....	63
Figura 24 –	Dispersão linear nos grupos ACP e AGE.....	65

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Classificação CAFAIA adaptada de Wagner.....	28
Tabela 2 –	Classificação PEDIS para Úlcera de Pé Diabético.....	31
Tabela 3 –	Revisão Patentária.....	45
Tabela 4 –	Classificação CAFAIA adaptada de Wagner.....	48
Tabela 5 –	Perfil sociodemográfico e econômico dos participantes da pesquisa.....	51
Tabela 6 –	Informações de saúde dos participantes.....	53
Tabela 7 –	Frequência de cicatrização ACP/AGE.....	62
Tabela 8 –	Diferença do tempo de cicatrização nos grupos ACP e AGE.	63
Tabela 9 –	Comparação do tempo de cicatrização entre os grupos ACP e AGE.....	63
Tabela 10 –	Comparações múltiplas entre os tempos e os grupos Água de Coco em Pó (ACP) e Ácidos Graxos Essenciais (AGE).....	64

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACP	Água de Coco em Pó
AGE	Ácidos Graxos Essenciais
APS	Atenção Primária à Saúde
BRAZUPA	Estudo Cooperativo Brasileiro de Úlcera, Neuropatia Periférica Grave e Amputação
CMDI	Centro de Medicina Diagnóstica Intervencionista
CN	Artropatia de Charcot
DM	<i>Diabetes Mellitus</i>
GC	Grupo Controle
GI	Grupo Intervenção
HAS	Hipertensão Arterial Sistêmica
HMAR	Hospital Memorial Arthur Ramos
INPI	Instituto Nacional de Propriedade Industrial
IWGDF	International Working Group on the Diabetic Foot
LABCEX	Laboratório de Cirurgia Experimental
OMS	Organização Mundial de Saúde
PEDIS	Perfusão, Extensão, Profundidade, Infecção, Sensação
REMUME	Relação Municipal de Medicamento Essencial
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UPD	Úlcera de Pé Diabético

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	16
2	HIPÓTESE.....	18
3	REVISÃO DE LITERATURA.....	19
3.1	Água de Coco.....	19
3.1.1	Uso e benefícios da água de coco.....	22
3.1.2	Água de coco em pó e sua utilização na cicatrização.....	24
3.2	Úlcera do Pé Diabético.....	25
3.3	Processo de Cicatrização.....	32
3.3.1	Fase Inflamatória.....	32
3.3.2	Fase Proliferativa.....	33
3.3.3	Fase de Maturação ou Remodelamento.....	34
3.4	Diabetes Mellitus.....	35
4	OBJETIVOS.....	39
4.1	Objetivo Geral.....	39
4.2	Objetivos Específicos.....	39
5	MATERIAL E MÉTODOS.....	40
5.1	Tipo de Estudo.....	40
5.2	Local do Estudo.....	40
5.3	Aspectos Éticos.....	40
5.4	População / Amostra.....	40
5.5	Seleção dos Pacientes.....	40
5.6	Coleta de Dados.....	41
5.7	Produtos Utilizados.....	42
5.8	Revisão Patentária.....	44
5.9	Tratamento Experimental.....	46
5.10	Variáveis.....	47
5.10.1	Variável Primária.....	47
5.10.2	Variáveis Secundárias.....	47
5.10.3	Dados Complementares.....	49
5.10.4	Mensuração das Variáveis.....	49
5.11	Método Estatístico.....	49

5.11.1	Cálculo do Tamanho da Amostra.....	49
5.11.2	Análise Estatística.....	50
6	RESULTADOS.....	51
7	DISCUSSÃO.....	66
8	CONCLUSÃO.....	69
	REFERÊNCIAS.....	70
	APÊNDICE A – AUTORIZAÇÃO COMITÊ DE ÉTICA.....	77
	APÊNDICE B – FORMULÁRIO DE PESQUISA.....	78
	APÊNDICE C - ARTIGO E COMPROVANTE DE SUBMISSÃO.....	79
	APÊNDICE D – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E	
	ESCLARECIDO (T.C.L.E.)101.....	101

1 INTRODUÇÃO

No processo de cicatrização de feridas, diferentes métodos de avaliação foram estudados e propostos, com o intuito de acelerar a cicatrização, dentre eles a água de coco em pó que já havia sido utilizada em processos biotecnológicos, especificamente na produção de biofilmes, como um curativo bioativo interferindo positivamente no processo de cicatrização em diversos tipos de feridas cirúrgicas (BRAGA, 2021).

Para o tratamento de feridas, a água de coco em pó apareceu como alternativa como um curativo bioativo, interferindo nas diversas fases do processo cicatricial de vários tipos de ferida. Devido aos excelentes resultados obtidos com os primeiros estudos baseados com a água de coco *in natura* na conservação principalmente de células espermáticas durante os anos 80 e 90, foi elaborada uma composição cicatricial baseada na água de coco em pó (GOULART, 2018)

Dentre as mais diversas aplicações, o coco pode ser considerado um dos produtos naturais mais versáteis do mundo, tendo a endosperma do fruto com mais utilidade, no qual se podem extrair diversos elementos como o leite de coco (NUNES; SALGUEIRO, 2020). Nos processos químicos a utilização da água de coco como reagente inicial foi uma opção de estudo devido a sua abundância em certos locais, ser de baixo custo e apresentar um baixo impacto ambiental inicialmente, cujo endosperma celular, translúcido e gelatinoso endurece na maturidade, formando um tecido carnosos branco (PRADES et al, 2012).

O uso de água de coco permitiu diminuir a toxicidade em relação aos ácidos convencionais e pela composição com sais minerais dissolvidos, sua natureza e concentração podiam mudar conforme a fonte e grau de maturação do coco (MAGALHÃES, 2007; DEBMANDAL e MANDAL, 2011).

A Relação Municipal de Medicamento Essencial (REMUME) para UPD possuía uma quantidade considerável de itens, com dificuldade de utilização e resultados pouco conclusivos, visto que a UPD se manifestava como de difícil tratamento, principalmente quando atingia estágios mais graves, devido à deficiência no estado nutricional, condição socioeconômica, falta de repouso, acesso para realização dos curativos, principalmente quem residia em zona rural com dificuldade de acesso, controle glicêmico inadequado, causando um retardo no processo de cicatrização (CAIAFA et al, 2011).

A cronicidade das feridas e a má cicatrização associadas a feridas diabéticas e traumáticas são considerados problemas clínicos graves que afetam milhões de pessoas em todo o mundo, exigindo tratamentos caros e internações de longa duração, que além do sofrimento causado aos pacientes acabam por criar um grande fardo econômico para o sistema de saúde. Assim, nas últimas décadas, os estudos foram direcionados para o manejo adequado e bem planejado de feridas crônicas, que atingiu uma importância elevada para melhorar a qualidade de vida humana e estender a expectativa de vida (BRAGA, 2021)

Os pacientes diabéticos, definidos como crônicos, apresentavam falhas no mecanismo de cicatrização, contudo afetando a cascata de cicatrização caracterizada por uma resposta débil mais proliferativa da lesão do que exsudativa. Uma das complicações dos portadores de DM de maior preocupação eram as úlceras de pé diabéticas (UPD), conhecidas popularmente como “pé de diabético”, cuja complicação afetava cerca de 50% dos pacientes diabéticos, desses 85% chegavam a amputar o membro (SILVA et al, 2019).

Neste contexto, as úlceras em pé de portadores do *diabetes mellitus* (UPD) se configuravam como um dos principais problemas associados às amputações de membros inferiores, sendo considerado um grave problema de saúde pública. Associado a isto foram registradas como gravidade: as perdas sociais, problemas psicológicos, fisiológicos, econômicos e familiares com tratamentos complexos, demorados e caros. No Brasil, a ausência de programas de atendimento integral aos pacientes com alterações no pé diabético contribuiu negativamente com a alta frequência de amputações (QUARTI et al, 2018; SILVA et al, 2021).

No estudo de Toscano et al, (2018) realizado no Brasil, estimava que 9,2 milhões de adultos eram portadores de diabetes, e cerca de 43.726 poderiam apresentar úlceras nos pés; metade deles teria uma úlcera infectada, 11.284 foram amputados, necessitando de acompanhamento pós-amputação e manejo clínico.

Diante desse cenário, foi realizada a seguinte pergunta de pesquisa: Qual a diferença do tempo de cicatrização da úlcera de pé diabético com uso da água de coco em pó, comparado ao uso de ácidos graxos essenciais?

2 HIPÓTESE

A diferença do tempo de cicatrização dos pacientes com úlcera do pé diabético (UPD), após aplicação intralesional da água de coco em pó comparado com o uso dos ácidos graxos essenciais, será capaz de demonstrar potencial efetivo no processo de cicatrização de pacientes com úlcera de pé diabético.

As hipóteses estatísticas foram planejadas de forma que a H_0 : $P =$ o tempo de cicatrização em pacientes com UPD, através do uso de terapia padrão com Ácidos Graxos Essenciais (AGE) mais água de coco em pó é igual ao tempo de cicatrização da terapia padrão mais H_1 : $P \neq$ O tempo de cicatrização em pacientes com UPD, através do uso de terapia padrão (AGE) mais água de coco (ACP) é diferente do tempo de cicatrização da terapia padrão.

- a) - Hipótese H_0 (AGE): O tratamento experimental não é melhor que o controle;
- b) - Hipótese H_1 (ACP): O tratamento experimental é melhor que o controle.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Água de Coco

O coqueiro, *Cocos nucifera* L., é uma monocotiledônea perene, de ocorrência tropical, pertence à família das Arecaceae (antiga Palmae), e é a única espécie aceita no gênero *Cocos*. A produção de coco na Ásia, pela Indonésia, Filipinas e Índia correspondem a 84% da produção mundial; o Brasil é o quarto maior produtor de coco, o que corresponde a 5,3% no mundo e aproximadamente 96% da produção mundial é proveniente de pequenos agricultores, com áreas de 0,2 a quatro hectares (MOURA, F., 2017).

A água de coco consiste no endosperma (tecido gerado dentro de sementes que englobam e nutrem os embriões) líquido da semente do coco durante o estágio de desenvolvimento nuclear. Durante o processo de maturação, a partir do segundo mês, o interior do endocarpo é ocupado pela água de coco até a abertura da inflorescência e atingir o volume máximo, entre o sexto e sétimo mês, após este estágio, o endosperma começa a se depositar em camadas de endosperma sólido ao longo da parede da semente, reduzindo o volume do líquido (MOURA, F., 2017).

Sua composição básica é de 95,5% de água, 4% de carboidratos, 0,1% de gordura, 0,02% de cálcio, 0,01% de fósforo, 0,5% de ferro, além de glicose, potássio, fibra, magnésio, zinco, lipídeos totais, aminoácidos, vitamina C, vitaminas do complexo B, proteínas, sais minerais, além de antioxidantes (BRAGA, 2021).

Na composição da água de coco se verifica a presença de alguns ácidos graxos como linoleico, oleico e linolênico que já demonstraram, em estudos, influência na cicatrização de feridas. É rica em fito hormônios (ácido indol-acético), que são citocinas de crescimento vegetal ativos na promoção da divisão celular, envolvidas no crescimento celular e diferenciação em outros processos fisiológicos. Contém ainda outros compostos que mostram atividades semelhantes à da citocina e que são derivados das purinas (difênilureia), possuindo atividades biológicas consideradas excelentes para as células (BRAGA, 2021).

O coco é um fruto tropical que oferece muitas formas de aproveitamento, onde praticamente todas as suas partes, como raiz, caule, folha, inflorescência e fruto são aproveitadas para fins artesanais, alimentícios, agroindustriais, medicinais, agrícolas, biotecnológicos etc. Atualmente tem a mesma importância que em tempos

passados, desempenhando um papel relevante na vida das pessoas que habitam as regiões tropicais úmidas (BRAGA, 2021).

A água de coco é uma solução natural e estéril, ligeiramente ácida, apresentando um valor de pH na faixa de 4.0 a 5.6, com variações significativas que ocorrem no perfil nutricional da água de coco devido ao grau de maturação, da variedade da espécie cultivada e da composição do solo, se constituindo em um produto natural e praticamente livre de contaminações (BRAGA, 2021).

A água de coco ainda é um isotônico natural de sabor agradável, rica em nutrientes de composição química semelhante à das bebidas isotônicas, usadas para a reidratação e reposição de sais, estimulando o consumo nos meses mais quentes do ano. É um material natural de grande potencial biológico, e sua utilização abrange diversas áreas, como a indústria cosmética, de alimentos, médica e biotecnológica (MOURA, 2017).

Além de se constituir um excelente reidratante para crianças e idosos desidratados, a água de coco pode ser ainda um substituto de emergência para o plasma sanguíneo. Estudos revelam semelhanças de densidade, acidez, aminoácidos essenciais, vitaminas e eletrólitos da água de coco com o sangue, podendo a mesmo ser utilizada como soro improvisado em paciente com desidratação grave ou desnutrição proteica avançada, como injeção endovenosa em doentes ascíticos, com cirrose atrófica ou nefrite ocasionaram resposta diurética sem efeitos colaterais (SOBRAL, 2005).

Como uma bebida, a água de coco vem sendo muito utilizada nas áreas médica e de biotecnologia, como diluente e conservante de sêmen, por possuir uma substância ativa (um hormônio vegetal, o ácido indol-acético) que aumenta a vida útil e a motilidade dos espermatozoides; como conservante de córneas humanas para transplante; como meio de cultivo para vírus, bactérias e células vegetais; e para obtenção de vacinas contra febre aftosa, raiva e leishmaniose (PENHA; CABRAL; MALTA, 2010).

De acordo com Taiz e Zeiger (2017), a água de coco é um fluido de endosperma contendo substâncias semelhantes à citocinina, conhecidas como zeatinas, que são citocininas naturais que estimulam a divisão de células vegetais maduras, capazes de proporcionar tratamentos alternativos de pré-emergência, regulando o metabolismo, o crescimento e o desenvolvimento das sementes e aumentando vigor das plântulas, no período de produção de mudas.

Em todo o mundo, produtos derivados do coco têm sido utilizados na medicina popular para o tratamento de diversas doenças, tais como artrite e diarreia. A indústria cosmética também se utiliza da água de coco na produção de hidratantes para o corpo e cabelos, por apresentar uma grande quantidade de sais minerais, como o sódio, potássio, cálcio, magnésio, manganês, ferro, zinco e cobre, e por conter vitaminas do complexo B e C (MOURA, F., 2017).

Na área médica, além de essa água desempenhar um papel importante como alternativa para reidratação oral e até mesmo para a hidratação intravenosa de pacientes em regiões remotas, pesquisas desenvolvidas com essa água têm relatado propriedades de proteção à indução de enfarte do miocárdio, retardamento do envelhecimento e prevenção de câncer e doenças cardiovasculares, propriedades antioxidantes e propriedades cicatrizantes (MOURA, F., 2017).

O Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ) de um produto é o conjunto de características qualitativas e/ou quantitativas que define a qualidade aceitável do produto ou processo, para os fins a que se destina. O PIQ para a Água de Coco, estabelecido pela Instrução Normativa Nº 27, de 22/07/2009, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, alterado pela Instrução Normativa Nº 31, de 13/08/2009, dispõe das características mínimas de qualidades gerais para a água de coco em diferentes interfaces, dependendo do processo industrial (MOURA, F., 2017).

Dentre outras seis classificações, encontra-se a água de coco desidratada, que é o produto submetido a um processo adequado de desidratação, cujo teor de umidade seja igual ou inferior a três por cento. Além da classificação, também preconiza padrões mínimos higiênico-sanitários, de qualidade no processamento do coco, e produto final, indicando padrões físico-químicos e microbiológicos (MOURA, F., 2017).

Em relação às suas características cicatríciais, a água de coco em pó contém polímeros compostos por resíduos glicosídicos que mostram uma piezeletricidade comparada a do colágeno. Essa condição a torna própria em manter altos níveis de umidade no leito da ferida, melhorando o processo cicatricial tecidual (MOURA, A., 2017).

Baseado em resultados obtidos com o uso da água de coco na sua forma natural, na conservação de células espermáticas durante os anos 80 e 90, foi desenvolvida uma composição com características cicatríciais baseada na água de coco em pó (MOURA, A., 2017).

A água de coco em pó já foi utilizada em processos biotecnológicos, especificamente na produção de biofilmes, como um curativo bioativo interferindo positivamente no processo de cicatrização em diversos tipos de feridas cirúrgicas, como coadjuvante no tratamento de afecções bucais em pacientes tratados para câncer de cabeça e pescoço (MOURA, A., 2017).

3.1.1 Uso e benefícios da água de coco

Muitos trabalhos publicados mostraram a utilização da água de coco *in natura* e em pó na área de reprodução animal, relatando que a diluição do sêmen de caprinos e ovinos em água de coco melhorava a viabilidade dos espermatozoides. Além disso, concluíram que os custos com a solução de água de coco eram menores do que com o uso dos outros diluentes vigentes no mercado na época do estudo (NUNES; SALGUEIRO, 1999).

No coco imaturo, a água é uma substância estéril, isenta de pirógenos, demonstrada nos estudos realizados com semelhança de densidade, acidez, aminoácidos essenciais, vitaminas e eletrólitos da água-de-coco com o sangue, podendo ser substituto de plasma sanguíneo em casos emergenciais, visto sua composição e por não causar hemólise do sangue humano (CAMPBELL-FALCK et al, 2000; ARAGÃO; ISBERNER; CRUZ, 2001).

Utilizada durante a Segunda Guerra Mundial, na infusão venosa em soldados feridos, seu uso foi justificado pela sua composição eletrolítica rica em glicose, frutose, aminoácidos essenciais, alta concentração de potássio, magnésio e cálcio, capaz de equilibrar os líquidos do organismo durante cirurgias de emergências (CAMPBELL-FALCK et al, 2000; ARAGÃO; ISBERNER; CRUZ, 2001).

Segundo Collares e Souza (1985), como fonte de potássio, a água de coco pode ser utilizada na fase de convalescência da diarreia. Em alguns países, a água de coco é utilizada como solução de hidratação oral, no consumo diário, podendo ser utilizada para reposição eletrolítica nas mais diversas situações (VIGLIAR et al, 2006).

A água de coco demonstrou ser uma excelente forma de manutenção da hidratação corporal, entre atletas, promovendo um fator positivo no rendimento dos participantes (BOLZAN et al, 2013). Em alguns países, onde o déficit nutricional é alto, a água de coco é utilizada como substituta de produtos proteicos (ARAGÃO; ISBERNER; CRUZ, 2001).

O histórico dos estudos que culminou com o processamento da água de coco vem desde as décadas de 80 e 90. A primeira patente biológica brasileira foi registrada por um cearense, o cientista José Ferreira Nunes, professor de Veterinária na UECE, doutor em reprodução animal. Posteriormente, associaram-se os pesquisadores João Monteiro Gondim (médico) e Cristiane Clemente de Mello Salgueiro, veterinária (doutora em reprodução animal) (NUNES; SALGUEIRO; GONDIM, 2005).

Sabendo da importância da água de coco e de sua utilidade clínica, no ano de 1997, no Estado do Ceará, um estudo coordenado pelos pesquisadores Cristiane Clemente de Mello Salgueiro, João Monteiro Gondim e José Ferreira Nunes levou à padronização do fruto que seria o ideal para a utilização em processos biotecnológicos. Uma vez selecionado o fruto ideal, buscou-se a estabilização da água de coco na forma de pó (ACP), fato logrado no início de 2002, permitindo a conservação das suas características benéficas e facilitando o seu uso em regiões onde não se disponham do fruto (NUNES; SALGUEIRO, 2020).

Os constituintes nutricionais da água de coco são mantidos quando utilizado o sistema de desidratação a alto vácuo para obter o pó da água de coco. O pó produzido se caracteriza por possuir composição padronizada, além de possuir características bioquímicas similares da água de coco in natura. A produção utiliza frutos oriundos de plantações orgânicas certificadas (SALGUEIRO et al, 2019).

Dependendo do uso pretendido, a seleção da fruta se dá em função de suas características físico-químicas - volume, peso, diâmetro proteico, pH, osmolaridade, teor de carboidratos, teor de aminoácidos, teor de minerais. A obtenção do fruto inicia-se com uma criteriosa seleção e limpeza, seguida da coleta do endosperma líquido de coco (água de coco) de forma asséptica, com amostragem após filtração, cujo líquido filtrado é homogeneizado e bombeado para o sistema de secagem e após o tratamento térmico, a amostra é seca e transformada em um pó que não possui água livre e é muito solúvel (NUNES; SALGUEIRO; GONDIM, 2005).

Para a solução à base de água de coco em pó, foi utilizado ACP da variedade anã no quinto mês de maturação, com pH médio de 7,1, acrescida de gentamicina 200 µg/mL, sulfato de condroitina 2,5%, dextran 1%, soro fisiológico balanceado e tampão solução, com osmolaridade variável, cuja composição é apresentada na Figura 1.

Figura 1- Composição da água de coco em pó (ACP), em 100 g

Calorias (kcal)	378	VITAMINAS	
Calorias (kJ)	1585	Vitamina B1 (mg), tiamina	0,17
Calorias de Carboidratos (kcal)	372	Vitamina B3 (mg), niacina (ácido nicotínico e vitamina PP)	0,12
Carboidrato, por diferença (g)	93,00	Vitamina B5 (mg), ácido pantotênico	6,51
Frutose (g)	50,02	Vitamina B12 (mcg), cobalamina	0,22
Galactose (g)	0,00	Ácido Fólico (mcg)	312,00
Glicose (g)	34,97	Vitamina C (mg), ácido ascórbico	26,80
Proteína (g)	0,90	Vitamina D (mcg), calciferol	1,50
Gorduras totais (g)	0,300	Biotina	8,03
Gorduras saturadas (g)	0,000	AMINOÁCIDOS	
<i>Gorduras monoinsaturadas (g)</i>	<i>0,000</i>	Ácido Aspártico (mg)	0,70
<i>Gorduras poli saturadas (g)</i>	<i>0,000</i>	Ácido Glutâmico (mg)	172,00
Gorduras trans (g)	0	Alanina (mg)	38,60
Coolesterol (mg)	0,00	Arginina (mg)	126,00
Fibra, total alimentar (g)	4,30	Cistina (mg)	14,80
Fibra (g)	-	Fenilalanina (mg)	38,00
Fibra Alimentar Insolúvel (g)	4,10	Glicina (mg)	36,40
Fibra Alimentar Solúvel (g)	0,20	Glutamina (mg)	172,00
Umidade (g)	3,00	Histidina (mg)	17,80
Cinzas (g)	1,30	Isoleucina (mg)	29,30
Sólidos Totais (g)	97,01	Leucina (mg)	54,20
MINERAIS		Lisina (mg)	33,10
Sódio, Na (mg)	105,000	Metionina (mg)	14,00
Cálcio, Ca (mg)	39,000	Prolina (mg)	32,00
Ferro, Fe (mg)	0,300	Serina (mg)	39,00
Fósforo, P (mg)	45,200	Tirosina (mg)	24,00
Magnésio, Mg (mg)	25,000	Treonina (mg)	28,20
Manganês, Mn (mg)	1,100	Triptofano (mg)	8,40
Potássio, K (mg)	250,000	Valina (mg)	48,00
		Osmolaridade (mOsm/Kg H2O; 10g em 100 ml)	210
		Grau de saturação em água g/ml	0,8

Fonte: BRAGA (2017).

Diversos estudos relataram as propriedades terapêuticas da água de coco e os benefícios do seu uso para tratamento de saúde, que dentre as características elencadas estavam atividade antioxidante; ativador de fatores de promoção do crescimento celular; efeito cardioprotetor; antitrombótico; atividade antibacteriana, antiparasitária e antifúngica; efeito hipolipidemiante; agente protetor de cárie dentária; efeito anticancerígeno; estimulante da imunidade; atividade hepatoprotetora; antisséptico; efeitos semelhantes a hormônios (DEBMANDAL e MANDAL, 2011; MAGALHÃES, 2007; PRADES et al, 2012).

3.1.2 Água de coco em pó e sua utilização na cicatrização

A água de coco possui substâncias com características de indução de crescimento celular e fito hormônios que podem auxiliar no processo de reparação tecidual (DEBMANDAL e MANDALL, 2011; MAGALHÃES, 2007; PRADES et al, 2012) e em relação às suas características cicatriciais, a água de coco em pó contém polímeros compostos por resíduos glicosídeos que mostram uma piezeletricidade comparada a do colágeno. Essa condição a torna própria em manter altos níveis de

umidade no leito da ferida, melhorando o processo cicatricial tecidual (NUNES; SALGUEIRO, 2011).

Baseado em resultados obtidos com o uso da água de coco na sua forma natural, na conservação de células espermáticas durante os anos 80 e 90, foi desenvolvida uma composição com características cicatriciais baseada na água de coco em pó, com propriedades terapêuticas (NUNES; SALGUEIRO, 2007).

A água de coco em pó já foi utilizada em processos biotecnológicos, especificamente na produção de biofilmes, como um curativo bioativo interferindo positivamente no processo de cicatrização em diversos tipos de feridas cirúrgicas, onde se avaliou o uso de biofilmes à base de água de coco em pó (ACP 501) como coadjuvante no tratamento de afecções bucais em pacientes tratados para câncer de cabeça e pescoço (SANTOS et al, 2015).

Em um estudo clínico, em fase pré-clínica, foi avaliado o efeito da água de coco em pó (ACP) no modelo de cicatrização da pele do rato *Wistar*. O estudo, realizado no Laboratório de Cirurgia Experimental (LABCEX) da Universidade Federal do Ceará (UFC), concluiu que o tratamento com ACP potencializou o processo de reparação tecidual e favoreceu o desenvolvimento das fibras colágenas. Utilizado na produção de biofilmes, como curativo bioativo, este intervém ativamente no processo de cicatrização de diversas feridas cirúrgicas (MAGALHÃES, 2007).

Com base em estudos pré-clínicos e clínicos anteriores, que incluíram uma das etapas mais importantes para garantir a eficácia e segurança de produtos inovadores, a bioemulsão à base de água de coco em pó (ACP-502: composta de água de coco em pó, óleo de coco extra virgem, dietadolamida e água destilada; com pH ajustado para 6,6 com solução de ácido cítrico a 20%) foi usada como protetor de feridas e indutor de cicatrização para o tratamento do pé diabético. Este estudo demonstrou seu potencial na cicatrização de úlceras do pé diabético (MOURA, F., 2017).

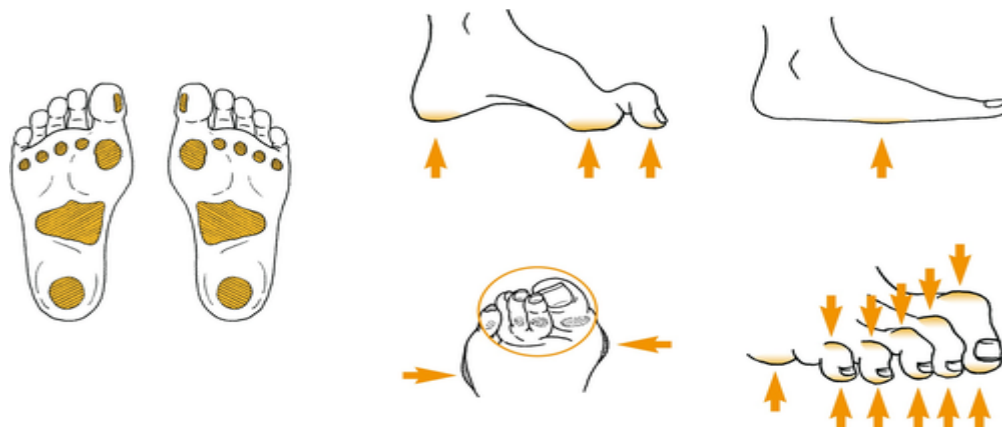
3.2 Úlcera do Pé Diabético

A lesão ulcerosa do Pé Diabético, termo designado para nomear diferentes alterações e complicações ocorridas, isoladamente ou em conjunto, nos pés e nos membros inferiores de portadores de *diabetes mellitus*, pode ou não evoluir com o surgimento de úlceras. Esta lesão é resultante da combinação de

vários fatores como neuropatia sensitivo-motora e autonômica, periférica crônica, doença vascular periférica, alterações biomecânicas, que levam a pressão plantar anormal, e infecção, que pode estar presente e agravar ainda mais a lesão (SCHAPER et al, 2020).

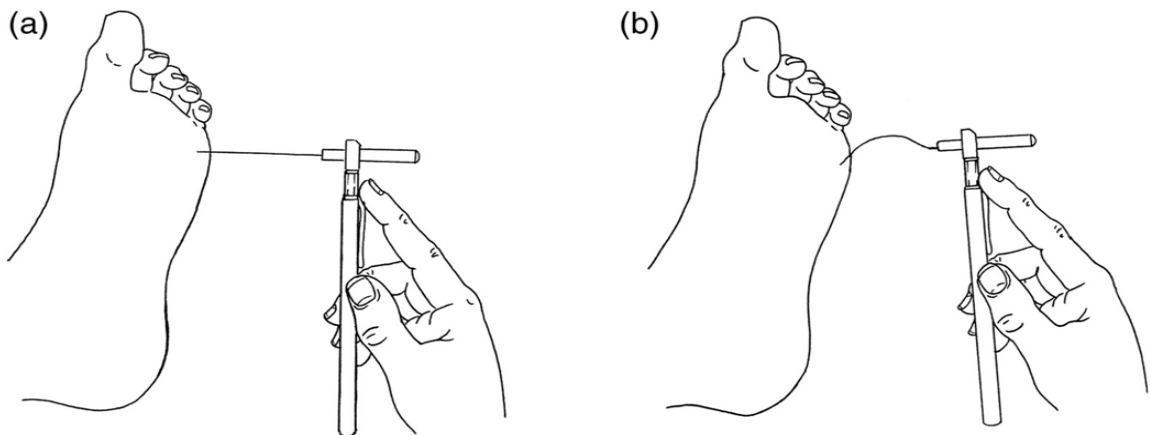
Os pés de pacientes portadores de *diabetes mellitus* devem ser examinados e classificados segundo a sua categoria de risco, de modo a identificar as regiões com maior risco de amputação como: primeiro metatarso, hálux, calcâneo, região medial do pé, sobreposição de dedos, dedos em martelo ou em garra. Esse rastreamento tem intuito primário preventivo e secundário para tratamento das UPD (Figura 2) (SCHAPER et al, 2020).

Figura 2 - Regiões do pé com maior risco de amputação de pés de portadores de diabetes mellitus



Fonte: SCHAPER et al., 2020.

Prevenção e intervenção adaptadas são capazes de diminuir a formação de úlceras de membros inferiores, mas para isso se faz necessário que haja um bom controle da doença e da implantação de medidas simples de assistência para prevenção de diagnóstico precoce, além do tratamento mais resolutivo nos estágios iniciais da doença, sendo de grande relevância para as ações educativas na atenção primária, para que se evitem as UPD e passíveis de serem prevenidas (Figura 3) (SCHAPER et al, 2020).

Figura 3 - Teste do monofilamento

Fonte: SCHAPER et al, 2020.

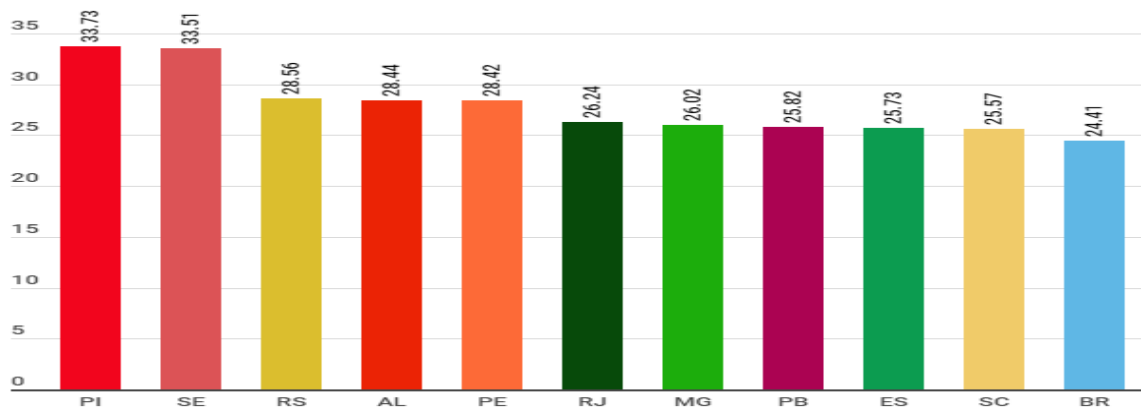
Uma classificação que vem sendo sugerida e utilizada pelo médico angiologista Jackson Silveira Caiafa tinha por objetivo classificar o pé diabético e seus riscos, denominada de Classificação CAIAFA adaptada de Wagner, em estudo de validação, será demonstrada na Tabela 1 (CAIAFA et al, 2011).

Tabela 1 - Classificação CAFAIA adaptada de Wagner

CATEGORIA DE RISCO	SENSIBILIDADE	DEFORMIDADE / HIPERQUERATOSE	ÚLCERA	ENCAMINHAMENTO
GRAU 0	PRESENTE	AUSENTE	AUSENTE	Acompanhamento clínico, com revisão anual dos pés.
GRAU 1	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	Acompanhamento clínico, com revisão anual ou semestral dos pés.
GRAU 2	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	Acompanhamento clínico, com revisão dos pés a cada 3 meses. Encaminhar a terapia ocupacional quando necessário.
GRAU 3	AUSENTE	AUSENTE OU PRESENTE	CICATRIZADA	Acompanhamento clínico, com revisão dos pés a cada 3 meses. Encaminhar a Terapia Ocupacional.
GRAU 3º	ÚLCERA SUPERFICIAL COM OU SEM INFECÇÃO SUPERFICIAL			Curativo na Unidade, com antibiótico, se necessário. Suspeita de isquemia. Encaminhar para polo secundário.

As complicações agudas e crônicas do diabetes causavam alto índice de hospitalização e morbimortalidade, acarretando altos custos para os sistemas de saúde, pelo fato de que o indivíduo com *diabetes mellitus* (DM) permanecer assintomático por longo tempo, com diagnóstico clínico frequentemente realizado, não pelos sintomas e sim pelos fatores de risco, como hábitos alimentares não saudáveis, sedentarismo e obesidade, provocando assim complicações e amputações, corroborando essa informação no estudo com dados de Alagoas que afirmava ser um dos que mais amputava no Brasil, de acordo com a Figura 4 (QUARTI et al, 2018; SILVA et al, 2021).

Figura 4 – Frequência de amputações nos Estados Brasileiros



Fonte: SILVA et al, 2021.

A Organização Mundial de Saúde (2018) afirmava que complicações nos pés relacionadas ao diabetes foram identificadas como a causa mais comum de morbidade entre pacientes diabéticos e que a adoção de estratégias preventivas, incluindo rastreamento anual do pé diabético e intervenção de cuidados com o pé diabético deveria ser facilitadas por uma equipe multidisciplinar.

As pessoas portadoras de diabetes estariam mais propensas a desenvolver infecções graves como úlceras nos pés e devido ao grau do diabetes, o processo de cicatrização dessas feridas poderia ser prolongado, principalmente quando a infecção bacteriana atingisse os tecidos profundos e ossos, apontando que nesses casos, o risco do paciente sofrer amputação seria evidente, como também o prognóstico clínico poderia se agravar (BESSE; LEEMRIJSE; DELEU, 2011).

Além disso, após a instalação das úlceras nos pés, o processo de cicatrização de feridas poderia ser prolongado, especialmente quando a infecção

bacteriana atingisse os tecidos profundos e os ossos, aumentando o risco de amputação e piorando o prognóstico (OLIVEIRA et al, 2018).

No Brasil existia uma incidência crescente de *diabetes mellitus* (DM), que colocava o país entre os quatro primeiros em relação à prevalência de DM em nível mundial (ATLAS, 2013). Úlcera do pé diabéticos (UPD), que configuravam a síndrome do pé diabético, eram as complicações mais frequentes do paciente DM e estimava-se que 15 a 25% teriam algum problema nos pés ao longo de suas vidas (BOULTON et al, 2005).

As UPD precediam 85% das amputações (PECORARO; REIBER; BURGESS, 1990) e o DM era a principal causa de amputação de extremidades inferiores. Apesar de intervenções positivas, as taxas de amputações não traumáticas entre indivíduos com DM eram 10 a 20 vezes mais altas do que em pacientes não diabéticos (WROBEL; MAYFIELD; REIBER, 2001).

O grupo “The International Working Group on the Diabetic Foot” (IWGDF) criou um sistema de classificação baseado em cinco características das úlceras diabéticas: criou um sistema de classificação Perfusão (Perfusion), Extensão (Extent/Size), Profundidade (Depth/ Tissue Loss), Infecção (Infection), Sensação (Sensation) formando o acrônimo PEDIS, de acordo com a Tabela 2 (GHOTASLOU; MEMAR; ALIZADEH, 2018; BAKKER et al, 2016).

Tabela 2 - Classificação PEDIS para Úlcera de Pé Diabético

CLASSIFICAÇÃO PEDIS	GRAU			
	1	2	3	4
PERFUSÃO	Sem DAP Pulsos periféricos ITB = 0,9 – 1,1 T _{cpO₂} > 60 mmHg	Com DAP Sem isquemia crítica TAS tornozelo > 50 mmHg T _{cpO₂} = 30-60 mmHg	Isquemia crítica; TAS tornozelo < 50mmHg; T _{cpO₂} < 30 mmHg	-
EXTENSÃO (área cm²)	Medição em 2 cm	-	-	-
DEPTH (Profundidade)	Superficial se atingimento para além da derme	Profunda. Atinge estruturas subcutâneas: fáscia, músculo e tendão	Atingimento ósseo ou articular	-
INFECÇÃO	Sem infecção	Sinais de infecção local subcutânea com eritema < 2 cm; sem sinais sistêmicos	Sinais de infecção subcutânea local, eritema >2cm ou com atingimento profundo	Sinais de infecção – 2 ou +; Temp. >38° C ou < 36° C; FC > 90bpm; FR > 20 com Leucócitos > 12.000 ou < 4.000 / ul
SENSIBILIDADE	Sem perda de sensibilidade à pressão ou à vibração	Com perda de sensibilidade à pressão ou vibração		

Fonte: BAKKER et al, (2016)

A neuropatia diabética predispunha às deformidades nos pés, e perda do arco plantar, também chamada de Artropatia de Charcot (CN). A CN considerada uma condição que resultava em deformidade irreduzível do pé, colocava pacientes com neuropatia periférica distal em risco de desenvolvimento de úlceras neuropáticas crônicas do pé, amputação de membros inferiores e morte (ARMSTRONG; BOULTON; BUS, 2017).

Os pacientes com UPD que apresentavam tecidos inviáveis com necrose (úmida/esfacelo e/ou seca) possuíam características sugestivas de gravidade, com

probabilidade de evoluir com infecção / osteomielite. A UPD neuropática podia também apresentar deformidades no osso/articulação: dedos em garra ou martelo, proeminências ósseas anormalmente grandes ou mobilidade articular limitada (ARMSTRONG; BOULTON; BUS, 2017).

No que se refere a gravidade e evolução para risco de amputação dos pacientes com UPD, Parisi et al ,2016, realizou o Estudo Cooperativo Brasileiro de Úlcera, Neuropatia Periférica Grave e Amputação (BRAZUPA) onde foram incluídos 1.455 pacientes em 19 centros no Brasil, sendo demonstrado alta prevalência de úlcera do pé diabético e amputação, além de relatar pacientes com alto risco para amputação do pé no Brasil. Neste estudo a doença isquêmica foi um fator associado às amputações e pior prognóstico.

3.3 Processo de Cicatrização

A cicatrização se constitui no desenvolvimento de um tecido conjuntivo vascularizado substituindo o tecido lesado, quer o dano tenha sido traumático ou necrótico, como um evento dinâmico que envolve fenômenos bioquímicos e fisiológicos que atuam de forma harmoniosa para garantir a restauração tissular. A cicatrização tem como propósito restabelecer a homeostasia tecidual e desta forma se faz necessário o conhecimento sobre esse processo, para que se possa intervir a fim de acelerar a cicatrização, promovendo a homeostasia do organismo e o bem-estar do paciente (BRAGA, 2021).

Esse processo está dividido didaticamente em três fases: fase inflamatória, fase de proliferação ou de granulação, e fase de remodelação ou de maturação.

3.3.1 Fase Inflamatória

Essa fase se inicia prontamente após a lesão, com a liberação de substâncias vasoconstritoras, especialmente tromboxano A2 e prostaglandinas pelas membranas celulares. O endotélio lesionado e as plaquetas estimulam a cascata da coagulação. Nesse contexto, a resposta inflamatória começa com vasodilatação e aumento da permeabilidade vascular, promovendo a quimiotaxia (migração de neutrófilos para a ferida) (CAMPOS; BORGES-BRANCO; GROTH, 2007; MAGALHÃES, 2007).

Figura 5 - Lesão na fase inflamatória



Fonte: elaborado pela autora.

3.3.2 Fase Proliferativa

Essa fase de proliferação é formada por quatro etapas essenciais: epitelização, angiogênese, desenvolvimento de tecido de granulação e deposição de colágeno (CAMPOS; BORGES-BRANCO; GROTH, 2007; MAGALHÃES, 2007).

O objeto final da fase proliferativa é a formação de tecido de granulação. Os fibroblastos e as células endoteliais são fundamentais para as células da fase proliferativa. Os fibroblastos dos tecidos adjacentes migram para a ferida, contudo necessitam ser ativados para sair de seu estado de aquiescência.

Figura 6 - Lesão na fase proliferativa



Fonte: elaborado pela autora.

3.3.3 Fase de Maturação ou Remodelamento

A característica mais marcante desta fase é a deposição de colágeno de maneira organizada, por isso é a mais importante clinicamente. O colágeno produzido inicialmente é mais fino do que o colágeno presente na pele normal, e tem orientação paralela à pele. Com o tempo, o colágeno inicial (colágeno tipo III) é reabsorvido e um colágeno mais espesso é produzido e organizado ao longo das linhas de tensão. Estas mudanças se refletem em aumento da força tênsil do ferimento (CAMPOS; BORGES-BRANCO; GROTH, 2007; MAGALHÃES, 2007).

No indivíduo diabético esse processo ocorre de forma mais lenta e peculiar, no qual muitos deles já apresentam complicações da doença como a neuropatia ou doença arterial periférica, dificultando ainda mais todo o andamento do processo cicatricial.

Figura 7 - Lesão na fase de maturação ou remodelamento



Fonte: elaborado pela autora.

3.4 Diabetes Mellitus

O *diabetes mellitus* (DM) consiste em um distúrbio metabólico caracterizado por hiperglicemia persistente decorrente de uma deficiência na produção ou ação da insulina, ou em ambas, atingindo proporções epidêmicas, com uma estimativa de 425 milhões de pessoas em todo o mundo com DM. A hiperglicemia persistente está associada a complicações crônicas micro e macro vasculares, morbidade, redução da qualidade de vida e aumento da mortalidade (SBD; GUIDELINES, 2020).

A hiperglicemia e a resistência à insulina promovem aumento na síntese de produtos finais de glicação avançada (Advanced Glycation End-Products - AGEs) e citocinas pró-inflamatórias, estresse oxidativo, além de estimular a produção de moléculas de adesão que medeiam a inflamação tecidual. Estes processos inflamatórios podem compor o mecanismo subjacente que leva a uma maior propensão a infecções, com desfechos piores em pessoas com diabetes. (ANGHEBEM; REGO; PICHETH, 2020).

A Confederação Internacional de Diabetes estimava que aproximadamente 16,8 milhões de pessoas viviam com diabetes e se as tendências atuais

continuassem, esperava-se que o número de pessoas com diabetes chegaria a ultrapassar a marca de 628,6 milhões até 2045 (FDI, 2020).

As amputações de membros inferiores, por sua vez, se constituíam num evento sentinela porque o risco era influenciado pelo controle de vários fatores (controle glicêmico, pressão arterial, tabagismo etc.) e dependia da capacidade dos sistemas de saúde para detectar riscos, estratificar e tratar pés e ulcerações de alto risco (FDI, 2020).

O Brasil com o quinto maior número de casos de diabetes no mundo, aproximadamente 16,8 milhões de diabéticos com expectativa de alcançar 26 milhões em 2045 mostrou uma situação de saúde alarmante. Também do ponto de vista econômico, os números eram chocantes, com o país ocupando o terceiro lugar no ranking dos países que mais gastavam, com despesas na ordem de US\$ 52,3 bilhões em 2019, só perdendo para os Estados Unidos e China, que ocupavam o primeiro e o segundo lugar, respectivamente (IDF, 2019).

As inadequações no sistema de saúde também foram responsabilizadas até certo ponto, uma vez que o atraso no diagnóstico e a baixa aceitação do tratamento foram considerados fatores de mau prognóstico na população, atestando que aproximadamente 50% dos casos de diabetes não eram diagnosticados e 84,3% desses pacientes viviam em países em desenvolvimento (BEAGLEY et al, 2014).

O cenário da pandemia do novo Coronavírus trouxe mudanças e novos desafios para assistir paciente com pé diabético, em especial por esse ser um grupo de risco. Serviços de saúde e, em alguns casos, acesso a medicamentos e suprimentos, têm sido interrompidos, onde evidências de outros programas nacionais de emergência mostraram que tais interrupções poderiam levar a piores desfechos do diabetes durante e após estes eventos (ANGHEBEM; REGO; PICHETH, 2020).

O reconhecimento que o paciente com diabetes apresenta maior susceptibilidade a processos inflamatórios e o controle inadequado da glicemia favorecia a múltiplos eventos adversos, substanciaram com clareza que a COVID-19 apresentava um risco aumentado ao diabético, na progressão e severidade da infecção viral. O expressivo e necessário desvio dos recursos da saúde para a contenção da pandemia poderia propiciar a interrupção do tratamento ou acompanhamento do diabético, favorecendo o descontrole da glicemia e conseqüente aumento das complicações associadas à patologia (ANGHEBEM; REGO; PICHETH, 2020).

Um estado hiperglicêmico persistente levava a alterações em certos sistemas, dois dos quais são críticos para a compreensão do pé diabético: a vasculopatia e a neuropatia diabética. Esses achados anunciavam o desenvolvimento de úlceras plantares, por isso se tornava crucial rastreá-los nas políticas de prevenção (MISHRA et al, 2017).

A estruturação de uma rede de atenção à saúde que permita acompanhamento regular, suporte ao cuidado em domicílio e acesso garantido em situações de agravamento, ainda aparece de forma incipiente, mas com grandes perspectivas na prática assistencial, como a telemedicina, podendo sinalizar um caminho exitoso no contexto das doenças crônicas, que seguem como um desafio ao sistema único de saúde, independente e, sobretudo, em tempos de pandemia. (CERQUEIRA et al, 2020).

Estudo realizado por Neves et al, (2023) mostrou que aproximadamente 10% das pessoas com diabetes apresentaram duas ou mais complicações oriundas da doença. A literatura indica que um maior número de complicações pode levar ao impacto negativo na qualidade de vida, perda da funcionalidade, da independência e aumentar o risco de morte, podendo ser reflexo da dificuldade no autocuidado, como também no acesso, continuidade e integralidade do cuidado nos serviços de saúde.

A ocorrência de complicações pela DM é impactante no Brasil e se distribui de forma desigual, apresentando maiores magnitudes entre os indivíduos com menor renda e escolaridade, e considerando a demanda faz-se necessário que os serviços estejam preparados para atender a essa população de forma qualificada. Neste contexto, a APS tem importante papel no cuidado à pessoa com diabetes, visto que aproximadamente 50% dos brasileiros são assistidos pela atenção básica, que deve atuar no manejo da doença e prevenção de suas complicações (NEVES et al, 2023).

O estudo realizado por Magalhães (2020) mostrava que a classificação e o rastreamento de pacientes com úlcera de pé diabético (UPD) e úlcera venosa (UV) nos serviços de saúde eram realizados de forma insuficiente por não existir nenhum tipo de sistema informatizado, de caráter inovador, dificultando o direcionamento de políticas públicas mais eficientes, capazes de reduzir o número dos pacientes com UPD e UV e propôs o desenvolvimento de um aplicativo para dispositivo móvel, para classificação e rastreamento de pacientes com úlcera de pé diabético e úlcera venosa, como instrumento de inovação tecnológica.

Assim, foi criado o aplicativo “UP FERIDAS” e disponibilizado nas plataformas digitais para a classificação e o rastreamento com a expectativa que sua utilização efetiva poderá causar impacto grandioso no que diz respeito à assistência desses pacientes, auxiliando os profissionais nos cuidados à saúde, além de dar mais visibilidade dessa problemática no cenário municipal, estadual e até mesmo brasileiro, podendo assim apoiar a condução de políticas públicas mais eficientes (MAGALHÃES, 2020).

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo Geral

- a) Determinar a diferença do tempo de cicatrização da úlcera de pé diabético com a utilização da água de coco em pó (ACP) comparado ao uso dos ácidos graxos essenciais (AGE).

4.2 Objetivos Específicos

- a) Caracterizar clinicamente de acordo com a classificação de PEDIS (Categoria: Perfusão; Profundidade; Infecção e Sensibilidade)
- b) Acompanhar o processo de cicatrização da úlcera, em ambos os tratamentos;
- c) Diferenciar o tempo de cicatrização entre os pacientes da água de coco em pó (ACP) e de ácidos graxos essenciais (AGE);

5 MATERIAL E MÉTODOS

5.1 Tipo de Estudo

Estudo quantitativo, experimental, comparativo, aleatório.

5.2 Local do Estudo

O estudo foi realizado nas dependências do Hospital Memorial Arthur Ramos (HMAR – AL) Ambulatório – Sala 26, localizado na Rua Hugo Correia Paes, 253 - Farol, Maceió - AL, CEP: 57.080-000. CNES 01722424000122. (2006472).

5.3 Aspectos Éticos

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ensino Superior de Maceió - CESMAC com o Nº Protocolo: 52240821.6.0000.0039 em 13/10/2021.

5.4 População / Amostra

O estudo foi composto de 30 participantes com diagnóstico de pé diabético que faziam tratamento no Centro de Medicina Diagnóstica e Intervencionista no Hospital Memorial Arthur Ramos, no período de novembro de 2021 a dezembro de 2022, e aceitaram participar da pesquisa assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Os participantes foram distribuídos em dois grupos, ficando 15 pacientes no Grupo Controle (GC) que receberam o tratamento com a utilização de Ácidos Graxos Essenciais (AGE) e 15 pacientes no Grupo Intervenção (GI), com o tratamento experimental de água de coco em pó.

5.5 Seleção dos Pacientes

Os pacientes foram triados e atendidos pelo médico e equipe de pesquisa no Centro de Medicina Diagnóstica Intervencionista (CMDI) do Hospital Memorial Arthur Ramos (HMAR) que estabeleceu diagnóstico clínico, laboratorial, diagnóstico

da Úlcera de Pé Diabético (UPD) e categoria de risco do Pé Diabético (CAIAFA), bem como a conduta, acompanhamento e tratamento das complicações, ficando determinado como tempo estipulado para o tratamento, o período de 2 (dois) meses para ambos os grupos e posterior observação do desfecho.

Os critérios de inclusão foram: diagnóstico de DM tipo 1 ou tipo 2 há pelo menos 6 meses; diagnóstico de UPD (Úlcera de Pé Diabético) persistente por no mínimo 4 semanas; caso o participante apresentasse mais de uma UPD, seria tratada aquela de maior extensão; participantes que tivessem idade igual ou maior de 18 anos e pacientes com diagnóstico de DM tipo 1 ou tipo 2 há mais de 6 meses.

Os critérios de exclusão foram: participantes que não aceitaram assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE); não desejaram participar da pesquisa; demonstrasse evidência de acometimento ósseo; tivesse visualização direta da estrutura óssea; apresentasse necessidade de amputação urgente ou iminente, e possuir idade inferior a 18 anos.

Foram selecionados 30 pacientes no grupo controle, nos quais apenas 15 se enquadraram nos critérios de inclusão. Para o grupo intervenção foram selecionados 30 pacientes, nos quais apenas 15 apresentavam enquadramento nos mesmos critérios.

Após a aceitação e assinatura das duas vias do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (Anexo – B) pelo participante da pesquisa, foi realizada entrevista individual através de formulário semiestruturado, com a atribuição de um código numérico para identificação dos instrumentos de coleta e produção de dados.

5.6 Coleta de Dados

Foi dado início ao tratamento e conduta, após leitura e compreensão do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), aplicado questionário, registro fotográfico da lesão, aplicação do tratamento experimental e determinado o seguimento ambulatorial dos pacientes semanalmente.

As lesões foram agrupadas e classificadas conforme o tipo e baseadas nos achados clínicos predominantes anteriormente de acordo com a definição de pé neuropático (lesão neuropática), pé isquêmico (lesão isquêmica), seguindo as diretrizes da Federação Internacional.

Para o registro dos dados foi elaborado como instrumento um formulário semiestruturado contendo as informações para traçar o perfil sociodemográfico dos pacientes, como sexo, estado civil, idade, raça, ocupação, escolaridade, faixa salarial, se tem deformidade pé ou dedos, quais as comorbidades associadas, tipo de úlcera, etiologia da lesão, doença atual e hábitos de vida.

Os dados foram coletados durante 02 semanas consecutivas e após a realização da primeira avaliação o paciente foi acompanhado durante 10 semanas e recebeu alta com orientações.

5.7 Produtos Utilizados

Para a realização dos tratamentos foram utilizados os Ácidos Graxos Essenciais (AGE) e Água de Coco em Pó (ACP).

Ácidos Graxos Essenciais são amplamente utilizados na prática clínica para o tratamento de feridas, em como base Triglicerídios de Cadeia Média (TCM), com lecitina de soja e vitaminas A e E e promovem aumento da resposta imune, mantêm a lesão úmida, aceleram o crescimento do tecido de granulação, estimulam o processo de cicatrização por meio da angiogênese e epitelização, além de ter ação bactericida (ALMEIDA, 2019).

Atuam formando uma barreira protetora para a pele, impedindo maceração, além de ser de importância nos processos de inflamação celular, proporcionando alívio após a primeira aplicação e nutrição celular local, além de ter uma grande capacidade de regeneração dos tecidos. Todos estes componentes agem de forma a aumentar a resposta imune, acelerando o processo inflamatório, e consequentemente estimulando o processo de cicatrização por meio da angiogênese e da epitelização, facilitando a entrada de fatores de crescimento na célula (FERREIRA et al, 2012).

Figura 8 - Ácidos Graxos Essenciais



Fonte: Magazine Médica (foto de internet)

A água de coco em pó (ACP) surgiu como um produto natural alternativo que preserva todas as características físico-químicas e nutricionais da água de coco in natura que a partir do processo de desidratação confere maior longevidade e estabilidade e simplifica sua utilização, representando uma alternativa para a difusão de várias biotecnologias. O desenvolvimento de uma bioemulsão à base de água de coco em pó (ACP-502) foi testado para uso no tratamento do pé diabético como protetor de feridas e indutor da cicatrização (BRAGA, 2021).

Figura 9 - Água de coco em pó (ACP)



Fonte: Salgueiro (2023)

5.8 Revisão Patentária

Foi realizada uma revisão patentária no site do INPI e foram encontradas apenas 06 patentes relacionadas a água de coco, apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3 - Revisão Patentária

BR 11 2020 012667 5	20/12/2018	PROCESSO DE OBTENÇÃO DE BLENDAS POLIMÉRICAS DE GALACTOMANANA DE CAESALPINIA PULCHERRIMA E ÁGUA DE COCO EM PÓ, BLENDAS POLIMÉRICAS E USO DE BLENDAS POLIMÉRICAS COMO PRODUTOS FARMACÊUTICOS OU COSMÉTICOS	A61K 36/48
BR 10 2017 027668 6	20/12/2017	PROCESSO PARA OBTENÇÃO DE FILMES A PARTIR DE BLENDAS POLIMÉRICAS DE ÁGUA DE COCO EM PÓ EM MATRIZ DE GALACTOMANANA DE CAESALPINIA PULCHERRIMA, FILMES DE BLENDAS POLIMÉRICAS DE ÁGUA DE COCO EM PÓ EM MATRIZ DE GALACTOMANANA DE CAESALPINIA PULCHERRIMA, USO DE FILMES DE BLENDAS POLIMÉRICAS PARA TRATAMENTO DE OSTEORADIONECCROSE	C08J 5/18
BR 10 2015 019457 9	13/08/2015	DESENVOLVIMENTO DE MEIO DE CULTURA À BASE DE ÁGUA DE COCO EM PÓ NO PROCESSO DE DILUIÇÃO E CRIOPRESERVAÇÃO DE SÊMEN HUMANO.	A01N 1/02
BR 10 2014 018170 9	23/07/2014	ÁGUA DE COCO EM PÓ COMO REPOSITOR HIDROELETROLÍTICO PARA ATLETAS	A23L 2/02
PI 0401254- 2	05/05/2004	BENEFICIAMENTO DO LÍQUIDO ENDOSPÉRMICO DO COCO PARA PRODUÇÃO DE ÁGUA DE COCO EM PÓ (ACP)	A23B 7/02
PI 0203590- 1	27/08/2002	MEIO DE CONSERVAÇÃO DE CÉLULAS ESPERMÁTICAS À BASE DE ÁGUA DE COCO EM PÓ (ACP)	A01N 1/02

Fonte: Dados da pesquisa.

As duas primeiras patentes, que se referiam ao processo para obtenção de filmes a partir de blenda polimérica de água de coco em pó em matriz de galactomanana de caesalpinia pulcherrima diziam respeito a um filme elaborado a

partir da formulação de blenda polimérica de água de coco em pó em matriz de galactomanana de *Caesalpinia pucherrima*, com aplicação na área de Biotecnologia da Saúde, no campo da farmácia, visando o tratamento de osteorradionecrose e suas aplicações clínicas e como produto farmacêutico e cosmético.

A patente sobre o desenvolvimento de meio de cultura à base de água de coco em pó no processo de diluição e criopreservação de sêmen humano objetivava o desenvolvimento e análise da eficiência de meio diluente à base de ACP-113 comparado ao meio convencional padrão ouro no mercado (TYB) e meio preconizado pela OMS (GEYC) em protocolo modificado de criopreservação para sêmen humano, proporcionando o uso da ACP ou liofilizada como diluente para a conservação do sêmen humano a fresco, refrigerado ou congelado em programas de reprodução humana assistida.

A patente sobre a água de coco em pó como repositor hidroeletrólítico para atletas foi desenvolvida na área de Biotecnologia para a obtenção de um repositor hidroeletrólítico e um suplemento energético para atletas utilizando ACP como matéria-prima principal.

As patentes para o beneficiamento do líquido endospermico do coco para produção de ACP, e como meio de conservação de células espermáticas à base de ACP se referiam ao processo de obtenção de água de coco desidratada através de processo térmico incluindo diversas etapas garantindo o pó resultante padronizado e estabilizado, apresentando potencial para a elaboração de inúmeros produtos, mantendo algumas características químicas originais e otimizando outras características em relação à água de coco "in natura", mantendo maior validade e menor custo do que outros diluentes.

Diante dos achados, se verificou que nenhuma das patentes encontradas possuíam relação com a temática da presente pesquisa, que visava conhecer o tempo de cicatrização das UPD com a utilização da ACP.

5.9 Tratamento Experimental

A aplicação dos tratamentos experimentais foi realizada pela própria autora (Enfermeira) no Centro de Medicina Diagnóstica e Intervencionista no Hospital Memorial Arthur Ramos, com a realização dos curativos somente na área da lesão.

O protocolo de tratamento seguiu as seguintes etapas:

- a) Limpeza sistemática da ferida com solução fisiológica 0,9% e remoção de qualquer corpo estranho que interferisse no processo de cicatrização; debridamento instrumental quando necessário (remoção de tecidos desvitalizados com áreas de fibrina, necrose e hiperqueratose);
- b) Aplicação de ácido graxo essencial (AGE) no grupo controle e aplicação de água de coco em pó (ACP) na área lesionada do grupo intervenção, com quantidade suficiente para recobrir toda a área do ferimento;
- c) Proteção da região com gaze e atadura.
- d) Trocas de curativos foram realizadas quatro vezes por semanas, grupo controle (AGE/gaze/atadura) e o grupo intervenção (ACP/gaze/atadura).

As lesões foram observadas semanalmente durante o seguimento ambulatorial. Também foi realizado registro fotográfico das feridas com auxílio de uma câmera de celular com resolução 13MP, distância de captura média de 20 cm, com o registro de duas fotos para cada paciente (com *flash* e uma com a régua de mensuração).

Todo o processo ocorreu sob o acompanhamento da pesquisadora responsável (Enfermeira) no Ambulatório Hospital Terciário de Alta Complexidade Memorial Arthur Ramos. Na observação de não eficácia, processos alérgicos ou complicações, abordagem experimental desses pacientes, a conduta adotada foi imediatamente interrompida e substituída por terapia padronizada sempre a critério da equipe de saúde responsável.

5.10 Variáveis

5.10.1 Variável Primária

Diferença do tempo cicatrização da UPD entre os usuários da água de coco em pó (ACP) e de ácidos graxos essenciais (AGE)

5.10.2 Variáveis Secundárias

Características Clínicas de Acordo com a classificação de PEDIS (Categoria: Perfusão; Profundidade; Infecção e Sensibilidade).

Tabela 4 - Classificação CAFAIA adaptada de Wagner

CATEGORIA DE RISCO	SENSIBILIDADE	DEFORMIDADE / HIPERQUERATOSE	ÚLCERA	ENCAMINHAMENTO
GRAU 0	PRESENTE	AUSENTE	AUSENTE	Acompanhamento clínico, com revisão anual dos pés
GRAU 1	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	Acompanhamento clínico, com revisão anual ou semestral dos pés
GRAU 2	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	Acompanhamento clínico, com revisão dos pés a cada 3 meses. Encaminhar a terapia ocupacional quando necessário
GRAU 3	AUSENTE	AUSENTE OU PRESENTE	CICATRIZADA	Acompanhamento clínico, com revisão dos pés a cada 3 meses. Encaminhar a Terapia Ocupacional
GRAU 3^a	ÚLCERA SUPERFICIAL COM OU SEM INFECÇÃO SUPERFICIAL			Curativo na Unidade, com antibiótico, se necessário. Suspeita de isquemia. Encaminhar para polo secundário
GRAU 3B	ÚLCERA PROFUNDA, SEM INFECÇÃO E SEM ATINGIR O OSSO			Encaminhamento ao Pólo Secundário no máximo em 48h
GRAU 3C	INFECÇÃO PROFUNDA			INTERNAÇÃO IMEDIATA
GRAU 3D	NECROSE OU GANGRENA LOCALIZADA			Encaminhamento ao Pólo Secundário no máximo em 48h

Fonte: Caiafa et al., (2011)

5.10.3 Dados Complementares

Para conhecer o perfil sociodemográfico e econômico foram elaboradas questões específicas para compor o formulário de pesquisa, com respostas objetivas aplicadas no primeiro encontro com os pacientes.

Foram elencadas as variáveis: Para conhecer o perfil socioeconômico foram elaboradas questões específicas para compor o formulário de pesquisa, com respostas objetivas aplicadas no primeiro encontro com os pacientes. As perguntas buscaram a identificar sexo, idade, raça, ocupação, escolaridade, faixa salarial, deformidades pé ou dedo, comorbidades associadas, tipo de e úlcera, etiologia da lesão, doença atual e hábitos de vida.

5.10.4 Mensuração das Variáveis

Foram realizadas através: Classificação PEDIS e Software ImageJ.

5.11 Método Estatístico

5.11.1 Cálculo do Tamanho da Amostra

Para o cálculo do tamanho da amostra, foram identificados 30 participantes com diagnóstico de pé diabético que faziam tratamento no Centro de Medicina Diagnóstica e Intervencionista no Hospital Memorial Arthur Ramos, no período de 2021 a 2022. O tamanho da amostra correspondeu a 30 participantes divididos em dois grupos: Grupo 1: 15 / Grupo 2: 15, com nível de significância: 5%.

A variável tempo foi categorizada considerando cicatrização entre 2 e 4 semanas, 5 e 8 semanas, 8 e 10 semanas, não cicatrização após 2 meses de tratamento. Desta forma não foi possível realizar o teste de normalidade para esta variável categórica, contudo, devido ao número da amostra de 30 participantes, foi utilizado o teste Kruskal-Wallis, não paramétrico, para comparar as variáveis independentes.

5.11.2. Análise Estatística

Os dados foram coletados em um formulário padronizado e armazenados em sistemas eletrônicos, com utilização da planilha eletrônica Microsoft Excel® 2011, com as entradas de dados realizadas de forma independente.

A análise descritiva foi realizada, e demonstrada através de percentual. Para os testes estatísticos foi utilizado o programa Jamovi, e utilizada a exploração através do teste de Kruskal-Wallis e a Comparações múltiplas Dwass-Steel-Critchlow-Fligner, bem como a demonstração através do gráfico de dispersão.

6 RESULTADOS

Para dar início ao processo de pesquisa dos pacientes atendidos no Centro de Medicina Diagnóstica e Intervencionista do Hospital Memorial Arthur Ramos foram recrutados 70 pacientes, analisados segundo os critérios de inclusão e exclusão determinados, e informados do objetivo do estudo para compor o quadro de participantes. Neste momento, 40 pacientes foram considerados inadequados, restando 30 pacientes.

Após a realização de uma avaliação detalhada, de acordo com a classificação de PEDIS, os 30 pacientes se mostraram adequados para participar do estudo, segundo os critérios de elegibilidade, que foram divididos em dois grupos de 15 pessoas, denominados Grupo AGE que seria o grupo controle (GC) e o Grupo ACP, o grupo Intervenção (GI).

Após aplicação de questionário com o grupo dos pacientes, foram obtidos os dados para a construção do perfil sociodemográfico, conforme verificado na tabela 5.

Tabela 5 - Perfil sociodemográfico e econômico dos participantes da pesquisa

(Continua)

Pacientes participantes do estudo	Grupo ACP		Grupo AGE		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Sexo						
Masculino	11	73,3	9	60	20	66,7
Feminino	4	26,7	6	40	10	33,3
Faixa Etária						
De 34 a 41 anos	6	40	4	26,7	10	33,3
De 42 a 49 anos	7	46,7	6	40	13	43,3
De 50 a 59 anos	2	13,3	5	33,3	7	23,3
Raça						
Branca	3	20	3	20	6	20
Parda	11	73,3	10	66,7	21	70
Preta	1	6,7	2	13,3	3	10
Escolaridade						
Analfabeto	1	6,7	3	20	4	13,3
Ensino Fundamental	9	60	7	46,7	16	53,3

Ensino Médio	4	26,7	5	33,3	9	30
Ensino Superior Incompleto	1	6,7	0	0	1	3,4
Estado Civil						
Solteiro (a)	3	20	6	40	9	30
Casado (a)	9	60	3	20	12	40
Separado (a)	2	13,3	5	33,3	7	23,3
Viúvo (a)	1	6,7	1	6,7	2	6,7
Ocupação						
Autônomo	5	33,3	5	33,3	10	33,3
Assalariado	7	46,7	5	33,3	12	40
Aposentado	2	13,3	1	6,7	3	10
Desempregado	1	6,7	4	26,7	5	16,7
Renda						
Sem Renda	2	13,3	0	0	2	6,6
Menos de um salário mínimo	5	33,3	9	60	14	46,7
Um a dois salários mínimo	8	53,4	6	40	14	46,7
Total	15	100	15	100	30	100

Fonte: Formulário da pesquisa.

Dos 30 participantes do estudo, os do grupo ACP, 11 eram do sexo masculino (73,3%) e 4 do sexo feminino (26,7%). Do grupo AGE, 9 eram do sexo masculino (60%) e 6 do sexo feminino (40%). No geral, 20 eram do sexo masculino (66,7%) e 10 do sexo feminino (33,3%). A faixa etária de maior incidência foi de 42 a 49 anos com 40 pacientes (43,3%) seguido de 10 pacientes com 34 a 41 anos (33,3%) e 7 pacientes com idade compreendida entre 50 e 59 anos de idade (23,3%).

Com relação à raça, 21 pacientes se autodeclararam pardos seguidos de brancos com 6 e pretos 3, correspondendo a 70%, 20% e 10% respectivamente. No que se refere à escolaridade, a maior parte dos participantes possuíam ensino fundamental completo, com 16 (53,3%), e 9 (30%) com ensino médio. Pacientes analfabetos eram 4 (13,3%) e um tinha ensino superior incompleto, atestando baixa escolaridade dos pacientes acometidos por UPD. O estado civil dos pacientes apresentou maior percentual de casados, 40%, e em sequência solteiros (30%), separados (23,3%) e viúvos (6,7%)

Quanto à ocupação, 12 informaram que eram trabalhadores assalariados, e 10 trabalhavam como autônomos. Em situação de desemprego tinha 5 pacientes e

3 aposentados. No quesito de renda mensal, com perguntas limitando não ter renda, ganhar menos de um salário mínimo ou receber um ou mais de um salário mínimo vigente, sem renda foram 2 pacientes (6,6%) e os que tinham renda menor que um salário mínimo apresentou valor igual aos que percebiam acima de um salário, com 14 pacientes cada, respectivamente 46,7%.

Na comparação do perfil entre os dois grupos, o grupo ACP tinha maioria de participantes do sexo masculino, a idade de maior incidência era de 42 a 49 anos nos dois grupos, a exemplo da raça parda com maioria.

Nos dois grupos, a escolaridade da maioria era ensino fundamental, já na informação de estado civil, a maioria de casados no grupo ACP, com 60% dos pacientes e no grupo AGE, os solteiros eram 40%.

A informação com relação à ocupação, os assalariados estiveram à frente no grupo ACP, e em igualdade com os trabalhadores autônomos no grupo AGE. Mesma situação apresentada no quesito renda mensal, onde 14 pacientes afirmavam perceber menos de um salário mínimo e 14 pacientes percebiam um ou mais salários.

Para conhecer a situação de saúde, comorbidades e estilos de vida, bem como classificar o tipo de UPD, foram obtidas as informações que constam na Tabela 6.

Tabela 6 - Informações de saúde dos participantes

(Continua)

Pacientes participantes do estudo	Grupo ACP		Grupo AGE		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Deformidade Pé ou Dedo						
Sim	10	66,7	5	33,3	15	50
Não	5	33,3	10	66,7	15	50
Doença Atual						
Diabetes I	0	0	0	0	0	0
Diabetes II	15	100	15	100	30	100
Comorbidades Associadas						
HAS	8	53,3	13	86,7	21	70
Outras	7	46,7	2	13,3	9	30
Hábitos de Vida						
Tabagista	3	20	4	26,7	7	23,3
Etilista	1	6,7	0	0	1	3,33

Não	11	73,3	11	73,3	22	73,4
Tipo de UPD						
Neuropatia Úmida	9	60	7	46,7	16	53,3
Neuropatia Seca	6	40	8	53,3	14	46,7
Etiologia da Lesão						
Trauma	15	100	4	26,7	19	63,3
Outras	0	0	11	73,3	11	36,7
Total	15	100	15	100	30	100

Fonte: Autora da pesquisa, 2023

Na investigação de condições de saúde dos participantes, se chegou ao conhecimento que 50% dos pacientes com UPD apresentavam deformidade nos pés e todos os pacientes eram portadores de diabetes tipo II.

Com relação a existência de comorbidade, 70 % dos pacientes apresentavam diagnóstico de Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) e na questão dos hábitos de vida, 23.3% informaram ser tabagistas, e 3,33 etilistas.

No que diz respeito ao tipo de úlcera do pé diabético (UPD), 53,3% dos pacientes apresentavam neuropatia úmida e 46,7% tinham neuropatia seca. A lesão formada em consequência de traumas correspondeu a 63,3%.

No início do estudo, como um dos requisitos para a análise foi feita a fotografia dos pés dos pacientes nas diversas fases em que se encontravam, apresentadas a seguir:

1 - Paciente com deformidades nos pés e perda do arco plantar, também chamada de Artropatia de Charcot, de acordo com a figura 10:

Figura 10 - Paciente com Pé de Charcot



Fonte: elaborado pela autora.

2 – Paciente apresentando tecidos inviáveis com necrose, segundo figura 11:

Figura 11 - Paciente com necrose



Fonte: elaborado pela autora

3 – Paciente apresentando deformidades no osso/articulação, com dedos em garra ou martelo, mostrado na figura 12:

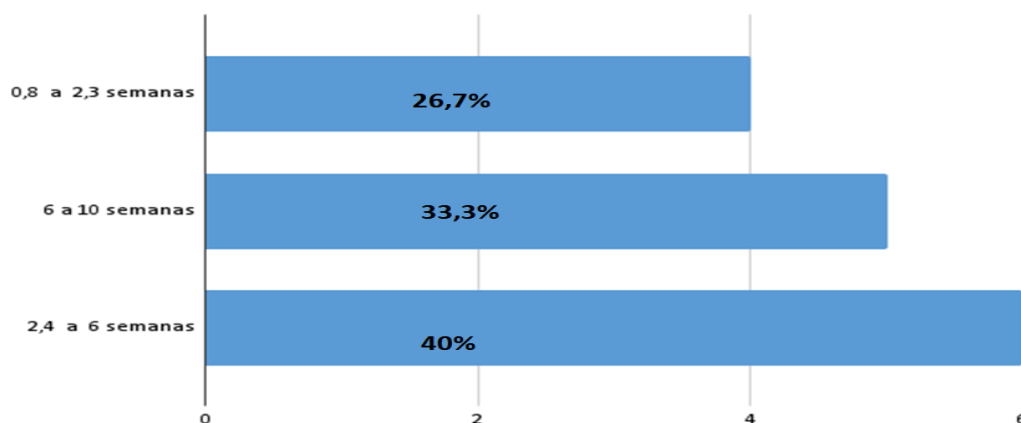
Figura 12 - Paciente com deformidade em dedos em forma de garra



Fonte: elaborado pela autora

A análise dos dados da cicatrização da UPD do grupo ACP - intervenção demonstrou em percentual que 4 pacientes (26,7%) dos pacientes obtiveram a diferença da UPD no período a 0,8 a 2,3 semanas após início de tratamento, 5 pacientes (33,3%) entre 6 e 10 semanas e 6 pacientes (40%) entre 2, 4 e 6 semanas, com o tempo médio da diferença da cicatrização em torno de 5,0 semanas (Figura 13).

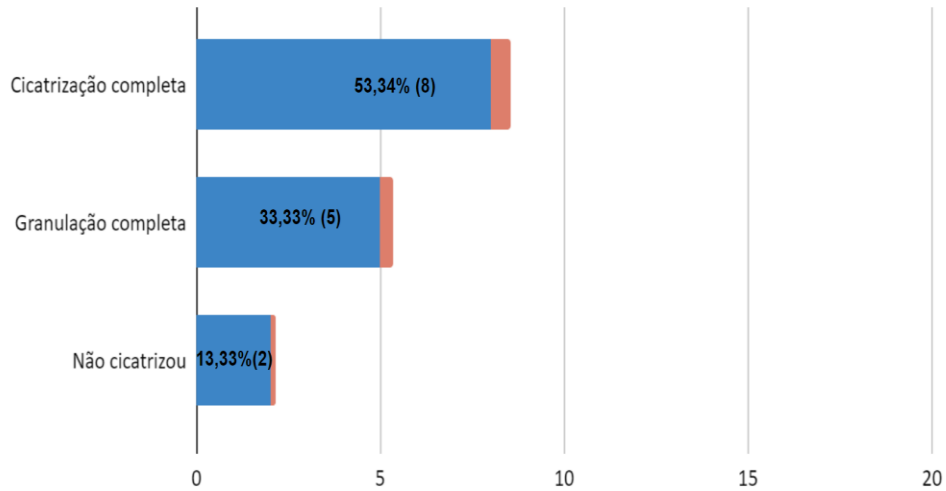
Figura 13 - Diferença do tempo de cicatrização da Úlcera do Pé Diabético - Grupo ACP



Fonte: elaborado pela autora.

Evolução do processo de cicatrização- Grupo ACP demonstrou que aproximadamente 53%, correspondente a 8 pacientes obtiveram a cicatrização completa de UPD, 33 % com 5 pacientes obtiveram a granulação completa e apenas 2 pacientes, 13% não cicatrizou (Figura 14).

Figura 14 - Evolução do processo de cicatrização- Grupo ACP



Fonte: elaborado pela autora.

A diferença da cicatrização foi evidenciada respectivamente na 8ª semana após início do tratamento, no paciente 01 (Figura 15).

A evolução do processo de cicatrização de dois pacientes do grupo ACP será apresentada a seguir, mostrando a eficácia do tratamento, atestado na diferença do tempo de cicatrização, e a evidência de granulação completa após o início do tratamento.

**Figura 15 - Diferença do tempo de cicatrização da Úlcera do Pé Diabético /
Paciente 01 ACP**



Fonte: elaborado pela autora.

A granulação completa foi evidenciada na 4ª semana após início do tratamento, no paciente 02 (Figura 16).

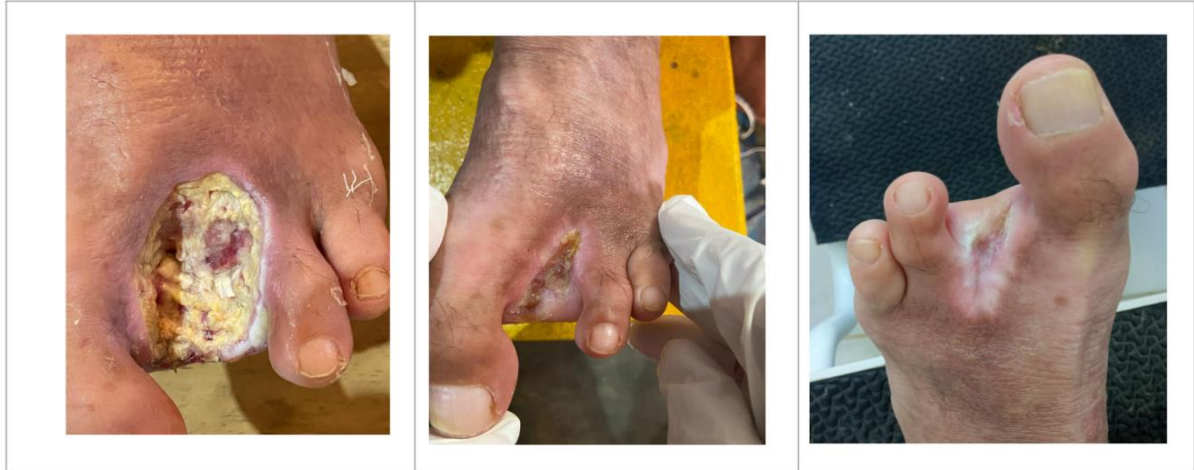
Figura 16 - Cicatrização da Úlcera do Pé Diabético / Paciente 02 ACP



Fonte: elaborado pela autora.

A cicatrização foi evidenciada na 4ª semana após início do tratamento, no paciente 03 (Figura 17).

Figura 17 - Cicatrização da Úlcera do Pé Diabético / Paciente 02 ACP



Fonte: elaborado pela autora.

Grupo AGE

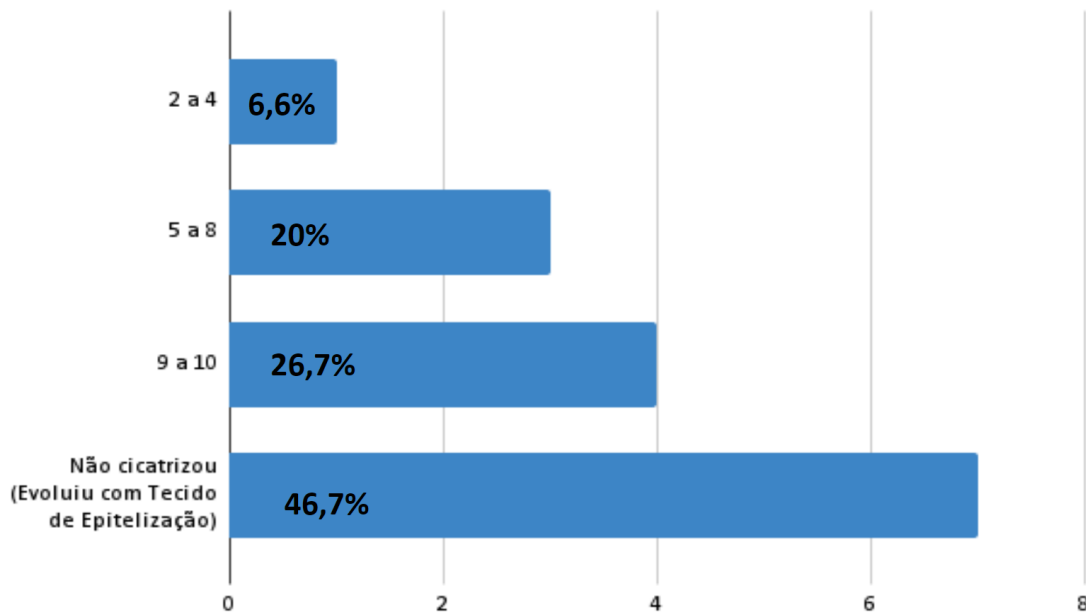
A análise dos dados de cicatrização da UPD demonstrou que 3 pacientes (20%) obtiveram a granulação da UPD no período de 4 a 5 semanas após início de tratamento, 5 pacientes (33,33%) entre 6 e 7 semanas, e 7 pacientes (46,67%) entre 8 e 10 semanas, com o tempo médio de granulação verificado em 8 semanas (Figura 18).

Figura 18 - Cicatrização da Úlcera do Pé Diabético / AGE



Fonte: elaborado pela autora.

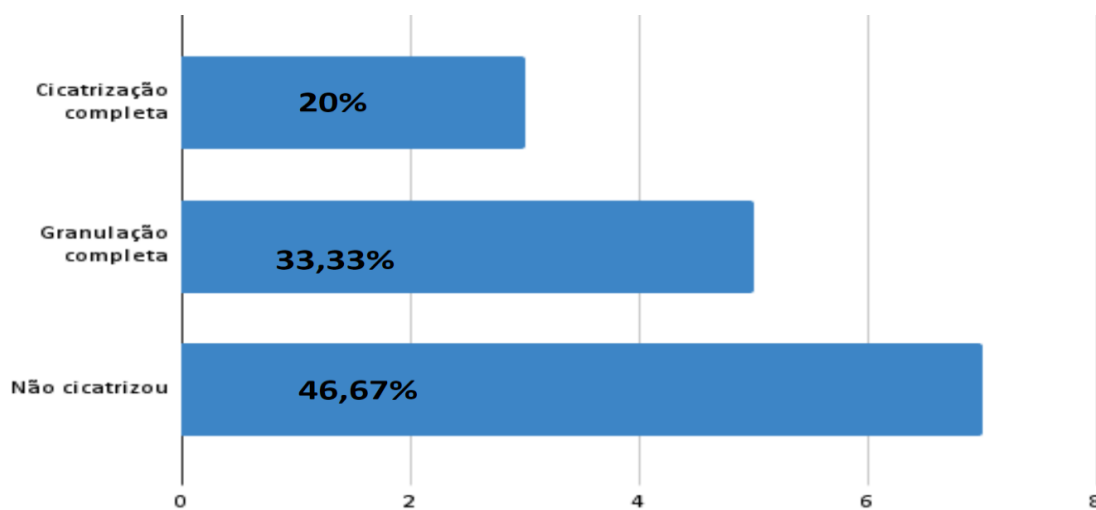
Figura 19 - Diferença do Tempo de Cicatrização da Úlcera do Pé Diabético - Grupo AGE



Fonte: elaborado pela autora.

A análise dos dados da cicatrização do grupo AGE demonstrou que 3 pacientes (20,00%) obtiveram a cicatrização completa de UPD, 5 pacientes (33,30%) obtiveram a granulação completa e 7 pacientes (46,67%) não cicatrizou. (Figura 20).

Figura 20 - Evolução do processo de cicatrização

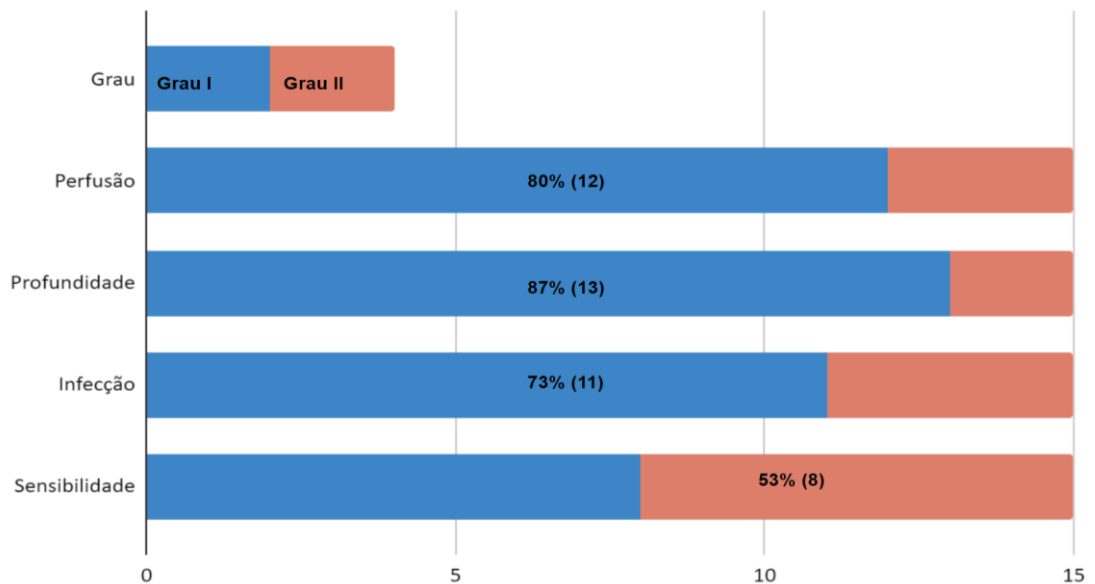


Fonte: elaborado pela autora.

Na análise das variáveis secundárias, onde as características clínicas de acordo com a classificação de PEDIS (Categoria: Perfusão; Profundidade; Infecção e Sensibilidade) são analisadas, foram apresentados os seguintes resultados:

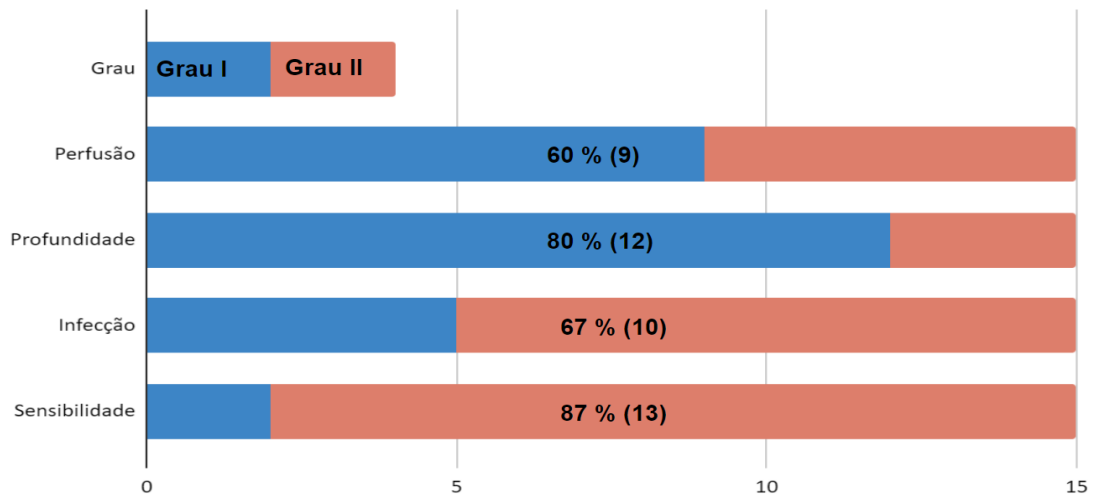
Para os pacientes do grupo ACP, os participantes com UPD apresentaram 80% (12) perfusão grau I, 87% (13) profundidade grau I, 73% (11) infecção grau I e 53% (8) sensibilidade grau I (Figura 21).

Figura 21 - Classificação de PEDIS (Perfusão, profundidade, infecção e sensibilidade) do Grupo ACP



Fonte: elaborado pela autora.

O resultado para os participantes do grupo AGE com UPD apresentaram 9 pacientes (60%) com perfusão grau I, 12 pacientes (80%) com profundidade grau I, 10 pacientes (67%) com infecção grau I e 13 pacientes (87%) com sensibilidade grau I (Figura 22).

Figura 22 - Classificação de PEDIS

Fonte: elaborado pela autora.

Na análise das características clínicas de acordo com a classificação de PEDIS com relação ao Tamanho (Extensão), os dados obtidos mostraram que a extensão da UPD (cm²) apresentou: a menor área no grupo ACP foi 1,25 e no grupo AGE 1,20, quando analisada a maior área foram observadas respectivamente 6,07 e 7,1.

A realização da análise intergrupo demonstrou que o grupo ACP teve uma maior frequência de cicatrização do que o grupo AGE ($p \leq 0.005$) (Tabela 7).

Tabela 7 - Frequência de cicatrização ACP/AGE

	ACP	AGE	Proporção
SIM	13	8	0,867
NÃO	2	7	0,133

Fonte: elaborado pela autora.

A diferença verificada no tempo de cicatrização entre os grupos ACP e AGE atestou menor tempo para os pacientes que utilizaram o tratamento alternativo com ACP. A análise demonstrou que o grupo ACP tem uma diferença significativa no tempo de cicatrização do que o grupo ACP e comparação ao grupo AGE ($p \leq 0.034$) (Tabela 8).

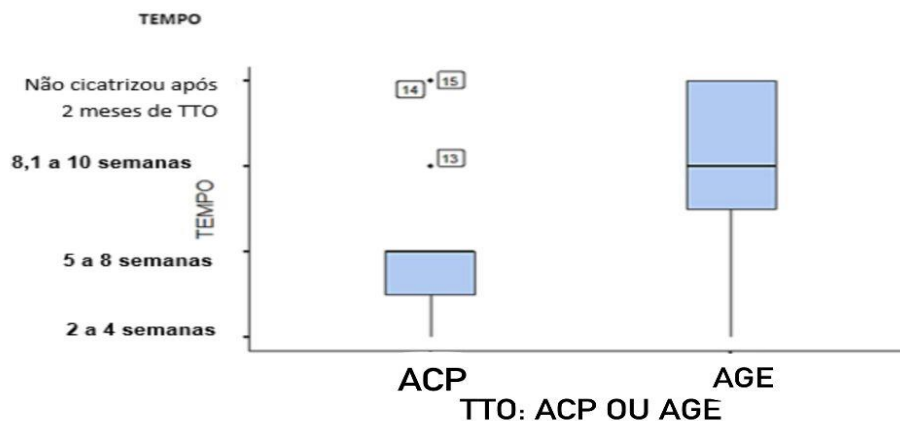
Tabela 8 - Diferença do tempo de cicatrização nos grupos ACP e AGE

TTO: ACP OU AGE	TEMPO				Total
	2 a 4 Semanas	5 a 8 semanas	8,1 a 10 semanas	Não cicatrizou após 2 meses de TTO	
ACP	4	8	1	2	15
AGE	1	3	4	7	15
Total	5	11	5	9	30

Fonte: elaborado pela autora.

A figura 23 mostra que o grupo intervenção tratado com ACP teve menor tempo de cicatrização que o grupo controle que usou AGE.

Figura 23 - Tempo de cicatrização das UPD do grupo ACP em comparação com o grupo AGE



Fonte: elaborado pela autora.

Tabela 9 - Comparação do tempo de cicatrização entre os grupos ACP e AGE

	X ²	GI	P
Tempo	7,11	1	0,008

*Teste de Kruskal-Wallis

Fonte: elaborado pela autora.

A realização do teste de Kruskal-Wallis determina se a diferença é estatisticamente significativa quando realiza a comparação do valor-p com o nível de significância. Com um valor obtido neste estudo, tendo o $p = 0,008$ o teste concluiu que existe uma diferença significativa, atestando assim o resultado favorável ao uso da ACP no tratamento da UPD.

Tabela 10 - Comparações múltiplas entre os tempos e os grupos Água de Coco em Pó (ACP) e Ácidos Graxos Essenciais (AGE)

		W	P
ACP	AGE	3,77	0,008

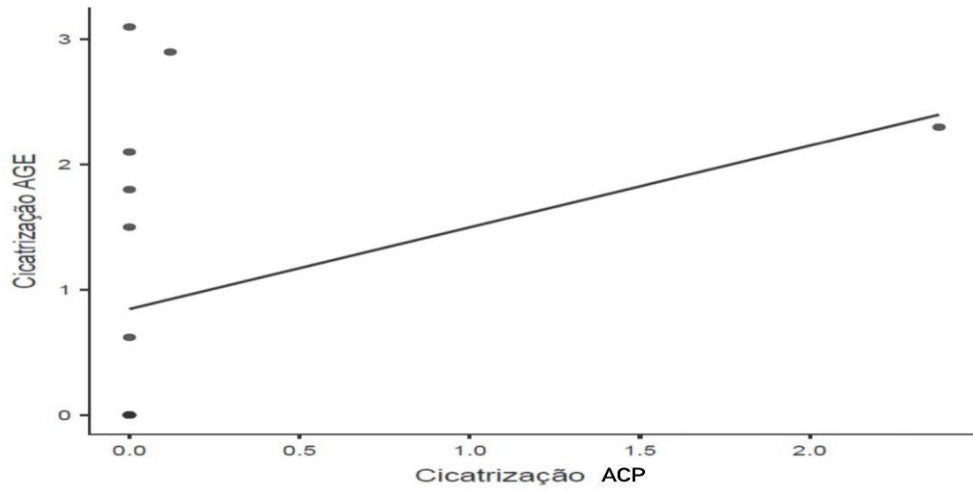
*Comparações múltiplas Dwass-Steel-Critchlow-Fligner

Fonte: elaborado pela autora.

Na realização do teste de comparações múltiplas para a verificação de qual dos fatores diferem entre si, apresenta que os valores obtidos são capazes de rejeitar a hipótese H_0 , e confirmar a realização do tratamento inovador como alternativo para a realização do tratamento com menor tempo de cicatrização.

O gráfico de dispersão linear apresentou um aumento conjunto na variável ACP e pouca dispersão dos dados, indicando forte tendência para ACP. Outrossim no gráfico a seguir, cada ponto representa um paciente do grupo AGE - linha Y e o desempenho relacionado a não cicatrização no eixo X mostrando o desenvolvimento da cicatrização nos pacientes ACP.

Figura 24 - Dispersão linear nos grupos ACP e AGE



Fonte: elaborado pela autora.

7 DISCUSSÃO

A revisão de literatura não identificou trabalho clínico ou experimental, que tenha avaliado a ação cicatrizante da utilização da água de coco em pó (ACP) em pacientes com histórico de úlcera de pé diabético comparando com a utilização de ácidos graxos essenciais (AGE), produto largamente utilizado no tratamento para o processo de cicatrização e neste sentido, não se identificou estudos com essa finalidade.

O estudo de Braga (2021) mostrou que na literatura foram encontrados estudos experimentais, para avaliar o período de cicatrização de feridas com a utilização do creme de barreira ACP Derma, constituído de água de coco em pó e óleos vegetais, que variaram de 3 a 36 dias, e que diante dessa variedade de períodos, considerou-se que não existe um protocolo oficial de avaliação de cicatrização de feridas. Ainda segundo o autor, estudos futuros podem adicionar as descobertas atuais com um melhor entendimento desses óleos, com potencial para o desenvolvimento de tratamentos dermatológicos e produtos para a pele.

Em um estudo clínico em fase pré-clínica, Magalhães (2007) avaliou o efeito da água de coco em pó (ACP) no modelo de cicatrização da pele do rato *Wistar*. O estudo, realizado no Laboratório de Cirurgia Experimental da Universidade Federal do Ceará, concluiu que o tratamento com ACP potencializou os processos de reparação tecidual e favoreceu o desenvolvimento das fibras colágenas.

Como curativo bioativo, foi vista a utilização na produção de biofilmes que interferiam ativamente no processo de cicatrização de diversos tipos de feridas cirúrgicas. Santos et al (2015) avaliaram o uso de biofilmes à base de água de coco em pó (ACP 501) como terapia adjuvante no tratamento de doenças bucais em pacientes com câncer de cabeça e pescoço.

Com base em estudos pré-clínicos e clínicos anteriores, que incluíram uma das etapas mais importantes para garantir a eficácia e segurança de produtos inovadores, Moura propôs em 2017 desenvolver uma bioemulsão à base de água de coco em pó (ACP-502) como protetor e cicatrizante de feridas, como indutores para o tratamento do pé diabético. Este estudo mostrou um potencial eficaz para a cicatrização de feridas do pé diabético e promoveu um novo método de tratamento mais simples para o tratamento de feridas em pacientes diabéticos (MOURA; A, 2017).

Um estudo clínico avaliou a eficácia e segurança de uma formulação de soro capilar contendo extrato de amla, água de coco em pó e o micronutriente selênio, sândalo e extrato de casca de amendoim em voluntários saudáveis masculinos e femininos com queda de cabelo. Após três meses de aplicação, foi demonstrada uma redução significativa na queda de cabelo com bulbo e sem bulbo e queda de cabelo ($< 0,0001$) em comparação com a medição inicial (MAJEED et al, 2020).

Em outro estudo foram avaliadas as características físicas e químicas da água de coco e a conservação de córneas humanas. Foi demonstrado que o conservante à base de água de coco manteve parcialmente a transparência da córnea e a integridade epitelial, principalmente durante os três primeiros dias de acompanhamento. As soluções à base de água de coco utilizadas não foram eficazes para uso como conservantes em um banco de olhos humanos (CID et al, 2021).

O pedido de patente de Moura, F., (2017) apresentou como processo inovador a água de coco adicionada de polímero de dextrose na forma desidratada com aplicação na área de biotecnologia e alimentação hospitalar visando promover o bem-estar dos pacientes em Protocolo de Aceleração da Recuperação Total Pós-operatória, onde o bioproduto em questão possuía, como ingredientes básicos, polímero de dextrose e água de coco.

Também estudando os ácidos oleico e linoleico em ratos, Pereira et al, (2008) concluiu que os efeitos anti-inflamatórios destes ácidos podem acelerar o processo de cicatrização de feridas (BRAGA, 2021).

Braga (2021) apontou as pomadas Vetaglós e ACP com excelente aderência à superfície das feridas, quando comparadas a CMR, sendo a ACP considerada de melhor consistência, facilitando o manuseio e conseqüentemente o tratamento. Apesar de não haver compostos repelentes na formulação das pomadas e o creme de barreira ser rico em açúcares, devido à água de coco em pó, não foi observado atração de insetos para os ferimentos.

Diante dos resultados, torna-se relevante uso da água de coco em pó em úlcera de pé diabético que apresentou potencial efetivo na cicatrização, sendo equivalente ao tratamento padrão já consagrado e superior no que se refere ao desfecho clínico. Dessa forma a ACP se constitui num tratamento inovador, oferecendo menor tempo de cicatrização das úlceras neuropáticas com eficácia e provável baixo custo, segurança e resolutividade, visando melhoria da qualidade de vida ao paciente portador UPD.

A úlcera do pé diabético como um grande problema de saúde pública, apresentando o sudeste e nordeste do Brasil como as regiões de mais elevada prevalência de internação hospitalar, amputação e mortalidade por Diabetes Mellitus, demonstra a necessidade de realização de assistência precoce a essa população a fim de evitar morbidade e mortalidade (SILVA et al, 2021).

8 CONCLUSÃO

A pesquisa evidenciou que a diferença do tempo de cicatrização da úlcera de pé diabético com uso da água de coco em pó comparado ao uso de ácidos graxos essenciais foi significativa, com o tempo de cicatrização de 5 a 8 O manejo bem-sucedido da ferida requer uma compreensão completa da cicatrização de feridas e os fatores que o influenciam, e neste contexto a água de coco em pó surge como um produto natural alternativo para utilização no tratamento das UPD.

Até o momento, nenhuma outra pesquisa foi publicada sobre o período de tempo para se verificar os efeitos do ACP na UPD e desta forma, essa pesquisa surge como pioneira e fornece evidências de suporte para subsidiar novos estudos que possam atender aos requisitos metodológicos para o estabelecimento de evidências científicas. Faz-se necessário a realização de novos estudos desenhados com o rigor metodológico necessário para provar ou refutar a eficácia desta estratégia na reversão da UPD associada ao *Diabetes Mellitus*.

Espera-se assim, que pesquisas futuras possam aprofundar o tema, no sentido de aperfeiçoamento da fórmula da água de coco em pó e implantação de protocolos na atenção básica para realização de curativos.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Gabriela. **Avaliação macroscópica da cicatrização de lesões experimentalmente provocadas na pele de coelhos e tratadas com pomada a base da casca do pequi (Caryocar brasiliense)**. 2019. 23f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) - Universidade de Rio Verde. Goiás, 2019. Disponível em: <https://www.unirv.edu.br/conteudos/fckfiles/files/GABRIELA%20ALMEIDA.pdf> Acesso em: 20 mai. 2023.
- ANGHEBEM, Mauren Isfer; REGO, Fabiane Gomes de Moraes; PICHETH, Geraldo. COVID-19 e Diabetes: a relação entre duas pandemias distintas. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, Rio de Janeiro, v. 52, n. 2, p. 154-9, 2020. Disponível em: <https://www.rbac.org.br/wp-content/uploads/2020/11/RBAC-vol-52-2-2020-COVID-19-e-Diabetes.pdf> Acesso em: 20 mai. 2023.
- ARAGAO, Wilson Menezes. A importância do coqueiro-anão verde (Coletâneas Rumos & Debates). **Embrapa, Petrolina**, 2000. Disponível em: <https://www.uov.com.br/cursos-online-cultivo-e-processamento-de-coco/artigos/a-importancia-do-coqueiro-anao-verde2> Acesso em 20 mai. 2023.
- ARAGÃO, Wilson Menezes; ISBERNER, Ingrid Valerie; CRUZ, Elizângela Melo de Oliveira. **Água-de-coco**. Série Documentos 24, Aracaju: Embrapa CPATC/ Tabuleiros Costeiros. 2001. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/91680/1/CPATC-DOC.-24-01.pdf> Acesso em 20 mai. 2023.
- ARMSTRONG, David. G.; BOULTON, André J. M.; BUS, Sicco A. Diabetic Foot Ulcers and Their Recurrence. **New England Journal of Medicine**, v. 376, n. 24, p. 2367–2375, 15 jun. 2017. Disponível em: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/nejmra1615439> Acesso em: 20 mai. 2023.
- ATLAS, IDF Diabetes. Epidemiology and Morbidity. **International Diabetes Federation**. Disponível em: <https://diabetesatlas.org/atlas/tenth-edition/> Acesso em 20 mai. 2023.
- BAKKER, K. et al. The 2015 IWGDF guidance documents on prevention and management of foot problems in diabetes: development of an evidence-based global consensus. **Diabetes/Metabolism Research and Reviews**, v. 32, p. 2–6, jan. 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26409930/> Acesso em 20 mai. 2023.
- BESSE, J. L.; LEEMRIJSE, T.; DELEU, P. A. Diabetic foot: the orthopedic surgery angle. **Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research**, v. 97, n. 3, p. 314-29, 2011. doi: 10.1016/j.otsr.2011.03.001. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S187705681100048X> Acesso em: 20 maio 2023.

BLUME, Hélio; MARQUES JR, A. P. V. Avaliação da água de coco no cultivo e criopreservação de embriões murídeos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 18, p. 97-104, 1997. Disponível em: <http://cbra.org.br/publicacoes/revista-brasileira-de-reproducao-animal/> Acesso em 20 mai. 2023.

BOULTON, Andrew; et al. The global burden of diabetic foot disease. **The Lancet**, v. 366, n. 9498, p. 1719-1724, 2005. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16291066/> Acesso em 20 mai. 2023.

BRAGA, Cinthia de Souza. **Avaliação do creme de barreira acp derma no processo de cicatrização de feridas induzidas em cães**. Dissertação (Mestrado Profissional) - Mestrado Profissional em Biotecnologia em Saúde Humana e Animal, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2021. Disponível em: <https://ppgbiotec.com/sisac/files/defesas/p4/F566428242795.pdf> Acesso em 20 mai. 2023.

CAIAFA et al. Atenção integral ao portador do pé diabético. **Jornal Vascular Brasileiro**, v. 10, n. 4 suppl 2, p. 1–32, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jvb/a/FJDCG7NGR8npLL5MbTbCczr/?lang=pt#> Acesso em: 20 mai. 2023.

CAMPOS, Antônio Carlos Ligocki; BORGES-BRANCO, Alessandra; GROTH, Anne. Karoline. Cicatrização de feridas. ABCD. **Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva**, São Paulo, v. 20, n. 1, p. 51–58, mar. 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abcd/a/wzTtGHxMQ7qvkbBqDLkTF9P/abstract/?lang=pt#> Acesso em 20 mai. 2023.

CERQUEIRA et al. Propostas de cuidados ao indivíduo com pé diabético em tempo de pandemia do COVID-19 no Brasil. **Acta Paulista de Enfermagem**, São Paulo, v. 33, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ape/a/WkGXDssmdNXKk4CPDyD5TRB/#> Acesso em: 20 mai. 2023.

CID et al. Conservação de córnea humana em solução de água de coco. **Arq. Bras. Oftalmol**, v. 84, p. 163–169, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abo/a/SWP3TkVmhFZJ6jjTqZjnQBJ/abstract/?lang=en#> Acesso em 20 mai. 2023.

CORRÊA, Josilene Chaves Ruela; SALGADO, Hérica Regina Nunes. Atividade inseticida das plantas e aplicações: revisão. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v.13, p.500-506, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbpm/a/d5SxQVKhnYNCcjYfphdPNgn/abstract/?lang=pt> Acesso em 20 mai. 2023.

DEBMANDAL, Manisha; MANDAL, Shyamapada. Coconut (Cocos nucifera L.: Arecaceae): In health promotion and disease prevention. **Asian Pacific Journal of Tropical Medicine**, v. 4, n. 3, p. 241–247, mar. 2011. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21771462/> Acesso em: 20 mai. 2023.

DIRETRIZES DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES 2019 – 2020. Disponível em: <https://portaldeboaspraticas.iff.fiocruz.br/biblioteca/diretrizes-da-sociedade-brasileira-de-diabetes-2019-2020/> Acesso em 20 mai. 2023.

DUNCAN et al. Doenças crônicas não transmissíveis no Brasil: prioridade para enfrentamento e investigação. **Revista de Saúde Pública**, v. 46, n. suppl 1, p. 126–134, dez. 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rsp/a/WJqKxczd7dnYmzhvVdFMgyd/#> Acesso em 20 mai. 2023.

GHOTASLOU, Reza; MEMAR, Mohammad Yousef; ALIZADEH, Naser. Classification, microbiology and treatment of diabetic foot infections. **Journal of Wound Care**, v. 27, n. 7, p. 434–441, 2 jul. 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30016139/> Acesso em 20 mai. 2023.

GOULART, Juliano Barbosa. **Colutório à base de água de coco em pó: avaliação sensorial e clínica**. Dissertação (Mestrado Profissional) - Mestrado Profissional em Biotecnologia em Saúde Humana e Animal, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2018. Disponível em: https://btd.ibict.br/vufind/Record/UECE-0_4beec1cda89d2d6f166d23249a20a399 Acesso em 20 mai. 2023.

GUARIGUAT et al. Global estimates of diabetes prevalence for 2013 and projections for 2035. **Diabetes Research and Clinical Practice**, v. 103, n. 2, p. 137–149, fev. 2014. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24630390/> Acesso em: 20 mai. 2023.

HERNÁNDEZ RIVERO, Manuel Jorge; LLANES BARRIOS, José Agustin; ACOSTA LAPERA, Daysi Silvia. Heberprot-P, una terapia eficaz en la prevención de la amputación en el pie diabético. **Rev cuba angiología y cir vasc**, v. 1, 2009. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/cum-42647> Acesso em: 20 mai. 2023.

HOME et al. IDF Diabetes Atlas 2022 Reports | **IDF Diabetes Atlas**. Disponível em: <https://diabetesatlas.org/2022-reports/> Acesso em 20 mai. 2023.

MAGALHÃES, Aruska Kelly Gondim. **Desenvolvimento de aplicativo para classificação e rastreamento de pacientes com úlcera de pé diabético e úlcera venosa**. Dissertação (Mestrado Profissional em Biotecnologia em Saúde Humana e Animal) - Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2020. Disponível em: <https://www.escavador.com/sobre/1568961/aruska-kelly-gondim-magalhaes> Acesso em: 20 mai. 2023.

MAGALHÃES, Maria Sônia Felício. **Avaliação do efeito do Dersani® e da água de coco liofilizada no modelo cutâneo de cicatrização por segunda intenção em ratos wistar**. 2007. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/7765> Acesso em 20 maio 2023.

MAJEED; et al. Estudo Clínico para Avaliar a Eficácia e Segurança de um Sêrum Capilar em Voluntários Adultos Saudáveis de Homens e Mulheres com Queda de Cabelo. **Dermatologia clínica, cosmética e investigacional**, v. 13, p. 691–700, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33061509/> Acesso em 20 mai. 2023.

MISHRA et al. Diabetic foot. **BMJ**, v. 359, n. 1, p. j5064, 16 nov. 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29146579/> Acesso em 20 mai. 2023.

MOURA, Ana Virgínia Lopes Reis. **Avaliação da cicatrização de feridas em pé diabético tratadas com bioemulsão à base de água de coco**: Estudo clínico fase II. 2017. 81 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Biotecnologia em Saúde Humana e Animal) - Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2017. Disponível em: <https://ppgbiotec.com/sisac/files/defesas/p5/F850565664983.pdf> Acesso em 20 mai. 2023.

MOURA, Flávio Felinto. **Caracterização e formulação de alimento à base de água de coco e maltodextrina para pacientes em jejum pré-operatório de curta duração**. Dissertação (Mestrado Profissional em Biotecnologia em Saúde Humana e Animal) - Universidade Estadual do Ceará. Fortaleza, 2017. Disponível em: <https://siduece.uece.br/siduece/trabalhoAcademicoPublico.jsf?id=88730> Acesso em: 20 mai. 2023.

NEVES et al. Complicações por diabetes mellitus no Brasil: estudo de base nacional, 2019 . **Ciência e saúde coletiva**, São Paulo, v. 28, n. 11, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/WqpZYbn3y6nK5tsFPGcBhJQ/> Acesso em: 20 mai. 2023.

NUNES, José Ferreira; SALGUEIRO Cristiane Clemente de Mello. Strategies to improve the reproductive efficiency of goats in Brazil. **Small Ruminant Research.**, v. 98, p. 176-184, 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921448811001118> Acesso em: 20 mai. 2023.

NUNES, José Ferreira; SALGUEIRO, Cristiane Clemente de Mello. Biotecnologias como ferramentas para o desenvolvimento do nordeste do brasil. **Ciência Animal**, v. 30, n. 4, p. 81–89, 2020. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/cienciaanimal/article/view/9834> Acesso em: 20 mai. 2023.

NUNES, José Ferreira; SALGUEIRO, Cristiane Clemente de Mello. Utilização da água de coco como diluente do sêmen de caprinos e ovinos. **Revista Científica de Produção Animal**, v. 1, n. 1, p. 17-46, 1999. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/index.php/rcpa/article/view/42608#:~:text=Conclui%2Dse%20que%20a%20%C3%A1gua,dos%20rebanhos%20de%20pequenos%20ruminantes.> Acesso em: 20 mai. 2023.

NUNES, José Ferreira.; SALGUEIRO, Cristiane Clemente de Melo; GONDIM, Jussara Melo. Novos produtos com base na água de coco em pó. In: SEMANA INTERNACIONAL DA FRUTICULTURA, FLORICULTURA E AGROINDÚSTRIA - FRUTAL 2005, 12., 2005, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Instituto FRUTAL, 2005. Disponível em: <https://ppgbiotec.com/sisac/files/defesas/p4/F566428242795.pdf> Acesso em 20 mai. 2023.

NUNES, José Ferreira; SALGUEIRO, Cristiane Clemente de Mello. Utilização da água de coco como diluidor do sêmen de caprinos e ovinos. **Revista Científica de Produção Animal**, v. 1, n. 1, p. 17-26, 1999. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/index.php/rcpa/article/view/42608#:~:text=Conclui%2Dse%20que%20a%20%C3%A1gua,dos%20rebanhos%20de%20pequenos%20ruminante> s. Acesso em 20 mai. 2023.

OLIVEIRA, José Egídio Paulo de; MONTENEGRO JUNIOR, Renan Magalhães; VENCIO, Sérgio. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2017-2018. **São Paulo: Editora Clannad**, v. 91, 2017. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4925460/mod_resource/content/1/diretrizes-sbd-2017-2018.pdf Acesso em: 20 mai. 2023.

ORietta et al. Use of coconut water (*Cocus nucifera* L) for the development of a symbiotic functional drink. **Heliyon**, v. 6, n. 3, 1 mar. 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844020304989> Acesso em: 20 mai. 2023.

PARISI et al. Baseline characteristics and risk factors for ulcer, amputation and severe neuropathy in diabetic foot at risk: the BRAZUPA study. **Diabetology & Metabolic Syndrome**, v. 8, n. 1, 17 mar. 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26989446/> Acesso em: 20 mai. 2023.

PECORARO, Roger E.; REIBER, Gayle E.; BURGESS, Ernest M. Pathways to diabetic limb amputation. Basis for prevention. **Diabetes Care**, v. 13, n. 5, p. 513–521, 1 maio 1990. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2351029/> Acesso em: 20 mai. 2023.

PENHA, Edmar das Mercês; CABRAL, Lourdes Maria Corrêa; MATTA, Virgínia Martins da. **Água de Coco**. Disponível em: https://www.academia.edu/27743503/%C3%81GUA_DE_COCO_EDMAR_DAS_MERC%C3%8AS_PENHA_LOURDES_MARIA_CORR%C3%8AA_CABRAL_VIRG%C3%8DNIA_MARTINS_DA_MATTA Acesso em: 20 mai. 2023.

PETROIANU et al. Green coconut water for intravenous use: trace and minor element content. **Journal of Trace Elements in Experimental Medicine**, v. 17, n. 4, p. 273-82, 2004. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/227659346_Green_coconut_water_for_intravenous_use_Trace_and_minor_element_content Acesso em: 20 mai. 2023.

PRADES et al. Coconut water preservation and processing: a review. **Fruits**, v. 67, n. 3, p. 157–171, 6 abr. 2012. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/235800652_Coconut_water_preservation_and_processing_A_review Acesso em: 20 mai. 2023.

QUARTI et al. Disease and Economic Burden of Hospitalizations Attributable to Diabetes Mellitus and Its Complications: A Nationwide Study in Brazil. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 15, n. 2, p. 294, 8 fev. 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29419786/> Acesso em: 20 mai. 2023.

REGO et al. A epidemia do Diabetes mellitus encontra a pandemia da SARS-CoV-2 (COVID-19). **Brazilian Journal of Health Review**, Curitiba, v.4, n.3, p. 10886-1092. 2021. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/29961> Acesso em: 20 mai. 2023.

SALGUEIRO, Cristiane Clemente de Mello; NUNES, José Ferreira; REGADAS, Rommel Prata. **Biotecnologia como ferramenta de desenvolvimento para o nordeste do Brasil [recurso eletrônico]** Fortaleza: Ed. UECE, 2019. Disponível em: <https://www.uece.br/eduece/wp-content/uploads/sites/88/2013/07/A-Biotecnologia-como-Ferramenta-de-Desenvolvimento-para-o-Nordeste-do-Brasil-14x21cm.pdf> Acesso em: 20 mai. 2023.

SANTOS et al. Evaluation of chemical constituents and antioxidant activity of coconut water (*Cocus nucifera* L.) and caffeic acid in cell culture. **Anais Da Academia Brasileira De Ciências**, v. 85, n. 4, p. 1235–1247, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aabc/a/MHfvn67PZzb33cqySHcSwG/?lang=en#> Acesso em: 20 mai. 2023.

SCHAPER et al. IWGDF Editorial Board (2020). Practical Guidelines on the prevention and management of diabetic foot disease (IWGDF 2019 update). **Diabetes/metabolism research and reviews**, v. 36 Suppl 1, e3266, 2020. Disponível em: <https://iwgdfguidelines.org/wp-content/uploads/2020/11/Schaper-et-al-2020-IWGDF-practical-guidelines.pdf> Acesso em 20 mai. 2023.

SILVA et al. Amputações de membros inferiores por Diabetes Mellitus nos estados e nas regiões do Brasil. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 4, p. e11910413837, 2 abr. 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/13837> Acesso em: 20 mai. 2023.

SILVA et al. Uso da fitoterapia para cicatrização de feridas de pés diabéticos. Hegemonia – **Revista Eletrônica do Programa de Mestrado em Direitos Humanos, Cidadania e Violência/Ciência Política**, Brasília, n. 27 (Especial), 2019, pp. 7-27. Disponível em: [https://www.unieuro.edu.br/sitenovo/revistas/revista_hegemonia_27/Franci%C3%A9e%20da%20Silva%20\(2\).pdf](https://www.unieuro.edu.br/sitenovo/revistas/revista_hegemonia_27/Franci%C3%A9e%20da%20Silva%20(2).pdf) Acesso em 20 mai. 2023.

SOBRAL, Márcia Helena Niza Ramalho. **Avaliação do diluente ocular a base de água de coco na forma em pó, para as vacinas contra o vírus da bronquite infecciosa das galinhas, doença de newcastle e doença infecciosa da bolsa pela mensuração da resposta imune humoral em frangos de corte.** Dissertação Mestrado. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2005. Disponível em: https://www.uece.br/wp-content/uploads/sites/6/2019/08/marcia_-sobral.pdf Acesso em 20 mai. 2023.

TAIZ et al. **Fisiologia e Desenvolvimento Vegetal** - 6 ed. [s.l.] Artmed Editora, 2017. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=PpO4DQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR1&dq=TAIZ%3B+et+al.+Fisiologia+e+Desenvolvimento+Vegetal&ots=7SAkxWCOSb&sig=XtBZL2y8vSRFBRYZ0iCrsfjsHH A#v=onepage&q=TAIZ%3B%20et%20al.%20Fisiologia%20e%20Desenvolvimento%20Vegetal&f=false> Acesso em: 20 mai. 2023.

TOSCANO et al. Annual Direct Medical Costs of Diabetic Foot Disease in Brazil: A Cost of Illness Study. *International Journal of Environmental Research Public Health*, v. 15, n. 89. 2018, Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29316689/> Acesso em: 20 mai. 2023.

VIGLIAR et al. Biochemical profile of coconut water from coconut palms planted in an inland region. *Jornal de Pediatria*, v. 82, n. 4, p. 308-312, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jped/a/9V5RmxVBThgyk439GqJNFbb/?lang=en> Acesso em: 20 mai. 2023.

WROBEL, J. S.; MAYFIELD, Jennifer A.; REIBER, Gayle E. Geographic Variation of Lower-Extremity Major Amputation in Individuals With and Without Diabetes in the Medicare Population. *Diabetes Care*, v. 24, n. 5, p. 860-864, 1 maio 2001. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11347744/#full-view-affiliation-1> Acesso em: 20 mai. 2023.


APÊNDICE A – AUTORIZAÇÃO COMITÊ DE ÉTICA



COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA TERMO DE AUTORIZAÇÃO

Declaramos para fins, que autorizamos **TATIANA IZIDORO MONTEIRO** a coleta de informações pertinentes ao objetivo da pesquisa intitulada: **“DIFERENÇA DO TEMPO DE CICATRIZAÇÃO DA ÚLCERA DE PÉ DIABÉTICO COM USO DA ÁGUA DE COCO LIOFILIZADA COMPARADO AO USO DE ÁCIDOS GRAXOS ESSENCIAIS.”** sob orientação do **PROF. DR. GUILHERME BENJAMIM BRANDÃO PITTA** ficando o início do trabalho condicionado à autorização deste comitê.

Maceió, 15 de Julho de 2021.



Dr. Agenor Antônio Barros da Silva
Coordenador do Centro de Estudos do
Hospital Memorial Arthur Ramos
CRM: 3696/AL



Dr. Normângela Farias B. Chaves
Presidente da Comissão de Ética Médica
do Hospital Memorial Arthur Ramos
CRM: 2630/AL

APÊNDICE B – FORMULÁRIO DE PESQUISA



**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PROFISSIONAL EM BIOTECNOLOGIA EM
SAÚDE HUMANA E ANIMAL
MESTRADO PROFISSIONAL EM BIOTECNOLOGIA
DIFERENÇA DO TEMPO DE CICATRIZAÇÃO DA ÚLCERA DE PÉ DIABÉTICO
TRATADAS COM USO DA ÁGUA DE COCO LIOFILIZADA COMPARADO AO
USO DO ÁCIDO GRAXOS ESSENCIAIS**

APÊNDICE A: FORMULÁRIO SEMIESTRUTURADO

CÓDIGO DO PARTICIPANTE: _____

1. DADOS SOCIODEMOGRÁFICOS

1.1 SEXO <input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Feminino <input type="checkbox"/> Não desejo responder	1.3 IDADE <input type="checkbox"/> 13 a 25 anos <input type="checkbox"/> 26 a 33 anos <input type="checkbox"/> 34 a 41 anos <input type="checkbox"/> 42 a 49 anos <input type="checkbox"/> 50 a 59 anos <input type="checkbox"/> Não desejo responder	1.4 RAÇA <input type="checkbox"/> Amarelo <input type="checkbox"/> Branco <input type="checkbox"/> Pardo <input type="checkbox"/> Preto <input type="checkbox"/> Indígena <input type="checkbox"/> Não desejo responder	1.5 OCUPAÇÃO <input type="checkbox"/> Estudante <input type="checkbox"/> Autônomo <input type="checkbox"/> Assalariado <input type="checkbox"/> Aposentado <input type="checkbox"/> Desempregado <input type="checkbox"/> Outros: _____ Explicar no que trabalha. <input type="checkbox"/> Não desejo responder	1.6 ESCOLARIDADE <input type="checkbox"/> Analfabeto <input type="checkbox"/> Ensino fundamental <input type="checkbox"/> Ensino médio <input type="checkbox"/> Ensino médio incompleto <input type="checkbox"/> Nível superior <input type="checkbox"/> Não desejo responder	1.7 FAIXA SALARIAL <input type="checkbox"/> Sem renda <input type="checkbox"/> Menos de um salário mínimo <input type="checkbox"/> Um a dois salários mínimos <input type="checkbox"/> Três a quatro salários mínimos <input type="checkbox"/> Cinco a seis salários mínimos <input type="checkbox"/> Sete a oito salários mínimos <input type="checkbox"/> Mais de oito salários mínimos <input type="checkbox"/> Não desejo responder
---	--	--	--	--	--

2. DADOS CLÍNICO

2.1 TEM DEFORMIDADE PÉ OU DEDOS <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim, qual? _____ <input type="checkbox"/> Não desejo responder	2.3 COMORBIDADES ASSOCIADAS <input type="checkbox"/> Nefropatia <input type="checkbox"/> Hipertensão <input type="checkbox"/> Nefropatia <input type="checkbox"/> Não desejo responder	2.5 TIPO DE ÚLCERA <input type="checkbox"/> Neuropática seca <input type="checkbox"/> Neuropática úmida <input type="checkbox"/> Isquemia superficial sem infecção <input type="checkbox"/> Não desejo responder	2.6 ETIOLOGIA DA LESÃO <input type="checkbox"/> Trauma <input type="checkbox"/> Infecção <input type="checkbox"/> Estase Venosa <input type="checkbox"/> Não desejo responder
2.2 DOENÇA ATUAL <input type="checkbox"/> Diabetes tipo I <input type="checkbox"/> Diabetes tipo II Tempo do diagnóstico: _____ <input type="checkbox"/> Não desejo responder	2.4 HÁBITOS DE VIDA <input type="checkbox"/> Etilismo <input type="checkbox"/> Tabagismo <input type="checkbox"/> Pratica atividade física <input type="checkbox"/> Não desejo responder		

APENDICE C - ARTIGO E COMPROVANTE DE SUBMISSÃO

Revista da Associação Médica Brasileira

RAMB

JOURNAL OF THE BRAZILIAN MEDICAL ASSOCIATION

The Difference of Diabetic Foot Ulcer Healing Time, a Comparison of Coconut Water Powder and Essential Fatty Acids

Journal:	<i>Revista da Associação Médica Brasileira</i>
Manuscript ID	Draft
Manuscript Type:	Original Study
Date Submitted by the Author:	n/a
Complete List of Authors:	Monteiro, Tatiana; Higher Education Center Maceió - AL - CESMAC, Postgraduate Program in Biotechnology in Human and Animal Health Mello Salgueiro, Cristiane ; University Center - UNINTA, Postgraduate Program in Biotechnology in Human and Animal Health Farias, Karol ; Universidade Federal de Alagoas Silva, Ana; Federal University of São Paulo, Neurology and neurosciences; São Paulo State University, Neurology and Neurosciences Pitta, Guilherme; Universidade Federal de Alagoas, Postgraduate Program in Health Biotechnology, Maceió, AL, Brazil
Keyword:	Healing, Diabetic foot, Natural products, Healing, Diabetic foot, Natural products

SCHOLARONE™
Manuscripts

<https://mc04.manuscriptcentral.com/ramb-scielo>

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60

SUMMARY

OBJECTIVE: To determine the difference in the healing time of diabetic foot ulcers with the use of coconut water powder (ACP) compared to the use of essential fatty acids (EFA).

METHOD:

This is a quantitative, experimental, comparative, randomized study, carried out at the Arthur Ramos Memorial Hospital in Maceio – AL. During this study, 30 patients diagnosed with diabetic foot ulcers were included. It was distributed into two groups, 15 patients in the Control Group (CG), who received treatment with the use of essential fatty acid and 15 patients in the Intervention Group (IG), with experimental treatment with coconut water powder (ACP).

RESULTS:

The analysis demonstrated a significant difference in healing time in the ACP group compared to the AGE group ($p \leq 0.034$). The Kruskal-Wallis test showed a statistically significant difference with $p = 0.008$, demonstrating the significance of the innovative treatment and the difference in healing time.

CONCLUSION:

The difference in the healing time of diabetic foot ulcers with the use of powdered coconut water compared to the use of essential fatty acids demonstrated a healing time of 5 to 8 weeks. However, it is necessary to carry out research with a larger number of patients to verify the effectiveness and efficiency of ACP.

KEYWORDS: Healing; Diabetic foot; Natural products.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60

INTRODUCTION

Diabetic foot ulcers associated with lower limb amputations are one of the most unfavorable and serious prognoses related to diabetes, in addition to causing social losses, psychological, physiological, economic and family problems, being considered a serious public health problem ¹. Diabetic foot ulcers have multifactorial causes, such as: neurological, vascular and biomechanical. Approximately 50% to 60% of these ulcers are infected and around 20% of these infections have a clinical outcome of lower limb amputations and a high mortality rate ².

Despite this serious and unfavorable clinical outcome, treatment is limited, due to difficult-to-control clinical conditions combined with treatment that, due to multifactorial causes, has no effect, in addition to some being high-cost. Powdered coconut water appears as an innovative and likely low-cost alternative, through a bioactive dressing, interfering in the different phases of the healing process ³⁻⁴.

The absence of comprehensive care programs for patients with changes in the diabetic foot contributes negatively to the high frequency of amputations and a high risk of mortality ⁵.

The chronicity of wounds and poor healing associated with diabetic wounds affect millions of people around the world, requiring expensive treatments and long-term hospitalizations, which in addition to the suffering caused to patients, end up creating a large economic burden for the healthcare system. Thus, in recent decades, studies have focused on the adequate and well-planned management of chronic wounds, which has become extremely important for improving quality of life and extending life expectancy ⁴.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60

Given this scenario, the following research question was asked: What is the difference in the healing time of diabetic foot ulcers using powdered coconut water, compared to the use of essential fatty acids?

METHODS

Study design and research participants

Quantitative, experimental, comparative, randomized study. The study consisted of 30 participants diagnosed with diabetic foot who were undergoing treatment at Arthur Ramos Memorial Hospital, from November 2021 to December 2023. Participants were divided into two groups, with 15 patients in the Control Group (CG) who received treatment with the use of Essential Fatty Acids (AGE) and 15 patients in the Intervention Group (IG), with the experimental treatment of powdered coconut water.

Patient follow-up occurred over a period of 2 (two) months for both groups and subsequent observation of the outcome for six months. The inclusion criteria were: diagnosis of type 1 or type 2 DM for at least 6 months; diagnosis of persistent UPD for at least 4 weeks; if the participant presented more than one UPD, the one with the greatest extent was treated; participants who were 18 years of age or older and patients diagnosed with type 1 or type 2 DM for more than 6 months. The exclusion criteria were: participants who did not agree to sign the Free and Informed Consent Form (TCLE); did not wish to participate in the research; demonstrated evidence of bone involvement; had direct visualization of the bone structure; in need of urgent or imminent amputation, and under the age of 18.

Preparation of powdered coconut water

For the solution based on powdered coconut water, ACP of the dwarf variety was used in the fifth month of maturation, with an average pH of 7.1, plus gentamicin 200 µg/mL, chondroitin sulfate 2.5%, dextran 1 %, balanced saline and buffer solution, with variable osmolarity. At each appointment, the

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60

formula was prepared: 2 g of ACP and 2 ml of distilled water for injection, mixed and added to a sterile container for immediate use.

The State University of Ceará (UECE), through the Professional Master's degree in Biotechnology in Human and Animal Health (MPBiotec) and the company ACP Biotechnology, developed it based on powdered coconut water. Following all the criteria determined by the National Health Surveillance Agency (ANVISA).

Treatment protocol

Systematic cleaning of the wound with 0.9% saline solution; instrumental debridement; Application of AGE in the control group and application of ACP in the intervention group; Protection of the region with gauze and bandage. Dressing changes were performed four times a week in both groups. Photographic recording of the wounds was carried out using a cell phone camera with 13MP resolution, an average capture distance of 20cm and analyzed using the Imaje J program.

Data collect

Lesions were grouped and classified according to type and based on previously predominant clinical findings according to the definition of neuropathic foot (neuropathic lesion), ischemic foot (ischemic lesion), following the guidelines of the International Federation.

Ethical aspect

The research followed the recommendations of Resolution no. 466/2012 of the National Health Council (CNS) and was approved by the National Research Ethics Committee – CONEP, under the respective opinion numbers and CAAE: 5079154 and 52240821.6.0000.0039, issued on 10/13/2021. Treatment began after reading and understanding the Informed Consent Form (ICF).

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60

Statistical analysis

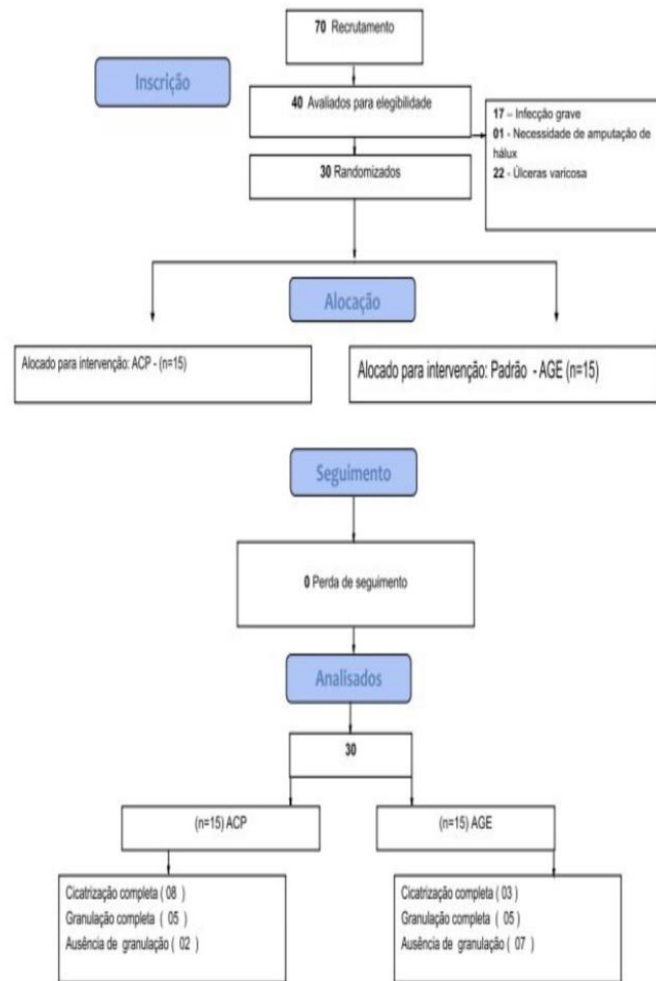
The sample size corresponded to 30 participants divided into two groups: Group 1: 15 / Group 2: 15, with a significance level: 5%. The sample size estimate was non-probabilistic and for convenience. The non-parametric Kruskal - Wallis test was performed to compare the independent variables.

Data were collected in a standardized form and stored in electronic systems, using the Microsoft Excel® 2011 spreadsheet, with data entries performed independently. For statistical tests, the Jamovi program was used, and exploration through the Kruskal-Wallis test was used;

RESULTS

Were recruited 70 participants at the Arthur Ramos Memorial Hospital in Maceió (HMAR) – AL. Of these, 40 were considered inappropriate for the research criteria. A detailed assessment according to the PEDIS classification was carried out and 30 participants met the eligibility criteria. Of the 30 patients analyzed, 15 were included in the ACP group and 15 in the AGE group, with complete healing of the diabetic foot ulcer being demonstrated in only 8 in the ACP group and 03 in the AGE group (Figure 1).

Figure 1 - CONSORT 2010 Flowchart. Adapted (Flow of ACP AND AGE research participants)



Source: Based on CONSORT 2010 Flow Diagram (SCHULZ, Kenneth F; 2010) / Research data (2023)

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60

The sociodemographic characterization showed that 74% (11) were men, 47% (7) were between 42 and 49 years old and 74% (11) declared themselves mixed race.

Of the 30 participants, 20 were male (66.7%) and 10 were female (33.3%). The age group with the highest incidence was 42 to 49 years old with 40 patients (43.3%) followed by 10 patients aged 34 to 41 years old (33.3%) and 7 patients aged between 50 and 59 years old (23.3%).

When investigating the health conditions of the participants, it was discovered that 50% of patients with UPD had foot deformities and all patients had type II diabetes.

Regarding the existence of comorbidity, 70% of patients were diagnosed with Systemic Arterial Hypertension (SAH) and regarding lifestyle habits, 23.3% reported being smokers, and 3.33 alcoholics.

Regarding the type of diabetic foot ulcer (DUP), 53.3% of patients had wet neuropathy and 46.7% had dry neuropathy. Injuries formed as a result of trauma accounted for 63.3%.

The analysis of UPD healing data from the ACP - intervention group demonstrated in percentage that 4 patients (26.7%) of the patients obtained a difference in UPD in the period 0.8 to 2.3 weeks after starting treatment, 5 patients (33.3%) between 6 and 10 weeks and 6 patients (40%) between 2, 4 and 6 weeks, with the average difference in healing time around 5.0 weeks

Evolution of the healing process - Group ACP demonstrated that approximately 53%, corresponding to 8 patients, obtained complete healing of UPD, 33% with 5 patients obtained complete granulation and only 2 patients, 13% did not heal.

The difference in healing was evident respectively in the 8th week after starting treatment, in patient 01 (Figure 2).

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60

**Figure 2 - Difference in healing time for Diabetic Foot Ulcer / Patient 01
ACP**



Source: Author of the research (2023)

AGE Group

Analysis of UPD healing data demonstrated that 3 patients (20%) obtained UPD granulation within 4 to 5 weeks after starting treatment, 5 patients (33.33%) between 6 and 7 weeks, and 7 patients (46.67%) between 8 and 10 weeks, with the average granulation time recorded at 8 weeks.

Analysis of healing data from the AGE group demonstrated that 3 patients (20.00%) achieved complete healing of UPD, 5 patients (33.30%) achieved complete granulation and 7 patients (46.67%) did not heal.

For patients in the ACP group, participants had 80% (12) grade I perfusion, 87% (13) grade II depth, 73% (11) grade I infection and 53% (8) grade II sensitivity.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60

The result for participants in the AGE group with UPD showed 9 patients (60%) with grade I perfusion, 12 patients (80%) with deep grade I, 10 patients (67%) with grade I infection and 13 patients (87%) with grade II sensitivity.

In the analysis of clinical characteristics according to the PEDIS classification in relation to Size (Extension), the data obtained showed that the extension of the UPD (cm²) presented: the smallest area in the ACP group was 1.25 and in the AGE group 1, 20, when the largest area was analyzed, 6.07 and 7.1 were observed respectively.

The intergroup analysis demonstrated that the ACP group had a higher frequency of healing than the AGE group ($p \leq 0.005$).

Performing the Kruskal-Wallis test determines whether the difference is statistically significant when comparing the p-value with the significance level. With a value obtained in this study, with $p = 0.008$, the test concluded that there is a significant difference, thus attesting to the favorable result for the use of ACP in the treatment of UPD (Table 1).

Table 1 - Comparison between healing time between the ACP and AGE groups

	X ²	gl	P
Time	7,11	1	0,008

*Kruskal-Wallis test

Source: Author of the research (2024)

When carrying out the multiple comparison test to verify which of the factors differ from each other, it shows that the values obtained are capable of rejecting the H0 hypothesis, and confirming the innovative treatment as an alternative for carrying out treatment with shorter healing time.

The linear scatterplot showed a joint increase in the ACP variable and little dispersion of the data, indicating a strong tendency for ACP. Furthermore,

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60

in the following graph, each point represents a patient in the AGE group - Y line and the performance related to non-healing on the X axis showing the development of healing in ACP patients.

DISCUSSION

Powdered coconut water in its natural form was developed through a composition based on powdered coconut water with therapeutic properties ⁷. In a study in the pre-clinical phase, the effect of powdered coconut water (ACP) was evaluated in the Wistar rat skin healing model 4. The study, carried out at the Experimental Surgery Laboratory of the Federal University of Ceará, concluded that treatment with ACP enhanced tissue repair processes and favored the development of collagen fibers ⁴⁻⁶.

Coconut water powder and the micronutrient selenium, sandalwood and peanut shell extract, the efficacy and safety of a hair serum formulation containing amla extract was also verified in healthy male and female volunteers with hair loss. After three months of application, a significant reduction in bulb and non-bulb hair loss and hair loss (< 0.0001) was demonstrated compared to the initial measurement ⁷.

Another study evaluated the physical and chemical characteristics of coconut water and the conservation of human corneas, demonstrating that the coconut water-based preservative partially maintained corneal transparency and epithelial integrity, especially during the first three days of follow-up. The coconut water-based solutions used were not effective for use as preservatives in a human eye bank ⁸.

In view of the results, it is relevant that the use of powdered coconut water in diabetic foot ulcers showed effective healing potential, being equivalent to the already established standard treatment and superior in terms of clinical outcome. Therefore, ACP is an innovative treatment, offering shorter healing time for neuropathic ulcers with efficacy and likely low cost, safety and resolution, aiming to improve the quality of life of patients with UPD.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60

Diabetic foot ulcers as a major public health problem, the southeast and northeast of Brazil were the regions with the highest prevalence of hospital admission, amputation and mortality due to Diabetes Mellitus, demonstrating the need to provide early assistance to this population in order to avoid morbidity and mortality ⁵.

CONCLUSION

The research showed that the difference in the healing time of diabetic foot ulcers with the use of powdered coconut water compared to the use of essential fatty acids was significant, with a healing time of 5 to 8 weeks. To date, no other research has been published on the length of time to verify the effects of ACP on UPD. However, it is necessary to carry out research with a larger number of patients to verify the effectiveness and efficiency of ACP.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60

REFERENCES

1. Perin, E., Loveland, L., Caporusso, J., Dove, C., Motley, T., Sigal, F., Vartivarian, M., Oliva, F., Armstrong, D. G., & VMNHU-003 study group (2023). Gene therapy for diabetic foot ulcers: Interim analysis of a randomised, placebo-controlled phase 3 study of VM202 (ENGENSIS), a plasmid DNA expressing two isoforms of human hepatocyte growth factor. *International wound journal*, 20(9), 3531–3539. <https://doi.org/10.1111/iwj.14226>
2. Armstrong, D. G., Tan, T. W., Boulton, A. J. M., & Bus, S. A. (2023). Diabetic Foot Ulcers: A Review. *JAMA*, 330(1), 62–75. <https://doi.org/10.1001/jama.2023.10578>
3. Everett, E., & Mathioudakis, N. (2018). Update on management of diabetic foot ulcers. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1411(1), 153–165. <https://doi.org/10.1111/nyas.13569>
4. Braga, Cinthia de Souza. Avaliação do creme de barreira acp derma no processo de cicatrização de feridas induzidas em cães. Dissertação (Mestrado Profissional) - Mestrado Profissional em Biotecnologia em Saúde Humana e Animal, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2021. Disponível em: <https://ppgbiotec.com/sisac/files/defesas/p4/F566428242795.pdf>
5. da Silva, A. A. S., Castro, A. A., De Bomfim, L. G., & Pitta, G. B. B. (2021). Lower limb amputations due to Diabetes Mellitus in the states and regions of Brazil. *Research, Society and Development*, 10(4), e11910413837-e11910413837.
6. Salgueiro, Cristiane Clemente de Mello; Nunes, José Ferreira; Watered, Rommel Prata. *Biotechnology as a development tool for the northeast of Brazil [electronic resource]* Fortaleza: Ed. UECE, 2019. Electronic book. ISBN: 978-85-7826-757-5 (E-book). Available at:

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60

<https://www.uece.br/eduece/wp-content/uploads/sites/88/2013/07/A-Biotecnologia-como-Ferramenta-de-Desenvolvimento-para-o-Nordeste-do-Brasil-14x21cm.pdf> Accessed on: 20 May. 2023.

7. Majeed, M., Majeed, S., Nagabhushanam, K., Mundkur, L., Neupane, P., & Shah, K. (2020). Clinical Study to Evaluate the Efficacy and Safety of a Hair Serum Product in Healthy Adult Male and Female Volunteers with Hair Fall. *Clinical, cosmetic and investigational dermatology*, 13, 691–700. <https://doi.org/10.2147/CCID.S271013>
8. Cid, D. A. C., Araújo, M. C., Passos, M. V. S., Brasil, I. R. C., Nunes, J. F., Salgueiro, C. C. D. M., ... & Costa, D. C. (2021). Conservation of human corneas in coconut water solution. *Brazilian Archives of Ophthalmology*, 84(2), 163-166.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60

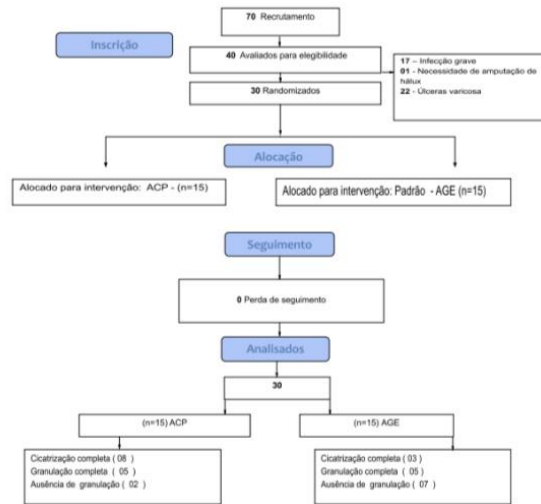


Figure 1 - CONSORT 2010 Flowchart. Adapted (Flow of ACP AND AGE research participants)

547x391mm (38 x 38 DPI)

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60



Figure 2 - Difference in healing time for Diabetic Foot Ulcer / Patient 01 ACP
547x307mm (38 x 38 DPI)

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60

	X ²	gl	P
Time	7,11	1	0,008

Table 1 - Comparison between healing time between the ACP and AGE groups

463x115mm (38 x 38 DPI)

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60

Transferência de Declaração de Direitos Autorais



RAMB - Revista da Associação Médica Brasileira

Cód Fluxo:

Título: A diferença do tempo de cicatrização da úlcera de pé diabético, uma comparação entre água de coco em pó e ácidos graxos essenciais

O(s) autor(es) do artigo, como aqui especificado, por este meio, transfere a Revista da Associação Médica Brasileira (RAMB) todos os direitos autorais, título e interesses que o autor tenha, ou possa vir a ter pelo artigo e qualquer revisão ou versões dele, incluindo, mas não limitado, o direito exclusivo para imprimir, publicar e vender o artigo em todo o mundo, em todos os idiomas e em todas as mídias.

Este acordo será considerado efetivo e válido se e quando o artigo for aceito para publicação. Se o artigo contiver qualquer material protegido por direito autoral de terceiros, o(s) autor(es) entregará(ão) a RAMB permissão, por escrito, do titular dos direitos autorais para reproduzir tal material no artigo. O(s) autor(es) garante ser o detentor da titularidade do artigo; não ter concedido ou cedido qualquer direito do artigo para qualquer outra pessoa ou entidade; ser o artigo passível de requisição de direitos autorais, por seu autor; não infringir qualquer direito autoral, marca registrada ou patente; não invadir o direito de privacidade ou publicidade de qualquer pessoa ou entidade; não conter qualquer assunto difamatório; serem verdadeiras as declarações afirmadas como fatos ou estarem baseadas em pesquisa razoável para atingir precisão;

1
2
3 e, finalmente, até onde é de seu conhecimento, que nenhuma fórmula, procedimento,
4 ou prescrição contidas no artigo causarão dano se usados ou seguidos conforme
5 advertências e/ou instruções contidas no artigo.
6
7

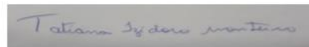
8
9 O(s) autor(es) indenizará a RAMB contra qualquer custo, despesas ou danos que a
10 RAMB possa incorrer ou para os quais a RAMB possa se tornar sujeita como
11 resultado de eventuais omissões destas garantias. Estas representações e garantias
12 poderão ser estendidas a terceiros pela RAMB.
13
14

15
16 **O artigo inclui material de outras fontes com direitos autorais?**

17
18 Sim Não (se sim, por favor anexe as permissões pertinentes)
19
20

21
22 **O artigo inclui ilustrações nas quais uma pessoa possa ser reconhecida?**

23
24 Sim Não (se sim, por favor anexe as permissões pertinentes)
25
26
27
28
29
30
31
32
33

34 

35
36
37 Tatiana Izidoro Monteiro:

38 Assinatura Autor (es):

39
40 

41
42
43
44 Cristiane Clemente de Mello Salgueiro

45
46
47 Assinatura Autor (es):

48
49 

50
51
52 Karol Fireman de Farias
53
54
55
56
57
58
59
60

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60

Assinatura Autor (es):



Ana Amancio Santos da Silva

Assinatura Autor (es):



Guilherme Benjamin Brandão Pitta

Maceió - AL, 27 de fevereiro de 2024.

27/02/2024, 11:18

ScholarOne Manuscripts



Revista da Associação Médica Brasileira

[# Início](#)[/ Autor](#)

Confirmação da submissão

[imprimir](#)

Obrigado pela sua submissão

Submetido para

Revista da Associação Médica Brasileira

ID do manuscrito

RAMB-2024-0319

Título

The Difference of Diabetic Foot Ulcer Healing Time, a Comparison of Coconut Water Powder and Essential Fatty Acids

Autores

Monteip, Tatiana

Mello Salgueiro, Cristiane

Farias, Karol

Silva, Ana

Pitta, Guilherme

Data da submissão

27-fev-2024

[Painel do autor](#)

27/02/2024, 11:18

ScholarOne Manuscripts

© Clarivate | © ScholarOne, Inc., 2024. Todos os direitos reservados.

ScholarOne Manuscripts e ScholarOne são marcas registradas da ScholarOne, Inc.

Patentes da ScholarOne Manuscripts N° 7.257.767 e N° 7.263.655.

[@ScholarOneNews](#) | [Requisitos do sistema](#) | [Declaração de privacidade](#) | [Termos de uso](#) | [Definições de cookies](#)

APÊNDICE D – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (T.C.L.E.)

(em 2 vias, firmado por cada participante da pesquisa e pelo responsável)

“O respeito devido à dignidade humana exige que toda pesquisa se processe após o consentimento livre e esclarecido dos participantes ou grupos que por si e/ou por seus representantes legais manifestem a sua anuência à participação na pesquisa”.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (T.C.L.E.) (em 2 vias, firmado por cada participante da pesquisa e pelo responsável)

“O respeito devido à dignidade humana exige que toda pesquisa se processe após o consentimento livre e esclarecido dos participantes ou grupos que por si e/ou por seus representantes legais manifestem a sua anuência à participação na pesquisa”.

O (a) Senhor (a) está sendo convidado (a) a participar do estudo “DIFERENÇA DO TEMPO DE CICATRIZAÇÃO DA ÚLCERA DE PÉ DIABÉTICO TRATADAS COM USO DA ÁGUA DE COCO LIOFILIZADA COMPARADO AO USO DO ÁCIDO GRAXOS ESSENCIAIS”, que será realizado Centro de Medicina Diagnóstica e Intervencionista no Hospital Memorial Arthur Ramos e receberá da Sra Tatiana Izidoro Monteiro, enfermeira, responsável por sua execução, as seguintes informações que o farão entender sem dificuldades e sem dúvidas os seguintes aspectos:

Que o estudo se destina a Determinar o tempo de cicatrização da úlcera de pé diabético com uso da água de coco liofilizada comparado ao uso dos ácidos graxos essenciais.

Que este estudo se justifica, portanto, a água de coco vem mostrando sua relevância no tratamento de feridas, sendo assim, precisa-se de, mas estudo sobre essa temática. A água de coco possui substâncias com características de indução de crescimento celular e fito hormônios que podem auxiliar no processo de reparação tecidual. O uso de água de coco permite diminuir a toxicidade em relação aos ácidos convencionais, contribuindo para diminuir número de amputações, morbidade e mortalidade. Visto que, os diabéticos têm uma maior tendência a desenvolver infecções graves.

Que os resultados científicos desejados derivam das seguintes dinâmicas: Classificar a úlcera do pé diabético; Realizar os curativos a base água de coco liofilizada nas úlceras; Realizar curativos com ácidos graxos essenciais (AGE); Acompanhar o processo de cicatrização da úlcera, em ambos os tratamentos; Comparar o tempo de cicatrização entre os usuários da água de coco liofilizada e de ácidos graxos (AGE); Descrever o perfil sociodemográfico dos participantes da pesquisa.

Que este estudo terá início após aprovação do Comitê de Ética e terminará em dezembro 2022.

Que o estudo será feito da seguinte maneira:

A coleta de dados e os curativos acontecerão após aprovação do comitê de ética que serão realizados Centro de Medicina Diagnóstica e Intervencionista no Hospital Memorial Arthur Ramos, os participantes que procurarem o serviço hospitalar com pé diabético, serão convidados para participar do estudo no momento da consulta com o médico vascular. Durante a consulta médica será conversado com o participante sobre o objetivo da pesquisa, apresentado ao participante o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Após a aceitação e assinatura das duas vias do TCLE pelo participante da pesquisa, dar-se-á a entrevista individual através de formulário semiestruturado, também será atribuído um código numérico para identificação dos instrumentos de coleta e produção de dados.

Em seguida os participantes serão divididos em dois grupos: um experimental, que utilizará água de coco liofilizada e AGE, e um grupo controle que receberá apenas AGE. Será realizada uma anamnese, incluindo perguntas sobre os tratamentos anteriores, exames físicos, classificação da lesão, conduta enfermagem (higienização e / ou desbridamento instrumental), registro fotográfico da lesão (régua – mensuração), aplicação do tratamento experimental ou controle, seguimento ambulatorial (Grupo I: Terapia padrão de tratamento da UPD (AGE + ÁGUA DE COCO LIOFILIZADA); Grupo II: Terapia padrão de tratamento da UPD (AGE).

Que o (a) Senhor (a) participará do estudo da seguinte maneira: após a sua aprovação em participar da pesquisa, irá responder às perguntas do formulário semiestruturado e realização do curativo úlcera do pé diabético pelo pesquisador.

Que os incômodos/riscos que podem ocorrer durante a realização do curativo são, por exemplo, pode apresentar algum grau de reação alérgica, que serão minimizados através das seguintes providências, suspensão imediata do uso do produto.

Que também existe o risco de desrespeito à sua confidencialidade e privacidade. Para a minimização de tais riscos serão adotadas as seguintes medidas: a identidade do sujeito não será divulgada em hipótese alguma; serão utilizados códigos numéricos para a identificação dos instrumentos de coleta e produção dos dados; as entrevistas serão realizadas individualmente, em ambiente reservado, garantindo o conforto e privacidade dos respondentes.

A pesquisa terá como benefícios direto, a saber, o tratamento eficaz com maior proteção da ferida, melhora no processo de cicatrização, redução de dor, inflamação, redução no tempo de cicatrização e tratamento de baixo custo. A pesquisa terá como benefícios indireto, tais como, visão holística e humanizada por parte dos profissionais de saúde, produção da dissertação, artigo científico, apresentação dos resultados da pesquisa em congressos.

Que a minha participação será acompanhada da seguinte maneira: no ambulatório médico, sala 26 reservada e discreta, irei ser entrevistado(a) individualmente pelo pesquisador. Que, sempre que desejar, serão fornecidos esclarecimento sobre cada uma das etapas do estudo e/ou nova assinatura deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Que, a qualquer momento, eu poderei recusar a continuar participando do estudo e, também, que eu poderei retirar este consentimento, sem que isso me traga qualquer penalidade ou prejuízo. Que as informações conseguidas através da minha participação não permitirão a minha identificação, exceto aos responsáveis pelo estudo, e que as divulgações das mencionadas informações só serão feitas entre os profissionais estudiosos do assunto.

Que o estudo não acarretará nenhuma despesa para o participante da pesquisa. Que eu não receberei nenhuma retribuição financeira pela minha participação, sendo esta uma ação voluntária e de ajuda ao pesquisador no desenvolvimento de uma pesquisa relevante.

Que o (a) Senhor (a) contará com a assistência para médica vascular do professor Dr Guilherme Benjamin Brandão Pitta.

Que eu receberei uma via de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O Comitê de Ética em Pesquisa é um colegiado (grupo de pessoas que se reúnem para discutir assuntos em benefício de toda uma população), interdisciplinar (que estabelece relações entre duas ou mais disciplinas ou áreas de conhecimento) e independente (mantém-se livre de qualquer influência), com dever público (relativo ao coletivo, a um país, estado ou cidade), criado para defender os interesses dos participantes da

pesquisa em sua integridade, dignidade e bem-estar. É responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos. São consideradas pesquisas com seres humanos, aquelas que envolvam diretamente contato com indivíduo (realização de diagnóstico, entrevistas e acompanhamento clínico) ou aquelas que não envolvam contato, mas que manipule informações dos seres humanos (prontuários, fichas clínicas ou informações de diagnósticos catalogadas em livros ou outros meios).

O (a) Senhor (a) tendo compreendido o que lhe foi informado sobre a sua participação voluntária no estudo “DIFERENÇA DO TEMPO DE CICATRIZAÇÃO DA ÚLCERA DE PÉ DIABÉTICO TRATADAS COM USO DA ÁGUA DE COCO LIOFILIZADA COMPARADO AO USO DO ÁCIDO GRAXOS ESSENCIAIS”, consciente dos seus direitos, das suas responsabilidades, dos riscos e dos benefícios que terá com a sua participação, concordará em participar da pesquisa mediante a sua assinatura deste Termo de Consentimento.

Ciente, _____ DOU O
MEU CONSENTIMENTO SEM QUE PARA ISSO EU TENHA SIDO FORÇADO OU
OBRIGADO.

Endereço do (a) participante:

Residência: _____

Bloco: _____

Nº _____

Bairro: _____

CEP: _____

Cidade: _____

Contato: _____

Instituição: CENTRO UNIVERSITÁRIO CESMAC

Nome: Tatiana Izidoro Monteiro

Grau Acadêmico: Enfermeira, mestranda

Endereço Postal: Rua Pedro Paulino, 244

CEP: 57025-340

Fone: 82-98204-9692

Correio Eletrônico: taty_izidoro@hotmail.com

ATENÇÃO:

Para informar ocorrências irregulares ou danosas, dirija-se ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), pertencente ao Centro Universitário Cesmac: Rua Cônego Machado, 918. Farol, CEP: 57021-060. Telefone: 3215- 5062. Correio eletrônico: coepe.cesmac@cesmac.edu.br. Horário de funcionamento: Segunda a quinta 7h30 às 12h00 e das 13h00 às 17h30 na sexta o horário é de 7h30 às 12h00 e das 13h00 às 16h30. Informamos também que este Comitê de Ética tem dois recessos, um em junho apenas com uma semana e o outro se estendendo de dezembro a janeiro.

Maceió, _____ de _____ de _____

Assinatura ou impressão datiloscópica do(a)
responsável legal (Rubricar as demais folhas

Assinatura do responsável pelo Estudo