CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
PAULA SOUZA

ETEC MAUÁ - ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL DE MAUÁ CURSO TÉCNICO DE FARMÁCIA 3° MÓDULO

BIANCA RIBEIRO DA SILVA

HELENA PINTO RIBEIRO

NATALI MARIANE LOPES CARVALHAL

RODRIGO MUNIZ MARQUES

VINICIUS D'ANDREA FELIX DOS SANTOS

GELEIA DE SUPLEMENTAÇÃO DE COLÁGENO PARA TRATAMENTO DE DOENÇAS ARTICULARES EM IDOSOS

MAUÁ - SP
2024

BIANCA RIBEIRO DA SILVA

HELENA PINTO RIBEIRO

NATALI MARIANE LOPES CARVALHAL

RODRIGO MUNIZ MARQUES

VINICIUS D'ANDREA FELIX DOS SANTOS

GELEIA DE SUPLEMENTAÇÃO DE COLÁGENO PARA TRATAMENTO DE DOENÇAS ARTICULARES EM IDOSOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Técnico em Farmácia da ETEC de Mauá, orientado pelo professor Hélio Lopes de Campos.

Data:xx/04/2025

Mauá - SP

2025

RESUMO

Esse trabalho aborda o processo de desenvolvimento de um suplemento alimentício eficaz que estimula a metabolização do colágeno, para um tratamento paliativo em pessoas já de idade avançada portadoras de doenças em articulações, derivadas de falta de colágeno, como artrite e osteoartrite, a patogênese se constitui em mudanças metabólicas, com inibição da síntese e tentativa de reparo da matriz cartilaginosa, mais frequentemente registrada em pessoas acima dos 50 anos de idade, em conjunto com a inserção de alguns nutrientes que auxiliam na saúde do idoso, como Vitamina C e D, e cálcio, para a saúde estrutural óssea, pois a abstinência de cálcio é presente em pessoas de maior idade, corante natural a base de urucum (*Bixa orellana*) e morangos, para flavorização e fibras.

Junto com isso, será feita a utilização de uma forma farmacêutica semi sólida, a geleia, que será utilizada por conta de sua emoliência, que em casos de dificuldade na deglutição, irá facilitar a ingestão do suplemento.

ABSTRACT

This study focuses on the development of an effective dietary supplement, designed to stimulate collagen metabolism as a palliative treatment for elderly individuals suffering from joint disorders associated with collagen deficiency, such as arthritis and osteoarthritis, the pathogenesis of these conditions is characterized by metabolic alterations, including inhibited synthesis and attempts to repair the cartilage matrix, predominantly observed in individuals over 50 years of age, also incorporates nutrients that support elderly health, such as Vitamins C and D and calcium, for bone structural health, as calcium deficiency is common among older adults. Natural coloring from annatto (Bixa orellana) and strawberries is used for flavoring and added fiber.

A semi-solid pharmaceutical form, specifically jelly, is proposed due to its emollient properties, facilitating consumption for individuals with swallowing difficulties.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO. .....
2. JUSTIFICATIVA .....
3. PROBLEMA .....
4. OBJETIVOS .....
4.1 OBJETIVO GERAL. .....
4.2 OBJETIVO ESPECÍFICO. .....
5. REFERENCIAL TEÓRICO .....
5.1 CÁLCIO .....
5.2 FLOR DE HIBISCO (Hibiscus rosa-sinensis) .....
5.3 VITAMINA D .....
5.4 COLÁGENO .....
5.5. ÁCIDO CÍTRICO .....
6. METODOLOGIA .....
7. PESQUISA DE CAMPO .....
8. ORÇAMENTO: .....
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....

1. INTRODUÇÃO.

O envelhecimento é um processo do desenvolvimento normal, envolvendo alterações neurobiológicas estruturais, funcionais e químicas. Também incidem sobre o organismo fatores ambientais e socioculturais - como qualidade e estilo de vida, dieta, sedentarismo e exercício - intimamente ligados ao envelhecimento sadio ou patológico. (SANTOS; ANDRADE; ORLANDO, 2009)

De acordo com o IBGE, a população brasileira com 60 anos ou mais de idade é de 32.113.490, o que representa 15,6% da população total. Esse número é resultado de um aumento de 56% em relação a 2010, quando a população idosa era de 20.590.597. (GOV, 2024)

A proporção de idosos na população brasileira quase dobrou entre 2000 e 2023, passando de 8,7% para 15,6%. Em números absolutos, o total de idosos passou de 15,2 milhões para 33,0 milhões. (IBGE, 2024) A idade média da população brasileira também aumentou, passando de 28,3 anos em 2000 para 35,5 anos em 2023. Para 2070, a idade média projetada é de 48,4 anos. (IBGE, 2024)

Muitos problemas que costumavam ser considerados parte da idade avançada são atualmente atribuídos não ao envelhecimento propriamente dito, mas a fatores de estilo de vida ou a doenças que podem acompanhar ou não o envelhecimento. Pesquisadores definem o envelhecimento primário como um processo gradual e inevitável de deterioração corporal que começa mais cedo na vida e continua com o passar dos anos e o envelhecimento secundário como resultados de doenças (ou abusos) - fatores que, por vezes, são evitáveis e dentro do controle das pessoas. Acredita-se que com a manutenção da boa forma e com uma alimentação ponderada, muitos idosos poderão e efetivamente afastarão os efeitos secundários do envelhecimento. (TRENTINI, 2004)

Evidências indicam que muitas doenças crônicas resultam da interação de fatores genéticos, ambientais e estilo de vida, sendo classificadas como modificáveis, destacando tabagismo, ingestão de álcool, hábitos alimentares, sedentarismo, estresse, e não modificáveis, como hereditariedade, gênero e idade. (PORFÍRIO; FANARO; 2015)

Entre as doenças articulares, a osteoartrite (OA) é a mais prevalente e evolui lentamente ao longo de décadas com episódios de dor até chegar à perda de função da articulação. Estudos não conclusivos indicam que alterações ósseas podem iniciar ou influenciar a degradação da cartilagem. Apesar de muitos esforços, até o momento não há cura para a OA e os tratamentos disponíveis, farmacológicos e não farmacológicos, atuam na redução dos sintomas, principalmente dor, inflamação e imobilidade. (PORFÍRIO; FANARO; 2015)

É uma doença doença inflamatûria crônica e sistêmica, de etiologia desconhecida, que pode levar a importantes seqụelas e limitaáıes funcionais do sistema locomotor, com incapacidade permanente. a frequência da artrite reumatoide è de 1% na população geral e existe associação com os HLA DR1 e DR4.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), cerca de 80% das pessoas com mais de 65 anos sofrem de osteoartrite. No Brasil, estima-se que 12 milhões de brasileiros tenham essa doença, o que corresponde a 6,3% da população adulta.

2. JUSTIFICATIVA

Esse trabalho foi desenvolvido após uma pesquisa quantitativa acerca de doenças articulares, como artrose e osteoartrite, conforme o resultado da pesquisa percebemos que:

O Instituto para Métricas e Avaliação em Saúde (IHME), dos Estados Unidos, analisou a prevalência nos últimos 30 anos em mais de 200 países e fez a primeira projeção da evolução da doença até 2050. Os resultados foram publicados na última segunda-feira, na revista The Lancet Rheumatology.(“Mais de 15 milhões de brasileiros sofrem com doenças reumáticas”, 2023)

Em 1990, a artrose afetava 256 milhões de pessoas em todo o mundo. Já em 2020, esse número era de 595 milhões. Até 2050, segundo o estudo, estima-se que atinja quase um bilhão. A osteoartrite pode afetar qualquer articulação, mas os pesquisadores se concentraram no quadril, nos joelhos e nas mãos, que são geralmente as mais afetadas. A doença pode ser diagnosticada antes dos 50 anos, mas afeta principalmente os idosos. (“Mais de 15 milhões de brasileiros sofrem com doenças reumáticas”, 2023)

Em 2020, a osteoartrite foi a sétima causa de incapacidade em pessoas com mais de 70 anos. Os autores advertem no estudo que prevenir ou mitigar os efeitos "poderia evitar décadas de redução na qualidade de vida". Entre outros detalhes, destacam o custo associado à doença: em 2016, representou quase US$ 80 bilhões (o equivalente a R$ 389 bilhões na cotação atual) em gastos com saúde nos Estados Unidos e, em 2003, mais de US$ 400 milhões (R$ 1,94 bilhão) em custos diretos e indiretos apenas em Hong Kong, território autônomo da China. (“Mais de 15 milhões de brasileiros sofrem com doenças reumáticas”, 2023)

Os cientistas destacam a obesidade como o principal fator de risco, responsável por 20% dos casos em 2020 —um aumento de 4% em relação a 1990. Outras causas consideradas são trabalhos fisicamente exigentes, prática de esportes de alto impacto de elite, cirurgias de meniscectomia

(remoção total ou parcial do menisco rompido), anatomia das articulações e fraqueza muscular.

Além disso, contribuições metabólicas, como a concentração de adipocinas (um tipo de proteína) e resistência à insulina, podem prever a osteoartrite do joelho sem depender do índice de massa corporal, acrescenta o texto.

Com isso, o tema principal deste trabalho foi desenvolvido pensando em um suplemento de fácil ingestão, de fácil acesso e que estimula a produção de colágenos em idosos para diminuir possíveis dores em articulações, como também uma ingestão de nutrientes essenciais para um idoso, como o cálcio.

3. PROBLEMA

A osteoartrite é uma afecção degenerativa da cartilagem hialina articular que acomete, mais frequentemente, pessoas acima dos 50 anos de idade. Manifesta-se por dor, rigidez e prejuízo funcional da articulação atingida. Classifica-se em primária (ou idiopática) e secundária. Alguns fatores de risco são genética, etnia, idade, sexo, obesidade, atividades ocupacionais e alterações biomecânicas articulares.

Quaisquer que seja a localização e a causa, a patogênese se constitui em mudanças metabólicas, com inibição da síntese e tentativa de reparo da matriz cartilaginosa.

Ações de metaloproteinases e de citocinas (IL-1, IL-6 e TNF-α) são responsáveis pelos sinais inflamatórios que ocorrem e pela degradação da cartilagem. As formas mais frequentes de osteoartrite periférica ocorrem em joelho, coxofemoral e mão, sendo a dor o sintoma mais importante, quase sempre desproporcional aos achados radiológicos.

O diagnóstico se fundamenta nos aspectos clínicos, laboratoriais e de imagem. As associações científicas recomendam um roteiro de tratamento que envolve recursos não farmacológicos (educação, fisioterapia, órteses), farmacológicos (analgésicos, antiinflamatórios, infiltrações de corticoides, viscossuplementação, medicamentos de ação lenta) e cirurgia.

A artroplastia parece ser a mais efetiva das medidas, mas é restrita a casos que não responderam às outras ações.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GERAL.

Desenvolvimento de um suplemento alimentar eficaz, que suplemente a falta de colágeno para o tratamento de problemas nas articulações do corpo, junto com a ingestão de nutrientes essenciais para pessoas de idade avançada.

4.2 OBJETIVO ESPECÍFICO.

Desenvolver técnicas de extração de substâncias;

Manipulação de um suplemento estável com efeito terapêutico de fácil deglutição;

Fórmula saudável adequada ao público de idade avançada;

5. REFERENCIAL TEÓRICO

5.1 CÁLCIO

https://www.tuasaude.com/

O cálcio (Ca) dietético é fundamental para a saúde óssea. Tanto o teor como a biodisponibilidade do elemento nos alimentos devem ser considerados. Este é absorvido principalmente no jejuno e o pH baixo parece favorecer sua absorção, que é maior no crescimento, na gestação/lactação e na carência de Ca ou fósforo (P), e menor no envelhecimento. As maiores fontes, e com melhor absorção, são os laticínios bovinos. (BUZINARO; ALMEIDA; MAZETO; 2006)

Outros alimentos apresentam concentrações elevadas de Ca, mas com biodisponibilidade variável: os ricos em ácidos oxálico e fítico apresentariam uma menor absorção, enquanto que os ricos em carboidratos teriam uma absorção maior.

Por apresentarem uma biodisponibilidade do Ca mais próxima da do leite bovino, o leite de outros animais, o de soja enriquecido e alguns vegetais, em quantidades adequadas, poderiam ser usados como alternativas a este.

O crescimento e a manutenção do tecido ósseo dependem de uma grande variedade de fatores genéticos e ambientais. A hereditariedade contribui com cerca de 60 a 70% da expressão fenotípica da densidade mineral óssea (DMO), um dos mais importantes marcadores da saúde do osso. Por outro lado, fatores ambientais tais como dieta e estilo de vida contribuem com 30 a 40% da DMO (1). A possibilidade de alteração destes fatores ambientais, com

consequente melhora do tecido ósseo, torna importante a caracterização do efeito dos mesmos sobre o esqueleto. Um dos fatores ambientais de maior relevância para a saúde óssea é o teor dietético de cálcio (Ca). (BUZINARO; ALMEIDA; MAZETO; 2006)

Por outro lado, ao discutir-se o papel do Ca dietético sobre o osso, não se pode ignorar a relevância de fatores que influenciam na sua absorção e utilização. Desta forma, a influência de outros fatores da dieta, como a presença de "moduladores" da absorção e/ou utilização do elemento Ca merecem atenção. Da mesma forma, aspectos próprios de cada indivíduo podem influir sobre a biodisponibilidade do elemento e, consequentemente, sobre o metabolismo ósseo . (BUZINARO; ALMEIDA; MAZETO; 2006)

Considerando-se o papel do teor e absorção do Ca dietético na manutenção da saúde geral dos indivíduos, bem como na prevenção e tratamento de doenças tais como a osteoporose. (BUZINARO; ALMEIDA; MAZETO; 2006)

5.1.1 FATORES FISIOLÓGICOS E BIODISPONIBILIDADE DO CÁLCIO

5.1.1.1 Fisiologia da absorção do cálcio

A absorção intestinal de Ca pode ser dividida em duas partes: uma ativa saturável, a qual é mediada pela vitamina D e envolve a proteína ligadora de Ca (Ca-Bp), e uma passiva, que pode corresponder a difusão simples ou facilitada (carreador-mediada).

Provavelmente todo o intestino é capaz de absorver Ca. Contudo, sob condições normais, acredita-se que apenas o intestino delgado participe nesta absorção. O local onde a maior parte da absorção do elemento vai ocorrer depende da capacidade absortiva, do comprimento do segmento intestinal, do tempo de trânsito, da biodisponibilidade e da concentração intraluminal de Ca. O duodeno tem a maior capacidade absortiva por unidade de comprimento, mas a maioria do Ca é absorvida no jejuno devido ao seu maior comprimento total.

O aumento do Ca dietético será seguido de um aumento proporcional na quantidade do elemento absorvido por difusão, enquanto que a absorção ativa será saturada. Assim, a fração dietética de Ca que será absorvida diminuirá com o aumento da ingestão do mesmo na dieta.

A absorção intestinal ativa de Ca é primariamente regulada pela 1,25-dihidroxivitamina D [1,25(OH)2D]. Outros hormônios também podem influenciar esta absorção, aumentando-a (paratormônio - PTH, hormônio do crescimento - GH) ou diminuindo-a (glicocorticoides, excesso de hormônios tireoidianos e possivelmente calcitonina), via interação com a conversão renal de 25-hidroxivitamina D (25-OHD) a 1,25(OH)2D ou com o efeito da 1,25(OH)2D sobre o intestino, ou ainda por uma ação hormonal direta .

Por outro lado, uma série de cátions, ânions, proteínas, carboidratos, gorduras e drogas parecem influenciar na absorção intestinal de Ca. Contudo, com exceção das gorduras e algumas drogas, estes compostos têm pouca importância prática na vida diária. O Ca e o fósforo (P) absorvidos participam da manutenção da absorção do Ca devido aos efeitos do Ca sérico sobre a secreção do PTH e dos efeitos do P e PTH séricos sobre a produção renal de 1,25(OH)2D.

O Ca é continuamente perdido no lúmen intestinal devido à secreção do suco digestivo. Uma parte deste é reabsorvida e o resto é excretado nas fezes (Ca fecal endógeno).

5.1.1.2 Absorção de cálcio durante a vida

A absorção e os requerimentos de Ca variam conforme a faixa etária e as condições clínicas dos indivíduos. Em geral, quanto maior a necessidade e menor o fornecimento dietético, mais eficiente será a absorção. O aumento das necessidades do elemento encontrado em situações como crescimento, gravidez, lactação, deficiência de cálcio, e na atividade física que resulta em alta densidade óssea, intensifica a absorção de Ca.

5.1.1.3 Infância

Na infância, o Ca é necessário para a mineralização e crescimento ósseo adequados. A quantidade real de Ca necessária depende, além da idade das crianças, das taxas individuais de absorção e de outros fatores dietéticos. Também a retenção de Ca é variável nos indivíduos. Nas crianças entre 2 e 8 anos de idade, por exemplo, totaliza aproximadamente 100 mg/dia. Como a ingestão de Ca tem pouca influência sobre seu grau de excreção urinária, durante períodos de crescimento rápido as crianças precisam de duas a quatro vezes mais Ca por Kg de peso do que os adultos. Como o leite e outros produtos lácteos são as fontes principais do elemento, as crianças que não os consomem, ou os ingerem em quantidades limitadas, estão em risco de deficiência de Ca .

5.1.1.4 Gravidez e lactação

Na gestação ocorrem mudanças no metabolismo de Ca que favorecem a transferência deste elemento para o feto, incluindo alterações nos hormônios reguladores do elemento. A taxa de absorção intestinal é aumentada, principalmente a partir do 2º trimestre, de 27% (em mulheres não gestantes) para 54% no 5º ou 6º mês de gestação, sendo de 42% ao termo (40ª semana gestacional). Também estão aumentados a reabsorção renal e o *turnover* do Ca ósseo, favorecendo o atendimento dos requerimentos de Ca e a mineralização óssea fetais. Na gestação, também é observado um aumento de Ca urinário, provavelmente devido ao aumento da taxa de filtração glomerular.

Depois do parto, a absorção do Ca e a excreção urinária do mesmo voltam aos níveis pré-gravídicos. Alguns estudos relatam que, durante a amamentação, ocorre uma diminuição na excreção urinária de Ca e de fosfato.

5.1.1.5 Menopausa/envelhecimento

A absorção de Ca, particularmente a absorção ativa, declina com o passar da idade. Este declínio pode ser causado por deficiência dietética e diminuição endógena na produção de vitamina D. Esta diminuição da produção é devida, em parte, à menor exposição solar nos grupos etários mais avançados. Além disso, com o processo de envelhecimento, ocorrem piora da função renal e diminuição da produção de vitamina D, com consequente hiperparatireoidismo secundário.

Nas mulheres, a diminuição estrogênica observada após a menopausa também reduzirá a produção renal de 1,25(OH)2D. Por outro lado, o alto *turnover* ósseo que ocorre nos primeiros anos da menopausa pode inibir a absorção intestinal de Ca devido à mobilização do osso mineral, com diminuição da secreção do PTH e da 1-hidroxilação da 25-OHD.

5.2 VITAMINA C

5.3 VITAMINA D

O número de exames laboratoriais solicitados vem subindo progressivamente em todo o mundo. Dentre eles, destaca-se a dosagem da vitamina D.

O número dessas análises no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (HC-FMUSP), subiu de 5.810 em 2007 para 52.997 em 2011, com um crescimento adicional de 60% em 2012, sem que tenha ocorrido aumento equivalente do número de pacientes atendidos no mesmo período. Isso provavelmente decorre do recente aumento exponencial do número de estudos publicados na literatura médica, abordando o possível papel da vitamina D em diferentes situações clínicas além das ósseas.

Estudos realizados nos Estados Unidos mostram que 3/4 da população branca e 90% das populações negra, hispânica e asiática daquele país têm baixas concentrações sanguíneas de vitamina D.

Estima-se que mais de 1 bilhão de pessoas no mundo tenham níveis baixos de vitamina D,o que parece configurar uma verdadeira “epidemia” de hipovitaminose D, com possíveis consequências graves para a saúde pública.

Alternativamente, pode-se argumentar que níveis séricos baixos de vitamina D podem ser apenas um mero indicador relacionado a hábitos de

vida pouco saudáveis ou à saúde debilitada e, exceto nos casos de raquitismo e osteomalácia, podem não estar, necessariamente, implicados na causa de outras doenças.

As necessidades de vitamina D são de 600 UI/dia para pessoas de 1-70 anos e de 800 UI/dia para pessoas acima de 70 anos, o que resulta em níveis séricos acima de 20 ng/mL, desde que haja um nível mínimo de exposição ao sol. Os níveis séricos de vitamina D são influenciados por diversos fatores, como a obesidade, exposição solar, atividade física, estado nutricional, pigmentação da pele e medicações. Pacientes que sofreram cirurgia bariátrica e indivíduos com insuficiência renal crônica têm maior risco de apresentar deficiência de vitamina D.

Negros necessitam de 3-5 vezes mais exposic ão ao sol que brancos para produzirem as mesmas quantidades de vitamina D. O uso de protetor solar de fator 30 diminui a produção de vitamina D em mais de 95%. Anticonvulsivantes e drogas antirretrovirais aceleram o catabolismo da vitamina D. Fontes endógenas de vitamina D duram duas vezes mais tempo no organismo que as exógenas.

5.3.1 Metabolismo

A maior fonte de vitamina D está na epiderme. A vitamina D3 é produzida na pele por uma reação mediada pelos raios ultravioleta B (UVB) cujo comprimento de onda está situado na faixa de 290-315 nm. Essa reação é fotolítica, não enzimática, e convertê 7-deidrocolesterol a pré-vitamina D3. A pré-vitamina D3 sofre outra reação não enzimática, a qual produz na pele uma isomerização ão térmica atingindo um pico de vitamina D em 3060 dias após a exposição solar. Da pele, a vitamina D3 entra na circulação chegando ao fígado onde enzimas da família P450, a convertem em 25-hidroxivitamina-D3 ou 25(OH)D3 (calcidiol). A 25(OH)D3 se liga às proteínas séricas permanecendo como o metabólito mais estável da vitamina D sendo sua dosagem o teste mais indicado para avaliar o status corporal. Ela relaciona-se com a síntese cutânea e com a ingesta.4 A 25(OH)D3 é convertida a 1,25-

dihidroxivitamina D ou 1,25(2OH)D3 (calcitriol) pela enzima mitocondrial CYP27B1 hidroxilase das células epiteliais dos túbulos proximais renais

A 1,25(2 OH)D3 é a que se liga aos receptores teciduais de alta afinidade, modulando a expressão gênica e ações subsequentes. Sua concentração é de cerca de 0,1% da do pró-hormônio 25(OH)D3. Sua síntese é estimulada pelo paratormônio (PTH) e inibida pelo fator de crescimento de fibroblasto 23 (FGF23), produzido nos osteócitos. Assim, uma queda da 25(OH)D3 estimula a produção de PTH.

5.4 COLÁGENO

https://www.dermaclub.com.br/

5.4.1 **CARTILAGEM ARTICULAR NORMAL**

O colágeno é o principal elemento estrutural que confere resistência ao tecido; sabe-se que além da função de suporte, participa na diferenciação, adesão, migração e proliferação celular, exercendo também atividade antigênica.

A cartilagem articular hialina é um tecido avascular, altamente especializado,que recobre a superfície das articulações diartrodiais, constituído por 5% de células, os condrócitos, que se encontram imersos na matriz extracelular.

Estas células presentes em pequenas proporções são consideradas o centro

metabólico e produtor da vasta matriz extracelular encontrada na cartilagem, composta basicamente por água, proteoglicanos, colágeno e outras proteínas.

A água representa cerca de 65% a 85% do peso seco do tecido, enquanto as principais macromoléculas, como o colágeno e os proteoglicanos, representam cerca de 10% a 30% do peso seco do tecido, respectivamente.

A composição e a complexa organização estrutural entre o colágeno e os proteoglicanos garantem as propriedades inerentes à cartilagem articular, como resistência, elasticidade e compressibilidade, necessárias para dissipar e amortecer as forças, além de reduzir a fricção, a que as articulações diartrodiais estão sujeitas, sem muito gasto de energia. Portanto, a integridade dos componentes da cartilagem articular é essencial para garantir a função normal das articulações. Entre todas as macromoléculas que compõem a cartilagem articular, os proteoglicanos destacam-se por possuírem alto peso molecular, cerca de 2,5 milhões de daltons.

Eles são formados por vários elementos organizados numa complexa arquitetura aniônica, com função de mola biológica. Sua unidade básica são os glicosaminoglicanos (GAG), altamente sulfatados, um dos responsáveis pelas propriedades hidrofílicas dos proteoglicanos. Existem vários tipos de glicosaminoglicanos, porém, na cartilagem são encontrados o sulfato de condroitina e o quelato sulfato. Estes são ligados a uma proteína central através de ligações covalentes, formando complexos denominados agregados, os quais ligam-se ao ácido hialurônico, através de proteínas de ligação .

A presença de água na cartilagem em associação com os proteoglicanos confere ao tecido uma tendência expansiva, por causa da pressão osmótica de pró-hidratação, que por sua vez é contida pela forte força de contenção exercida pela malha de fibras de colágeno, criando uma considerável pressão de expansão dentro do tecido

A cartilagem articular é composta primariamente de colágeno tipo II , com pelo menos dez colágenos adicionais, incluindo os tipos III, VI, IX, X, XI e XIII , presentes como menores constituintes. Destes, os tipos II, VI, IX e XI

foram identificados na cartilagem em quantidades suficientes para serem isolados do tecido ou de culturas de condrócitos . Com exceção do colágeno tipo X estes colágenos são também encontrados em estruturas semelhantes à cartilagem, como humor vítreo do olho, córnea em desenvolvimento, núcleo pulposo discal e menisco intra-articular. Estudos recentes demonstram que a organização das moléculas de colágeno nas fibrilas do humor vítreo e cartilagem é idêntica.

5.4.2 COLÁGENO TIPO II

O colágeno tipo II é a mais abundante proteína fibrilar encontrada na cartilagem articular, constituindo cerca de 80% a 85% do conteúdo de colágeno do tecido.

Este colágeno é homogêneo, ou seja, formado por três cadeias α1 do tipo II (α1[II]). O tipo II possui alto conteúdo de hidroxilisina que facilita a glicosilação, propriedade importante para um tecido hidrofílico(7) . Ao contrário do colágeno tipo II , os colágenos tipo IX e XI são heterodímeros, ou seja, formados por três cadeias diferentes e, juntos, compõem cerca de 5% a 10% do total de colágeno da cartilagem.

5.5. ÁCIDO CÍTRICO

https://www.greenme.com.br/

O AC é um dos produtos de fermentação mais produzidos no mundo, principalmente por fermentação submersa de meios a base de sacarose ou amido, usando o fungo filamentoso Aspergillus niger. Recentemente observa-se na literatura um aumento no número de relatos do uso de processos de fermentação no estado sólido (FES) como uma alternativa em relação à fermentação submersa.

O AC apresenta-se na forma de cristais translúcidos brancos, possui sabor ácido, não possui odor e é levemente higroscópico.

Está presente em todas as células vivas que necessitam de compostos de carbono como fonte de energia; é um metabólito normal no organismo humano, sendo quase completamente metabolizado quando consumido

5.6 XILITOL

O xilitol, poliálcool cuja fórmula molecular é C5H12O5 (1,2,3,4,5-pentahidroxi pentano), é um composto que satisfaz essas exigências, pois, além de ser um adoçante perfeitamente capaz de substituir a sacarose, é tolerado por diabéticos e tem várias aplicações clínicas. De estrutura aberta, a molécula de xilitol possui cinco grupos hidroxila (OH), cada um deles ligado a um átomo de carbono, razão pela qual esse composto é conhecido como polihidroxi, álcool cíclico ou pentitol.

Uma das vantagens do xilitol sobre a sacarose é que, em virtude de sua

elevada estabilidade química e microbiológica, ele atua, mesmo em baixas concentrações, como conservante de produtos alimentícios, oferecendo resistência ao crescimento de microrganismos e prolongando a vida de prateleira desses produtos. Uma outra vantagem é que, devido à ausência de grupos aldeídicos ou cetônicos em sua molécula, o xilitol não participa de reações com aminoácidos, conhecidas como reações de "Maillard". Isto significa que ele não sofre reações de escurecimento não enzimático, que provocam diminuição do valor nutricional das proteínas. Dessa forma, recomenda-se sua utilização na manufatura de produtos nos quais as reações de Maillard são indesejáveis, tais como os alimentos infantis obtidos por secagem. Entretanto, em produtos de padaria, o uso exclusivo de xilitol oferece problemas, uma vez que as reações de escurecimento são responsáveis pela aparência e pelas características flavorizantes desses produtos. Em razão de seu elevado calor de solução endotérmica, o xilitol produz um agradável efeito refrescante na boca, quando entra em contato com a saliva. Devido a essa propriedade organoléptica, o xilitol realça o efeito refrescante dos produtos com sabor de menta, tais como balas e gomas de mascar

5.7 EXTRATO DE URUCUM

https://www.viveiroipe.com.br/?mudas=urucum

O uso de aditivos com a intenção de tornar os alimentos visualmente mais atraentes, seja na indústria alimentícia ou no uso doméstico cotidiano, é bastante comum. O corante extraído do pericarpo das sementes de urucum (Bixa orellana L.), um arbusto nativo do Brasil e de outras regiões tropicais do planeta, recebe a denominação internacional de annatto (E160b) sendo largamente utilizado em várias partes do mundo em escala industrial, por conferir coloração atraente a uma extensa gama de produtos manufaturados. O annatto (anato) é uma mistura de pigmentos de coloração amarelo-alaranjada em consequência da presença de vários carotenoides, com predominância absoluta de um atípico, conhecido como bixina. Os maiores produtores mundiais de anato são Peru, Brasil e Quênia .

No Brasil, além do amplo emprego na indústria, a preparação comercial contendo 0,20-0,25% de bixina é conhecida como colorau, componente indissociável de inúmeros pratos da culinária brasileira. Este é produzido a partir das sementes de urucum, previamente aquecidas a 70 °C em óleo vegetal, seguido de abrasão com fubá ou farinha de mandioca ou pela mistura destas com urucum em pó, obtido por extração com solventes.

As sementes de Bixa orellana L. são largamente empregadas na medicina popular como expectorante, na forma de xarope; em decocto, são usadas para gargarejos, como laxativas, estomáticas, anti-hemorrágicas, cicatrizantes

e contra dispepsia. As sementes secas, em maceração ou decocção, também são usadas nos males do fígado, tuberculose, afecções do coração, problemas na pele, antipirético e antiinflamatório. As sementes servem ainda como antídoto para o ácido prússico que é aplicado nos casos de envenenamento com mandioca, como antídoto para o ácido cianídrico, na terapia de bronquite e queimaduras. Recentemente foi relatado que as sementes também possuem ação antimicrobiana.

Nunes detectou atividade antiinflamatória e analgésica na solução aquosa encontrada nos frutos de Bixa orellana L., através de estudo comparativo com fármacos de atividade antiinflamatória e analgésica. Parrotta também relata que esta solução aquosa que envolve as sementes é usada como medicamento para tratar queimadura, disenteria, gonorreia, constipação e febre.

5.8 MORANGO *(Fragaria × ananassa)*

https://www.ceasa-ce.com.br/2019/09/10/confira-os-beneficios-do-morango-para-a-saude/

O morangueiro cultivado nos dias atuais, Fragaria x ananassa Duch. (família Rosaceae, subfamília Rosoideae, tribo Potentilleae), foi originado do cruzamento entre as espécies silvestres F. chiloensis e F. virginiana, ocorrido, casualmente, nas proximidades de Brest, na França, possivelmente por volta de 1750.

O gênero Fragaria compreende dezessete espécies silvestres, classificadas quanto ao nível de ploidia, com número cromossômico básico igual a sete (x = 7). A espécie Fragaria x ananassa Duch. é octaplóide (2n = 8x = 56).

Recentemente, Brighhurst (1990) sugeriu a fórmula genômica AAA'A'BBB'B' (2A2A'2B2B') aos octaplóides F. x ananassa, F. chiloensis e F. virginiana, devido às evidências citológicas e genéticas de que estas espécies sejam poliplóides dissômicos, com comportamento meiótico similar ao dos diplóides. O genoma A é considerado homólogo ao genoma do diplóide F. vesca (Senanayake & Bringhurst, 1967; Brighhurst, 1990). O melhoramento do morangueiro provavelmente foi iniciado quando índios desconhecidos que habitavam o Chile, ainda na América pré-Colombiana, selecionaram plantas silvestres com frutos de excepcional tamanho. Os primeiros cruzamentos possivelmente foram realizados por Duchesne, em 1760, quando estudava e caracterizava as espécies de morangueiro existentes. No Brasil, os trabalhos de melhoramento genético.

6. METODOLOGIA

6.1 REAGENTES:

6.1.1 Água

6.1.2 Morangos (123,23g)

6.1.3 Pectina

6.1.4 Xilitol

6.1.5 Vitamina D

6.1.6 Vitamina C

6.1.7 Extrato de Urucum

6.1.8 Cálcio hidrolisado

6.1.9 Colágeno tipo 2

6.1.10 Extrato de urucum

6.1.11 Metilparabeno

6.1.12 Ácido cítrico

6.1.13 Romã

6.1.13 Urucum (50g)

6.1.14 Álcool 70% (163ml)

6.1.15 Stevia

6.2 MATERIAIS:

6.2.1 Panela

6.2.2 Chapa aquecedora

6.2.3 Termômetro

6.2.4 Tecido

6.2.4 Gaze

6.2.5 Béqueres De 50ml

6.2.6 Béqueres 250ml

6.2.7 Proveta De 10oml

6.2.8 Suportes Universais

6.2.9 Funis

6.2.10 Pacote De Compressa De Gaze

6.2.11 Garras

6.2.12 Recipientes De Vidro Com Tampa

6.2.13 Papel Alumínio

6.2.14 Balança Semi Analítica

6.2.15 Cálice De 250ml

6.2.16 Chapa Aquecedora

6.2.17 Bastão De Vidro

6.2.18 Alcoômetro

6.2.19 Almofarizes De Plástico

6.2.20 Pistilos De Plástico

6.2.21 Almofariz De Porcelana

6.2.22 Faca De Serra

6.2.23 Espátulas De Metal

6.2.24 Proveta De 50ml

6.3 PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

PREPARAÇÃO DA AMOSTRA DE ROMÃ

A romã foi higienizada, cortada e suas cascas separadas das sementes. As cascas foram descartadas, considerando-se a inviabilidade de seu aproveitamento devido às limitações de tempo em laboratório. As sementes, ainda contendo a polpa, foram trituradas em almofariz de plastico. Posteriormente, o suco obtido foi filtrada com o objetivo de separar a polpa das sementes.

Ao término do processo, foram obtidos 120 mL de polpa. Uma alíquota de 10 mL foi separada e submetida ao aquecimento em chapa aquecedora, visando a redução do volume para futura utilização como corante natural.

Paralelamente, foi realizada a extração hidroalcoólica da polpa. Para isso, 10 g da polpa de romã foram adicionados a 100 mL de álcool etílico a 70%, respeitando a proporção peso/volume de 1:10. A solução foi acondicionada em recipiente de vidro, o qual foi envolto em papel alumínio a fim de proteger a amostra da exposição à luz.

O volume remanescente do suco, juntamente com as sementes, foi transferido para outro recipiente de vidro, ao qual foram adicionados 63 mL de álcool 70%. A mesma metodologia de extração foi aplicada a essa amostra.

PREPARAÇÃO DA AMOSTRA DE MORANGO

Os morangos foram lavados, cortados e triturados, resultando em 170 mL de

polpa. Esse volume foi dividido em duas porções iguais: uma foi submetida à filtração e a outra foi reservada sem filtração.

A parte filtrada foi subdividida novamente em duas frações. Em uma delas, foi adicionado urucum (Bixa orellana); na outra, suco de romã. O mesmo procedimento foi replicado com a porção não filtrada da polpa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

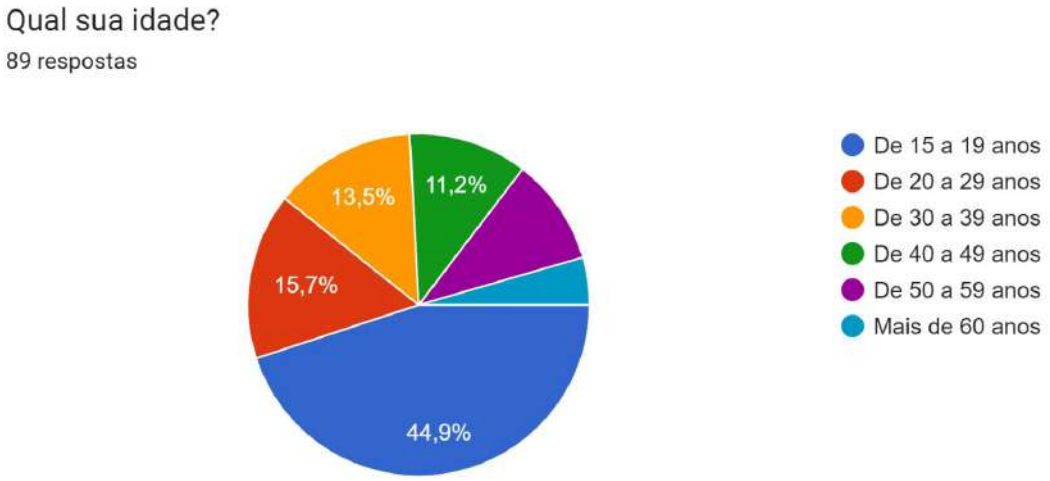
A adição de urucum resultou em uma coloração intensa, porém, observou-se a presença de um sabor residual marcante e considerado desagradável, o que pode comprometer a aceitabilidade sensorial da formulação. A interação entre o suco de romã e a polpa de morango apresentou melhor integração sensorial, com manutenção de sabor frutado. Sendo que, com a coloração da polpa da romã, com o processo de redução sendo feito corretamente, sua utilidade como corante seria viável.

7. PESQUISA DE CAMPO

A pesquisa foi realizada por meio de questões acerca do público alvo do produto. Perguntas diversas foram feitas, de faixa etária dos participantes

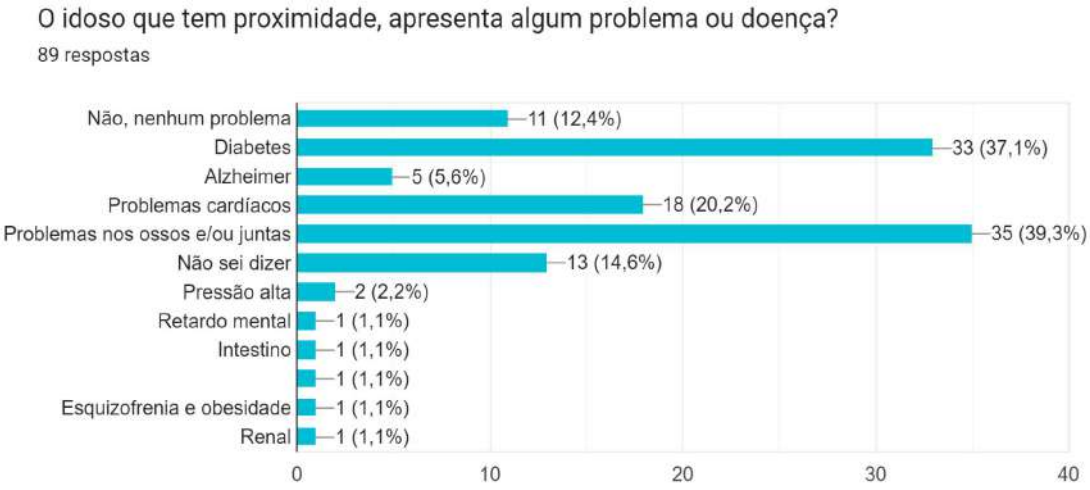
até sabor preferível.

A maioria dos resultados da pesquisa foram de um público mais jovem,



sendo 44,9% numa faixa etária de 15 a 19 anos de idade.

Dos participantes que possuem contato com idosos, mais de 39,3% disseram que dentre as doenças apresentadas, problemas em osso ou



articulações eram as mais presentes entre os idosos.

8. ORÇAMENTO:

8.1 Cálcio (13,02 g)

- Preço médio de 1 kg de carbonato de cálcio: R$ 25,00 a R$ 40,00
- Custo estimado para 13,02 g: **R$0,33 a R$0,52**.

8.2 Colágeno tipo II (0,43 g)

- Preço médio de 1 kg: R$ 2.000,00 a R$ 2.500,00 (suplemento puro)
- Custo estimado para 0,43 g: **R$0,86 a R$1,08**.

8.3 Vitamina D (0,21 mg)

- Vendida em microgramas ou misturas; o custo médio de suplementos de vitamina D varia amplamente. Estimativa por 0,21 mg puro: **R$0,01 a R$0,02**.

8.4 Vitamina C (0,97 g)

- Preço médio de 1 kg: R$ 59,00
- Custo para 0,97 g: **R$0,057** (aproximadamente R$0,06).

8.5 Pectina (7 g)

- Preço médio de 1 kg: R$150,00 a R$200,00.
- Custo para 7 g: **R$1,05 a R$1,40**.

8.6 Xilitol (1,5 g)

- Preço médio de 1 kg: **R$ 39,90**
- Custo para 1,5 g: **R$ 0,06**

8.7 Metilparabeno (0,16 g)

- Preço médio de 1 kg: R$200,00.
- Custo para 0,16 g: **R$0,032** (aproximadamente R$0,03).

8.8 Morango (105 g, purê ou fresco)

- Preço médio por kg de morangos frescos: R$15,00 a R$20,00.
- Custo para 105 g: **R$1,58 a R$2,10**.

8.9 Ácido cítrico (0,3 g)

- Preço médio de 1 kg: R$25,00.
- Custo para 0,3 g: **R$0,0075** (aproximadamente R$0,01).

8.10 Extrato de Urucum (q.s)

- Preço médio de 30ml: R$25,92

Total estimado:

Mínimo: **R$ 5,89**

Máximo: **R$ 6,93**

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

HOOD, S. B. Jam, jelly and marmalade: A global history. Londres, England: Reaktion Books, 2021.

Santos, Flávia Heloísa dos, Andrade, Vivian Maria e Bueno, Orlando Francisco Amodeo. Envelhecimento: um processo multifatorial. Psicologia em Estudo. 2009, v. 14, n. 1, pp. 3-10. Disponível em: <>. Epub 29 Jun 2009. ISSN 1807-0329.

BUZINARO, E. F.; ALMEIDA, R. N. A. DE; MAZETO, G. M. F. S. Biodisponibilidade do cálcio dietético. Arquivos brasileiros de endocrinologia e metabologia, v. 50, n. 5, p. 852–861, 2006.

PORFÍRIO, Elisângela ; FANARO, Gustavo Bernardes. Suplementação com colágeno como terapia complementar na prevenção e tratamento de osteoporose e osteoartrite: uma revisão sistemática. SciELO Brasil, 2015. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbgg/a/fk95TfhxB7mPsmqYRDdHH8K/?lang=pt#. Acesso em: 11 set. 2024.

LICHTENSTEIN, A. et al. Vitamina D: ações extraósseas e uso racional. Revista da Associacao Medica Brasileira (1992), v. 59, n. 5, p. 495–506, 2013.

VELOSA, A. P. P.; TEODORO, W. R.; YOSHINARI, N. H. Colágeno na cartilagem osteoartrótica. Revista brasileira de reumatologia, v. 43, n. 3, p. 160–166, 2003.

Mais de 15 milhões de brasileiros sofrem com doenças reumáticas. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2023-10/mais-de-15-milhoes-de-brasileiros-sofrem-com-doencas-reumaticas>. Acesso em: 13 nov. 2024.

("Mais de 15 milhões de brasileiros sofrem com doenças reumáticas", 2023)

TRENTINI, CLARISSA MARCELI Qualidade de vida em idosos / Clarissa Marceli Trentini ; orientador: Marcelo Pio de Almeida Fleck. — 2004.

Gauditano, Giancarla; Cossermelli Messina, Waldenise Doenças Articulares Perspectivas Médicas, vol. 12, enero-diciembre, 2001, pp. 20-22 Faculdade de Medicina de Jundiaí São Paulo, Brasil

(CREB)
Disponível em: <https://www.creb.com.br/news/artrose-20-dos-adultos-brasileiros-sao-acometidos-pela-doenca#:~:text=Segundo%20dados%20da%20Sociedade%20Brasileira,que%2015%20milh%C3%B5es%20de%20brasileiros.>. Acesso em: 24 nov. 2024.

(COSTA; CHAVES, 2005)
COSTA, C. L. S. DA; CHAVES, M. H. Extração de pigmentos das sementes de Bixa orellana L.: uma alternativa para disciplinas experimentais de química orgânica. Quimica nova, v. 28, n. 1, p. 149–152, 2005.

(MUSSATTO; ROBERTO, 2002)
MUSSATTO, S. I.; ROBERTO, I. C. Xilitol: edulcorante com efeitos benéficos para a saúde humana. Revista Brasileira de Ci?ncias Farmac?uticas, v. 38, n. 4, p. 401–413, 2002.