

ESPESSANTES À BASE DE AMIDO MODIFICADO E GOMA XANTANA NA MODIFICAÇÃO DE CONSISTÊNCIA DE LÍQUIDOS: AVALIAÇÃO REOLÓGICA, CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS E ASPECTOS DE CUSTO NO MANEJO DA DISFAGIA

Maria Isabel Andrade Nogueira Leite¹;

¹Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina, Pernambuco.

<http://lattes.cnpq.br/6937658532272630>

Maria Vitória Mendonça da Silva²;

²Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina, Pernambuco.

<http://lattes.cnpq.br/2245878215830515>

Ivanildo Araujo da Silva Júnior³;

³Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina, Pernambuco.

<http://lattes.cnpq.br/9256755809692566>

Ana Raquel de Sá Lucena⁴;

⁴Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina, Pernambuco.

<https://lattes.cnpq.br/2542984565671958>

Gustavo Alves Amorim⁵;

⁵Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina, Pernambuco.

<https://lattes.cnpq.br/4768168877001812>

Ana Heloíse Silva⁶;

⁶Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina, Pernambuco.

<https://lattes.cnpq.br/2899129854033320>

Evellyn Nayara Timoteo Grigório⁷;

⁷Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina, Pernambuco.

<http://lattes.cnpq.br/3083828746186192>

Luciely Da Luz Panta⁸;

⁸Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina, Pernambuco.

<https://lattes.cnpq.br/3657449877570194>

Mariana Ferreira Barreto⁹;

⁹Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina, Pernambuco.

<http://lattes.cnpq.br/7826969145221741>

Maria Fernanda Rodrigues Souza¹⁰;

¹⁰Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina, Pernambuco.

<http://lattes.cnpq.br/4446127755781582>

Tainara Sousa dos Reis¹¹;

¹¹Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina, Pernambuco.

<http://lattes.cnpq.br/3463233897448969>

Claudenise Caldas da Silva Dantas Viegas¹²;

¹²Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina, Pernambuco.

<https://lattes.cnpq.br/1489572404739546>

Matheus Sobral Silveira¹³;

¹³Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina, Pernambuco.

<http://lattes.cnpq.br/1303597595680249>

Thays Kallyne Marinho de Souza¹⁴.

¹⁴Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina, Pernambuco.

<http://lattes.cnpq.br/6432555655703440>

RESUMO: No ambiente hospitalar, a alimentação oral é a via preferencial de recuperação nutricional, exigindo adaptações de consistência na disfagia, condição que aumenta o risco de broncoaspiração e complicações pulmonares. O uso de espessantes industriais reduz esse risco, havendo diferenças relevantes entre os produtos à base de amido modificado e de goma xantana. Objetivou-se desenvolver competências práticas no preparo e na avaliação de dietas modificadas em consistência, com ênfase no manejo do paciente disfágico. Trata-se de estudo experimental, descritivo e qualitativo, em ambiente laboratorial, no qual amostras de 100 mL de água, suco de polpa e chá foram espessadas com amido de milho modificado e goma xantana nas consistências néctar, mel e pudim, classificadas pelo teste de fluxo da IDDSI, avaliando-se aparência, homogeneidade e separação de fases. As preparações com amido demandaram de 4 g a 8 g, e as de goma xantana, apenas 1,2 g a 3,6 g, evidenciando maior eficiência desta última. A goma xantana proporcionou maior transparência e menor alteração das características organolépticas, além de maior estabilidade pela resistência à amilase salivar; o amido conferiu maior corpo, opacidade e mascaramento de sabor. Conclui-se que a escolha do espessante deve considerar viscosidade, características organolépticas, estabilidade e custo.

PALAVRAS-CHAVE: Disfagia. Espessantes alimentares. IDDSI.

THICKENERS BASED ON MODIFIED STARCH AND XANTHAN GUM IN LIQUID CONSISTENCY MODIFICATION: RHEOLOGICAL EVALUATION, ORGANOLEPTIC CHARACTERISTICS, AND COST ASPECTS IN DYSPHAGIA MANAGEMENT

ABSTRACT: In the hospital setting, oral feeding is the preferred route for nutritional recovery, requiring consistency adaptations in dysphagia, a condition that increases the risk of bronchoaspiration and pulmonary complications. The use of industrial thickeners reduces this risk, with relevant differences between products based on modified starch and xanthan gum. The objective was to develop practical skills in the preparation and evaluation of texture-modified diets, with emphasis on the management of the dysphagic patient. This is an experimental, descriptive, qualitative study in a laboratory setting, in which 100 mL samples of water, fruit pulp juice, and tea were thickened with modified corn starch and xanthan gum at nectar, honey, and pudding consistencies, classified by the IDDSI flow test, assessing

appearance, homogeneity, and phase separation. Starch preparations required 4 g to 8 g, and xanthan gum only 1.2 g to 3.6 g, evidencing the higher efficiency of the latter. Xanthan gum provided greater transparency and less alteration of organoleptic characteristics, as well as greater stability due to its resistance to salivary amylase; starch conferred greater body, opacity, and flavor masking. It is concluded that the choice of thickener must consider viscosity, organoleptic characteristics, stability, and cost.

KEYWORDS: Dysphagia. Food thickeners. IDDSI.

INTRODUÇÃO

No ambiente hospitalar, as dietas têm papel central na recuperação do estado de saúde, devendo atender às demandas nutricionais. A alimentação oral é a via preferencial, sendo necessárias adaptações na consistência em situações clínicas específicas, como a disfagia (Ribeiro *et al.*, 2023; Pires *et al.*, 2024).

Essa intervenção é crucial para evitar a desnutrição, condição resultante de fatores como privação alimentar, doenças ou idade avançada, que afeta a composição corporal, o desempenho e o comportamento mental, comprometendo até 30% dos pacientes hospitalizados e demandando intervenção precoce (Toledo *et al.*, 2023; De Souza; Brito; Silva, 2023; De Souza *et al.*, 2023).

A disfagia refere-se à dificuldade de deglutição, diagnosticada pelo fonoaudiólogo a partir de sinais clínicos. A deglutição depende da ação coordenada de estruturas como lábios, língua, região velofaríngea, laringe, cricofaríngeo e movimentos mandibulares. Quando ocorre de modo inadequado, há risco de broncoaspiração, podendo evoluir para atelectasia, pneumonia aspirativa, hipóxia e até óbito (Bezerra *et al.*, 2023; Da Silva *et al.*, 2023).

Nesse cenário, o uso de espessantes alimentares contribui para maior segurança na deglutição e redução do risco de aspiração. Comercializados majoritariamente em pó, são formulados principalmente à base de goma xantana ou amido modificado, com diferenças significativas em custo, sabor residual, odor, viscosidade e coloração (Cardoso *et al.*, 2022; Bezerra *et al.*, 2023; Moraes, 2025). Compreender como esses espessantes influenciam as características organolépticas é fundamental, pois a escolha correta interfere diretamente na aceitação do alimento e no sucesso da terapia nutricional.

OBJETIVO

Desenvolver competências práticas no preparo e avaliação de dietas hospitalares modificadas em consistência, com ênfase no manejo nutricional de pacientes com disfagia.

METODOLOGIA

Trata-se de estudo experimental, descritivo e qualitativo, realizado em ambiente laboratorial, para avaliar a modificação de consistência de líquidos pela adição de espessantes à base de amido e goma xantana, compreendendo a classificação IDDSI, aplicando

técnicas de diluição e homogeneização dos espessantes, avaliando a viscosidade por testes padronizados de fluxo com seringa e relacionando as consistências às necessidades clínicas, de modo a subsidiar a prescrição dietética segura em ambiente hospitalar.

Foram utilizados água, chá e suco de polpa, padronizados em 100 mL por preparação, garantindo reprodutibilidade e comparabilidade entre as amostras. Os espessantes industriais utilizados foram à base de amido de milho modificado e de goma xantana. A dosagem seguiu a orientação do fabricante, com a medida caseira (scoop) do próprio produto, assegurando padronização. As preparações foram classificadas em três consistências: néctar, mel e pudim. Para obter tais consistências, utilizou-se 4 g, 6 g e 8 g de amido; e 1,2 g, 2,4 g e 3,6 g para a goma xantana, respectivamente.

O espessante foi adicionado ao recipiente seco e, em seguida, incorporou-se o líquido. A mistura foi homogeneizada manualmente com colher, sob agitação contínua, até a dissolução completa do pó, evitando grumos. Todas as amostras foram preparadas em temperatura ambiente, respeitando as condições usuais de manipulação clínica.

Após o preparo, as amostras foram submetidas ao teste de fluxo com seringa de 10 mL, conforme os parâmetros da International Dysphagia Diet Standardisation Initiative (IDDSI). A seringa foi preenchida e liberada por 10 segundos, mensurando-se o volume residual para classificação da viscosidade. Avaliaram-se ainda aparência, homogeneidade, viscosidade aparente e ausência de separação de fases. Todo o procedimento seguiu as boas práticas de manipulação de alimentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A incorporação do espessante à base de amido na água e do espessante à base de goma xantana no suco e no chá resultou em alterações físicas imediatas. A diluição total do espessante à base de amido demandou maior tempo de preparo, devido à resistência inicial à homogeneização e à formação de coágulos, exigindo agitação vigorosa para sua desintegração, em magnitude variável conforme a quantidade adicionada. Notou-se ainda aumento da opacidade na amostra de água e da resistência ao movimento proporcional à concentração incorporada.

Quanto à viscosidade e ao comportamento reológico, observou-se aumento progressivo conforme o incremento da concentração. Segundo a IDDSI, na consistência néctar (nível 2), as amostras apresentaram menor resistência ao escoamento, com fluxo rápido e retenção de 4 a 8 mL na seringa após 10 segundos. Na consistência mel (nível 3), o escoamento foi mais lento, com retenção superior a 8 mL. Na consistência pudim (nível 4), as preparações apresentaram elevada espessura, caracterizadas pela manutenção da forma.

Embora homogêneas após manipulação adequada, a estabilidade e a textura variaram entre os líquidos-base. A viscosidade deve ser atribuída à interação entre o espessante e a matriz líquida, não sendo possível considerar o líquido isoladamente. Mesmo com maior teor de sólidos em sistemas como sucos com polpa, as preparações com goma xantana (suco

e chá) apresentaram menor percepção de corpo e coesão quando comparadas às obtidas com água e amido, evidenciando a influência do tipo de espessante e da composição do meio no comportamento reológico final (Gamonpilas; Kongjaroen; Methacanon, 2023).

Espessantes à base de amido

Tabela 1: Espessante industrial à base de amido.

Consistência/ Insumo	Volume	Néctar — Medida (g)/ caseira	Mel — Medida (g)/ caseira	Pudim — Medida (g)/ caseira
Água	100 mL	4 g / 2 scoops	6 g / 3 scoops	8 g / 4 scoops

Fonte: Autores, 2026.

A análise da resposta reológica revela que a funcionalidade do amido como agente espessante é um fenômeno governado pela transição estrutural de seus polímeros constituintes, a amilose e a amilopectina, em meio aquoso. Os resultados obtidos para a água, com concentrações de 4 g, 6 g, e 8 g, evidenciam que o incremento da viscosidade não decorre meramente da adição de massa, mas do processo de gelatinização: a entrada de água nos grânulos provoca um intumescimento irreversível, culminando na lixiviação da amilose e na formação de uma rede tridimensional que retém o solvente (Yu; Moon, 2022; Ikeda *et al.*, 2021).

A dependência da concentração demonstrou sensibilidade crítica: a transição de néctar para pudim com o acréscimo de apenas 4 g sugere que pequenos ajustes modulam drasticamente a mobilidade molecular do sistema. Essa relação, frequentemente não linear, reflete o ponto em que os grânulos intumescidos passam a colidir e interagir de forma mais intensa, elevando a resistência ao escoamento (Garcia; Chambers IV, 2019). Entretanto, concentrações elevadas, como os 8 g utilizados para o pudim, podem atingir um limite de atuação no qual o excesso de interações intermoleculares eleva parâmetros como dureza e adesividade. Do ponto de vista clínico, valores excessivos de dureza podem induzir fadiga muscular durante a deglutição, enquanto a adesividade acentuada exige maior força para remover o material da mucosa oral (Cardoso *et al.*, 2022).

A influência da matriz alimentar torna-se evidente ao observar o comportamento do amido em diferentes meios. Em sistemas com maior teor de sólidos e composições complexas, como sucos ou chás, a disponibilidade de água para a hidratação dos grânulos é reduzida pela competição com outros solutos. Essa interferência altera a dinâmica de gelatinização, de modo que a mesma dosagem pode resultar em perfis reológicos distintos dependendo da interação com os componentes do meio, como açúcares e ácidos (Ikeda *et al.*, 2021; Cichero, 2013). Tal fenômeno explica por que matrizes mais densas tendem a apresentar percepção de “corpo” e coesão diferenciada, uma vez que a organização molecular do amido é moldada pela arquitetura química do solvente.

A estruturação dessa rede interfere diretamente na percepção sensorial. O aumento da viscosidade e a formação de uma matriz mais coesa tendem a mascarar a intensidade

dos sabores originais, possivelmente devido à barreira física que dificulta o contato dos voláteis com as papilas gustativas (Cichero, 2013; Cardoso *et al.*, 2022). Embora o espessamento seja eficaz para garantir a segurança da deglutição ao aumentar o controle do bolo alimentar, o manejo clínico deve buscar equilíbrio entre estabilidade reológica e aceitação sensorial, considerando que alterações profundas na textura podem comprometer a adesão ao tratamento dietoterápico.

Além da dinâmica molecular imediata, a constância ao longo do tempo e a resposta reológica sob forças de cisalhamento são determinantes para a integridade do sistema. Agentes espessantes compostos por amido podem exibir oscilações na viscosidade conforme o período de repouso, exigindo controle rigoroso na manipulação para assegurar que a consistência se mantenha dentro dos parâmetros projetados (Calmarza-Chueca *et al.*, 2022). Soma-se a isso o caráter pseudoplástico dessas matrizes, em que a viscosidade decresce sob tensão, que facilita o escoamento do fluido, mas reforça a importância de uma malha estrutural capaz de suportar a hidrólise enzimática pela amilase salivar durante a etapa oral (Ge *et al.*, 2026).

Resultados semelhantes foram destacados por Ong, Steele e Duizer (2018), que, ao avaliar e comparar amostras espessas com amido de milho e goma xantana, observaram que o amido de milho apresentou sempre maior viscosidade aparente para um mesmo nível de IDDSI e maior gramatura de produto para uma mesma finalidade. Adicionalmente, Okawa *et al.* (2025), ao avaliar diferentes características de três tipos de espessantes (amido de milho, goma xantana e goma guar), descreveram maior presença de resíduos faríngeos e maior necessidade de pressão da língua em líquidos espessados à base de amido, fato relacionado à menor resistência a forças de alongamento (viscosidade extensional), tornando-os mais suscetíveis à fragmentação após a pressão da língua e da faringe e prolongando o tempo de trânsito faríngeo (Hadde; Chen, 2019; Hadde *et al.*, 2019). Esses dados estão de acordo com estudos clínicos prévios em pacientes disfágicos (Rofes *et al.*, 2014; Vilardell *et al.*, 2016).

Fatores externos ao espessante também podem modificar a pseudoplasticidade do líquido, como o pH. Yoon e Yoo (2016) ao utilizar diferentes espessantes em distintos níveis de pH, identificaram que, em pH 3, o amido de milho apresentou reduzida capacidade de espessar e provável dano das moléculas de amido em condições ácidas mais severas. Esse achado demonstra que as propriedades de fluxo dependem fortemente do pH e que a escolha do espessante torna-se crucial em preparações ácidas. Adicionalmente, líquidos mais espessos são capazes de promover maior saciedade, o que pode levar à desidratação (McCrickerd *et al.*, 2012; Crary *et al.*, 2012), e bebidas espessadas são frequentemente percebidas como pouco atrativas em sabor (Garcia *et al.*, 2005; Macqueen *et al.*, 2003).

Modificar a textura dos fluidos e alimentos de acordo com o grau de disfagia pode reduzir complicações como aspiração ou pneumonia aspirativa, e acelerar a recuperação do paciente. Os espessantes possuem características únicas, como serem adicionados a alimentos líquidos e semissólidos sem necessariamente alterar sabor ou valor

nutricional (Badia-Olmos *et al.*, 2022), e permitem padronizar dietas conforme o IDDSI, possibilitando protocolos mais homogêneos e dietas personalizadas. Para indivíduos que apresentam aspiração com líquidos finos, as bebidas são espessadas com amido de milho modificado, goma xantana, carboximetilcelulose ou goma guar, diminuindo o fluxo do bolo e proporcionando tempo adicional para o fechamento das vias aéreas antes da chegada do bolo (Hong *et al.*, 2012; Macqueen *et al.*, 2003; Tashiro *et al.*, 2010).

Espressantes à base de goma xantana

Tabela 2: Espessante industrial à base de goma xantana.

Consistência/Insumo	Volume	Néctar — Medida (g)/ caseira	Mel — Medida (g)/caseira	Pudim — Medida (g)/ caseira
Suco de polpa	100 mL	1,2 g / 1 scoop	2,4 g / 2 scoops	3,6 g / 3 scoops
Chá	100 mL	1,2 g / 1 scoop	2,4 g / 2 scoops	3,6 g / 3 scoops

Fonte: Autores, 2026.

A goma xantana é um biopolímero produzido por bactérias do gênero *Xanthomonas* spp., heteropolissacarídeo hidrocoloide de elevado peso molecular formado por β -D-glicose ligada em estrutura linear, com trissacarídeo composto por duas moléculas de manose e um ácido glucurônico em cadeias laterais. Devido à sua estrutura química rígida, contribui para a estabilidade de alimentos espessados, sendo utilizada como espessante comercial. É comumente empregada na terapia nutricional da disfagia, em razão de sua alta viscosidade em baixas concentrações e da estabilidade em diferentes temperaturas e forças iônicas, em comparação com outros agentes espessantes. Além disso, vem sendo estudada na adição a alimentos comercializados, como molhos de tomate e sorvetes, a fim de evitar a formação de cristais de gelo (Cardoso *et al.*, 2022).

A goma xantana possui ainda alto grau de pseudoplasticidade, fenômeno no qual o material fica mais fluido sob agitação, mas recupera rapidamente sua consistência original devido à tixotropia. Estável sob amplas variações de temperatura, pH e salinidade, sua versatilidade permite que atue como eficiente espessante e estabilizante em emulsões e suspensões. Tais características fundamentam sua aplicação em setores como o têxtil, petrolífero, farmacêutico e alimentício, em que é essencial na fabricação de molhos, geleias, produtos cárneos e confeitados, demonstrando excelente compatibilidade com diversos ingredientes e aditivos (Mazzochi, 2022). Vale ressaltar que Ong, Steele e Duizer (2018) evidenciaram um problema relacionado ao nível pudim (extremamente espesso) com goma xantana: a redução da viscosidade conforme a taxa de cisalhamento, em razão da maior pseudoplasticidade, pode favorecer complicações na deglutição, fenômeno que explica resultados sensoriais como a sensação de maior escorregamento do líquido ao deglutir.

Autorizada pela Food and Drug Administration (FDA), a goma xantana pode ser

utilizada como aditivo alimentar sem restrições, visto que não causa toxicidade oral. No tratamento da disfagia, suas propriedades tornam-se fundamentais: permite a formação de líquidos claros e mantém a consistência estável em diferentes temperaturas e ao longo do tempo, apresentando boa aceitação sensorial quanto à viscosidade e à textura por pacientes disfágicos. Um diferencial crítico é sua resistência à amilase salivar, o que garante que o bolo alimentar preserve a viscosidade durante o contato com a saliva, aumentando a segurança da deglutição. Além disso, não é metabolizada por enzimas do trato gastrointestinal, atuando de forma positiva sobre a microbiota intestinal (Cardoso *et al.*, 2022).

A análise comparativa entre espessantes à base de amido e de goma xantana revela diferenças que ultrapassam a função básica de espessamento, abrangendo características reológicas, sensoriais, estabilidade e implicações econômicas. Em termos reológicos, o amido espessa por gelatinização, exigindo maior quantidade de produto para alcançar níveis similares de consistência, enquanto a goma xantana demonstra maior eficiência, promovendo espessamento em concentrações reduzidas. Isso foi observado nos resultados experimentais: foram necessários 1,2 g a 3,6 g de goma xantana para atingir os níveis IDDSI, contra 4 g a 8 g de amido para o mesmo volume de 100 mL, achados consonantes com a literatura (Cardoso *et al.*, 2022; Ong; Steele; Duizer, 2018).

Quanto à estabilidade, a goma xantana apresenta maior resistência frente a variações de temperatura, pH e à atividade enzimática, especialmente da amilase salivar. Já o amido, além de sofrer degradação enzimática na cavidade oral, pode apresentar instabilidade ao longo do tempo, com alterações na viscosidade após o preparo, fator com implicações diretas na segurança da deglutição (Hadde *et al.*, 2021; Yoon; Yoo, 2016). Sensorialmente, o amido tende a conferir maior opacidade e sensação de “peso” ou corpo ao líquido, podendo também promover maior mascaramento de sabor; a goma xantana mantém maior transparência, menor interferência no sabor e textura mais fluida e homogênea, com menor presença de resíduos faríngeos, o que pode favorecer a aceitação e reduzir desconfortos durante a deglutição (Rofes *et al.*, 2014; Vilardell *et al.*, 2016).

No tocante ao custo, os espessantes à base de amido possuem menor preço por unidade, sendo mais acessíveis e frequentemente utilizados em serviços hospitalares com limitações orçamentárias. Essa avaliação isolada, entretanto, pode ser insuficiente: quando se considera o custo por dose efetiva, a goma xantana tende a apresentar maior rendimento, uma vez que requer menores quantidades para atingir a mesma consistência. Devem ainda ser considerados custos indiretos, como desperdício (maior no amido devido à formação de grumos), tempo de preparo (maior para o amido) e possível impacto na adesão do paciente à dieta, a menor aceitação sensorial pode reduzir a ingestão alimentar e hídrica, elevando o risco de desidratação e desnutrição e, por consequência, os custos assistenciais (Crary *et al.*, 2012; McCrickerd *et al.*, 2012). Do ponto de vista macroeconômico, o Brasil ainda é dependente do mercado externo de goma xantana, importando anualmente mais de 6.300 toneladas, o que gerou custo superior a 23,5 milhões de dólares em 2021, apesar de o país possuir abundância das matérias-primas necessárias para a produção, como sacarose e

álcool (Mazzochi, 2022).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de espessantes promove mudanças significativas nas características reológicas e sensoriais das preparações, influenciadas pela concentração e pelo tipo utilizado. O amido exigiu maior quantidade de produto e apresentou maior alteração na aparência e textura; a goma xantana apresentou melhor estabilidade e menor interferência sensorial. A matriz alimentar também influencia diretamente o comportamento final das preparações. Assim, a escolha do espessante deve considerar não apenas a viscosidade desejada, mas também o custo-benefício, a aceitabilidade e a estabilidade, para que a conduta nutricional seja eficiente e segura.

REFERÊNCIAS

- BADIA-OLMOS, C. *et al.* Dysphagia thickeners in context of use. Changes in thickened drinks' viscosity and thixotropy with temperature and time of consumption. **Journal of Texture Studies**, 18 abr. 2022.
- BEZERRA, A. B. A. da S *et al.* Análise e comparação de espessantes alimentares para modificar densidade de suplementos nutricionais convencionais. **Brazilian Journal of Health Review**, [S. l.], v. 6, n. 4, p. 14693–14705, 2023.
- CALMARZA-CHUECA, F. *et al.* Rheological Properties and Stability of Thickeners for Clinical Use. **Nutrients**, Basel, v. 14, n. 17, 3455, 2022. DOI 10.3390/nu14173455.
- CARDOSO, L. T. *et al.* **Agentes espessantes na qualidade reológica e sensorial da disfagia**. 1. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2022. 101 p. E-book. ISBN 978-65-00-41000-6.
- CICHERO, J. A. Y. *et al.* The Need for International Terminology and Definitions for Texture-Modified Foods and Thickened Liquids Used in Dysphagia Management: Foundations of a Global Initiative. **Current Physical Medicine and Rehabilitation Reports**, v. 1, n. 4, p. 280–291, 2013.
- CICHERO, J.A.Y. Thickening agents used for dysphagia management: effect on bioavailability of water, medication and feelings of satiety. **Nutrition Journal**, London, v. 12, n. 54, p. 1-13, 2013. DOI 10.1186/1475-2891-12-54.
- CRARY, M. *et al.* Dysphagia in the elderly: management and nutritional considerations. **Clinical Interventions in Aging**, v. 7, n. 1, p. 287, 2012.
- DA SILVA, S. C. R. *et al.* Oficina de adaptação de consistências alimentares para pacientes disfágicos: um relato de experiência. **GEP News**, v. 7, n. 2, p. 13-19, 2023.
- DE SOUZA, A. P. C. *et al.* Desnutrição hospitalar e suas consequências para a segurança do paciente. **Editora Licuri**, p. 43-57, 2023.
- DE SOUZA, Jociele Sales; BRITO, Anne Karoline Pereira; SILVA, Thalane Souza Santos. Dieta hospitalar: aceitação e fatores clínicos e nutricionais associados. **Braspen Journal**, v. 36, n. 3, p. 263-270, 2023.
- GAMONPILAS, Chaiwut; KONGJAROEN, Akapong; METHACANON, Pawadee. A

importância da reologia de cisalhamento e extensão e da tribologia como ferramentas de projeto para o desenvolvimento de espessantes alimentares para o tratamento da disfagia. **Food Hydrocolloids**, v. 140, 108603, jul. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2023.108603>.

GARCIA, J. M. *et al.* Viscosity Measurements of Nectar- and Honey-thick Liquids: Product, Liquid, and Time Comparisons. **Dysphagia**, v. 20, n. 4, p. 325–335, 2005.

GARCIA, J. M.; CHAMBERS IV, E. Incremental Adjustments to Amount of Thickening Agent in Beverages: Implications for Clinical Practitioners Who Oversee Nutrition Care Involving Thickened Liquids. **Foods, Basel**, v. 8, n. 2, 74, 2019. DOI 10.3390/foods8020074.

GE, Z. *et al.* Application of thickeners in foods for dysphagia: A review. **Food Science and Human Wellness**, Beijing, v. 15, 2026. DOI 10.26599/FSHW.2025.9250717.

HADDE, E. K.; CHEN, J. Shear and extensional rheological characterization of thickened fluid for dysphagia management. **Journal of Food Engineering**, v. 245, p. 18–23, 2019.

HADDE, E. K. *et al.* The Importance of Extensional Rheology in Bolus Control during Swallowing. **Scientific Reports**, v. 9, n. 1, 2019.

HADDE, E. K. *et al.* The safety and efficacy of xanthan gum-based thickeners and their effect in modifying bolus rheology in the therapeutic medical management of dysphagia. **Food Hydrocolloids for Health**, v. 1, p. 100038, 2021.

HONG, S.-R. *et al.* Flow Behaviors of Commercial Food Thickeners Used for the Management of Dysphagia: Effect of Temperature. **International Journal of Food Engineering**, v. 8, n. 2, 2012.

IKEDA, C. M. *et al.* Disfagia e melhoria do estado nutricional: características tecno-funcionais de espessantes comerciais. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 5, 2021. DOI 10.33448/rsd-v10i5.15244.

MACQUEEN, C. E. *et al.* Which Commercial Thickening Agent Do Patients Prefer? **Dysphagia**, v. 18, n. 1, p. 46–52, 2003.

MAZZOCHI, J. P. **Avaliação da produção de goma xantana por linhagens recombinantes de *Xanthomonas campestris* pv. *campestris***. 2022. Trabalho acadêmico — Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, 2022.

McCRICKERD, K. *et al.* Subtle changes in the flavour and texture of a drink enhance expectations of satiety. **Flavour**, v. 1, n. 1, 2012.

MORAES, T. S. **Desenvolvimento de material de orientação de alta para pacientes pediátricos em uso de fórmulas espessadas**, UFRGS, 2025.

OKAWA, J. *et al.* Effect of xanthan gum-based, guar gum-based, and starch-based thickeners on tongue pressure and pharyngeal residue. **Archives of Oral Biology**, v. 176, p. 106303, 2025.

ONG, J. J.-X.; STEELE, C. M.; DUIZER, L. M. Sensory characteristics of liquids thickened with commercial thickeners to levels specified in the IDDSI framework. **Food Hydrocolloids**, v. 79, p. 208–217, 2018.

PIRES, M. E. *et al.* Relação da aceitação de dietas hospitalares e o estado nutricional

de idosos hospitalizados. **RBONE-Revista Brasileira De Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, v. 18, n. 113, 257-265, 2024.

RIBEIRO, C. M. *et al.* Dietas hospitalares por via oral modificadas na consistência: avaliação da adequação da oferta de nutrientes para idosos hospitalizados. **BRASPEN Journal**, v. 38, n. 3, 2023.

ROFES, L. *et al.* The effects of a xanthan gum-based thickener on the swallowing function of patients with dysphagia. **Alimentary Pharmacology & Therapeutics**, v. 39, n. 10, p. 1169–1179, 2014.

TASHIRO, A. *et al.* Relationship between the Rheological Properties of Thickener Solutions and Their Velocity through the Pharynx. **Bioscience Biotechnology and Biochemistry**, v. 74, n. 8, p. 1598–1605, 2010.

TOLEDO, D. O. *et al.* Campanha “Diga não à desnutrição”: 11 passos importantes para combater a desnutrição hospitalar. **Braspen Journal**, v. 33, n. 1, p. 86-100, 2023.

VILARDELL, N. *et al.* A Comparative Study Between Modified Starch and Xanthan Gum Thickeners in Post-Stroke Oropharyngeal Dysphagia. **Dysphagia**, v. 31, n. 2, p. 169–179, 2016.

YOON, S.-N.; YOO, B. Rheological behaviors of thickened infant formula prepared with xanthan gum-based food thickeners for dysphagic infants. **Dysphagia**, v. 32, p. 454-462, 2016.

YU, J.-K.; MOON, Y.-S. Corn Starch: Quality and Quantity Improvement for Industrial Uses. **Plants**, v. 11, n. 1, 92, 2022. DOI 10.3390/plants11010092.