



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

ANNA FERNANDA FERREIRA DE ALVES MELO

**ELABORAÇÃO DO PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO DA SUCÇÃO POR
ULTRASSONOGRAFIA EM BEBÊS (PASUB)**

Recife

2025

ANNA FERNANDA FERREIRA DE ALVES MELO

**ELABORAÇÃO DO PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO DA SUCÇÃO POR
ULTRASSONOGRAFIA EM BEBÊS (PASUB)**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação
em Odontologia da Universidade Federal de
Pernambuco, como requisito para obtenção do título
de doutora em Odontologia.

Área de concentração: Clínica Integrada.

Orientador: Prof. Dr.: Hilton Justino da Silva

Co-orientador: Profa. Dra.: Roberta Lopes de Castro Martinelli

Co-orientador: Prof. Dr.: Rodrigo Alves de Andrade

Recife

2025

.Catalogação de Publicação na Fonte. UFPE - Biblioteca Central

Melo, Anna Fernanda Ferreira de Alves.

Elaboração do protocolo de avaliação da sucção por ultrassonografia em bebês (PASUB) / Anna Fernanda Ferreira de Alves Melo. - Recife, 2025.
186f.: il.

Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Odontologia, 2025.

Orientação: Hilton Justino da Silva.

Coorientação: Roberta Lopes de Castro Martinelli.

Coorientação: Rodrigo Alves de Andrade.

Inclui referências, apêndices e anexos.

1. Sucção; 2. Ultrassonografia; 3. Fonoaudiologia. I. Silva, Hilton Justino da. II. Martinelli, Roberta Lopes de Castro. III. Andrade, Rodrigo Alves de. IV. Título.

UFPE-Biblioteca Central

ANNA FERNANDA FERREIRA DE ALVES MELO

**ELABORAÇÃO DO PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO DA SUCÇÃO POR
ULTRASSONOGRAFIA EM BEBÊS (PASUB)**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito para obtenção do título de doutora em Odontologia. Área de concentração: Clínica Integrada.

Aprovada em:

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **FLAVIA MARIA DE MORAES RAMOS PEREZ**
Data: 20/08/2025 12:06:25-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr^a. Flávia Maria de Moraes Ramos Perez (Examinadora Interna)
Universidade Federal de Pernambuco

 Documento assinado digitalmente
Diane de Lima Oliveira
Data: 21/08/2025 09:32:05-0300
CPF: ***.213.300-**-**
Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

Prof(a). Dr(a). Diane de Lima Oliveira (Examinador Externa)
Universidade Federal de Santa Catarina

Documento assinado digitalmente
 **LEANDRO DE ARAUJO PERNAMBUCO**
Data: 21/08/2025 09:15:34-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Leandro de Araújo Pernambuco (Examinador Externo)
Universidade Federal de Pernambuco

Documento assinado digitalmente
 **COELI REGINA CARNEIRO XIMENES**
Data: 20/08/2025 21:02:19-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Coeli Regina Carneiro Ximenes (Examinador Externo)
Universidade Federal de Pernambuco

Documento assinado digitalmente
 **ALINE NATALLIA SIMOES DE ALMEIDA**
Data: 21/08/2025 08:40:19-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Aline Natália Simões de Almeida (Examinador Externo)
Universidade Federal de Pernambuco

AGRADECIMENTOS

A **Deus e Nossa Senhora**, obrigada por me conduzir, me ungir, iluminar minha trajetória, sem seus propósitos em minha vida, nada seria possível. Obrigada por não desistirem de me guiar e enviar anjos de resgate nestes anos tão desafiadores e intensos. Vocês são minha bússola, meu caminho, minha verdade e minha vida!

Iniciar o doutorado com um filho de 2 anos e um recém nascido torna a jornada ainda mais desafiadora, pois renunciei por muitas vezes a mim mesma e a eles. Assim como renunciei mais tempo com meu marido, meus pais, meus amigos. Contudo, o propósito, foco e objetivo sempre me guiaram e no final, TUDO foi para o bem deles e o meu próprio bem. Obrigada filhos (**Lucas e Pedro**) por cada espera, por cada colo compartilhado com o computador, papéis, obrigada pelo carinho demonstrado a todo momento, obrigada por serem tão especiais. Vocês são a razão da minha vida, mamãe ama infinito e espero que possa inspirá-los cada vez mais. Obrigada marido (**Marcelo**) pela espera, e apoio mesmo nos momentos que deixei de ser esposa enquanto tentava ser mãe, trabalhar e ser cientista, obrigada por segurar firme principalmente na reta final em prol de grandes conquistas que estão por vir, “JUNTOS”, TE AMO. Obrigada pais (**Ana e Fernando**) por estarem sempre presentes, por cuidarem dos meus bens mais preciosos enquanto eu não consegui dar conta, AMO VOCÊS. Meus 5 escudeiros, vocês são meu alicerce, minha morada, meu escape, minha rede de apoio sem a qual nada seria possível. AMO VOCÊS INFINITAMENTE, A VOCÊS DEDICO ESTE TRABALHO O QUAL TANTO ME ORGULHA. Me desculpem por cada explosão desnecessária.

Aos meus orientadores: **Profº. Hilton Justino** (orientador) , pela honra em poder trilhar mais uma etapa da vida acadêmica com o Sr., compartilhar conhecimento, risadas, puxões de orelha... e por agregar ainda mais valor a minha trajetória profissional e de vida com sua disponibilidade e generosidade em apoiar e ensinar e em cobrar no momento certo, obrigada ainda mais por esperar... esperar eu passar por meus piores momentos, esperar eu cumprir os prazos mesmo diante do cansaço físico e mental. Obrigada por confiar e acreditar em mim e em meu potencial. É sempre uma honra !!! Ah, obrigada por tirar meu nome do caderninho kkkk!!! A **Profª Roberta Martinelli** (co-orientadora) obrigada por sempre ser minha referência no olhar especial voltado não só para os bebês, pra sua boquinha e suas reais necessidades, mas também para as mães, obrigada pelo incentivo a desbravar desse universo de pesquisa com esse público que sempre me fascinou, espero que este protocolo seja ao menos um pouco reconhecido,

assim como o teste da linguinha, já serei a pessoa mais feliz!!! Ao **Prof. Rodrigo Alves de Andrade** (co-orientador), ah Rô o que falar de você.... meu mutiooooo obrigada a não desistir de mim e a me fazer não desistir de mim também, você se tornou meu co-orientador como reconhecimento por tudo que fez por mim ao longo do doutorado (forma científica de te agradecer), mas antes de tudo você é meu amigo e a esse nem tenho palavras pra expressar tamanha gratidão. Você mora pra sempre no meu coração!!! E como é bom te ver brilhar....

Que nossa jornada, juntos, continue gerando belos frutos!

Aos membros da Banca Examinadora, obrigada pelas palavras, cuidado no avaliar, generosidade e disponibilidade em avaliar este trabalho, o qual tanto me orgulho e me dediquei. Sinto-me honrada com a participação de professores tão qualificados, respeitados e gentis para me acompanhar e conduzir nessa trajetória. Gratidão!!!

As grandes pesquisadoras que se tornaram amigas e que levarei pra vida, Paula Fernanda, Ana Paula, Midiani, sem vocês nossas quartas seriam vazias. Obrigada por cada café, conversa, fofoca, risadas, construções científicas e aprendizado, vocês são fantásticas. Em especial a você **Paulinha** e **Nati** pela parceria incansável nesta reta final, que muitas sementes sejam plantadas e muitos frutos colhidos com nossa parceria!!!

Aos amigos que fiz com o grupo do **LABIMO**, obrigada pelas trocas diárias, pelas parcerias, risadas e conversa aleatória de laboratório nos eventos!

Agradeço ao **Programa de Pós-Graduação em Odontologia**, à minha primeira casinha, o **Programa de Saúde em Comunicação Humana**, e à **Universidade Federal de Pernambuco**, pela acolhida generosa e por contribuírem de forma tão significativa para meu desenvolvimento acadêmico e pessoal.

Meu agradecimento ao **Hospital Português** e à equipe **Real Fono**, pela compreensão e pela flexibilidade nas trocas de turnos, chegadas e saídas fora do horário, pelo carinho e acolhida nos abraços e palavras, em especial minhas meninas superpoderosas NeoPed (**Alinne, Suzane, Gina**) que foram fundamentais para que eu pudesse conciliar os compromissos profissionais com esta etapa da minha trajetória. A minha eterna menina que sempre me apoiou, incentivou e vibrou com minhas conquistas, e intercedeu por mim em suas orações, me deu colo, escuta, amparo no meu pior momento, obrigada minha amiga, **Ana Paula**, você é um presente que a residência me deu.

A **toda minha equipe multi** da UTI Neo 2 que tanto AMO e me motivam a ir trabalhar todos os dias. Obrigada pelos cafés com fofoca, choro, risadas, desabafos,

parceria... Em especial aos com letrinhas a mais ou a menos, os Sãos (só que não kkk), a turma do grande e do pequeno (brincadeira interna) que me apoiaram, me deram colo, choraram e riram comigo , vocês me inspiram, vocês me deram motivos para retornar e continuar. Obrigada, amo vocês: **Elaine, Grazi, Samara, Jam, Ana Cris, Joana, Manu, Gabi ft, Gabi enf, Dany, Caio, Deinha, Lu, Jack, Déde, Dra. Mi, Marília, Jessica.**

Agradeço ainda, aos **bebês e seus familiares**, sobretudo as mães que participaram do estudo. A vocês, entrego este estudo como fruto de todo o reconhecimento. Que este protocolo possa colaborar cada vez mais com novos trabalhos e assertividade na condução clínica de bebês com dificuldades alimentares. Em especial, agradeço as modelos deste protocolo que tive a honra de conhecer e acompanhar desde a UTI neo e se disponibilizaram a participar desse filho tão especial (meu protocolo de US em bebês). Minhas **Ana's lacração** e sua guerreira mamãe **Racheli**, meu muito obrigada, vocês moram em meu coração para sempre.

Por fim, e não menos importante, agradeço a você **Anna Fernanda Ferreira de Alves Melo**, você que se reinventou, se desafiou, se superou e superou seus maiores desafios.... que período em garota... Obrigada, por mesmo estando em um lugar tão escuro e solitário você não desistiu, pelo contrário, você lutou com forças que você nem tinha e você se reinventou e resgatou sua essência. Tenho ORGULHO de você. Parabéns, você merece e não pare! O resultado é apenas uma consequência inevitável!!!

RESUMO

A sucção nutritiva é uma atividade sensório-motora oral complexa, essencial para o crescimento e desenvolvimento adequado em bebês, esta atividade inclui a coordenação da sucção, deglutição e respiração e exige integridade estrutural e funcional da língua. Embora existam ferramentas que avaliam padrões de sucção típicos e atípicos em bebês, a avaliação é limitada, baseada em inspeção visual e com dedo enluvado, carecendo de precisão para mensuração biomecânica. A ultrassonografia tem se consolidado como uma ferramenta promissora para a avaliação funcional da língua durante a sucção em bebês, nos diferentes contextos de avaliação, especialmente durante a amamentação. Trata-se de um método avaliativo de imagem não invasivo, isento de radiação, de menor custo, permitindo a análise de imagens estáticas e dinâmicas em tempo real. Sua aplicação possibilita a coleta de dados e reprodutibilidade, contribuindo para a identificação de padrões típicos, variações funcionais e manifestações atípicas do movimento lingual e da musculatura envolvida na sucção. No entanto, as diferentes aplicações metodológicas dificultam a padronização dos resultados e protocolos, embora apresentem métodos robustos de avaliação e resultados significativos. Diante da relevância clínica e científica desse recurso, o presente estudo teve como objetivo elaborar um protocolo de avaliação ultrassonográfica da sucção em bebês. Trata-se de um estudo observacional dividido em duas etapas. A primeira consistiu em uma revisão de escopo, conforme diretrizes do Joanna Briggs Institute, com o objetivo de mapear as evidências sobre a ultrassonografia aplicada à avaliação da sucção em bebês. Foram considerados aspectos como posicionamento da díade, escolha do transdutor, parâmetros técnicos e marcadores anátomo-funcionais. A segunda etapa envolveu a elaboração do manual técnico para aplicação do protocolo e elaboração do protocolo de avaliação ultrassonográfica da sucção em bebês, fundamentado na literatura revisada e na experiência de especialistas em neonatologia e ultrassonografia. O manual técnico foi estruturado em três etapas: (1) preparo da díade e do ambiente; (2) calibração do equipamento, com ajustes individualizados e uso de transdutor micro convexo ou endocavitário (5–8,8 MHz); (3) orientação sobre o posicionamento da díade para aquisição de imagens nos planos sagital e coronal, em repouso e durante sucções nutritiva e não nutritiva; O protocolo foi estruturado em quatro etapas: (1) coleta de dados clínicos da díade mãe/bebê, com anamnese e avaliação funcional orofacial; (2) preparo da díade para aquisição de

imagens nos planos sagital e coronal, em repouso e durante sucções nutritiva e não nutritiva; (3) análise morfométrica e cinemática da língua e músculos orais; (4) modelo padronizado de análise e laudo técnico. Espera-se que este protocolo contribua para a padronização da avaliação ultrassonográfica da sucção em bebês, ampliando a confiabilidade clínica, orientando decisões terapêuticas e promovendo a uniformização de estudos futuros na motricidade orofacial infantil.

Palavras-chave: Ultrassonografia; Sucção; Recém-nascido; Aleitamento materno; Língua.

ABSTRACT

Nutritive sucking is a complex oral sensorimotor activity, essential for adequate growth and development in infants. This activity involves the coordinated action of sucking, swallowing, and breathing, and requires structural and functional integrity of the tongue. Although tools exist to assess typical and atypical sucking patterns in infants, current evaluation methods are often limited, relying on visual inspection and gloved finger palpation, thus lacking precision for biomechanical measurement. Ultrasonography has been established as a promising tool for the functional assessment of the tongue during sucking in infants, across various evaluation contexts, especially during breastfeeding. It is a non-invasive, radiation-free, and lower-cost imaging assessment method that allows for real-time static and dynamic image analysis. Its application enables data collection and reproducibility, contributing to the identification of typical patterns, functional variations, and atypical manifestations of tongue movement and the musculature involved in sucking. However, diverse methodological applications hinder the standardization of results and protocols, despite their robust evaluation methods and significant findings. Given the clinical and scientific relevance of this resource, the present study aimed to develop an ultrasound assessment protocol for sucking in infants. This observational study was divided into two stages. The first consisted of a scoping review, conducted according to Joanna Briggs Institute guidelines, to map the evidence on ultrasonography applied to sucking assessment in infants. Aspects such as dyad positioning, transducer selection, technical parameters, and anatomo-functional markers were considered. The second stage involved the development of a technical manual for protocol application and the ultrasound sucking assessment protocol for infants, based on the reviewed literature and the expertise of neonatology and ultrasonography specialists. The technical manual was structured in three stages: (1) preparation of the dyad and the environment; (2) equipment calibration, with individualized adjustments and the use of a micro-convex or endocavitary transducer (5–8.8 MHz); and (3) guidance on dyad positioning for image acquisition in sagittal and coronal planes, at rest and during nutritive and non-nutritive sucking. The protocol was structured in four stages: (1) collection of clinical data from the mother/infant dyad, including anamnesis and orofacial

functional assessment; (2) dyad preparation for image acquisition in sagittal and coronal planes, at rest and during nutritive and non-nutritive sucking; (3) morphometric and kinematic analysis of the tongue and oral muscles; and (4) a standardized analysis model and technical report. It is expected that this protocol will contribute to the standardization of ultrasound assessment of sucking in infants, enhancing clinical reliability, guiding therapeutic decisions, and promoting the uniformity of future studies in infant orofacial motor skills.

Keywords: Ultrasonography; Sucking; Newborn; Breastfeeding; Tongue.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

APGAR	Appearance, Pulse, Grimace, Activity, Respiration
CAEE	Certificado De Apresentação Para Apreciação Ética
CEP	Comitê De Ética E Pesquisa Em Seres Humanos
CL	Contorno da Língua
cm	Centímetros
CNS	Conselho Nacional de Saúde
EVA	Escala Visual Analógica
Fr	Frequência
GG	Músculo Genioglosso
GH	Músculo Gênio-hióideo
HC	Hospital das Clínicas
ISSN	International Standard Serial Number
JB	<i>Joanna Briggs Institute</i>
JPDM	Junção Palato Duro e Mole
LB	Linha base
mm	Milímetros
MMSS	Membros Superiores
MMI	Membros Inferiores
MH	Músculo Milo-hióideo
MT-PASUB	Manual Técnico do Protocolo de Avaliação da Sucção por Ultrassonografia em Bebês
Nº	Número
OMS	Organização Mundial da Saúde
PASUB	Protocolo de Avaliação da Sucção por Ultrassonografia em Bebês
SN	Sucção Nutritiva
SNN	Sucção Não Nutritiva
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
US	Ultrassonografia
UTI	Unidade de Terapia Intensiva
VADD	Ventre Anterior do Digástrico Direito
VADE	Ventre Anterior do Digástrico Esquerdo

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	15
2.	OBJETIVOS	19
2.1.	Objetivo Geral	19
2.2.	Objetivos Específicos	19
3.	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	21
3.1.	Anatomia e Fisiologia da Língua	21
3.2.	Sucção: Bases Anatômicas e Fisiológicas	23
3.3.	Impacto das Disfunções Oromotoras e Anquiloglossia na Sucção	24
3.4.	Fundamentos e Aplicabilidade da Ultrassonografia na Avaliação da Sucção	25
4.	MÉTODO	28
4.1.	Detalhamento das Etapas do Estudo	29
4.1.1.	<i>Etapla 1- Revisão de Escopo</i>	29
4.1.2.	<i>Etapla 2- Elaboração do Protocolo de Avaliação da Sucção por Ultrassonografia em Bebês (PASUB)</i>	31
5.	RESULTADOS	34
5.1.	Artigo 1- Evaluation of Sucking Using Ultrasonography in Infants: A Scoping Review Protocol.	34
5.2.	Artigo 2- Methodological Procedures For Ultrasonographic Assessment Of The Tongue During Sucking In Full-Term Infants: A Scoping Review	40
5.3.	Artigo 3- Proposta De Protocolo De Avaliação da Sucção Por Ultrassonografia Em Bebês	71
6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	131
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	134
	APÊNDICE A- Caracterização anatomofuncional relacionada ao frênulo lingual em recém-nascidos	143
	APÊNDICE B- Avaliação ultrassonográfica da língua durante a sucção em bebês com anquiloglossia	144

APÊNDICE C- Protocolo de avaliação dos movimentos de língua durante a sucção por meio da ultrassonografia	145
APÊNDICE D- Protocolo de avaliação ultrassonográfica da sucção em lactentes durante a amamentação	146
APÊNDICE E- Visualização estrutural da língua por ultrassom: contribuições para o diagnóstico funcional em lactentes	147
APÊNDICE F- Desafios não identificados na revisão de escopo na avaliação ultrassonográfica da sucção em lactentes durante a amamentação	148
APÊNDICE G- Serviço de ultrassonografia na avaliação complementar da sucção em lactentes com anquiloglossia	149
APÊNDICE H- Uso da ultrassonografia na Clínica da Motricidade orofacial: avaliação, diagnóstico e Intervenção	150
APÊNDICE I- Questionário de Caracterização dos Profissionais	151
APÊNDICE J- Manual Técnico Do Protocolo De Avaliação Da Sucção Por Ultrassonografia Em Bebês (MT-PASUB)	152
APÊNDICE k- Protocolo de Avaliação da Sucção por Ultrassonográfica em Bebês (PASUB)	159
ANEXO A- Avaliação As Sucção Por Meio Da Ultrassonografia Em Lactentes: Um Protocolo De Revisão De Escopo	177
ANEXO B- Procedimentos Metodológicos Para Avaliação Ultrassonográfica Da Língua Durante A Sucção Em Recém-Nascidos A Termo: Uma Revisão De Escopo	178
ANEXO C- Carta De Anuência Do Comitê De Ética Em Pesquisa Do Hospital Das Clínicas De Pernambuco -HC	179

1. CAPÍTULO I: APRESENTAÇÃO

1. INTRODUÇÃO

A língua é um órgão altamente especializado, fundamental para o desempenho de funções estomatognáticas como sucção, deglutição e fonação, estando completamente formada a partir do segundo mês de vida intrauterina (Marcione *et al.*, 2016; Ferreira, 2018; Martinelli *et al.*, 2019). Durante o período neonatal, sua atuação se torna central no processo de amamentação, especialmente por contribuir para a geração da pressão negativa necessária para a extração eficaz do leite, bem como para a estabilização do mamilo e coordenação com a respiração e deglutição (Geddes & Sakalidis, 2021; Lagarde *et al.*, 2021).

A sucção nutritiva (SN) é, portanto, uma função oral sensório-motora complexa e vital para o crescimento e desenvolvimento dos bebês, sendo altamente dependente da integridade estrutural e funcional da língua. No entanto, a avaliação clínica dos movimentos linguais durante a amamentação ainda é limitada, baseada sobretudo na inspeção visual e em testes manuais como o dedo enluvado, métodos que, apesar de amplamente utilizados, carecem de precisão para mensuração biomecânica (Lobo *et al.*, 2022; O'shea *et al.*, 2017).

Neste cenário, a ultrassonografia (US) tem se destacado como uma ferramenta diagnóstica promissora, capaz de capturar em tempo real imagens estáticas e dinâmicas das estruturas orofaciais, com alta definição, sem uso de radiação ionizante e com baixo custo (Elad *et al.*, 2022; Who, 2023; Baker *et al.*, 2023). Especificamente no plano sagital, a US permite analisar a interação entre a língua, o dedo enluvado, o mamilo e o bico artificial, bem como padrões de movimento e compressão, fornecendo dados quantitativos e qualitativos relevantes. A visualização dos tecidos moles e a capacidade de mensuração tornam esse método potencialmente revolucionário para a avaliação da função de sucção em bebês.

Apesar desse potencial, a aplicabilidade da ultrassonografia no contexto neonatal ainda enfrenta desafios. A heterogeneidade nos parâmetros de aquisição e análise, a falta de padronização metodológica e a necessidade de capacitação profissional limitam sua adoção sistemática. Além disso, a ausência de protocolos específicos e validados para avaliação da sucção por US dificulta sua utilização rotineira na prática clínica (Melo *et al.*, 2025). A literatura destaca ainda que fatores como o posicionamento incorreto do bebê, a pega inadequada e alterações como anquiloglossia podem resultar em sucção ineficaz, dor mamilar e, conseqüentemente, desmame precoce (Schwartz *et al.*, 2002; Scott *et al.*, 2006; Jacobs *et al.*, 2007; McClellan *et al.*, 2015; Cannon *et al.*, 2016).

Considerando que o leite materno possui propriedades bioativas essenciais à imunidade e ao desenvolvimento infantil (McClellan *et. al.*, 2008) e que a amamentação exclusiva até os seis meses e continuada até dois anos reduz significativamente a morbimortalidade infantil (OMS, 2001; Brasil, 2021), torna-se urgente o aprimoramento dos métodos de avaliação da sucção. A identificação precoce de disfunções de sucção, por meio de recursos complementares como a ultrassonografia, pode impactar positivamente o manejo clínico e contribuir para a manutenção da amamentação.

Diante desse panorama, justifica-se a elaboração de um protocolo de avaliação da sucção por ultrassonografia em bebês (PASUB), com foco na padronização dos procedimentos técnicos para aquisição e análise de imagens orais. A sistematização proposta busca viabilizar a aplicação da ultrassonografia como ferramenta de avaliação funcional confiável, acessível e replicável, com potencial de contribuir para diagnósticos precoces, intervenções clínicas mais eficazes e fortalecimento da prática baseada em evidências na área da motricidade orofacial infantil.

Este estudo está relacionado à linha de pesquisa de Clínica Integrada da Pós-Graduação em Odontologia da UFPE. Partiu-se da hipótese de que, com a escassez de protocolos padronizados para avaliação biomecânica da sucção a proposta de elaboração de um protocolo específico para avaliação ultrassonográfica da sucção em bebês baseado nas evidências científicas se faz necessário, pois permitirá padronizar a prática avaliativa, com vantagens de promover maior segurança a díade e profissionais, reduzirá a variabilidade metodológica na avaliação e análise dos achados e favorecerá a incorporação dessa tecnologia como instrumento complementar na prática fonoaudiológica.

O desenvolvimento desta tese resultou na construção de uma trajetória científica consistente sobre o uso da ultrassonografia na avaliação da sucção em bebês, abrangendo a produção de artigos científicos, capítulos de livro (**em construção**), participações em congressos nacionais e internacionais, premiações e a execução de projetos de extensão. As atividades, iniciadas em 2021, foram consolidadas entre 2022 e 2025 e envolveram a elaboração de protocolos metodológicos para aplicação da técnica ultrassonográfica no contexto da alimentação e da avaliação funcional da língua em bebês durante a sucção, apresentações orais, em posters e publicações em anais.

Em **2021**, iniciaram-se as discussões sobre a aplicabilidade da ultrassonografia na prática clínica fonoaudiológica voltada ao público infantil. Com destaque para a "**Proposta**

de protocolo para análise ultrassonográfica da língua durante a amamentação" apresentada no XXIX Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia.

No ano de **2022**, os primeiros resultados foram sistematizados e divulgados. Destacou-se a publicação do **Artigo original 1 "Evaluation of sucking using ultrasonography in infants: a scoping review protocol"**, publicado na Revista CEFAC, extrato B1.(Anexo A).

No 30º Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia, foram apresentados os seguintes trabalhos:

1. **"Caracterização anatomofuncional relacionada ao frênulo lingual em recém-nascidos"** (Apêndice A) recebeu **Menção Honrosa** pela Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia (SBFa);
2. **"Prevalência da anquiloglossia e o impacto da frenotomia lingual na amamentação em recém-nascidos"**;
3. Contribuição com o trabalho **"Identificação da distribuição térmica da região cervical anterior em indivíduos sem alterações vocais"** (Apresentação de Trabalho/Comunicação)
4. **"Ultrassonografia e Fonoaudiologia: possibilidades nas pesquisas do grupo de pesquisa Patofisiologia do Sistema Estomatognático - UFPE"**.

Nesse ano, foi concluído o projeto de extensão "Atendimento Interdisciplinar no Teste da Linguinha", com apoio da PROEXC-UFPE período de 2022 a 2024.

O ano de **2023** foi marcado por participação em eventos científicos nacionais, com reconhecimento e contribuição técnico-científica na área da motricidade orofacial.

No 15º Encontro Brasileiro de Motricidade Orofacial, foram apresentados os trabalhos:

1. **"Avaliação ultrassonográfica da língua durante a sucção em bebês com anquiloglossia"** (Apêndice B);
2. **"Observação do movimento da língua durante a amamentação e na mamadeira de um bebê prematuro moderado por meio da ultrassonografia"**;
3. **"Observação do movimento de língua durante a sucção não nutritiva do bebê com diagnóstico Pierre Robin por meio de imagens ultrassonográficas"**;
4. **"Protocolo de avaliação dos movimentos de língua durante a sucção por meio da ultrassonografia"** - contemplado com o **Prêmio Irene Marchesan de Destaque Científico em Motricidade Orofacial** (Apêndice C)

No 31º Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia, os trabalhos apresentados foram:

5. **"Uso da ultrassonografia para avaliação dos movimentos da língua em bebês com anquiloglossia durante a sucção"**
6. **"Ultrassonografia como ferramenta para análise dos movimentos da língua na sucção"**.

Essas produções reforçam a contribuição da ultrassonografia como ferramenta diagnóstica funcional na prática fonoaudiológica com bebês, oferecendo evidências clínicas sobre padrões de movimento da língua em diferentes contextos: amamentação ao seio, mamadeira, sucção não nutritiva e alterações estruturais como a anquiloglossia.

No ano de **2024** deu-se início a elaboração do **“Protocolo de avaliação ultrassonográfica da sucção em lactentes a termo”**, consolidando a proposta inédita de um protocolo funcional e padronizado. O trabalho foi amplamente divulgado no 32º Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia, por meio de apresentações orais e resumos expandidos, incluindo também temas como **“Avaliação da distância mamilo–palato durante a sucção, métodos de análise da língua em bebês com anquiloglossia, e impactos da frenotomia no padrão funcional da amamentação”**.

Em **2025**, foram realizados avanços significativos na construção metodológica. O **Artigo Original 2- “Methodological procedures for ultrasonographic assessment of the tongue during sucking in full-term infants: A scoping review”** (Anexo B), publicado na BMC Pediatrics, **extrato A1**, organizou e sintetizou os métodos para aquisição e análise de imagens durante a sucção, fundamentando o desenvolvimento do protocolo. O **Artigo Original 3- Protocolo de Avaliação da Sucção por Ultrassonografia em Bebês- PASUB** está em fase de validação de conteúdo e aparência por juízes e posterior aplicabilidade clínica.

Além da participação no Encontro Brasileiro de Motricidade Orofacial com Apresentação oral dos trabalhos:

1. **“Protocolo de avaliação ultrassonográfica da sucção em lactentes durante a amamentação”** (Apêndice D);
2. **“Visualização estrutural da língua por ultrassom: contribuições para o diagnóstico funcional em lactentes”** (Apêndice E);
3. **“Desafios não identificados na revisão de escopo na avaliação ultrassonográfica da sucção em lactentes durante a amamentação”** (Apêndice F);
4. **“Serviço de ultrassonografia na avaliação complementar da sucção em lactentes com anquiloglossia”** (Apêndice G).

Ministrou o curso **“Uso da ultrassonografia na Clínica da Motricidade orofacial: avaliação, diagnóstico e Intervenção”** (Apêndice H).

Essa trajetória de produção científica, disseminação em eventos, reconhecimento por premiações e integração com projetos de extensão reafirma o compromisso desta tese com

a inovação diagnóstica e o avanço técnico-científico no campo da Fonoaudiologia materno-infantil. O uso da ultrassonografia na avaliação da sucção em bebês foi amplamente explorado, desde os fundamentos metodológicos até a aplicação clínica, oferecendo uma contribuição original e relevante para a prática fonoaudiológica baseada em evidências.

Com base nessa premissa, foram estabelecidos o objetivo geral e os objetivos específicos do estudo, conforme descritos a seguir:

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Elaborar um protocolo de avaliação da sucção por ultrassonografia em bebês.

2.1 Objetivos Específicos

- I. Mapear os procedimentos técnicos, operacionais e metodológicos empregados na avaliação ultrassonográfica da sucção a partir de uma revisão de escopo;
- II. Desenvolver um protocolo de revisão de escopo para mapear a literatura sobre procedimentos de avaliação ultrassonográfica da sucção em bebês;
- III. Estruturar o conteúdo, com base nas evidências científicas e na prática especializada, pertinente ao protocolo de avaliação ultrassonográfica da sucção em bebês.

2. CAPÍTULO II: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1. Anatomia e Fisiologia da Língua

A língua humana é uma estrutura muscular, de anatomia complexa que participa das funções orofaciais de sucção, mastigação, deglutição, fala e respiração, sendo considerada uma das estruturas mais importantes do corpo. (Sanders e Mu, 2013).

Há uma grande discrepância entre a importância da língua e a compreensão de sua estrutura e função. A biomecânica da língua é comparada com um sistema hidráulico, sendo o hidrostato muscular um sistema composto por músculos orientados em diferentes direções, tornando esse órgão difícil de ser estudado por meio de métodos histológicos de rotina (Sanders e Mu, 2013).

Imagens axiais em série da língua humana masculina e feminina permitiu que cada músculo fosse visto em sua posição anatômica, mostrando detalhes do complexo entrelaçamento dos músculos da língua em toda sua extensão. Esta arquitetura muscular permite um conjunto quase ilimitado de modificações funcionais da língua possibilitando a produção da fala e da alimentação (Sanders e Mu, 2013; Martinelli e Marchesan, 2019).

A língua é dividida em três partes: lâmina, corpo e base. A base, ou raiz, é a parte posterior da língua ao sulco terminal, a linha dos receptores gustativos da papila circunvalada. O corpo se estende desde as papilas circunvaladas até o frênulo lingual, a parte anterior do músculo genioglosso (GG). A lâmina é a região da língua anterior ao frênulo lingual. O corpo é o maior segmento e é apropriado separá-lo em parte anterior e posterior. O corpo anterior é inferior ao palato duro; o corpo posterior fica inferior ao véu palatino. É constituída por músculos intrínsecos (longitudinal superior, longitudinal inferior e transversal/vertical) que têm origem e inserção na língua, são responsáveis pela mudança da forma da língua, além disto, os músculos intrínsecos são estriados, mas não esqueléticos, porque não se originam e nem se inserem em nenhum osso do esqueleto. E por músculos extrínsecos (genioglosso, estiloglosso e hioglosso) que têm origem óssea (mandíbula, osso hioide ou processo estiloide) e inserção na língua, sendo mais relacionados às mudanças de posição da língua (Sanders e Mu, 2013; Martinelli e Marchesan, 2019).

Dentre os músculos do assoalho bucal, destaca-se o gênio-hioideo (GH), classificado como músculo suprahioideo, localizado profundamente ao milo-hioideo (MH) e superior ao ventre anterior do digástrico. Anatomicamente, origina-se na espinha mentoniana inferior da

mandíbula e insere-se na superfície anterior do corpo do osso hioide. Sua inervação é realizada por fibras do primeiro nervo cervical (C1), que acompanham o nervo hipoglosso (XII par craniano), permitindo sua ativação durante funções orais de base (Ariyasinhe *et al.*, 2025). Do ponto de vista funcional, o gênio-hioideo é responsável por tracionar o osso hioide anteriormente e superiormente, contribuindo para a elevação do assoalho da boca e facilitando a fase oral da deglutição. No contexto da sucção em bebês, sua atuação é fundamental para a estabilização e mobilidade do assoalho bucal, favorecendo a aproximação do hioide à mandíbula e auxiliando na criação e sustentação do vácuo intraoral. Tal ação é coordenada com os músculos milo-hioideo e genioglosso, promovendo um movimento harmônico da base da língua necessário para a compressão eficiente do mamilo e a extração do leite (Lopez, 2011; Ariyasinhe *et al.*, 2025).

Portanto, a língua é uma das estruturas mais importantes do sistema estomatognático, sendo composta por músculos extrínsecos, intrínsecos e inervações que garantem sua mobilidade, tonicidade e sensibilidade, bem como, sua participação na sucção, mastigação, deglutição, voz e fala.

O frênulo da língua, uma membrana mucosa que conecta a língua ao assoalho da boca, tem sido crescentemente estudado devido à sua relação com a movimentação lingual (Susanibar *et al.*, 2017; Walsh, *et al.*, 2019). Esta estrutura é uma formação tridimensional dinâmica de tecido conjuntivo, consistindo em uma prega sagital de fáscia que se estende pelo assoalho bucal, formando-se a partir da elevação e/ou retração da porção anterior e média da língua, que cria tensão na camada fascial e na mucosa, originando essa prega (Mills *et al.*, 2019; Martinelli, 2020).

Embora a proeminência e aparência do frênulo variem significativamente entre indivíduos com a elevação da língua (Martinelli, 2020), ainda há uma lacuna de evidências quanto à variabilidade estrutural da sua morfologia, um aspecto importante para a compreensão de sua anatomia normal e alterações (MILLS *et al.*, 2019). De qualquer forma, estudos sobre a biomecânica da língua em tarefas específicas são cruciais para entender como a restrição de movimento imposta pelo frênulo lingual pode impactar de forma diversa as diferentes funções da língua (Geddes *et al.*, 2008; Xu, 2016; Rech *et al.*, 2020; Silva *et al.*, 2020).

A alteração anatômica do frênulo lingual é denominada de anquiloglossia. É uma condição em que o movimento da língua é avaliado como limitado podendo interferir na

sucção e por conseguinte na amamentação (Mills *et. al.*, 2019; Varadan *et. al.* 2019; Shekher *et. al.*, 2020).

3.2. Sucção: Bases Anatômicas e Fisiológicas

A sucção é uma função oral primária, vital desde o nascimento, essencial não apenas para a alimentação e desenvolvimento orofacial do lactente, mas também para o fortalecimento do vínculo mãe-bebê. Trata-se de um reflexo inato e altamente complexo, que se manifesta ainda na vida intrauterina e evolui de acordo com a maturação neurológica, a experiência sensório-motora e o tipo de estímulo oferecido. Sua eficiência depende da coordenação entre sucção, deglutição e respiração, envolvendo a interação de estruturas como língua, mandíbula, palato e músculos orofaciais. Compreender essa dinâmica é crucial para o diagnóstico e manejo clínico de disfunções alimentares nos primeiros meses de vida.

A língua, principal agente da sucção, encontra-se formada morfológicamente a partir da oitava semana de vida intrauterina. A partir da 12ª semana, já é possível observar movimentos de sucção e deglutição do líquido amniótico, o que indica uma integração precoce dos reflexos neuromotores (Marcione *et. al.*, 2016; Ferreira, 2018; Martinelli *et. al.*, 2019). Após o nascimento, a sucção torna-se uma função sensório-motora coordenada, fundamental para a alimentação eficaz.

Existem dois tipos principais de sucção: a nutritiva (SN), associada à alimentação e à extração de leite, e a não nutritiva (SNN), observada em situações de conforto como no uso do dedo enluvado ou da chupeta, sem ingestão de leite. A SNN tem papel relevante na organização sensorial, regulação comportamental e desenvolvimento neuromotor da função de sucção (Lagarde *et. al.*, 2021; Fraga *et. al.*, 2020; Fraga *et. al.*, 2021).

Nos primeiros seis meses de vida, a sucção apresenta diferentes padrões biomecânicos conforme a fonte de estímulo. Ao peito materno, envolve uma ação ativa da língua, com compressão do mamilo entre a língua e o palato, movimentos ondulatórios anteroposteriores e coordenação respiratória refinada. O vácuo intraoral gerado facilita a extração do leite e depende diretamente da postura da língua e do posicionamento adequado mamilo-palato (Geddes & Sakalidis, 2021; McClellan *et. al.*, 2015).

A sucção não nutritiva, como no exame com dedo enluvado, permite a observação do ritmo, força e padrão de movimento lingual, embora sem a presença da deglutição, sendo um recurso clínico importante na identificação de disfunções orais (Lobo *et. al.*, 2022). Já a

sucção em mamadeira apresenta padrão distinto, geralmente mais passivo, com menor participação da língua e menor pressão negativa, o que pode levar a padrões compensatórios e interferir no desenvolvimento oral adequado (McClellan *et. al.*, 2015; Cannon *et. al.*, 2016). Mesmo havendo protocolos estruturados para avaliação da sucção até o momento, os mesmos apresentam variabilidade Inter avaliadores na interpretação dos achados biomecânicos.

Nesse contexto, a ultrassonografia surge como ferramenta diagnóstica de alta relevância. Trata-se de um método não invasivo, seguro, isento de radiação e capaz de oferecer imagens bidimensionais em tempo real das estruturas envolvidas na sucção. Aplicada especialmente no plano sagital, permite a análise detalhada do movimento da língua, da relação com o mamilo ou bico artificial, do deslocamento do osso hióide e de parâmetros como a espessura e área do músculo gênio-hióideo, compressão e alongamento do mamilo, profundidade intraoral e taxa de sucção (Elad *et. al.*, 2022; Lagarde *et. al.*, 2021).

3.3 Impacto das Disfunções Oromotoras e Anquiloglossia na Sucção

As disfunções motoras orais na infância são alterações no desempenho funcional das estruturas do sistema estomatognático, afetando atividades vitais como sucção, mastigação, deglutição, respiração e fala. Dentre elas, a anquiloglossia se destaca, sendo uma condição congênita caracterizada por um frênulo lingual curto ou anteriorizado, que restringe a mobilidade da língua e compromete sua função (Martinelli *et. al.*, 2019; Fraga *et al.*, 2020; Campanha *et al.*, 2019). O correto funcionamento da língua é essencial para uma sucção eficaz, especialmente na amamentação, influenciando diretamente a capacidade do bebê de formar vácuo intraoral, extrair leite e coordenar sucção-deglutição-respiração.

A anquiloglossia pode resultar em dificuldades na pega, dor mamilar, baixa transferência de leite e desmame precoce, além de potenciais impactos no desenvolvimento orofacial a longo prazo (Martinelli *et. al.*, 2019; Oliveira, 2021; Santana *et. al.*, 2020). A avaliação da língua deve englobar aspectos anatômicos e funcionais. Embora protocolos clínicos tradicionais sejam úteis, são limitados em bebês. A ultrassonografia representa um avanço significativo nesse cenário, permitindo a observação em tempo real da amplitude do movimento lingual, do comportamento da língua durante a sucção e sua relação com o palato, dedo, mamilo e bico artificial (Lagarde *et al.*, 2021; Elad *et al.*, 2022).

A ultrassonografia é crucial para diferenciar limitações mecânicas de adaptações funcionais transitórias, auxiliando na conduta clínica e no monitoramento de intervenções como a frenotomia, além de facilitar o planejamento terapêutico personalizado. Estudos com ultrassonografia durante a amamentação já demonstraram que o movimento da língua e a posição mamilar diferem em bebês com e sem anquiloglossia (Garbin *et. al.*, 2013; McClellan *et. al.*, 2015; Douglas *et. al.*, 2018; Mills *et. al.*, 2019). Uma abordagem interdisciplinar, envolvendo fonoaudiólogos, pediatras e outros profissionais, é fundamental para o diagnóstico e manejo adequados, garantindo uma assistência baseada em evidências e o desenvolvimento global do bebê. A ultrassonografia, nesse contexto, oferece um novo horizonte na avaliação funcional da língua.

3.4 Fundamentos e Aplicabilidade da Ultrassonografia na Avaliação da Sucção

A ultrassonografia é uma modalidade de imagem que emprega ondas sonoras de alta frequência para gerar representações visuais em tempo real das estruturas internas do corpo. Operando com frequências superiores a 20.000 Hz, um transdutor transmite essas ondas e capta os ecos refletidos pelos tecidos, convertendo-os em sinais elétricos que, processados por um sistema computacional, formam imagens bidimensionais ou tridimensionais. Sua principal vantagem reside na natureza não invasiva, segura, indolor e isenta de radiação ionizante, o que a torna ideal para a avaliação de tecidos moles, incluindo os envolvidos nas funções orofaciais (Levitov *et.al.*, 2013; Papaleo, *et al.*; Melo *et. al.*, 2025, Jacobs *et. al.*, 2007; Geddes *et. al.*, 2008; Geddes *et. al.*, 2008; Mcclellan *et. al.*, 2010; Geddes *et. al.*, 2012; Douglas *et. al.*, 2022; Alan *et. al.*, 2023).

No campo da fonoaudiologia, a ultrassonografia tem se destacado como uma ferramenta diagnóstica complementar para o estudo da anatomia e funcionalidade da língua, do assoalho bucal e de estruturas associadas à sucção, deglutição e articulação da fala. Seu emprego possibilita a visualização dinâmica da musculatura orofacial durante tarefas funcionais, como a sucção nutritiva e não nutritiva, permitindo a mensuração de parâmetros como espessura, área muscular, amplitude de movimento e deslocamento de estruturas como o osso hióide, dedo, mamilo e bico artificial (Elad *et. al.*, 2022; Lagarde *et. al.*, 2021).

Do ponto de vista físico, a qualidade da imagem ultrassonográfica é determinada pela interação das ondas sonoras com os tecidos, envolvendo conceitos como impedância acústica, atenuação, reflexão, refração e reverberação. Tecidos mais densos refletem maior

quantidade de ondas, resultando em imagens hiperecóticas (mais claras), enquanto estruturas menos densas podem aparecer como hipoeecóticas ou anecoicas (mais escuras). Essas propriedades conferem à ultrassonografia uma sensibilidade particular para a identificação de estruturas musculares e órgãos superficiais (Andrade *et. al.*, 2022).

Para aplicações orofaciais na avaliação da sucção em bebês, os transdutores micro convexo (2 a 6MHz) e endocavitário (4 a 10 MHz) são os mais indicados, por oferecerem melhor resolução para estruturas superficiais. A escolha do transdutor e os ajustes do equipamento (ganho, profundidade, foco e faixa dinâmica) devem ser individualizados. A aplicação de gel condutor, preferencialmente hipoalergênico, é fundamental para assegurar a propagação eficiente das ondas sonoras, eliminando o ar entre o transdutor e a pele (Levitov *et. al.*, 2013; Geddes *et al.*, 2012; Douglas *et al.*, 2022; Alan *et al.*, 2023).

Durante o exame, a imagem pode ser capturada em diferentes modos. O modo B é predominantemente utilizado para imagens anatômicas estáticas e dinâmicas, enquanto o modo M é valioso para a análise de estruturas em movimento, como o osso hióide durante a sucção e deglutição, permitindo avaliar ritmo, velocidade e ciclos. A visualização pode ser realizada nos planos sagital, coronal ou transversal, dependendo do posicionamento do transdutor, o que propicia uma compreensão tridimensional da funcionalidade muscular (Jacobs *et. al.*, 2007; Geddes *et. al.*, 2008; Geddes *et. al.*, 2008; Mcclellan *et. al.*, 2010; Geddes *et. al.*, 2012; Papaleo & Souza, 2019; Douglas *et. al.*, 2022; Alan *et. al.*, 2023, Melo *et. al.*, 2025).

A ultrassonografia na avaliação da sucção do bebê possibilita a análise em tempo real da interação entre a língua, o dedo enluvado, o mamilo materno ou bico artificial, e estruturas como o palato e o osso hióide, durante a sucção nutritiva e não nutritiva. Isso permite mensurar a profundidade intraoral, deslocamentos musculares e compressões sutis que não são clinicamente identificáveis, favorecendo um diagnóstico funcional mais preciso (Geddes *et. al.*, 2012; Lagarde *et. al.*, 2021; Douglas *et. al.*, 2022; Alan *et. al.*, 2023).

Contudo, a interpretação do exame exige conhecimento técnico apurado, e a ausência de padronização em parâmetros e protocolos de aquisição ainda representa um desafio, tornando a elaboração e validação de protocolos específicos uma necessidade emergente para garantir maior precisão e reprodutibilidade nos achados (Who, 2023; Baker *et. al.*, 2023, Melo *et. al.* 2025).

3. CAPÍTULO III: MÉTODO

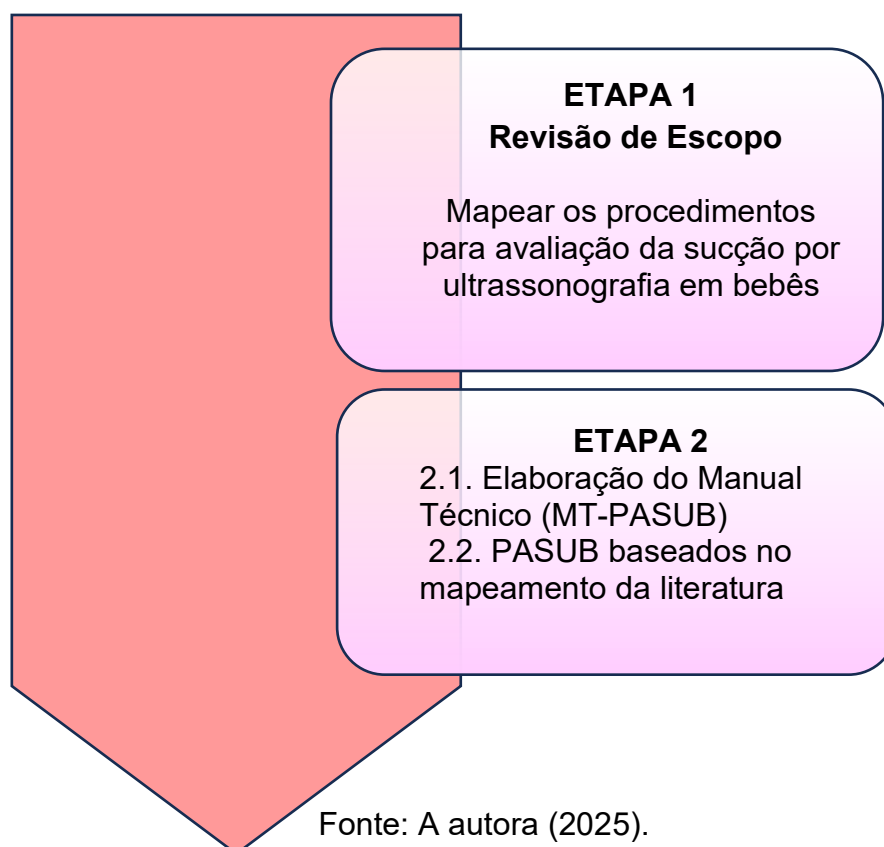
4. MÉTODO

O estudo consiste na elaboração do protocolo de avaliação da sucção por ultrassonografia em bebês- PASUB. A pergunta condutora desta pesquisa foi: Quais os procedimentos a serem adotados para aquisição e análise ultrassonográfica durante a sucção em bebês? Para responder a esta pergunta as seguintes etapas de desenvolvimento do protocolo foram realizadas: 1) revisão de escopo sobre o tema, 2) elaboração do protocolo de avaliação da sucção por ultrassonográfica em bebês (foi subdividido em manual técnico e o protocolo para aplicabilidade clínica).

O estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Hospital das Clínicas (HC) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) que atende a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde sob o número de aprovação nº 6.672.199.

Na etapa de elaboração do protocolo foram verificadas particularidades relacionadas com função de sucção.

Figura 1. Fluxograma da pesquisa



4.1 Detalhamento das Etapas do Estudo

A seguir, todas as etapas para elaboração do protocolo foram descritas detalhadamente.

4.1.1 ***Etapa 1 - Revisão de Escopo***

O referencial teórico norteou a construção do protocolo e foi realizado por meio de uma revisão de escopo da literatura com o objetivo de investigar qual a metodologia de avaliação e análise de imagens ultrassonográficas relacionadas ao processo biomecânico da sucção em bebês.

A pergunta condutora da pesquisa foi construída com base nos mnemônicos PCC (População, Conceito e Contexto). A seleção dos termos foi baseada na macroestrutura de blocos conceituais, onde cada um deles representou um campo a ser investigado com relação a outro. Para a definição dos termos norteadores de pesquisa foram utilizados o Medical Subject Headings – “MeSH” para as bases de dados US National Library of Medicine National Institutes of Health (PUBMED), Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Scientific Electronic Library Online (SCIELO), Web of Science e EMBASE (**figura 2**) Não houve restrição dos artigos quanto ao idioma em que foi escrito ou data de publicação e para uma amostragem confiável nenhum filtro de pesquisa foi utilizado. Após definidos, os descritores deram forma de pilar a busca, sendo possível determinar os sinônimos e as relações que foram feitas. Logo, a busca norteadora de pesquisa foi formada e a partir desta foi elaborada a estratégia de busca manual avançada para cada base de dados juntamente com seus equivalentes conceituais.

Figura 2. Estratégia de busca individualizada por base de dados.

Bases de Dados	Estratégia de busca realizada
MEDLINE via PubMed	('echography'/exp OR 'diagnostic ultrasonic examination' OR 'diagnostic ultrasonic imaging' OR 'diagnostic ultrasonic method' OR 'diagnostic ultrasound' OR 'duplex echography' OR 'scanning, ultrasonic' OR 'sonographic examination' OR 'sonographic screening' OR 'ultrasonic detection' OR 'ultrasonic diagnosis' OR 'ultrasonic examination' OR 'ultrasonic scanning' OR 'ultrasonogram' OR 'ultrasonographic examination' OR 'ultrasonographic screening' OR 'ultrasonography' OR 'ultrasound diagnosis' OR 'ultrasound scanning') AND ('sucking'/exp OR 'sucking' OR 'sucking behavior' OR 'sucking behaviour' OR 'sucking movement' OR 'finger sucking'/exp OR 'breastfeeding'/exp).
EMBASE	('echography'/exp OR 'diagnostic ultrasonic examination' OR 'diagnostic ultrasonic imaging' OR 'diagnostic ultrasonic method' OR 'diagnostic ultrasound' OR 'duplex echography' OR 'scanning, ultrasonic' OR 'sonographic examination' OR 'sonographic screening' OR 'ultrasonic detection' OR 'ultrasonic diagnosis' OR 'ultrasonic examination' OR 'ultrasonic scanning' OR 'ultrasonogram' OR 'ultrasonographic examination' OR 'ultrasonographic screening' OR 'ultrasonography' OR 'ultrasound diagnosis' OR 'ultrasound scanning') AND ('sucking'/exp OR 'sucking' OR 'sucking behavior' OR 'sucking behaviour' OR 'sucking movement' OR 'finger sucking'/exp OR 'breastfeeding'/exp)
Web of Science	('echography'/exp OR 'diagnostic ultrasonic examination' OR 'diagnostic ultrasonic imaging' OR 'diagnostic ultrasonic method' OR 'diagnostic ultrasound' OR 'duplex echography' OR 'scanning, ultrasonic' OR 'sonographic examination' OR 'sonographic screening' OR 'ultrasonic detection' OR 'ultrasonic diagnosis' OR 'ultrasonic examination' OR 'ultrasonic scanning' OR 'ultrasonogram' OR 'ultrasonographic examination' OR 'ultrasonographic screening' OR 'ultrasonography' OR 'ultrasound diagnosis' OR 'ultrasound scanning') AND ('sucking'/exp OR 'sucking' OR 'sucking behavior' OR 'sucking behaviour' OR 'sucking movement' OR 'finger sucking'/exp OR 'breastfeeding'/exp)
Scopus	echography (All fields) AND sucking (All fields)

Foram incluídos estudos publicados desde a data de inserção, até abril de 2024.

O processo de seleção dos artigos ocorreu de forma cega, pareada e independente e foi dividida em três etapas: identificação, triagem e inclusão dos estudos. Essas etapas foram desenvolvidas pelas pesquisadoras Anna Fernanda Ferreira de Alves Melo, Ana Paula Alves, Aline Natallia Simoes de Almeida e Rodrigo Alves de Andrade. O software *Rayyan* (<https://www.rayyan.ai/>) foi utilizado para gerenciar, armazenar, analisar e remover as referências duplicadas.

Foram incluídos artigos do tipo observacionais descritivos, analíticos e experimentais que analisaram parâmetros qualitativos e quantitativos, abordando o uso da ultrassonografia na avaliação sucção, em bebês de 0 a 180 dias, sem restrição de sexo ou raça. Foram

excluídos estudos em prematuros, bebês com síndrome, bebês com malformação craniofacial, estudos de caso, séries de caso, revisão de literatura, estudos em animais e estudos que utilizaram ultrassom terapêutico.

As informações de interesse descritas nos estudos selecionados foram tabuladas em uma planilha eletrônica do software Microsoft Excel (Microsoft Corporation, WA, EUA. Foram coletadas as informações: primeiro autor do estudo, título e ano de publicação; tipo de estudo; objetivo; dados descritivos (número da amostra total e por sexo, faixa etária, país onde foi realizado o estudo, critérios de seleção da amostra, objetivo, forma de alimentação para avaliar a sucção, aparelho de ultrassonografia utilizado, posição do transdutor para captação das imagens, tempo de captação das imagens/frames, posição e manejo da díade mãe-bebê utilizado durante alimentação durante a avaliação da sucção, número de examinadores, condição de avaliação das imagens (avaliação de imagem gravada ou avaliação no momento da gravação). Os dados qualitativos foram organizados e descritos em tabela.

Os aspectos metodológicos da captura de imagens ultrassonográficas e a análise das regiões de interesse foram então cuidadosamente considerados para a construção do protocolo.

4.1.2 Etapa 2 – Elaboração do Protocolo de Avaliação da Sucção por Ultrassonografia em Bebê - PASUB

O Protocolo de Avaliação da sucção por Ultrassonografia em Bebês foi construído com base no mapeamento da literatura apresentado na revisão de escopo e na experiência clínica da autora, após elaboração do conteúdo, o conteúdo foi debatido e adequado em conjunto com oito fonoaudiólogas (os) especialistas nas áreas de Motricidade Orofacial, e uma odontopediatra, ambas categorias com experiência na área materno infantil e conhecimento em ultrassonografia, com experiência em processo de elaboração e validação de protocolos e formação superior a cinco anos. Os profissionais responderam ao questionário de caracterização profissional com informações de identificação e informações sobre sua profissão, titularidade, tempo de formação e área de atuação (APÊNDICE I).

Os encontros para a discussão e elaboração do protocolo foram realizados semanalmente, com duração de 2h, em formato híbrido, online e presenciais, com agendamento prévio e com a participação de todos os profissionais envolvidos. A definição

das etapas iniciais do protocolo foi feita pela autora e em seguida foi solicitado que cada profissional do grupo de pesquisa do laboratório de motricidade orofacial da UFPE, individualmente, avaliasse as etapas elaboradas. A avaliação individual foi livre e o profissional informou concordância ou discordância com os itens propostos. Nos itens em que houve discordância, o profissional pôde sugerir modificações e ao final da avaliação puderam acrescentar comentários e itens que julgaram relevantes e que não foram contemplados no instrumento. As avaliações individuais foram analisadas em reunião semanal com toda a equipe, que foi decidido por consenso o que seria contemplado.

Os tópicos discutidos incluíram: aparência do instrumento (formatação, disposição dos itens, fonte, tamanho de fonte, paleta de cores), título apropriado, categorização dos itens, fatores que influenciam a avaliação da sucção em bebês, metodologia de avaliação da musculatura orofacial, avaliação do mecanismo da sucção não nutritiva e nutritiva, preparação da díade mãe-bebê para ultrassonografia da sucção, métodos de avaliação relevantes, posicionamento do transdutor ultrassonográfico, definição de regiões de interesse associadas ao sistema músculo-esquelético e análise de dados.

A partir da expertise clínica e acadêmica da autora, e com o intuito de otimizar a fluidez e a aplicabilidade clínica, o protocolo foi estruturado inicialmente como um manual técnico e um guia de aplicabilidade. Posteriormente, com base no feedback fornecido pelos especialistas, os itens foram refinados, organizados e classificados, consolidando o protocolo de avaliação da sucção por ultrassonografia em bebês.

O PASUB, embora extenso, permite ao examinador aplicar apenas as etapas pertinentes à sua análise, mantendo flexibilidade sem perder o rigor metodológico. A padronização dos procedimentos e a definição de indicadores mensuráveis elevam a precisão diagnóstica, otimizam o planejamento terapêutico e favorecem a integração com outras avaliações. Contudo, sua aplicação em bebês impõe desafios específicos, exigindo manejo especializado da díade mãe-bebê e atenção a variáveis como posicionamento, estado comportamental e dinâmica alimentar. Assim, sua adoção efetiva requer treinamento direcionado e capacitação contínua dos fonoaudiólogos para garantir uniformidade técnica, precisão e resultados confiáveis.

4. CAPÍTULO IV: RESULTADOS

Revista CEFAC

eISSN 1982-0216

DOI: 10.1590/1982-0216/20230551223 | Rev. CEFAC, 2023;25(5) | e1223

Review articles

Evaluation of sucking using ultrasonography in infants: a scoping review protocol

Anna Fernanda Ferreira de Alves Melo¹

Roberta Lopes de Castro Martinelli²

Ana Paula Alves Figueiredo Lima³

Aline Natalia Simões de Almeida⁴

Rodrigo Alves de Andrade⁵

Hilton Justino da Silva⁶

¹ Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, Recife, Pernambuco, Brasil.

² Hospital Santa Theresinha, Brotas, São Paulo, Brasil.

A study conducted at Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brasil.

Financial support: Nothing to declare.

Conflict of interests: Nonexistent.

Corresponding author:

Anna Fernanda Ferreira de Alves Melo
Rua José Francisco de Santana, 360, apto 201, Janga
CEP: 53435-320 - Paulista, Pernambuco, Brasil
E-mail: anna.fernanda@ufpe.br

Received on: February 17, 2023

Accepted on: July 26, 2023

ABSTRACT

Purpose: to identify studies related to ultrasound assessment of suction in infants.

Methods: this research aims to investigate how the literature describes the use of ultrasound to assess suction in infants. It used the "Participants, Concept, and Context" strategy to define inclusion criteria, as follows: population, infants 1 to 180 days old; concept, assessment of suction; and context, ultrasound assessment. The search strategy will be used in the databases of MEDLINE (via PubMed), EMBASE, Web of Science, and Scopus, and studies will be selected based on the inclusion and exclusion criteria established, independently, by two trained professionals. The article analysis protocol will consider the study year and design, the number of infants assessed, their ages, the suction assessment method, the ultrasound suction image acquisition method, and the ultrasound suction analysis method. Data will be presented in charts, narratives, and tables.

Final Considerations: ultrasound has been described in the literature as an assessment instrument that enables the analysis of tongue movements during suction. This scoping review will describe ultrasound acquisition methods to assess suction.

Keywords: Ultrasonography; Infant; Sucking; Breast Feeding; Tongue

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

1/6

INTRODUCTION

Suction is an innate function of the stomatognathic system. Vital to humans, it develops from the 13th to 29th week of intrauterine life, and matures after the 34th gestational week. It is a reflex function up to 3 months after birth, enabling breastfeeding and survival^{1,2}. Nutritive sucking is a complex oral sensorimotor activity essential to infants' adequate growth and development, involving the coordination between sucking, swallowing, and breathing, and requiring tongue and mandible movements^{3,4}.

The tongue plays an essential role in extracting milk during nutritive sucking, in which the negative intraoral pressure is the main driving force to remove milk from the breast. This process is generated by the combination of tongue wave movements and facial muscle contraction around the nipple and areola during breastfeeding, leading the tongue to surround the nipple, and forming a hermetic space during suction⁵.

The tactile sensation of the breast tissue in the oral cavity triggers reflex mandibular excursion, forming a seal. Thus, an initial or baseline vacuum is generated, varying between babies. This variation may be related to differences in morphology and elasticity of the nipple and breast and conflicting force vectors exerted by the tongue and mandible on the intraoral mammary tissue^{1,6}.

Successful breastfeeding requires dynamic synchronicity between the infant's mandible sway, tongue rhythmic motility, and breastmilk ejection reflex⁷. The complexity of tongue development and its functional role in breastfeeding raise controversies regarding criteria for monitoring, assessment, diagnosis, treatment indications, and clinical interventions^{8,9}.

Some clinical tools are available to observe and diagnose suction patterns in infants, such as the Neonatal Oral-Motor Assessment Scale (NOMAS) and the Digital Swallowing Workstation (DSW, KayPentax, USA) – which distinguishes normal, disorganized, and dysfunctional sucking patterns and quantitatively measures disorganized suction patterns, characterized by difficulties coordinating suction, swallowing, and breathing in breastfeeding^{4,10}.

Methods have been recently implemented to the previously used ones to extract tongue and palate contours. They employ quantitative and kinematic tongue analyses in various breastfeeding conditions^{1,5,11}. However, the knowledge of tongue kinematics

during suction is still incomplete, and quantitative methods are not available for clinical use yet.

Ultrasound (US), besides providing lower-cost imaging and not exposing subjects to radiation, has proved to be a valid method to determine muscle dimensions through images¹². Using US as an auxiliary resource in infants' suction assessment collects more reliable measurement data to apprehend atypical and typical patterns and their possible variations¹³.

Despite the advantages of this assessment, there are no standardized methods of US tongue assessment and analysis during suction. Hence, this study aimed to conduct a scoping review to identify study methods related to US assessment of infants' suction in breastfeeding.

METHODS

As this is a scoping review protocol, not involving human participation, it did not require the approval of the originating institution's research ethics committee. It will be conducted according to the norms of the Joanna Briggs Institute (JBI)¹⁴ for review synthesis and writing, according to the PRISMA extension for scoping reviews (PRISMA-ScR)¹⁵. The protocol was registered in the Open Science Framework, available at: <https://osf.io/e936z>.

Eligibility Criteria and Review Question

The PCC strategy (participants, concept, and context) was used to define the inclusion criteria, as follows: population assessed: infants 1 to 180 days old; concept: assessment of the function of sucking; context: US assessment. Thus, the research question for this study will be, "How does the literature describe the use of US to assess suction in infants?". The studies considered for the review must inform how the clinical suction assessment was performed and how the US suction assessment was conducted.

Population

This review aims to study infants 1 to 180 days old. This age range was selected because it is the period when babies use suction for exclusive breastfeeding.

The review will exclude animal and *in vitro* studies because they do not approach the population in question. Studies in premature babies under 34 weeks will also be excluded because their sucking is not mature yet. Premature babies are at risk of breastfeeding difficulties due to their immature neurological

and motor systems, which are enhanced in those with underlying complications¹⁴. Moreover, ineffective and inefficient breastfeeding performance in premature babies is probably caused by their incapacity to generate proper vacuum force and/or disorganized suction due to poor suction-swallowing-breathing coordination¹⁷.

Concept

The concept of assessment will be infant suction comprehension through US. Quantitative US measures of movements in different parts of the tongue in a sequence of suctions are expected to improve the reliability and reproducibility of this technique. An automated method to quantify tongue movements with US videos may provide more efficient measurements, enabling the formal assessment of US usability in the diagnostic assessment of infants with nutritive sucking problems. Qualitative suction and tongue movement US assessments will also be considered as they contribute to the diagnosis and clinical follow-up of infants.

Studies that used US to assess facial muscles or focused on assessing only swallowing will not be included because they are outside the scope of this review.

In short, the review will consider observational and experimental, descriptive and analytical studies that assessed infants 1 to 180 days old, with the concept of assessing suction, and the context of US assessment. It will exclude expert opinion studies, letters to the editor, errata, proceedings, study review protocols, and studies that cannot be retrieved in full text. Only studies published in English, Portuguese, or Spanish will be considered, and there will be no restriction on their date or country of origin to include the whole scope of existing research.

Context

This review will investigate US assessment. In this context, studies are expected to provide data describing the assessment moment and the details

to be attentive to regarding the infant's position and assessment procedures.

Studies using therapeutic US will not be included in this review because their objective is treatment and do not include the record of images with tongue movements.

Source types

The search strategy will be applied to the databases of MEDLINE (via PubMed), EMBASE, Web of Science, and Scopus, and the studies will be selected based on the inclusion and exclusion criteria established independently by two trained professionals.

Sources of unpublished studies and grey literature will be surveyed in Google Scholar, ProQuest, the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations, and Clinical Trials. This survey will aim to identify potentially relevant grey literature. The main topic terms will be researched, and relevant evidence and material will be collected until the reviewer examines 20 results without identifying a potentially relevant study. The references listed in all studies included in the scoping review will be selected and analyzed to identify potentially useful studies and sources that might be included. If necessary, the study authors will be contacted for further information.

Search strategy

The search strategy was developed to locate published and unpublished studies with the Medical Subject Headings (MeSH): ultrasonic AND sucking behavior. An initial limited search in MEDLINE (via PubMed) was conducted to identify relevant articles on the topic. The words in the relevant articles' titles and abstracts and the indexing terms that describe the articles were used to develop a thorough search strategy for MEDLINE (via PubMed), EMBASE, Web of Science, and Scopus. The search strategy, including all keywords and indexing terms identified, will be adapted to each database included in the search. The search strategy developed for MEDLINE is shown in Chart 1.

Chart 1. Base search strategy for MEDLINE

Terms	Synonyms	Crossing
Ultrasound	('ultrasound'/exp OR 'radiation, ultrasonic' OR 'ultra sound' OR 'ultrasonic' OR 'ultrasonic energy' OR 'ultrasonic irradiation' OR 'ultrasonic measurement' OR 'ultrasonic wave' OR 'ultrasonic waves' OR 'ultrasonics' OR 'ultrasound' OR 'ultrasound radiation')	('ultrasound'/exp OR 'radiation, ultrasonic' OR 'ultra sound' OR 'ultrasonic' OR 'ultrasonic energy' OR 'ultrasonic irradiation' OR 'ultrasonic measurement' OR 'ultrasonic wave' OR 'ultrasonic waves' OR 'ultrasonics' OR 'ultrasound' OR 'ultrasound radiation') AND ('sucking'/exp OR 'sucking' OR 'sucking behavior' OR 'sucking behaviour' OR 'sucking movement' OR 'finger sucking'/exp OR 'breastfeeding'/exp)
Sucking	('sucking'/exp OR 'sucking' OR 'sucking behavior' OR 'sucking behaviour' OR 'sucking movement' OR 'finger sucking'/exp OR 'breastfeeding'/exp)	

Data Selection

All identified citations will be grouped in EndNote v.X9 (Clarivate Analytics, PA, USA), and duplicates will be removed. Then, two trained professionals (APA and ANSA) will independently verify the studies' titles and abstracts with the search strategy, based on the inclusion and exclusion criteria. The web application Rayyan (Qatar Computing Research Institute, Doha, Qatar) will be used to explore and filter the results independently, identifying records in a blind and standardized fashion. Relevant studies whose full texts are available in English, Portuguese, or Spanish will be imported to the JBI System for the Unified Management, Assessment, and Review of Information (JBI SUMARI; JBI, Adelaide, Australia). The reasons to exclude full-text studies that do not meet the inclusion criteria will be recorded and reported in the scoping review. Then, the reviewers will verify all information found and, in case of divergences on eligibility, a consensus will be reached through discussion or with a third reviewer.

Research results will be fully reported in the final text and presented in a flowchart according to the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses – Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR)¹⁵.

Outcomes

This study aimed to investigate how the literature describes the use of US to assess infants' suction. Thus, investigated outcomes will include data on the characterization of infants, US acquisition and analysis methods, and suction assessment methods.

Data extraction and synthesis

Two independent reviewers will extract data from the articles included in this scoping review with a data

extraction tool developed by the reviewers. Extracted data will include specific details on the population, concept, context, study methods, and important recommendations, relevant to the objective of the review.

The article analysis protocol will consider the study year and design, the number of infants assessed, their ages, the suction assessment method, the US suction image acquisition method, and the US suction analysis method.

This is a draft of the data extraction tool, which may be changed and revised as needed during the data extraction process regarding each study included in the review. The changes will be detailed in the full scoping review report. Any divergences between reviewers will be solved through discussion or with a third reviewer. The authors of the articles will be contacted for missing or additional data, when necessary.

Data analysis and presentation

To approach primary research data, results will be presented and organized according to the measured outcome variables and, within these categories, according to the study design or type. Data will be presented in charts, narratives, and tables. A narrative summary will accompany the tabulated results and describe their relationship with this review's objectives and question.

DISCUSSION

Suction is a complex neurophysiological process that involves a sequence of muscle contractions in the upper aerodigestive tract. The tongue-palate pressure and hyoid movement are separate phenomena in the suction and swallowing sequence, and US provides both data to complement clinical assessment¹⁷.

Recent US studies demonstrate that breastmilk is transferred due to the intraoral vacuum generated by

the descending mandible reflex and tongue excursion, along with the positive milk ejection pressure. US study findings are interpreted as essential US markers to reach ideal intraoral vacuums, mammary tissue volumes, and sucking-swallowing-breathing coordination in neurotypical infants¹⁸.

US is a technique that can be used at the bedside and in outpatient and clinical settings. It does not expose patients to radiation and enables nutritive suction assessment¹². These points make US a promising tool to assess suction in infants and help provide individual guidance and personalized treatment.

Moreover, this imaging technique uses acoustic (non-ionizing) radiation, widely known and used in clinical practice. However, it must be ensured that basic parameters to acquire and analyze US suction images meet acceptable limits to reach more precise and reliable clinical diagnoses. Hence, parameters associated with the professionals' training must be controlled^{19,20}.

This scoping review aims to describe how the literature conducts US to assess suction in infants. This will enable this instrument to help understand the physiological mechanisms involved in sucking, making it useful to complement the clinical assessment and follow-up on infants.

This scoping review protocol followed all methodological precepts to develop this type of study and is ready to be carried out. The review will present and summarize the current state-of-the-knowledge on the topic, identifying gaps in scientific evidence and encouraging further research on the topic to help understand the physiological mechanisms involved in sucking and complement the clinical assessment and follow-up on infants.

FINAL CONSIDERATIONS

US has been described in the literature as an assessment instrument that enables the analysis of tongue movements during suction. This scoping review will describe the US acquisition methods in suction assessment.

REFERENCES

- Elad D, Kozlovsky P, Blum O, Laine AF, Jack Po M, Botzer E et al. Biomechanics of milk extraction during breast-feeding. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2014;111(14):5230-5. <https://doi.org/10.1073/pnas.1319798111>. PMID: 24706845. PMCID: PMC3986202.
- Genna CW, Saperstein Y, Siegel SA, Laine AF, Elad D. Quantitative imaging of tongue kinematics during infant feeding and adult swallowing reveals highly conserved patterns. *Physiol Rep*. 2021;9(3):14685. <https://doi.org/10.14814/phy2.14685>. PMID: 33547883. PMCID: PMC7866619.
- Azamoosh J, Hassanipour F. Fluid-structure interaction modeling of lactating breast. *J Biomech*. 2020;103:109640. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2020.109640>. PMID: 32106935.
- Lagarde MLJ, van Doorn JLM, Weijers G, Erasmus CE, van Aften N, van den Engel-Hoek L. Tongue movements and teat compression during bottle feeding: a pilot study of a quantitative ultrasound approach. *Early Hum Dev*. 2021;159:105399. <https://doi.org/10.1016/j.earhumdev.2021.105399>. PMID: 34126586.
- Zhang F, Bai T, Wu F. Effects of newborn intraoral pressure on colostrum intake. *Rev Nutr*. 2021;34(e):200195-9. <https://doi.org/10.1590/1678-9865202134e200195>.
- Alatalo D, Jiang L, Geddes D, Hassanipour F. Nipple deformation and peripheral pressure on the areola during breastfeeding. *J Biomech Eng*. 2020;142(1):011004. <https://doi.org/10.1115/1.4043665>. PMID: 31053846.
- Geddes DT, Kent JC, Mitoulas LR, Hartmann PE. Tongue movement and intra-oral vacuum in breastfeeding infants. *Early Hum Dev*. 2008;84(7):471-7. <https://doi.org/10.1016/j.earhumdev.2007.12.008>. PMID: 18262736.
- Walsh J, Tunkel D. Diagnosis and treatment of ankyloglossia in newborns and infants: a review. *JAMA Otolaryngol - Head Neck Surg*. 2017;143(10):1032-9. <https://doi.org/10.1001/2017.0948>. PMID: 28715533.
- Geddes DT, Sakalidis VS, Hepworth AR, McClellan HL, Kent JC, Lai CT et al. Tongue movement and intra-oral vacuum of term infants during breastfeeding and feeding from an experimental teat that released milk under vacuum only. *Early Hum Dev*. 2012;88(6):443-9. <https://doi.org/10.1016/j.earhumdev.2011.10.012>. PMID: 22119233.
- O'Shea JE, Foster JP, O'Donnell CPF, Breathnach D, Jacobs SE, Todd DADP. Frenotomy for tongue-tie in newborn infants. *Banco Dados Cochrane Revisões Sist*. 2017;9(3):1-35. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011065.pub2>. PMID: 28284020. PMCID: PMC6464654.
- Lagarde MLJ, Van Aften N, Groot SAF, Geurts ACH, Van Den Engel-Hoek L. Adaptive capacity of 2- to 5-month-old infants to the flow, shape, and flexibility of different teats during bottle feeding: a cross-sectional study. *BMC Pediatr*. 2019;19(477):1-7. <https://doi.org/10.1186/s12887-019-1901-0>.
- Zhang F, Cheng J, Yan S, Wu H, Bai T. Early feeding behaviors and breastfeeding outcomes after cesarean section. *Breastfeed Med*. 2019;14(5):325-33. <https://doi.org/10.1089/bfm.2018.0150>. PMID: 30864825.
- Estroffes JJ, Narici MV, Maganaris CN. Measurement of human muscle volume using ultrasonography. *Eur J Appl Physiol*. 2002;87(1):90-2. <https://doi.org/10.1007/s00421-002-0592-6>.
- Gonçalves JA, Moreira EMM, Trindade EBSM, Fiates GMR. Transtornos alimentares na infância e na adolescência. *Rev Paul Pediatr*. 2013;31(1):96-103. <https://doi.org/10.1590/S0103-05822013000100016>.
- Cordeiro L, Baldini Soares C. Revisão de escopo: potencialidades para a síntese de metodologias utilizadas em pesquisa primária qualitativa. *BIS Bol do Inst Saúde*. 2020;20(2):37-43. ID: biblio-1021863.

16. Tricco AC, Lillie E, Zarin W, O'Brien KK, Colquhoun H, Levac D et al. PRISMA extension for scoping reviews (PRISMA-ScR): Checklist and explanation. *Ann Intern Med*. 2018;169(7):467-73. <https://doi.org/10.7326/M18-0850>.
17. Bagnall A. Feeding problems. In: Jones E, King C, editors. *Feeding and nutrition in the preterm infant*. Elsevier Heal Sci. 2005. p.165-83. <https://doi.org/10.1016/j.pcl.2017.08.021>. PMID: 29173720. PMCID: 10.1016/j.pcl.2017.08.021.
18. Hager PS, Shahidullah S, White R. Handedness in the human fetus. *Neuropsychologia*. 1991;29(11):1107-11. [https://doi.org/10.1016/0028-3932\(91\)90060-r](https://doi.org/10.1016/0028-3932(91)90060-r). PMID: 1775228.
19. Steele C, Sasse C, Bressmann T. Tongue-pressure and hyoid movement timing in healthy liquid swallowing. *Int J Lang Commun Disord*. 2012;47(1):77-83. <https://doi.org/10.1111/j.1460-6984.2011.00662.x>. PMID: 22268903. PMCID: PMC4316712.
20. Douglas P, Geddes D. Practice-based interpretation of ultrasound studies leads the way to more effective clinical support and less pharmaceutical and surgical intervention for breastfeeding infants. *Midwifery*. 2018;58:145-55. <https://doi.org/10.1016/j.midw.2017.12.007>.

Authors' contributions:

AFFAM, APFL: conceptualization, formal analysis, writing – original draft methodology; project administration; review & editing; resources; RLCM: review & editing; supervision; ANSA, RAA: methodology, project administration, review & editing, resources; HJS: review & editing; project administration; supervision.

5.2 Artigo 2

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS PARA AVALIAÇÃO ULTRASSONOGRÁFICA DA LÍNGUA DURANTE A SUCÇÃO EM RECÉM- NASCIDOS A TERMO: UMA REVISÃO DE ESCOPO

Methodological procedures for ultrasonographic assessment of the tongue during sucking in full-term infants: A scoping review

DOI: <https://doi.org/10.1186/s12887-025-05636-2>

de Alves Melo et al. BMC Pediatrics (2025) 25:401
<https://doi.org/10.1186/s12887-025-05636-2>

BMC Pediatrics

RESEARCH

Open Access



Methodological procedures for ultrasonographic assessment of the tongue during sucking in full-term infants: A scoping review

Anna Fernanda Ferreira de Alves Melo^{1*}, Roberta Lopes de Castro Martinelli²,
Rodrigo Alves de Andrade³, Ana Paula Alves Figueiredo Lima⁴, Aline Natália Simões de Almeida¹,
Anna Clara Mota Duque¹, Daniele Andrade da Cunha¹ and Hilton Justino da Silva¹

Abstract

Background This scoping review aimed to identify methodological procedures for acquiring and analyzing ultrasound images of the tongue during sucking in full-term infants. The Participants, Concept, and Context strategy was used to define the inclusion criteria: population (full-term infants); concept (ultrasound assessment); and context (assessment of tongue movements during sucking).

Methods It included observational, experimental, descriptive, and analytical studies, and excluded those unavailable in full, with premature infants, babies with craniofacial changes and syndromes, studies on animals, in vitro, letters to the editor, errata, and using ultrasound for other purposes. There were no language or time restrictions. Two blinded professionals independently selected 20 articles that met the inclusion criteria from different databases.

Results The most evaluated parameters were related to the morphometric and kinematic aspects of the tongue, considering the physical behavior of the nipple and bottle nipple; sucking, swallowing, and breathing; distance from the tip of the nipple to the hard-soft palate junction; and milk flow. An endocavity transducer was positioned in the submental region at 5 MHz to 8 MHz.

Conclusions The studies present the acquisition and static analysis of ultrasound images of the tongue, hard and soft palate, nipple, and bottle nipple, and of kinematic measurements of the tongue, nipple, bottle nipple, and hyoid bone. They evaluated quantitative and qualitative parameters. Frequency adjustment depended on the child's age (the B mode was the most used), with babies reclined on the mother's lap to feed from the mother's breast and/or bottle.

Keywords Tongue, Suction, Ultrasonography, Breast Feeding, Infant, Newborn, Clinical Protocols, Diagnosis

*Correspondence:

Anna Fernanda Ferreira de Alves Melo
annafer@gmail.com

Full list of author information is available at the end of the article



© The Author(s) 2025. **Open Access** This article is licensed under a Creative Commons Attribution NonCommercial NoDerivatives 4.0 International License, which permits any non-commercial use, sharing, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if you modified the licensed material. You do not have permission under this license to share adapted material derived from this article or parts of it. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons license, unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the article's Creative Commons license and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>.

Introduction

Nutritive sucking is a complex oral sensorimotor activity, essential for adequate growth and development in infants. It includes the coordination of sucking, swallowing, and breathing, which require movements of the tongue and jaw [1]. The complexity of tongue development and its functional role during breastfeeding generates controversy regarding criteria for monitoring, evaluation, diagnosis, treatment indications, and clinical interventions [2, 3]. During the first half of the sucking cycle, the baby moves the tongue downwards, creating a stronger vacuum (average: - 122 to - 163 mmHg) that coincides with the removal of milk from the breast. During the second half of the sucking cycle, the tongue rises, and the milk is transported from the oral cavity to the pharynx to be swallowed. The vacuum returns to its baseline, thus completing a suction cycle [4].

Sucking stimulates nerve impulses through the efferent arc of the milk ejection reflex to the hypothalamus, which prompts the posterior pituitary gland to release oxytocin into the maternal circulation. Oxytocin binds to receptors on the myoepithelial cells surrounding the alveoli, causing them to contract, ejecting milk toward the nipple (milk ejection). Thus, negative pressure (intraoral vacuum) combined with positive pressure, caused by milk ejection, are the driving forces for the flow of milk from the breast to the baby during breastfeeding. As the breast empties, the rate of milk flow changes with subsequent milk ejections, suggesting that babies may modify their sucking patterns as breastfeeding progresses [4].

Some clinical tools allow observing and diagnosing sucking patterns in babies, such as the Neonatal Oral Motor Assessment Scale (NOMAS), which distinguishes between a normal, disorganized, and dysfunctional sucking pattern, and the Digital Swallowing Workstation (DSW, KayPentax, USA), which quantitatively measures a disorganized sucking pattern, characterized by difficulties in coordinating sucking, swallowing, and breathing during feeding [1, 3]. Ultrasonography (US), among clinical tools, has been described as an image evaluation method that allows the acquisition and analysis of biomechanical parameters of the tongue during sucking [5–7]. US provides different modes of static and dynamic images through a transducer, from the reflection or scattering of a pulsed low to high-frequency sound beam (1 to 16 MHz) [5]. In the assessment of tongue movements during sucking, ultrasound B-mode provides a real-time, two-dimensional image, allowing qualitative and quantitative analyses of its movements in a sagittal plane.

Studies used US to analyze the tongue kinematics of healthy and post-frenotomy babies during sucking. They observed the number of sucking cycles, the amplitude of tongue movements, its distance in relation to the hard

and soft palate junction (HSPJ), the amplitude and elasticity of the nipple, and the speed of milk transfer from the oral cavity to the pharynx [8, 9]. The advantage of US over other imaging exams for evaluating tongue movements during sucking is that it does not use contrast media, does not expose to ionizing radiation, is non-invasive, with low cost, and captures dynamic, real-time images, focusing on the visualization of soft tissues, the number of cycles during the baby's feeding. Although studies indicate the US is an easy resource, it is challenging to maintain the transducer in the submandibular plane, to standardize images for comparison, to establish measurements with reliable parameters, and to maintain the mother/infant's positioning during the US evaluation (ELAD 2014) [5, 8, 10].

Thus, US has numerous advantages and clinical applicability for evaluating tongue movements during sucking in normal individuals and those with anatomical and functional changes. However, studies describe the methodological procedures for using US individually, which makes it difficult to compare and analyze results. They differed regarding the transducer type, frequency, and positioning; US image acquisition mode and analysis; instructions to the mother/baby; and evaluator's experience. Hence, this study carried out a scoping review to identify the procedures performed during US assessment of sucking during breastfeeding in full-term infants. This study design seeks to explore the main findings of the topic in question, investigate the dimension, scope, and nature of the studies, condense the data, and make it possible, based on their findings, to identify gaps that direct questions to be answered by systematic reviews and assist in the development of a protocol for US evaluation of sucking during breastfeeding for infants.

The research question was guided by the PCC mnemonic elements (population, concept, and context) suggested by the Joanna Briggs Institute (JBI) scoping review guide [11]. The population comprised full-term infants, up to 180 days old, without risk factors such as syndromes, craniofacial malformations, and oropharyngeal dysphagia; the concept consisted of the methodological procedures for acquiring and analyzing US images related to tongue movements during sucking; and the context encompassed aspects of tongue assessment during sucking. Therefore, the research question of this scoping review was, "What are the methodological procedures for acquiring and analyzing US images of the tongue during sucking in full-term infants?"

Methods

This research is a scoping review, with a structured protocol registered in the Open Science Framework (OSF). The protocol is available from: <https://www.osf.io/d7c9r/>

and was published in the CEFAC journal <https://doi.org/10.1590/1982-0216/20232551223s>. Human Ethics and Consent to Participate declarations: not applicable.

Eligibility criteria

Participants

This scoping review included primary studies that used US to assess measures related to tongue mobility during sucking in full-term babies up to 180 days old, of both sexes. The scope of this review did not include studies with premature babies, with craniofacial malformations, syndromes, or swallowing disorders, studies that used US for therapy, to assess facial muscles, or to assess only swallowing.

Concept

The concept of this review consisted of describing the methodological procedures for US acquisition and analysis of tongue movements during sucking. A standardized protocol for quantifying tongue movements in US videos could lead to more efficient and reproducible measurements by different researchers and clinicians. US has been described as an image evaluation clinical tool that acquires and analyzes biomechanical parameters of the tongue during sucking [5–7]. US obtains different modes of static and dynamic images through a transducer, from the reflection or scattering of a pulsed low to high-frequency sound beam (1 to 16 MHz) [5]. In the assessment of tongue movements during sucking, US B-mode provides a real-time, two-dimensional image, allowing qualitative and quantitative analyses of its movements in a sagittal plane.

Context

This scoping review included literature evidence published in scientific journals or other means of scientific dissemination (e.g., dissertations, theses) that assessed tongue movements during sucking in full-term infants with US. This made it possible to identify the procedures used to assess tongue movements with US and the available evidence on the topic. Furthermore, studies that used US as a tool for acquiring and analyzing images related to sucking in full-term infants were included.

Source types

Observational, experimental, descriptive, and analytical studies were included, and published in English, Portuguese, and Spanish, without restrictions on the date of publication. Expert opinion studies, letters to the editor, errata, annals, study protocols, and studies that could not be acquired in full, animal studies, and in vitro studies were excluded, as they did not approach the population in question.

Search strategy

The search strategy (Fig. 1) was applied individually to each database, namely: MEDLINE (via PubMed), EMBASE, Web of Science, and Scopus. This strategy was developed based on a guiding search (ultrasonic AND sucking behavior). To validate the guiding research terms, Medical Subject Headings (MeSH) were used for the MEDLINE, Scopus, and Web of Science databases, while the "EMTREE terms" were used in Embase. Two professionals blindly and independently screened the studies based on the eligibility criteria.

Selection of studies/sources of evidence

All identified citations were collated using Rayyan software (Qatar Computing Research Institute, Doha, Qatar). Relevant studies with full texts available in English, Portuguese, and Spanish were imported into the software; disagreements that arose between reviewers were resolved through discussion or with a third reviewer for eligibility.

Data extraction

Two independent reviewers extracted data from the articles included in the scoping review, using a structured Microsoft Excel spreadsheet developed by the reviewers. This mapping allowed the data to be synthesized and interpreted, generating a detailed description for the review (Fig. 2). Thus, the results were separated, summarized, and reported to present an overview of all the material through specific categories.

Data analysis/presentation

The article analysis protocol considered the year of study, study design, number of babies assessed, age, sucking assessment method, US sucking image acquisition method, and US sucking analysis method.

Results

The review mapped 770 studies, of which 280 were excluded due to duplication, leaving 490 for reading titles and abstracts. Of these, 467 articles were excluded for not meeting the inclusion criteria established for this review, leaving 23 articles for reading in full. After reading the studies in full text, only 20 articles were eligible for analysis in this review (Fig. 3). Two blind evaluators carried out the selection process, with a Kappa coefficient of 0.96. Fig. 4.

The studies [4, 6–24] were published between 1986 and 2023, with a greater concentration in the last 10 years. Between 1986 and 1988, studies focused on evaluating the behavior of the nipple and tongue during

Database	Search strategies
MEDLINE via PubMed	(ultrasonography/imp OR diagnostic ultrasonic examination OR diagnostic ultrasonic imaging OR diagnostic ultrasonic method OR diagnostic ultrasound OR duplex echography OR scanning, ultrasonic OR sonographic examination OR sonographic screening OR ultrasonic detector OR ultrasonic diagnosis OR ultrasonic examination OR ultrasonic scanning OR ultrasonogram OR ultrasonographic examination OR ultrasonographic screening OR ultrasonography OR ultrasound diagnosis OR ultrasound scanning) AND (sucking/imp OR sucking OR sucking behavior OR sucking behavior OR sucking movement OR finger sucking/imp OR breastfeeding/imp).
EMBASE	(ultrasonography/imp OR diagnostic ultrasonic examination OR diagnostic ultrasonic imaging OR diagnostic ultrasonic method OR diagnostic ultrasound OR duplex echography OR scanning, ultrasonic OR sonographic examination OR sonographic screening OR ultrasonic detector OR ultrasonic diagnosis OR ultrasonic examination OR ultrasonic scanning OR ultrasonogram OR ultrasonographic examination OR ultrasonographic screening OR ultrasonography OR ultrasound diagnosis OR ultrasound scanning) AND (sucking/imp OR sucking OR sucking behavior OR sucking behavior OR sucking movement OR finger sucking/imp OR breastfeeding/imp).
Web of Science	(ultrasonography/imp OR diagnostic ultrasonic examination OR diagnostic ultrasonic imaging OR diagnostic ultrasonic method OR diagnostic ultrasound OR duplex echography OR scanning, ultrasonic OR sonographic examination OR sonographic screening OR ultrasonic detector OR ultrasonic diagnosis OR ultrasonic examination OR ultrasonic scanning OR ultrasonogram OR ultrasonographic examination OR ultrasonographic screening OR ultrasonography OR ultrasound diagnosis OR ultrasound scanning) AND (sucking/imp OR sucking OR sucking behavior OR sucking behavior OR sucking movement OR finger sucking/imp OR breastfeeding/imp).
Scopus	echography (All fields) AND sucking (All fields)

The review included studies published from the date of insertion until April 2024.

Fig. 1 Individualized search strategy per database. The review included studies published from the date of insertion until April 2024

Authors Title of the article Year of publication Place Objective Sample number Mean age Profile of the sample (child/term, healthy infants, on breastfeeding or baby bottle) Ultrasound model Type of transducer Software used to acquire images Software used to analyze images Ultrasound mode used Positioning of the mother and baby (patient) Positioning of the baby's head Positioning of the transducer Feeding route to assess sucking (only breastfeeding; breastfeeding and bottle; only bottle) Assessment and guidance on how to feed the baby Number of sucking cycles assessed Settings used (outpatient clinic, home, research setting, hospital) Biomarkers used to assess sucking Software configuration used to acquire images (frames, speed, echogenicity...) Reference points used to measure distance and amplitude Units of measurement used Software configuration used to analyze the images
--

Fig. 2 Data extracted from the studies selected to map the ultrasound assessment procedures of tongue movements during sucking in full-term infants

breastfeeding [12, 21]; between 1990 and 1997, they focused on the morphological evaluation of the nipple during sucking and tongue movements during

sucking based on breastfeeding with a bottle nipple [22–24]; between 2001 and 2023, they evaluated the distance between the nipple and the hard/soft palate,

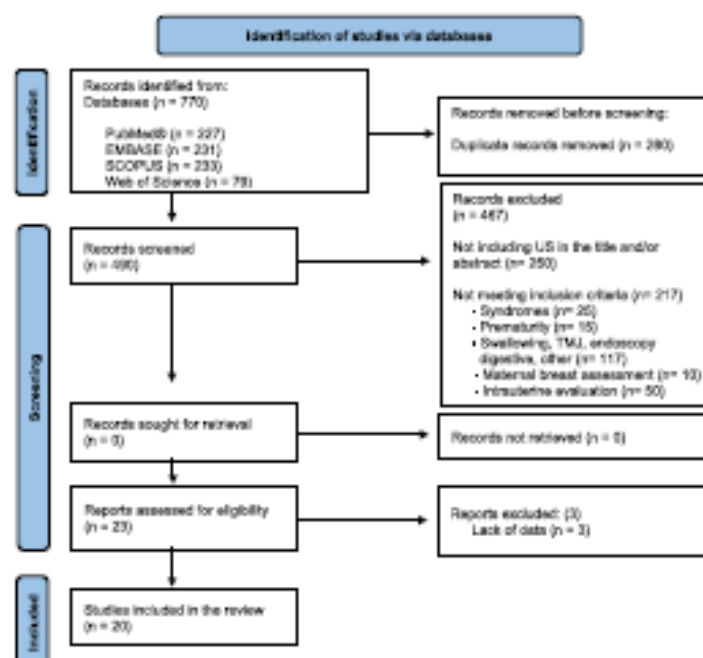


Fig. 3 Flowchart of the search and selection phases of the scoping review of ultrasound assessment of the tongue during sucking in infants

the movement of the tongue before and after lingual frenotomy, and the kinematics of the tongue during feeding in the mother's breast and bottle nipple [4, 6–10, 13, 15, 17–20]. The number of publications on the topic differed between countries; Australia had the most publications (48%), followed by the United States (28%), England (12%), Japan (8%), Turkey (3%) and Israel (1%).

The designs of the mapped studies consisted of observational (descriptive and analytical) [4, 7, 9, 13, 14, 17, 22, 25] and experimental (nonrandomized clinical trials) [8, 10, 15, 20, 23]. However, seven studies did not present their methodological designs [6, 12, 16, 18, 19, 21, 24]. The studies analyzed samples ranging from four to 50 babies, aged 2 to 120 days, including healthy babies and those with ankyloglossia, and mothers who complained of pain during breastfeeding. They were assessed in the office/outpatient clinic and at home, although some studies did not inform the location.

Table 1 presents the general overview of the methodological procedures for acquiring and analyzing US images of the babies' sucking from different breastfeeding methods (only breastfeeding, breastfeeding and bottle, and only bottle). It also shows the equipment used to acquire

US images, the acquisition method, previous instructions, positioning of the transducer, US image adjustments, analysis mode, and evaluation time.

The examinations were performed with different US equipment models (portable and mechanical). The endocavitary transducer was the most used for having a wide frequency range (4–10 MHz) and being more anatomically adjustable to the baby's submental region. Several studies do not describe the positioning when the baby was feeding. The ones describing it followed breastfeeding position protocols such as the LATCH and International Board Certified Lactation Consultant guidelines. Those that described bottle use suggested sitting the baby on the lap with the head reclined slightly back. The examination should use the transducer in the midline, centered in the submental region, in the sagittal plane, with the nipple to the left to obtain more accurate images. This enables better visualization of the anatomical structures of the baby's oral cavity and the dynamics of the tongue and nipple movements during suction.

The authors used the following biomarkers: distance from the nipple to the HSPJ (mm); physical behavior of the nipple (nipple diameter, nipple compression, nipple stretching) (mm); tongue position during the sucking

Table 1 (continued)

Authors (year and country)	Objective	Participants/ problems and feeding issues	Type of transmitter and frequency	Parameters for acquisition and analysis obtained during feeding	Mother and baby positioning	Positioning of the transmitter and reference points for acquisition	Instructions to the subject	Parameters assessed
Grados DT et al. (2008) - Australia [8]	To examine the relationship between tongue movements and intraoral vacuum generated during breastfeeding by the baby	26 mothers and babies, Age 3 to 24 weeks	1—Etiology: Cowie Transducer Frequency: 7 MHz 2—PVT: 90 Vt Cowie Transducer Frequency: 15 MHz In some babies, the transducer and diet attachment were made to gain dynamic frequency and timing during the acquisition (88 MHz to 7.3 or 58 MHz) for a better image	Im coil 1—Gain: 50 dB Dynamic range: 57 dB 2—Gain: 25 dB Dynamic range: 60 dB Two food were used to narrow the ultrasonic beam One at the hard palate and the other on the apple-tongue attachment Adjustments were made to gain dynamic range and timing during the acquisition	Not specified	The transducer was positioned along the midline of the baby's body and gentle pressure was used to maintain contact with the baby's chest The transducer was rotated until the image of the nipple was within 10 mm in length and diameter and a new offset position of the head and left palate was achieved The position of the transducer was changed according to the baby's movement in a different sagittal view	The exam started when the baby latched on to the breast and ended when the baby finished breastfeeding At least three complete sucking cycles were performed during which the flow was evident on the ultrasound image	Tongue position during the sucking cycle Initially, the palmar region of the tongue is observed attached to the alveolar pad and the anterior region of the tongue is attached to the lower edge of the nipple when the palmar region of the tongue is lowered to the maximum, the vacuum peak occurs. After vacuum is released, the anterior region of the tongue is elevated under the soft palate. Both the back of the tongue and the off-palmar area, and milk continues to flow towards the pharyngeal region, when the palmar region is released the posterior region of the vacuum returns to basal level nipple diameter Changes of milk diameter by the anterior gap structure present in the image Distance from the nipple to the hard soft palate junction

Table 1 (continued)

Authors (year and country)	Objective	Participants/ profiles and feeding routines	Type of transducer and frequency	Parameters for acquisition and analysis of the measured frequency during feeding		Positioning of the transducer and reference points for acquisition	Instructions to the subject	Parameters assessed
				Acquisition code	Mother and baby positioning			
						The hard palate appears as a convex point behind the anus, while the soft palate appears as a gap (2–4 mm) structure with an anterior border. The nipple appears as a gap (cylindrical structure) and the ducts within the nipple appear as thin hyper-echoic blood tubular structures. Milk flow was observed as hyper-echoic fluid containing echogenic spaces. It happens because the nipple breaks in milk.		Distance of midline between the top of the nipple and the beginning of the hard soft palate junction. Distance between tongue and palate: During active prehension, the patient to the surface of the palmar margin of the tongue is maximum. If more or less expands with the vacuum pump.

Table 1 (continued)

Authors [year and country]	Objective	Participants' profile and feeding routines	Type of transducer and frequency	Parameters for acquisition and analysis of recorded images during feeding	Positioning of the transducer and reference points for acquisition	Introduction to the subject	Parameters assessed
Geddes, OT et al. (2020) USA [10]	To determine the effectiveness of using milk transfer and tongue movement during breastfeeding	24 mothers and babies aged 0 to 13 days (postmenstrual) 20 to 50 days postpartum	Endocavitary Conwith anti-donor Frequency: 7 MHz	Bruscia Gain: 5 dB Dynamic range: 57 dB Single focus adjusted to nipple level Adjustments were made to gain, dynamic range, and timing during the acquisition	The transducer was positioned along the midline of the baby's body. The transducer was moved until the nipple and the mouth were in the same plane and an erythral and white pulse was achieved. An average of 2 pulses in each section (9–12) were reported on the tongue in most postures in attachment to the head and pulse and pressure with the tongue down with moderate milk flow	The room warmed when the baby latched on to the breast and ended when the baby finished breastfeeding. At least five complete sucking cycles were performed during each milk flow was observed on the ultrasound image.	Distance from the nipple to the head soft palatal junction Distance between the tip of the nipple and the beginning of the head-soft palatal junction Nipple diameter Distance from the level of the nipple to the level of the head-soft palatal junction in the image Average range of nipple movements Difference in the junction of the nipple and head-soft palatal between the tongue up and tongue down positions for the 5 feeding cycles

Table 1 (continued)

Table 1 (continued)

Authors (year and country)	Objective	Participants/ protocol and feeding routine	Type of transducer and frequency	Parameters for acquisition and analysis of the measured signals during feeding	Other and baby positioning	Positioning of the transducer and reference points for acquisition	Instructions to the subject	Parameters assessed
de Alencar Melo et al. (2025) - Brazil [6]	To measure the distance between the infant's palate and the tongue up and down	30 mothers and babies. Age range of 5-32 days	PVT-401 V7. Crossed Transducer Frequency: 2200 Hz to 33 kHz. Resolution: 16-bit. In transducer and after built-in frequency was adjusted (180 MHz to 7.3 or 58 MHz) for a better image	Resolution: 16-bit. Gain: 55 dB. Dynamic range: 40 dB. Not that was used to narrow the data range. One of the head and the other of the nipple-tongue attachment. Adjustments were made to gain, dynamic range, and timing during the acquisition	Not specified	The transducer was positioned along the midline of the infant's head and right ear. A transducer was used to maintain contact with the infant's chin. The images were centered to the nipple as always on the left side of the image. The transducer was rotated until the image of the nipple was at its maximum width and diameter. The head and right ear of the baby were rotated away from the head and right ear. The nipple was observed. The position of the transducer was changed according to the baby's movement. The maximum amplitude signal was	The exam started when the baby lay on the breast and when the baby finished breastfeeding. At least one suction cycle was included	Depth: Depth is measured as the internal distance from the hard palate to the tongue. The distance measured is the depth of the space into the pharynx. Tongue position during the sucking cycle: Tongue up when the tongue is raised as much as possible. The tongue is attached to the nipple, the hard and soft palate, and the junction. In this position, the shortest distance from the tip of the tongue to the hard and soft palate junction was obtained. Tongue down: The tongue is lowered to its lowest level from the hard and soft palate junction. The tongue is attached to the alveolar ridge, the junction between the hard palate and the soft palate. In this position, the shortest distance from the tip of the tongue to the alveolar ridge was obtained. Nipple diameter

Table 1 (continued)

Authors/year and country	Objective	Participants' profiles and feeding routines	Type of transducer and frequency	Parameters for acquisition and analysis of recorded images during feeding	Mothers and baby positioning	Availability of mode and all the parameters	Positioning of the transducer and reference points for measurements	Instructions to the subject	Parameters measured
							The left pal- ate appeared as a medium- gray structure with an echogenic upper border. The hard (bony) palate appeared as an echogenic white line. Two callipers were used to mea- sure the dis- tance of the alve- olar bone from the level of the gap during the first orthognathic (O3 series). The second calliper measured the outer diam- eter of the nipple at each level.	Distance from the al- veolar bone to the level of the gap during the first orthognathic (O3 series). The second calliper measured the outer diam- eter of the nipple at each level.	Distance from the al- veolar bone to the level of the gap during the first orthognathic (O3 series). The second calliper measured the outer diam- eter of the nipple at each level.

Table 1 (continued)

Author/year and country	Objective	Part brand, position and feeding routine	Type of transmitter and frequency	Intention for acquisition and analysis of the recorded frequency during feeding	Mother and baby positioning	Positioning of the transmitter and reference points for acquisition	Instructions to the subject	Parameters assessed
Salek et al. [55] and [56], Australia [57]	To describe the infant sucking pattern during the first feeding at the onset of lactation	IS mothers and babies April 2016 to April 2017	Electronic transmitter (5-A MHz) and a data logger (10-A MHz) connected to a computer	Electronic transmitter (5-A MHz) and a data logger (10-A MHz) connected to a computer	Not specified	The transmitter was positioned along the midline of the infant's head, between the ears, and the infant's head was positioned in contact with the mother's chest. The transmitter was connected to the computer using a cable. The transmitter was positioned in contact with the mother's chest. The transmitter was connected to the computer using a cable. The transmitter was positioned in contact with the mother's chest. The transmitter was connected to the computer using a cable.	The main interest was to observe the infant's sucking pattern during the first feeding at the onset of lactation. The transmitter was positioned in contact with the mother's chest. The transmitter was connected to the computer using a cable. The transmitter was positioned in contact with the mother's chest. The transmitter was connected to the computer using a cable.	Sucking (SI) Defined as the beginning when the infant's mouth was attached to the breast (Fig. 1). The duration of the sucking was defined as the time from the beginning of the sucking until the infant's mouth was detached from the breast. The sucking was defined as the time from the beginning of the sucking until the infant's mouth was detached from the breast.

Table 1 (continued)

Table 1 (continued)

Authors (year and country)	Objective	Participants/ population/ feeding method	Type of the inclusion and frequency	Parameters for acquisition and analysis of the tongue and lip during feeding	In mother and baby positioning	Positioning of the transducer and reference points for registration	Instructions to the subject	Parameters assessed
de Alencar, H. et al. (2015) [14]	To analyze the lateral shape of the upper and lower lip and tongue in babies of mother with and without nipple pain.	50 mothers and babies, 15-25 weeks gestation, 15-25 days old. Age 15-25 weeks gestation, 15-25 days old.	PVT (M) V (F) exclusively breastfed, 15-25 weeks gestation, 15-25 days old.	One on the left side of the tongue, one on the right side of the tongue, one on the middle of the tongue, one on the highest part of the tongue, and one on the lowest part of the tongue.	Infants were positioned with mother sitting and baby lying on her back, with a breastfeeding pillow.	The transducer was positioned along the midline of the baby's body and neck, with the baby's head in a neutral position. The transducer was connected to the baby's chest with the help of a small piece of tape. The baby was then positioned in a supine position, with the head slightly tilted back. The transducer was then positioned on the baby's chest, with the tip of the transducer touching the baby's chest. The baby was then positioned in a supine position, with the head slightly tilted back. The transducer was then positioned on the baby's chest, with the tip of the transducer touching the baby's chest.	In each session, the mother and baby were positioned in a supine position, with the baby lying on her back, with a breastfeeding pillow. The mother was then positioned behind the baby, with her head tilted back. The baby was then positioned in a supine position, with the head slightly tilted back. The transducer was then positioned on the baby's chest, with the tip of the transducer touching the baby's chest.	Depth of the lateral space Decrease effect on the lateral space of the tongue to the lateral space of the tongue, and the lateral space of the tongue to the lateral space of the tongue. Tongue up The tongue moved upwards, with the middle tongue moving upwards, and the lateral tongue moving upwards, and the lateral tongue moving upwards. Tongue down The middle tongue was at its lowest point, the middle tongue was at its lowest point, and the middle tongue was at its lowest point.

Table 1 (continued)

Authors (year and country)	Objective	Participants/ professionals/ feeding routines	Type of transducer/ frequency	Parameters for acquisition and analysis of the recorded frequency during feeding	Appliation in code and calibration parameters	Mother and baby positioning	Positioning of the transducer and reference points for acquisition	Instructions to the subject	Parameters assessed
Casson AM, et al. [2016]— Australia [6]	To investigate the parameters affecting the infant's suck- ling by de-inflation of the volume of milk ingested and transmission	30 mothers and babies Age 16 to 21 days (9–24)	PVT-601 V/ Contact Trans- ducer/ Frequency: 150 MHz	Parameters not spec- ified	Imco Parameters not spec- ified	Not specified	The transducer was positioned along the midline of the baby's body and gentle pressure was used to maintain contact with the baby's chin. The transducer was secured until the image of the nipple was visible in the im- age, and the diam- eter and area of the nipple were measured. The transducer and reference points were marked.	The team started when the baby latched onto the breast and ended when the baby finished breastfeeding. The first breast cycle was determined by the presence of milk in the infant's oral cavity. The im- age, and multiple swallow identified in the breathing trace in the breathing trace.	Tongue position during the sucking cycle. During the first half of the cycle, the middle tongue is in contact with the palate, and about midway, the ascending muscle lowers, the ascending muscle and midline into the oral cavity. During the second half of the cycle, the vacuum decreases as the tongue moves upward and milk is allowed from the oral cavity into the phar- ynx for swallowing and the vac- uum returns to baseline levels, thus completing a sucking cycle.
Alonso-García [2020] [54] [6]	To investigate the parameters affect- ing the infant's suck- ling and compar- ing them with regis- tered vacuum pressure from the same feeding	Smothern and babies Ages 10 to 18 weeks	Endorady Contact Trans- ducer/ Frequency: 7 MHz In some babies and older babies, the transducer frequency	Parameters not spec- ified	Brüel & Kjær Type: 8001 Two channels to measure the load from the infant's palate and the other on the nipple	All infants were us- ing a nipple shield. The mother was asked to demonstrate how she would hold the baby and was instructed to bring the baby's head to the nipple.	The transducer was positioned along the midline of the baby's body and gentle pressure was used to maintain contact with the baby's chin. The transducer was secured until the image of the nipple was visible in the im- age, and the diam- eter and area of the nipple were measured. The transducer and reference points were marked.	The team started when the baby latched on to the breast and ended when the baby finished breastfeeding. At least three com- plete sucking cycles were performed during which the flow was recorded on the ultra-sound image.	Tongue position during the sucking cycle. The tongue, hard palate, and soft palate surround the nipple during milk suction in a sucking cycle. The newborn for suc- tion of the tongue anterior to the baby's palate was ob- served. The nipple was visible through the ultrasound when the baby moved their tongue up and down.

Table 1 (continued)

Table 1 (continued)

Authors (year and country)	Participants/ population/ feeding routine	Type of transducer frequency	Parameters for acquisition and analysis (time/round/ frequency/feeding)	In other and baby positioning	Positioning of the transducer and reference points for acquisition	Instructions to the subject	Parameters assessed
					The transducer was not fixed until the tongue orthopedic was with minimum length and distance from the alveolar arching arches orthopedic and soft palate was achieved		to the lower edge of the alveolar arch, the alveolar arch and pharynx, generating the basal measure distance 1 (approx.) It is limited directly by the arching orthopedic, indirectly by the alveolar arch, attached to the base of the tongue, superiorly by the hard palate and inferiorly by the basal surface of the tongue and does not contain air Distance from the back to the hard soft palate) and tons Distance from the back of the tongue to the hard soft palate of the tongue and the beginning of the hard soft palate arch Distance between the tongue and hard palate: Distance from the hard palate to the surface of the tongue in the region of the alveolar arch and the distance to the oral cavity Tongue position during suck- ling Initially the position region of the tongue is observed attached to the palate (spread position) and the anterior region of the tongue attached to the lower edge of the ap- pex of the posterior region of the tongue
Alan et al. (2023-Turkey) [19]	To compare the posi- tion and movement of the tongue dur- ing sucking in babies with and without anterior glottis	8 C-35 ultrasonic transducer To acquire 2D images Frequency: 4–10 MHz	Band: 55 dB Gain: 55 dB Dynamic range: 60 dB Two led were used to illuminate with a round beam Over on the hard palate and the other on the alveolar arch	Not specified	The transducer was positioned along the midline taller of the baby's body and gentle pressure was used to maintain contact	The exam started when the baby latched on to the breast and ended when the baby finished breastfeeding	

Table 1 (continued)

Authors (year and country)	Objective	Participants/ preliminary feeding status	Type of transducer and frequency	Parameters for acquisition and analysis of measured frequency during feeding	Infant and baby positioning	Positioning of the transducer and reference points for acquisition	Instructions to the subject	Parameters assessed
Gordon DT et al (2010) Australia 2	To determine the action of the infant's tongue during breast feeding and bottle feeding using US	12 mothers and babies (mother's breast) double-blind study Age 104 days (9–130) mother's breast 58 days– 16.8 bottles	Transducer exclusively carried PVE 60 VV Frequency 3.6–7 MHz	In code Breast not used Two feeds used to measure the sound from the infant's palate and the other in the nipple-tongue area Adjustments were made to gain, depth, c tangle, and timing dur ing the acquisition	Bottle-feeding by the mother Breast baby placed in the usual position	The transducer was positioned along the midline of the infant's body body and gentle pressure was used to maintain contact with the baby's skin The transducer was moved and the image of the nipple was still in view length and diam eter and area of the nipple of the nipple and left palate was achieved The position of the transducer was changed according to the baby's move ments (moving in anterior-posterior direction) The hand position was adjusted according to the baby's position	Mothers were asked to measure 2 min production in their own homes Mothers and babies attended to their daily routines with an interval of 15 days between them The measurement began when the baby took the breast and bottle and ended when the baby finished feeding	Tongue position during the sucking cycle In the infant's oral cavity 9–10, at the tongue level the infant's oral cavity during breast feeding and bottle feeding In the infant's oral cavity 9–10, at the tongue level the infant's oral cavity during breast feeding and bottle feeding In the infant's oral cavity 9–10, at the tongue level the infant's oral cavity during breast feeding and bottle feeding

Table 1 (continued)

Authors (year and country)	Objective	Participants/ population/ feeding routine	Type of transducer and frequency	Parameters for acquisition and sampling rate/ frequency	Application in code and calibration parameters	Is other and baby positioning	Positioning of the transducer and reference points for calibration	Instructions to the subject	Parameters assessed
Nouze AI et al. (1994) [52]	To compare differences in information with the human nipple and compare the suction mechanism used by the infant using US	20 babies aged 6–12 weeks	EC-05 transducer Frequency: 5 MHz	Brasile	Parameters not specified	Not specified	While the soft palate appears as a gap structure with an echo, the nipple appears as a gap (hyperechoic) structure and the nipple ducts appear as thin hyperechoic fluid tubular structures with the tongue lowered in breast-feeding	The examination began when the baby took the nipple and ended when the baby finished feeding. At least three complete sucking cycles were performed during which the flow was evident on the ultrasound image.	Nipple diameters Diameter of the nipple was determined by the end of the nipple structure presented cylindrically in the image. Measured at intervals of 2, 5, 10, and 15 mm from the tip of the nipple to the base of the nipple. Such measurements were made with two calipers and measured thickness along the nipple's contour and the other to measure the external diameter of the nipple at each interval. There was an increase in the diameter of the nipple and the thickness of the nipple, except for the tip of the nipple with the tongue pointing upwards. In the axial plane The radius of the length of the nipple during full suction to the length of the nipple at rest. The use of the nipple with a full suction to the nipple width at rest provided a measurement of lateral (side-to-side) compression. On the coronal axis We measured the degree of deformation of the nipple by comparing the height of the nipple at maximum compression and the height of the nipple at rest.

Table 1 (continued)

Authors (year and country)	Objective	Participants/ population/ feeding routine	Type of transducer and frequency	Reminders for acquisition and analysis of the recorded frequency during feeding	Mother and baby positioning	Positioning of the transducer and reference points for acquisition	Instructions to the subject	Parameters assessed
Nevala A et al. (1998) [54] (Finland)	To compare the sucking and feeding patterns of babies while feeding with a new bottle nipple during breastfeeding	15 babies Age 2 to 15 weeks (mean of 7.2)	Transducer applied Frequency: 5 MHz	Immediate Breastmilk was squeezed	Supine in a crib or on a table with the mother sitting behind the baby	The transducer was positioned in the central plane, above the nipple, along the midline of the baby's body, lateral to the nipple. At least three control measurements were performed. The transducer was positioned in the sagittal plane through the chest. In this way, the nipple was observed and its position, full extension, the rhythmic material at the top of the nipple, and the material at the bottom of the nipple.	Parents were asked to let the new bottle nipple and nipple after 1 week of use. After 1 week of use, the nipple was changed. Some mothers were asked to let the new nipple after 2 weeks.	Deformation of the nipple and height in the sagittal and coronal planes. The nipple was observed and its position was recorded. The nipple was observed and its position was recorded. The nipple was observed and its position was recorded.
Hopkins N et al. (1998) [55] (United States)	To determine the physiological and functional aspects of the nipple during breastfeeding	15 babies Age 2 to 15 weeks (mean of 7.2)	Transducer applied Frequency: 5 MHz	Immediate Breastmilk was squeezed	Supine in a crib or on a table with the mother sitting behind the baby	The transducer was positioned in the central plane, above the nipple, along the midline of the baby's body, lateral to the nipple. At least three control measurements were performed. The transducer was positioned in the sagittal plane through the chest. In this way, the nipple was observed and its position, full extension, the rhythmic material at the top of the nipple, and the material at the bottom of the nipple.	Parents were asked to let the new bottle nipple and nipple after 1 week of use. After 1 week of use, the nipple was changed. Some mothers were asked to let the new nipple after 2 weeks.	Deformation of the nipple and height in the sagittal and coronal planes. The nipple was observed and its position was recorded. The nipple was observed and its position was recorded. The nipple was observed and its position was recorded.

Table 1 (continued)

Table 1 (continued)

Authors (year and country)	Objective	Participants/ population/ feeding routine	Type of the indicator and frequency	Reminders for acquisition and use (in case of a kinematic frequency during feeding)	Infant and baby positioning	Positioning of the transducer and reference points for acquisition	Instructions to the subject	Parameters used
Larguetti et al. (2021)- observational- Lundborg [4]	To measure nipple compression and tongue movements using US in healthy infants during bottle feeding	12 babies, Age 2 to 5 months Mean 11.5 weeks Range 6.4–12.5 weeks	US captures transducer frequency 1 S MHz	Breast- Minimum not specified	The baby is well held by one orthodontist in a supine position at a surface	The transducer was positioned along the midline sagittal line of the baby's body, submental region, without pressure from the oral cavity. The mandible, tongue, submental muscle, nipple and head bone were marked. The nipple was established as a longitudinal as possible	Sign in a bottle nipple 1, until the best possible recording quality was obtained, the nipple was removed, or the infant stopped drinking	This dynamic 3D signal movement by compression and sequential changes in direction were obtained as a midline pattern with the best possible quality. The posterior portion of the nipple moved downwards and releases the palmar space surrounded by the posterior portion of the tongue. The nipple and palmar space, and the nipple increase in size
							Tongue position during suckling: Tongue displacement during suckling along the midline and anterior and posterior displacements. The contour of the tongue and the tongue surface were related to the position of the edge of the nipple and the oropharynx.	Nipple diameter during compression: Anterior difference in diameter of the nipple during suction. Compression pressure gradient in the image

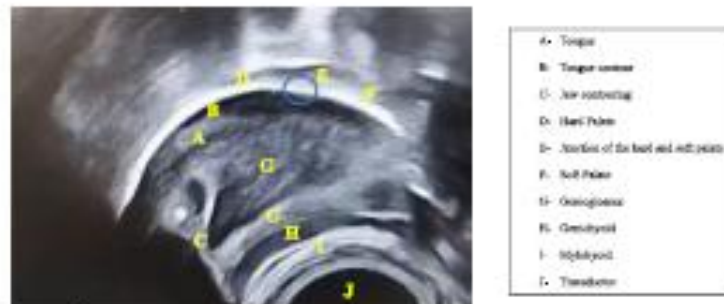


Fig. 4 Ultrasound imaging of the tongue at rest to identify anatomical structures

cycle (tongue up and down, nutritive and nonnutritive suction); suction rates; distance between tongue and palate. Even though the studies addressed the same biomarkers, analyzing all or some, the results may differ according to the evaluator's expertise in applying the technique, identifying the target biomarkers during the examination, associating them, and analyzing data Fig. (4).

The authors aimed to investigate the distance from the tip of the nipple to the HSP; the physical behavior of the nipple during sucking; the correlation with intraoral vacuum [6–9, 12, 13, 16, 19, 25] and tongue movement during breastfeeding before and after lingual frenotomy [14]; tongue kinematics and morphology during breastfeeding in babies with and without ankyloglossia [20, 21, 24]; sucking patterns during breastfeeding over time; secretory activation [4, 7, 8, 10, 16–18] and tongue action during breastfeeding and bottle feeding [7, 22, 23].

On US, the hard palate appears as an echogenic line visualized in white. Although the articles have not described it, the contour of the hard palate on US is visible when the tongue presses against it, as in swallowing/sucking milk, and is no longer visible when the tongue moves away from it. Because it is a rigid structure, the hard palate can be used as a reference point to eliminate noise induced by non-breastfeeding movements [10]. The HSP location on the polar coordinates was identified where the band becomes wider than 5 pixels [10]. The soft palate appears as a gray structure (3–4 mm) with an echogenic border and was identified where the band widens. The nipple appears as a gray, soft tissue structure, and the ducts within the nipple appear as hypoechoic (black), shaped like tubular structures. Milk flow was visualized as a hypoechoic fluid containing echogenic spots [14, 16]. Echogenic spots are described as fat and globules in milk [14, 16].

Other landmarks were used as measurement markers, such as distance (mm) between the tip of the nipple and the beginning of the HSP; was measured from a transverse mark on the tip of the nipple to the transverse mark on the distal end of the hard palate adjacent to the soft palate in the sagittal plane; distance (mm) the nipple traveled in the entire gray structure presented cylindrically in the image; the sucking cycle, from when the middle of the tongue was attached to the palate (tongue up), followed by a downward tongue excursion, the middle tongue reaching its lowest point (tongue down), until the tongue attached to the palate again. Some authors measured with a caliper on the device's screen, whereas others used the device's measurements (which can bias the analysis of the results).

Discussion

This scoping review aimed to map the procedures for acquiring and analyzing US images of tongue movements during sucking of full-term infants at the mother's breast and bottle. It presents the possibilities of US assessment of sucking, based on the analysis of acquisition methods, image modes, milk ejection and flow, association with the evaluation of intraoral vacuum, weight gain, and limitations inherent to the exam. In this way it will help understand US image acquisition methods and guide the basic principles for examinations of full-term infants' sucking. Hence, studies should indicate the oral cavity structures that can be evaluated in this population. Moreover, the mapped studies show that examiners must know how US images are formed, tissue differences, and structure echogenicity.

Real-time US is a lower-cost imaging modality free from ionizing radiation and other associated risks [5, 26]. It has been used since the 1980 s to describe events that occur in full-term babies' oral cavity and nipple behavior during breastfeeding [12, 21]. The most recent studies

explore the validity and reliability of new US technologies for morphometric and kinematic assessment of the tongue [4–6]; distance from the nipple to the HSPJ [8, 9]; physical behavior of the nipple and bottle nipple [8, 12, 13], associating milk ejection [17, 18] and intraoral vacuum [9] during the sucking of infants at the mother's breast and bottle, seeking to establish the temporal sequences of the events of suction identified with US in the wave-like movement of the tongue during breastfeeding [4, 6–10, 12–25]. It makes it possible to understand patterns considered typical of sucking and the possible variations of these patterns [27, 28] and correlate tongue movements before and after lingual frenotomy and maternal pain scale to verify the effectiveness of the surgical technique [14] and the displacement of the hyoid bone as a marker for swallowing and reference for sucking cycles [4].

US provides more detailed, static, and dynamic images of the soft tissues of the infant's mouth, human nipple, and bottle nipple, showing the milk flow in the oral cavity with various US devices, such as B-mode, endocavity transducer, at 7 MHz, with a gain of 55 dB and a dynamic range of 60 dB [6, 7, 9, 13, 15, 19]. Such parameters can be adjusted according to the baby's age by reducing the frequency to 5 MHz [6, 9, 16, 17], using two foci to narrow the US beam, one on the hard palate and the other on the nipple-tongue attachment [6–9, 13, 14, 16–20].

Currently, the infant's sucking patterns are clinically assessed through visual and digital inspection (with a gloved finger while the baby sucks), using protocols with qualitative and empirical measures [3, 25], with no objective method to assess tongue movement during sucking on the mother's breast or bottle for clinical speech-language-hearing pathologists to more accurately assess tongue movements and draw up a more assertive and individualized therapeutic plan. Thus, more studies are needed to understand the reliability, sensitivity, and specificity of US for this objective. This corroborates the need to develop a protocol for evaluating tongue movements during sucking in full-term babies during breastfeeding and bottle feeding.

Even though the US is a potential evaluation instrument likely used in these individuals' clinical follow-up, the studies do not address the challenges faced in acquiring and analyzing US images. They must detail the evaluator's experience and training and whether the intrarater and interrater reliability was analyzed. Most articles do not mention the preparation of the mother and baby for the assessment, the position of the baby for milk supply, the place where babies were assessed, the details of the acquisition mode, and US calibration parameters. There

was variability in the parameters and methods of US image analysis to determine the quantitative measures and interpret the qualitative ones. Furthermore, for the same variable, the authors differ between units of measurement in millimeters [12] and percentages [23].

Moreover, some standardization difficulties are expected in US assessment of sucking, such as the change in the sucking rhythm that occurs naturally according to the baby's alert state and sucking time, anatomical differences between nipples in the breastfeeding assessment, variations in the entry and exit movement of the bottle nipple during sucking [22], the difficulty in maintaining the transducer stabilized, centered, and positioned in the submandibular region without interfering with the natural breastfeeding process, and the quality of US image resolution to enable more accurate analysis.

This scoping review observes a need for detailing the US image acquisition method to make the studies more robust and homogeneous. It also found that they overvalued sonographic analysis results but undervalued the biases from image formation.

Conclusion

The studies mapped in this review present the acquisition and static analysis of US images of the tongue muscles, hard and soft palate, nipple, and bottle nipple, and kinematic measurements of the tongue, nipple, bottle nipple, and hyoid bone. They assessed quantitative and qualitative parameters, mostly amplitude (mm), distance (mm), duration (number of sucking cycles), and description of the displacement of the tongue, nipple, and bottle nipple. They used endocavitary transducers at various frequencies, depending on the depth and the child's age. B-mode was the most used among the studies. Babies were generally placed reclined on their mother's lap to breastfeed or feed from a bottle, and mothers were instructed to breastfeed on demand and/or until the bottle was emptied. The brightness, depth, and gain settings were modified to acquire quality images according to the equipment's and the baby's characteristics. However, there is a significant gap in knowledge, such as detailed information on the evaluator's training and expertise, standardized mother-infant management during feeding, methodological accuracy in acquiring images and identifying and analyzing biomarkers. Clinical practice can use US to assess infants, identify the cause of feeding difficulties, and define individualized care plans. Thus, more detailed and standardized studies are needed, as well as the development of a US protocol to evaluate tongue movements while sucking on the bottle or the mother's breast.

Abbreviations

CG	Control Group
dB	Decibels
DW	Digital Swallowing Workstation
IBCLC	International Board Certified Lactation Consultant
IBI	Joanna Briggs Institute
MeSH	Medical Subject Headings
mm	Millimeter
NOMAS	Neonatal Oral Motor Assessment Scale
NNS	Nonnutritive Sucking
NS	Nutritive Suction
OSF	Open Science Framework
PG	Pain Group
PC	Population, Concept, Context
US	Ultrasonography

Supplementary Information

The online version contains supplementary material available at <https://doi.org/10.1186/s12887-025-05636-2>.

Supplementary Material 1

Supplementary Material 2

Supplementary Material 3

Supplementary Material 4

Supplementary Material 5

Supplementary Material 6

Supplementary Material 7

Supplementary Material 8

Acknowledgements

Not applicable.

Authors' contributions

AJFAM, along with HUS and RLCM, devised the study; AJFAM, RAA, ANSA, APAFL conducted the bibliographic research; RAA, ANSA, ACMU, DAC, and HUS critically revised the manuscript, written by AJFAM. All authors read and approved the final version.

Funding

Not applicable.

Data Availability

<https://doi.org/10.1186/s12887-025-05636-2>, <https://doi.org/10.1590/1980-0166/202325512233> Human Ethics and Consent to Participate declarations: not applicable.

Declarations**Ethics approval and consent to participate:**

Not applicable.

Consent for publication:

Not applicable.

Competing interests

The authors declare no competing interests.

Author details

¹Federal University of Pernambuco, Av. Prof. Artur de Sá, s/n - Cidade Universitária, Recife, PE CEP: 50674-420, Brazil. ²Santa Theresinha Hospital, Av. Rui Barbosa, 701 - Brejo, Recife CEP: 17380-000, SP, Brazil. ³Federal University of Santa Catarina, UFSC, Il. Eng. Agrônomo André Cristian Ferreira, s/n - Trindade, Florianópolis CEP: 88040-000, SC, Brazil.

Received: 31 May 2024 Accepted: 26 March 2025

Published online: 19 May 2025

References

1. Lagarde ML, van Doorn JM, Wijnen G, Erasmus CE, van Allen N, van den Engel-Hock L. Tongue movements and oral compression during bottle feeding: a pilot study of a quantitative ultrasound approach. *Early Hum Dev.* 2021;159:105399. <https://doi.org/10.1016/j.earhumdev.2021.105399>. PMID: 34126586.
2. Walsh J, Tunkel D. Diagnosis and treatment of ankyloglossia in newborns and infants: A review. *JAMA Otolaryngol - Head Neck Surg.* 2017;143(10):1032-9. <https://doi.org/10.1001/jamaoto.2017.0948>. PMID: 28715533.
3. O'Shea JE, Foster JP, O'Donnell CPE, Bessethrich D, Jacobs SE, Todd DADP. Frenotomy for tongue-tie in newborn infants. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2017(9):1-35. <https://doi.org/10.1002/14697580.cd011065.pub2>. PMID: 28384000. PMCID: PMC6464654.
4. Cannon AM, Sakalidis VS, Lai CT, Penella SL, Geddes DT. Vacuum characteristics of the sucking cycle and relationships with milk removal from the breast in term infants. *Early Human Dev.* 2016;96:1-6. <https://doi.org/10.1016/j.earhumdev.2016.02.003>.
5. Zhang F, Cheng J, Yan S, Wu H, Bai T. Early feeding behavior and breastfeeding outcomes after cesarean section. *Breastfeed Med.* 2019;14(5):325-33. <https://doi.org/10.1089/bfm.2018.0150>. PMID: 30884825.
6. Alatalo D, Jiang L, Geddes D, Havaripour F. Nipple deformation and peripheral pressure on the areola during breastfeeding. *J Biomech Eng.* 2020;142(1):011004. <https://doi.org/10.1115/1.4040665>. PMID: 31053646.
7. Geddes DT, Sakalidis VS, Hipworth AJ, McClellan HL, Kent JC, Lai CT, Hartmann PE. Tongue movement and intra-oral vacuum of term infants during breastfeeding and feeding from an experimental test that mimicked milk under vacuum only. *Early Hum Dev.* 2012;88(3):443-9. <https://doi.org/10.1016/j.earhumdev.2011.10.012>. PMID: 22116233.
8. Douglas P, Geddes D. Practice-based interpretation of ultrasound studies leads the way to more effective clinical support and less pharmaceutical and surgical intervention for breastfeeding infants. *Mcherry.* 2018;58:145-55. <https://doi.org/10.1016/j.mch.2017.12.007>.
9. Geddes DT, Kent JC, Mikulas LJ, Hartmann PE. Tongue movement and intra-oral vacuum in breastfeeding infants. *Early Human Dev.* 2008;84(4):71-7. <https://doi.org/10.1016/j.earhumdev.2007.12.008>.
10. Elad D, Revell K, Oney R, Andrew FL, Ming J, Lysil B, Shaul D, Mabel Z, Lai BS. Biomechanics of milk extraction during breast-feeding. *PNAS.* 2014;111(14):5200-5. <https://doi.org/10.1073/pnas.1319180111>.
11. Priten MD, Godfrey CM, McHenry P, Soares CB, Khalil H, Parker D. The Joanna Briggs Institute reviewers' manual 2015: methodology for JBI scoping reviews. 2015. Available from: https://joannabriggs.org/units/docs/summit/Reviewers_Manual_Methodology_for_JBI_Scoping_Reviews_2015_v2.pdf. Citedo 2024 abt. 30.
12. Smith WL, Eisenberg A, Nowak A, Franken EA Jr. Physiology of sucking in the normal term infant using real-time US. *Radiology.* 1988;166:379-81. <https://doi.org/10.1148/radiology.166.2.3892535>.
13. Jacobs LA, Dickinson JE, Hart PD, Doherty DA, Faulkner SJ. Normal nipple position in term infants measured on breastfeeding ultrasound. *J Hum Lact.* 2007;23(1):52-9. <https://doi.org/10.1177/0890334406291184>. PMID: 17268551.
14. Geddes DT, Langdon DB, Galloway J, Jacobs LA, Hartmann PE, Simmer K. Frenotomy for breastfeeding infants with ankyloglossia: effect on milk removal and sucking mechanism as imaged by ultrasound. *Pediatrics.* 2008;122(1):188-194. <https://doi.org/10.1542/peds.2007.255>.
15. Geddes DT, Kent JC, McClellan HL, Garbin CT, Chadwick LM, Hartmann PE. Sucking characteristics of successfully breastfeeding infants with ankyloglossia: a case series. *Acta Paediatr Scand.* 2010;99(3):3-3. <https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.2009.01577>.
16. McClellan HL, Sakalidis VS, Hipworth AJ, Hartmann PE, Geddes DT. Validation of nipple diameter and tongue movement measurements with B-mode ultrasound during breastfeeding. *Ultrasound Med Biol.* 2010;36(1):176-80. <https://doi.org/10.1016/j.ultrasmedbio.2010.08.005>.

17. Sakalidis VS, Kent JC, Garbin CT, Hepworth AR, Hartmann PE, Geddes DL. Longitudinal changes in suck-swallow-breaths, oxygen saturation, and heart rate patterns in term breastfed infants. *J Human Lactation*. 2013;29(2):236–45. <https://doi.org/10.1177/0890344113474854>. [sagepub.com/journalsPermissions.nav](https://journals.sagepub.com/journalsPermissions.nav).
18. Sakalidis VS, Williams TM, Garbin CT, Hepworth AR, BSc (Hons), Hartmann PE, Parich MJ, Geddes DL, Dip PG. Ultrasound imaging of infant sucking dynamics during the establishment of lactation. *J Hum Lact*. 2011;29(2):205–211. <https://doi.org/10.1177/0890344110452903>. <https://www.sagepub.com/journalsPermissions.nav>.
19. McClellan HL, Kent JC, Hepworth AR, Hartmann PE, Geddes DL. Persistent nipple pain in breastfeeding mothers associated with abnormal infant tongue movement. *Int J Environ Res Public Health*. 2015;12:10833–45. <https://doi.org/10.3390/ijerph120910833>.
20. Alan A, Orhan AJ, Orhan K. Evaluation of the breast feeding dynamics of neonates with arylcystinuria via a novel ultrasonographic technique. *Diagnostics*. 2023;13(7):1405. <https://doi.org/10.3390/diagnostics13071405>.
21. Weber F, Woolridge MW, Baum JD. An ultrasonographic study of the organization of sucking and swallowing by newborn infants. *Dev Med Child Neurol*. 1988;30(1):19–24. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.1988.tb00805.x>. PMID: 3512348.
22. Nowak AJ, Smith WL, Eisenberg A. Imaging evaluation of breast-feeding and bottle-feeding systems. *J Pediatr*. 1995;126(5):5130–4. [https://doi.org/10.1016/h0022-3476\(95\)90253-8](https://doi.org/10.1016/h0022-3476(95)90253-8). PMID: 7776071.
23. Nowak AJ, Smith WL, Eisenberg A. Imaging evaluation of artificial nipples during bottle feeding. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 1994;148(7):40–2. <https://doi.org/10.1001/archpedi.1484.021.001040000>. PMID: 8140007.
24. Hayashi F, Horishi F, Hara T. Ultrasonographic analysis of sucking behavior of newborn infants: the driving force of sucking peristalsis. *Early Hum Dev*. 1997;49(1):33–8. [https://doi.org/10.1016/h0022-0329\(97\)00187-0](https://doi.org/10.1016/h0022-0329(97)00187-0). PMID: 9176536.
25. Lagarde ML, van den Engel-Hock L. Quantitative ultrasound of orofacial muscles in infants from 6 months to 5 years: collecting normal values. *Curr Med Imag Rev*. 2017;12:332–8.
26. Roche SC, Sileo PG, De Bert L. Qualitative and quantitative ultrasound analysis of oropharyngeal swallowing. *CCDAS*. 2015;27(5):437–45. <https://doi.org/10.1560/0317-1702/2015201505>.
27. Eubornes J, Nardi M, Magagnoli CR. Measurement of human muscle volume using ultrasonography. *Eur J Appl Physiol*. 2002;87(1):90–2. <https://doi.org/10.1007/s00407-002-0592-6>.
28. Geddes DL, Kok C, Nancarrow K, Hepworth AR, Simmer K. Problem infant feeding: a mechanistic comparison between a vacuum triggered novel test and breastfeeding. *Nutrients*. 2018;10:376. <https://doi.org/10.3390/nu10090376>.

Publisher's Note

Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

5.3 Artigo 3

Proposta de Protocolo de Avaliação da Sucção por Ultrassonografia em Bebês (PASUB)

Anna Fernanda Ferreira de Alves Melo¹, Roberta Lopes de Castro Martinelli²,
Rodrigo Alves de Andrade³, Hilton Justino da Silva¹.

¹*Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Recife, Pernambuco, Brasil.*

²*Hospital Santa Therezinha - Brotas/SP Brasil.*

³*Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Professor adjunto do curso de Fonoaudiologia, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.*

RESUMO

Objetivo: Desenvolver um protocolo de avaliação da sucção por ultrassonografia em bebês a partir da padronização dos procedimentos metodológicos para aquisição e análise de imagens relacionadas a função de sucção. **Método:** Sua estruturação baseou-se em duas partes. Na parte 1 o protocolo foi desenvolvido com base em uma revisão de escopo criteriosa e complementada por reuniões técnico-científicas com um grupo de especialistas da área. Na parte 2 foi realizada a estruturação do manual técnico em 4 etapas e do protocolo para aplicabilidade em 5 etapas, contemplando desde o preparo da díade mãe/bebê a um modelo de laudo técnico ultrassonográfico. **Resultados:** A Parte 1 do estudo serviu como base técnico-científica para a estruturação da Parte 2, na qual foi elaborado o manual técnico e o protocolo para avaliação e análise dos dados. O manual técnico orienta o avaliador quanto ao preparo da díade mãe/bebê, ambientação adequada para o exame, captação das imagens ultrassonográficas, escolha e calibração do transdutor, bem como o posicionamento e formação da imagem durante as condições de repouso, sucção não nutritiva e sucção nutritiva, tanto ao peito materno quanto com mamadeira. O protocolo, em si, apresentados nas etapas de 1 a 4, contempla a aplicação prática, envolvendo a captação e análise de medidas morfométricas e cinemáticas dos músculos orais e estruturas relacionadas à função de sucção. Por fim, a Etapa 5 apresenta um modelo de análise e laudo técnico, com o objetivo de orientar a interpretação dos achados ultrassonográficos e padronizar a comunicação dos resultados clínicos. **Conclusão:**

O protocolo de avaliação da sucção por ultrassonografia em bebês constitui um instrumento clínico complementar, destinado a qualificar a análise de padrões de sucção típicos e atípicos. Sua adoção favorece a padronização de procedimentos e interpretações em diferentes contextos assistenciais, incluindo triagem infantil, diagnóstico e acompanhamento terapêutico da díade mãe-bebê, com foco na habilitação e reabilitação da sucção nutritiva e não nutritiva. Ao ampliar a precisão observacional e oferecer parâmetros quantitativos, o protocolo fortalece o cuidado baseado em evidências e otimiza a tomada de decisão clínica.

Palavras-chaves: Sucção; Recém-nascido; Amamentação; Língua; Ultrassonografia; Protocolos Clínicos.

ABSTRACT

Objective: To develop a protocol for the evaluation of sucking in infants using ultrasonography, based on the standardization of methodological procedures for the acquisition and analysis of images related to the sucking function. **Method:** The structuring was divided into two parts. In Part 1, the protocol was developed based on a rigorous scoping review and supplemented by technical-scientific meetings with a group of field specialists. In Part 2, the technical manual was structured in four stages, and the protocol for applicability was organized into five stages, covering the preparation of the mother–infant dyad up to a model of an ultrasonographic technical report. **Results:** Part 1 of the study served as the technical-scientific basis for structuring Part 2, in which the technical manual and the protocol for data evaluation and analysis were developed. The technical manual guides the examiner regarding the preparation of the mother–infant dyad, appropriate examination environment, acquisition of ultrasonographic images, selection and calibration of the transducer, as well as image positioning and formation during rest, non-nutritive sucking, and nutritive sucking both at the breast and with a bottle. The protocol itself, presented in stages 1 to 4, covers practical application, including the acquisition and analysis of morphometric and kinematic measurements of oral muscles and structures related to the sucking function. Finally, Stage 5 presents a model for analysis and technical reporting, aiming to guide the interpretation of ultrasonographic findings and standardize the communication of clinical results. **Conclusion:** The protocol for the

evaluation of infant sucking by ultrasonography constitutes a complementary clinical tool designed to enhance the analysis of typical and atypical sucking patterns. Its adoption supports the standardization of procedures and interpretations across different care settings, including infant screening, diagnosis, and therapeutic follow-up of the mother–infant dyad, focusing on the habilitation and rehabilitation of nutritive and non-nutritive sucking. By improving observational accuracy and providing quantitative parameters, the protocol strengthens evidence-based care and optimizes clinical decision-making.

Keywords: Sucking; Newborn; Breastfeeding; Tongue; Ultrasonography; Clinical Protocols.

INTRODUÇÃO

A língua humana constitui uma estrutura muscular complexa, formada por músculos intrínsecos e extrínsecos que atuam de forma integrada. Enquanto os músculos intrínsecos modificam a forma e a posição interna da língua, os extrínsecos possibilitam movimentos intra e extraorais, conectando-a à mandíbula, ao osso hióide, ao palato e à faringe (Wu *et al.*, 2023). Essa arquitetura singular confere à língua um repertório quase ilimitado de ajustes funcionais, permitindo sua participação central nas funções orofaciais, especialmente na sucção (Sanders; Mu, 2013; Martinelli; Marchesan, 2019).

A sucção, por sua vez, é uma função vital presente desde a vida intrauterina e mantida ao longo de toda a vida (Douglas; Oncins, 2019). Em recém-nascidos a termo, saudáveis e sem alterações anatômicas, espera-se que o sistema neuromuscular seja capaz de executar sucção eficiente ao peito materno e/ou mamadeira, assegurando a ingestão de leite, elemento essencial à nutrição e à sobrevivência. Esse desempenho depende da coordenação harmônica entre sucção, deglutição e respiração, com atuação integrada das estruturas do sistema estomatognático (Sales *et al.*, 2024; Melo *et al.*, 2025; Alan *et al.*, 2023; Alatalo *et al.*, 2020; Lagarde *et al.*, 2021; Douglas *et al.*, 2022).

Sob a perspectiva funcional, a sucção pode ser classificada como não nutritiva (SNN), quando envolve elementos sem líquido, como chupeta ou dedo, e nutritiva

(SN), quando há extração efetiva do leite no peito materno ou mamadeira (Sales *et al.*, 2024; Cannon *et al.*, 2016). Embora ambas compartilhem parâmetros como padrão, taxa, ritmo e pressão, diferem quanto ao comportamento biomecânico da língua. A análise clínica desses padrões, incluindo pressão intraoral, coordenação, força, ciclos, canolamento e postura lingual, pode ser realizada por meio de ferramentas como a Escala de Avaliação Motora Oral Neonatal (NOMAS) e a Digital Swallowing Workstation (DSW). No entanto, a dependência de análise perceptual e a consequente variabilidade interavaliadores comprometem a padronização diagnóstica.

Do ponto de vista biomecânico, a sucção envolve um jogo pressórico entre as estruturas orofaciais que favorece a transferência do leite, tendo a língua como elemento central. Seu movimento ondulatório adapta-se ao tipo de elemento sugado (Jacobs *et al.*, 2007; Geddes *et al.*, 2008; McClellan *et al.*, 2010). Na amamentação, a combinação de pressão negativa intraoral (vácuo) e pressão positiva pela ejeção do leite direciona o fluxo ao bebê. À medida que a mama se esvazia, o padrão de sucção é ajustado conforme as variações de fluxo (Cannon *et al.*, 2016; Wilbur *et al.*, 1988; Nowak *et al.*, 1994, 1995; Alatalo *et al.*, 2020; Lagarde *et al.*, 2021; Alan *et al.*, 2023). Apesar da relevância clínica, ainda não existem instrumentos complementares padronizados e validados para avaliação quantitativa ou qualitativa desses eventos.

Nesse cenário, a ultrassonografia (US) emerge como uma ferramenta promissora para compreender a biomecânica da língua durante a sucção. Trata-se de um método não invasivo, de baixo custo, isento de radiação e de possível aplicação clínica e hospitalar, capaz de fornecer imagens dinâmicas em tempo real com foco nos tecidos moles. A US permite investigar aspectos como o comportamento físico do mamilo ou bico artificial, a junção entre palato duro e mole, o vácuo intraoral em diferentes posições da língua e o número de ciclos durante a alimentação (Garbin *et al.*, 2013; McClellan *et al.*, 2015; Douglas *et al.*, 2018; Mills *et al.*, 2019; Melo *et al.*, 2025). Apesar do seu potencial, observa-se a ausência de padronização metodológica e necessidade inerente de capacitação profissional.

Diante disso, a aplicação de um protocolo padronizado de avaliação da sucção por ultrassonografia em bebês representa uma oportunidade para reduzir variabilidades, permitir comparações pré e pós-intervenção, fonoaudiológica e cirúrgica, favorecer análises interprofissionais e multicêntricas (Pasquali, 2017; Garbin *et al.*, 2013). A padronização de instrumentos e processos, embasada em princípios

psicométricos (Pernambuco, 2017), garante maior validade, confiabilidade e robustez metodológica.

Considerando o uso ainda restrito da ultrassonografia no universo infantil, mas seu elevado potencial para avaliação morfológica e cinemática da sucção nutritiva e não nutritiva, este estudo propôs desenvolver um protocolo específico, como etapa inicial do processo de validação, reunindo evidências de validade de conteúdo para aplicação clínica e científica.

MÉTODO

Este estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos (CEP-HC/UFPE), em conformidade com a Resolução 466/12, e aprovado sob o parecer nº 6.672.199. Teve como objetivo desenvolver o Protocolo de Avaliação da Sucção por Ultrassonografia em Bebês (PASUB), fundamentado em evidências científicas e consenso de especialistas.

A elaboração dos itens do protocolo baseou-se em uma revisão de escopo criteriosa (Melo *et. al.*, 2025) e em reuniões técnico-científicas com oito fonoaudiólogas(os) especialistas em Motricidade Orofacial e uma odontopediatra, com experiência na área materno-infantil, conhecimento prévio em ultrassonografia e atuação em elaboração e validação de protocolos, com formação superior a cinco anos. A revisão contemplou estudos observacionais, descritivos, analíticos e experimentais sobre avaliação da sucção por ultrassonografia em bebês a termo, alimentados em peito materno ou mamadeira, sem restrição de idioma ou período.

Foram excluídos estudos de caso, séries de casos, revisões de literatura, estudos em animais, pesquisas com prematuros ou com malformações craniofaciais/síndromes, e trabalhos que utilizaram ultrassom terapêutico. Foram analisados, em especial, os aspectos metodológicos de captura e análise das imagens ultrassonográficas e as regiões de interesse, de modo a subsidiar a construção do protocolo.

Os encontros de desenvolvimento ocorreram semanalmente, com duração média de duas horas, em formato híbrido (presencial e remoto), com participação integral dos profissionais. Inicialmente, as etapas do protocolo foram propostas pela pesquisadora responsável e avaliadas individualmente pelos integrantes do Grupo de Pesquisa em Motricidade Orofacial da UFPE, que registraram concordância ou

discordância e puderam sugerir modificações e acréscimos. As contribuições foram compiladas e discutidas coletivamente, sendo as decisões tomadas por consenso.

As discussões abordaram aspectos como formatação, disposição dos itens, tipografia, paleta de cores, adequação do título, categorização dos itens, fatores que influenciam a avaliação da sucção, metodologia para análise da musculatura orofacial, avaliação da sucção nutritiva e não nutritiva, preparo da díade mãe-bebê, posicionamento do transdutor, definição das regiões de interesse e critérios de análise dos dados. A partir da expertise clínica e acadêmica da autora e do refinamento contínuo pelo grupo, consolidou-se o PASUB, estruturado como manual técnico e guia de aplicabilidade, com parâmetros padronizados para avaliação ultrassonográfica da função de sucção em bebês.

RESULTADOS

A elaboração do Protocolo de Avaliação da Sucção por Ultrassonografia em Bebês (PASUB) fundamentou-se em uma revisão de escopo abrangente, a qual sistematizou as evidências científicas disponíveis sobre o uso da US na avaliação da sucção em bebês a termo.

Como resultado da busca nas bases de dados, quanto aos parâmetros técnicos e metodológicos, os estudos nortearam sobre os ajustes relacionados ao ganho, frequência, profundidade, foco, taxa de frames e aos aspectos físicos da imagem quanto a ecogenicidade, tipo de transdutor, modo para captação da imagem, posicionamento da díade para captação da imagem. Relacionado a análise das regiões de interesse relevantes para a construção do instrumento foram avaliadas as características do mamilo (Alongamento do mamilo, Compressão do mamilo, Diâmetro do mamilo, Distância do bico a junção do palato duro-mole); características da língua (Posição da língua durante a amamentação e repouso, Profundidade do espaço intraoral) e função de sucção (Ciclo de sucção, Sucção Nutritiva (SN), Sucção Não Nutritiva (SNN), Posição da língua na SN e SNN, Coordenação da sucção e deglutição).

Com base nesse arcabouço teórico, a primeira versão do protocolo que havia sido elaborada pela pesquisadora responsável e submetida à avaliação técnica do grupo de pesquisa resultaram em ajustes estruturais e conceituais, discutidos em reuniões semanais de duas horas, em formato híbrido, com decisões tomadas por consenso.

Entre as principais recomendações, destacou-se a necessidade de aprimorar a aparência e organização do protocolo, incluindo alterações na tipografia, tamanho e tipo de fonte, paleta de cores e disposição sequencial dos itens de análise, de forma a otimizar a legibilidade e a aplicabilidade clínica. Houve aprovação da divisão do conteúdo em dois formatos complementares, um manual técnico, contendo a descrição detalhada das etapas e fundamentos teóricos, e um protocolo aplicado, com estrutura simplificada para uso direto em campo. Além disso, foi solicitada a elucidação das instruções para mensuração das estruturas, visto que o modelo inicial não explicitava de forma suficiente os pontos anatômicos de referência e a metodologia de obtenção das medidas, aspecto crítico para a reprodutibilidade das análises.

O processo de integração entre a revisão de escopo e o consenso dos pesquisadores resultou em um instrumento metodologicamente consistente, visualmente aprimorado e clinicamente aplicável. A estrutura final do PASUB passou a contemplar desde o preparo da díade mãe-bebê e posicionamento do transdutor até critérios objetivos para aquisição e análise das imagens ultrassonográficas, incorporando recomendações baseadas em evidência e refinamentos oriundos da prática especializada. Essa abordagem colaborativa assegurou que o protocolo atendesse simultaneamente a clareza operacional e relevância clínica, favorecendo seu uso tanto em contextos assistenciais quanto em hospitais.

O manual técnico do PASUB (**Figura 1**) tem o objetivo de orientar o avaliador, a qualquer momento, sobre as recomendações a serem fornecidas antes do exame, por meio telefônico, mensagem e/ou e-mail, e orientações técnicas sobre o Preparo da mãe e do bebê para o exame; Preparo do ambiente para o exame; Orientações para preparação e Captação das imagens Ultrassonográficas do Bebê; Indicação e orientação sobre os Transdutores e Calibração das imagens Ultrassonográficas; Orienta sobre o Posicionamento do Transdutor e Formação de imagem Ultrassonográfica durante o Repouso, Sucção Não Nutritiva (SNN), Sucção Nutritiva (SN) em Peito Materno e Mamadeira.

A elaboração do PASUB foi ordenada em Checklist, Dados Pessoais, Dados Clínicos relevantes relacionados ao bebê e a mãe, e sistematizada em etapas de 1 a 5, onde as etapas de 1 a 4 referem-se a aplicação do protocolo: captação e análise das medidas morfométricas e cinemáticas dos músculos orais e estruturas relacionadas a sucção e a etapa 5 sugere um modelo de análise do exame e laudo técnico.

Etapas 2.1. Manual Técnico do Protocolo de Avaliação da Sucção por Ultrassonografia em Bebês (MT-PASUB)



Figura 1: Capa do MT-PASUB

Fonte: A autora 2025

Apresentação:

I. JUSTIFICATIVA DA ELABORAÇÃO DO PASUB

A criação do Protocolo de Avaliação da Sucção por Ultrassonografia em Bebês (PASUB) foi impulsionada pela necessidade de suprir lacunas na padronização de métodos quantitativos e qualitativos para análise da função de sucção em bebês. A avaliação clínica isolada, embora fundamental, apresenta limitações decorrentes da subjetividade e da variação interavaliadores, especialmente em condições que comprometem a coordenação motora oral, como anquiloglossia, alterações neuromusculares e dificuldades na amamentação. A ultrassonografia, por ser método não invasivo, seguro e de alta resolução, possibilita a observação direta da movimentação lingual e das estruturas associadas, oferecendo dados quantitativos e qualitativos que complementam e enriquecem a análise clínica.

O desenvolvimento do PASUB considerou as particularidades anatômicas e funcionais do sistema estomatognático em bebês, que se encontram em contínuo processo de crescimento e maturação, exigindo adaptações constantes nas abordagens diagnósticas. A consolidação do protocolo foi resultado da integração entre evidências científicas oriundas de uma revisão de escopo abrangente e o consenso obtido com o grupo de pesquisa composto por especialistas experientes, Fonoaudiólogas (os) e odontopediatra, garantindo robustez científica, aplicabilidade clínica e relevância acadêmica.

A utilização do PASUB em bebês apresenta particularidades que demandam abordagem técnica especializada, considerando as especificidades do manejo da díade mãe-bebê. Aspectos como o posicionamento adequado, o estado comportamental do bebê e a dinâmica alimentar, especialmente durante a amamentação, constituem variáveis críticas para a qualidade da avaliação. Dessa forma, a implementação efetiva do protocolo pressupõe formação específica e capacitação contínua dos fonoaudiólogos, assegurando padronização metodológica, acurácia na execução e a obtenção de resultados consistentes e cientificamente confiáveis.

II. POPULAÇÃO-ALVO

O PASUB é destinado a bebês, alimentados ao peito materno/mamadeira ou por outros métodos mediante isenção de dieta por via oral (sondas de alimentação), que apresentem necessidade de avaliação detalhada da sucção devido a suspeita clínica de alteração funcional, monitoramento terapêutico ou inclusão em pesquisas científicas. Estão contemplados casos de dificuldades de pega, dor materna persistente durante a amamentação, ganho ponderal insatisfatório, suspeita de anquiloglossia, alterações neuromotoras e distúrbios de coordenação sucção-deglutição-respiração.

O protocolo não é indicado para bebês em instabilidade clínica, com comprometimento respiratório agudo ou contraindicação médica para manipulação durante a alimentação. Também não se aplica a prematuros extremos ou a bebês com malformações craniofaciais graves, que demandam protocolos específicos para suas condições.

III. SUA CONTRIBUIÇÃO

O PASUB representa um avanço significativo para a Fonoaudiologia e áreas correlatas, ao oferecer um método padronizado, reprodutível e baseado em evidências para a avaliação da sucção em bebês, integrando observações clínicas e parâmetros ultrassonográficos. Sua estrutura permite identificar padrões típicos e atípicos de movimentação lingual, coordenação motora e postura, favorecendo diagnósticos mais precisos e condutas terapêuticas direcionadas.

Além da aplicação clínica, o protocolo contribui para a pesquisa científica ao possibilitar a realização de estudos multicêntricos com comparabilidade de resultados, fortalecendo a base de evidências sobre o uso da ultrassonografia na prática infantil. O detalhamento metodológico e a clareza nas etapas de aplicação tornam o PASUB um recurso valioso em contextos de atenção primária, especializada e hospitalar.

IV. SUA APLICAÇÃO

A aplicação do PASUB deve ocorrer em ambiente calmo, com o bebê em condição clínica estável, preferencialmente no horário habitual de alimentação. Utiliza-

se ultrassonografia nos modos B e M, com transdutor endocavitário ou micro convexo posicionado na região submandibular, além de recursos para posicionamento adequado da díade mãe-bebê. A aquisição das imagens segue parâmetros definidos no manual técnico, abrangendo a visualização das regiões de interesse e a mensuração de variáveis previamente padronizadas. Não há obrigatoriedade de executar todas as etapas previstas; os itens avaliados devem ser selecionados conforme o objetivo do examinador, garantindo flexibilidade sem comprometer a padronização metodológica.

O processo inicia-se com anamnese direcionada e exame clínico da cavidade oral (avaliação fonoaudiológica do frênulo lingual e função motora oral) quando necessário, seguido da observação em repouso, sucção não nutritiva (SNN) e sucção nutritiva (SN) em peito materno e/ou mamadeira. Posteriormente, realiza-se o registro ultrassonográfico, com análise das imagens e elaboração de laudo técnico contendo interpretação funcional e recomendações terapêuticas ou de acompanhamento. Essa abordagem sistemática assegura consistência diagnóstica, otimiza a tomada de decisão clínica e contribui para o cuidado integral do bebê.

O exame DEVE SER INTERROMPIDO sob qualquer intercorrência clínica (alergia tópica durante o exame, engasgo).

V. PREPARO DO EXAME DE ULTRASSONOGRAFIA DURANTE A SUCÇÃO

(Recomenda-se a consulta durante o exame sempre que necessário)

A padronização pré-exame é essencial para assegurar a reprodutibilidade, a acurácia dos achados e a qualidade das imagens. As etapas de 1 a 4 sistematiza o preparo do ambiente, a calibração do equipamento e o posicionamento do bebê e da mãe/responsável. Visa orientar a execução técnica precisa da ultrassonografia em contextos clínicos e de pesquisa.

Etapas 1: O responsável deverá ser informado previamente, via contato telefônico, mensagem ou e-mail sobre vestuário, adornos, produtos químicos que não podem ser utilizados (figuras 2 e 3). O ambiente deve conter mobiliário adequado, climatização e iluminação adequadas onde o foco de luz e corrente de ar não deve ser direcionado para a díade mãe/bebê; redução de ruído na sala, posicionamento do equipamento (próximo ao local de avaliação do bebê) (figuras 4 e 5) . Preparar um

ambiente acolhedor para díade permitirá uma melhor qualidade e realização do exame.



Figura 2 e 3
Sugestão de vestuário para
a díade mãe-bebê



Figura 4
Sugestão de mobiliário



Figura 5
Preparo do ambiente
(imagem ilustrada em
laboratório)

Etapa 2: À mãe deverá sentar-se de forma confortável, na cadeira ou no leito (se bebê hospitalizado) mantendo-se ereta (ângulo de 90°), com os braços livres para ajuste do bebê durante o exame, conforme treinado pelo avaliador e será solicitado durante o exame, possibilitando ajuste e posicionamento adequado para alimentar o bebê (figuras 6 e 7). O exame será realizado em 4 posições: **posição 1- repouso** o avaliador solicitará a mãe/responsável que posicione o bebê sentado em seu colo, com elevação do tronco cerca de 45°, barriga para cima (decúbito dorsal), a mãe/responsável controlará o corpo e membros superiores (MMSS) e membros inferiores (MMII) do bebê (figura 8). Nesta etapa é importante que o estado comportamental do bebê esteja calmo ou sonolento para uma adequada captação das imagens morfométricas, caso o bebê esteja chorando/inquieto, deixar esta etapa para o final da avaliação; **posição 2** - durante a **SNN**, o avaliador orienta a mãe/responsável a manter o bebê sentado em seu colo, com elevação do tronco cerca de 45°, barriga para cima (decúbito dorsal), mãe/responsável controla o corpo e MMSS e MMII, em seguida o avaliador solicita a mãe/responsável a “calçar” a luva e posicionar o dedo mínimo na posição horizontal na boca do bebê para que o mesmo sugue, por um período de 1 minuto ou 8 ciclos coordenados e ritmados (figura 9); **posição 3** durante a **SN em peito materno** a mãe é orientada e treinada sobre o modo correto de posicionar o bebê para mamar conforme recomendações da Organização Mundial da Saúde (OMS), mantendo o bebê em posição de 45°, barriga com barriga com a mãe,

ajustando a pega assimétrica do complexo aréolo- mamilar, solicitado que a mãe amamente por 3 min ou 8 ciclos sequenciais (a depender objetivo do avaliador) (figura 10), por fim, na **posição 4** durante a **SN em mamadeira** a mãe é orientada manter o bebê na **posição 2**, e ofertar o leite na mamadeira durante 8 ciclos sequenciais ou até finalizar o conteúdo (a depender objetivo do avaliador) (figura 11).



Figura 6
Posicionamento da mãe/
responsável na cadeira



Figura 7
Imagem ilustrativa durante
avaliação em UTI



Figura 8
Posição 1- Posicionamento do
bebê em repouso



Figura 9
Posição 2- Posicionamento
do bebê durante SNN



Figura 10
Posição 3- Posicionamento do
bebê durante SN em peito materno



Figura 11
Posição 4-Posicionamento do bebê
durante SN em mamadeira

Etapa 3: Para a aquisição e análise de imagens de qualidade o avaliador precisará realizar ajustes no equipamento de ultrassom, que permitirá a visualização de imagens estáticas e dinâmicas, possíveis de análise. Os ajustes deverão ser individuais para cada bebê e adequado ao parâmetro de sucção avaliado. A frequência e modo de imagem serão ajustados de acordo com a necessidade durante o exame a fim de obter uma imagem de qualidade. **Frequência** (MHz) são ondas de ultrassom que influencia a resolução e a penetração da imagem. Frequências mais altas oferecem melhor resolução, mas menor penetração, enquanto frequências mais baixas oferecem maior penetração, mas pior resolução; A faixa de frequência usual varia de 5MHz a 8,8MHz, em bebês maiores e mais velhos sugere-se reduzir a frequência do transdutor de 8,8MHz a 7,3 ou 5,8MHz para captar melhor imagem. **Ganho** é o ajuste da intensidade da imagem, amplificando os ecos que o transdutor recebe, sugere-se 50 – 60 dB; **Profundidade** define a distância a que o aparelho consegue visualizar tecidos, sugere-se 50 a 60dB; o **Foco** otimiza a resolução da imagem em uma determinada profundidade, proporcionando uma visualização mais detalhada das estruturas internas do corpo, sugere-se usar dois focos sendo um no palato duro e outro na aposição mamilo/bico artificial/dedo e língua; a **Faixa dinâmica** define a gama de intensidades de eco representadas na imagem, quando alta, produz imagens mais suaves e com menor contraste, útil para tecidos com pouca diferenciação acústica, quando baixa, aumentam o contraste, destacando limites estruturais (Ex.: contorno da superfície da língua), sugere-se 50-60db, para estreitar o feixe de US; Para captação estática e dinâmica durante a sucção são utilizados o **Modo B** é o modo bidimensional mais utilizado em avaliações anatômicas, permitindo a análise de forma, contorno e movimentação das estruturas e o **Modo M** representa o movimento de uma linha única ao longo do tempo, indicado para avaliar padrões rítmicos ou deslocamentos de estruturas móveis, como movimentos repetitivos da língua (sucção, deglutição). São recomendados para captação das imagens o uso do **transdutor** convexo endocavitário, também classificado como transdutor PVT-661VT (Alan *et. al.*, 2023) ou o Transdutor micro convexo.

Etapa 4: Orienta sobre o Posicionamento do Transdutor e Formação de imagem Ultrassonográfica durante o Repouso, SNN, SN em Peito Materno e Mamadeira. Em todas as posições, o transdutor deve ser posicionado ao longo da linha sagital média da cabeça do bebê e leve pressão utilizada para manter contato com o queixo do bebê. Orienta-se que as imagens sejam obtidas de forma que o

dedo/mamilo/bico artificial permaneça sempre ao lado esquerdo da imagem. A posição do transdutor pode ser alterada de acordo com o movimento do bebê para manter uma visão sagital da linha média e uma visão coronal ao rotacionar o *index* (protuberância existente no transdutor que serve como guia de posicionamento do mesmo e da imagem no monitor) para obter outra visão das estruturas.

No plano sagital é possível visualizar todas as estruturas musculares da língua (figuras 12 e 13), o músculo genioglosso (GG) aparece como um leque em tons de cinza variados e algumas fibras hiperecóticas, músculo gênio-hióideo (GH) aparece como uma estrutura hipoecótica contornada por uma linha hiperecótica, músculo milo-hióideo (MH) aparece mais no plano coronal (semelhante ao GH), porém no plano sagital aparece como fibras (linhas) hiperecóticas, palato duro aparece como uma área de linha ecogênica (branca), enquanto o palato mole aparece como uma estrutura (3–4 mm) cinza com borda ecogênica; a junção palato duro e mole (JPDM) aparece como um a ponta em (v); sombra acústica da sínfise mandibular e do osso hióide como uma coluna escura (hipoecótica).

Além das estruturas orais, pode-se visualizar o dedo enluvado, mamilo e bico artificial de mamadeira durante a sucção. O dedo aparece como uma estrutura cilíndrica em cinza e com uma linha hiperecótica no centro (figura 14). O mamilo aparece como uma estrutura cinza cilíndrica e os dutos de leite dentro do mamilo aparecem como finas estruturas tubulares hipoecóticas (figura 15). O bico artificial da mamadeira também aparece como estrutura cilíndrica, porém é visualmente mais hiperecótica devido a presença do leite no bico (figura 16). O fluxo de leite pode ser visualizado como fluido hipoecótico contendo manchas ecogênicas. As manchas ecogênicas são os glóbulos de gordura no leite (Weber *et. al.*, 1986; Geddes *et. al.*, 2012)

Presume-se que as estruturas vistas na parte posterior da boca, atrás da língua, sejam a margem superior da laringe (Nowak *et. al.*, 1994; Nowak *et. al.*, 1995; Hayashi *et. al.*, 1997; Lagarde *et. al.*, 2021).

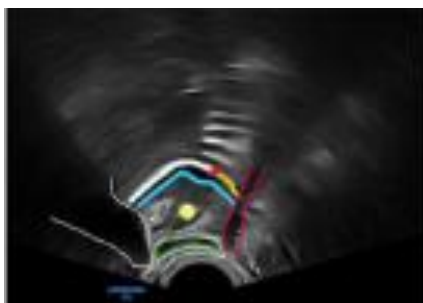


Figura 12
Visualização das estruturas
morfométricas em repouso
(Plano sagital)

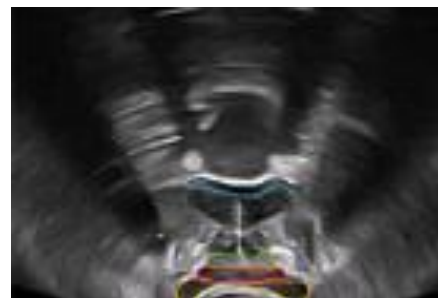


Figura 13
Visualização das estruturas
morfométricas em repouso
(Plano coronal)

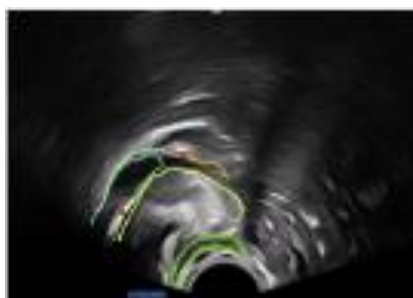


Figura 14
Visualização das estruturas
morfométricas e dedo
enluvado durante SNN
(Plano sagital)

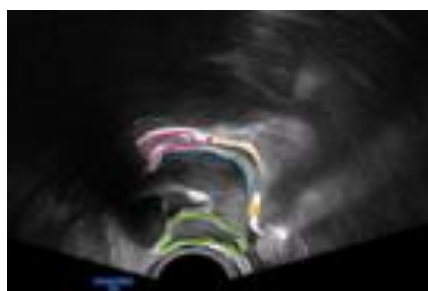


Figura 15
Visualização das estruturas
morfométricas e mamilo durante
SN-peito materno
(Plano sagital)

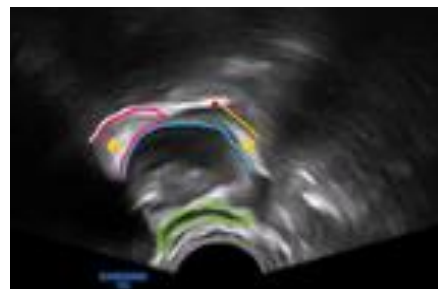


Figura 16
Visualização das estruturas
morfométricas e bico artificial
durante SN-mamadeira
(Plano sagital)

Etapa 2.2. PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO DA SUCÇÃO POR ULTRASSONOGRAFIA EM BEBÊS (PASUB) - Aplicabilidade Clínica (Figura 17)

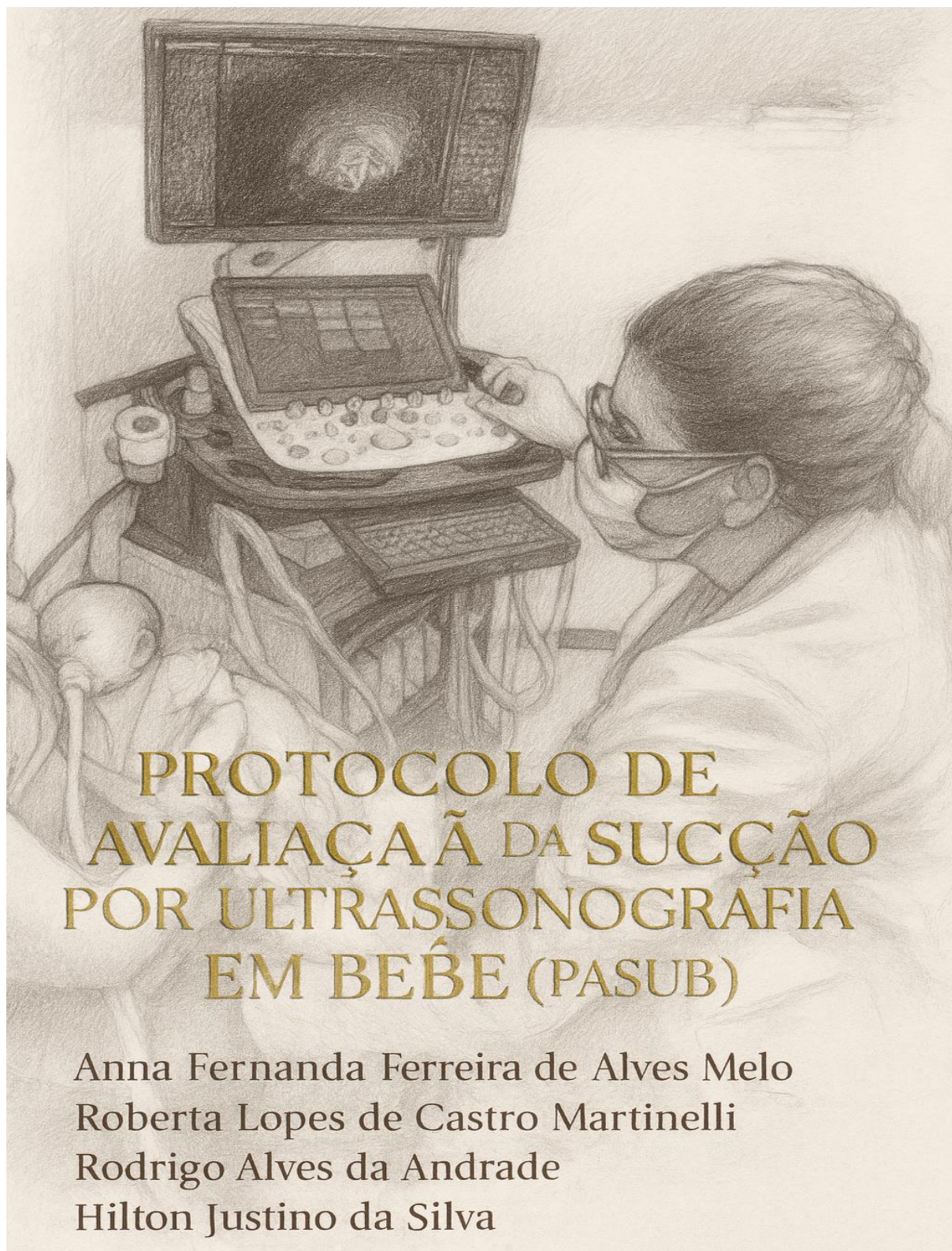


Figura 17. Aplicabilidade Clínica do PASUB

Fonte: A autora 2025

1- Caracterização clínica da díade mãe/bebê e registro inicial

Sugere-se que durante o preparo e ambientação para o exame ultrassonográfico, seja realizado um checklist de todo o material e equipamento necessário, incluindo: verificação do funcionamento do aparelho de ultrassonografia, que deve estar na página inicial para registro do paciente; presença e integridade do transdutor a ser utilizado; disponibilidade de gel hipoalergênico; papel toalha não abrasivo; adequação da luminosidade e controle de ruídos no ambiente; além do posicionamento adequado da mobília, garantindo proximidade ao equipamento para facilitar os ajustes e a captação das imagens durante o exame.

Em seguida coletar os dados pessoais do bebê e da mãe/responsável, bem como informações clínicas relevantes que impactam a condução e a precisão do exame. Em relação ao bebê, é importante registrar histórico de doenças prévias, tratamentos médicos e/ou cirúrgicos, presença de alergias, alterações anatômicas orofaciais e histórico alimentar. No caso da mãe/responsável, devem ser incluídas informações relacionadas à amamentação/alimentação, em caso de avaliação em peito materno coletar dados referentes a características das mamas e dos mamilos, fluxo de leite e aspectos da semiologia abdominal.

2. Medidas morfométricas e cinemáticas dos músculos orais

As medidas morfométricas e cinemáticas dos músculos orais fornecem dados objetivos sobre a estrutura e a funcionalidade muscular durante atividades orais, como a sucção. A análise por meio da ultrassonografia permite avaliar espessura, área, simetria e dinâmica de movimento desses músculos em tempo real, bem como o comportamento físico do dedo enluvado, mamilo e bico artificial, contribuindo para uma compreensão precisa do desempenho funcional. Nesta etapa do protocolo corresponde à sua aplicação prática, na qual são realizadas a captação e a análise das imagens ultrassonográficas.

Etapa 1: Nas **posições 1 e 2 (Repouso)** para a aquisição das medidas morfométricas, recomenda-se seguir orientações descritas na *Etapa 2, do MT-PASUB*. O exame deve ser iniciado com o bebê calmo e finalizado assim que forem obtidas imagens ultrassonográficas de boa qualidade.

A imagem deve ser obtida no plano sagital e no plano coronal (figuras 18 e 19 respectivamente), ambas em modo B, para visualização dos músculos GG, GH, ventre anterior do digástrico direito (VADD) e esquerdo (VADE), além das regiões anterior, média e posterior da língua. Utiliza-se o transdutor endocavitário, com frequência entre 7 MHz e 8 MHz, sendo os parâmetros de ganho, profundidade e foco ajustados individualmente para cada bebê, conforme descrito na *Etapa 3 do MT-PASUB*.

É importante aplicar uma quantidade generosa de gel condutor, garantindo que todo o feixe ("leque") esteja visível na tela com coloração em tons de cinza claro (hiperecogênico). Caso o bebê esteja acordado e com comportamento agitado, recomenda-se iniciar o exame pelas posições 3, 4 e 5, retornando posteriormente para as análises das posições 1 e 2 conforme descritos no *MT-PASUB*.

Os parâmetros avaliados correspondem a **Comprimento (mm ou cm)**: obtido pela marcação central de um ponto na Linha Base (em vermelho), em seguida traçando uma linha até a parte anterior da língua [próximo a ponta da língua] (figura 19), a **Área** (mm ou cm) dos músculos será identificada como uma região hipoeecóica circundada por uma área hiperecócica (LAGARDE *et. al.*, 2021) obtida por uma marcação retilínea de uma extremidade a outra (comprimento) e outra reta de uma extremidade a outra no meio do músculo (largura) então aplica-se o cálculo de área $A = \pi \times altura \times largura / 4$. Para definir a **Espessura (mm ou cm)** trace uma linha de uma ponta a outra no centro do músculo e calcule a distância (linha na cor branca).

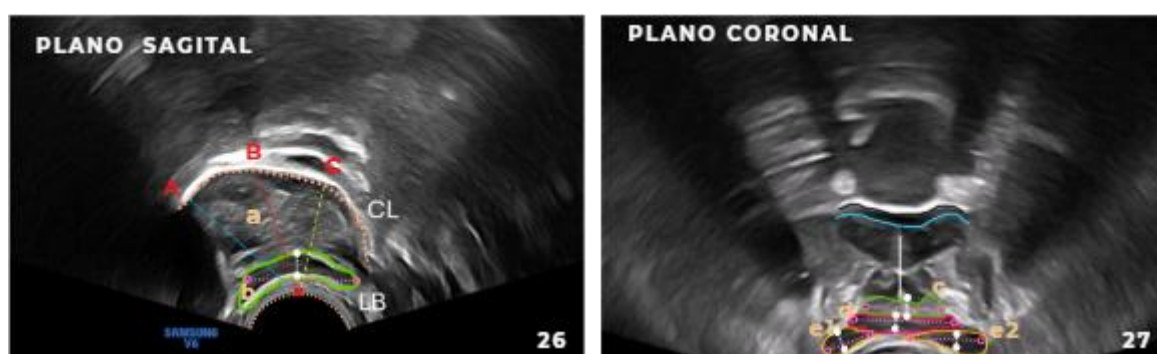


Figura 18 e 19

Visualização da medição para análise das estruturas morfométricas da língua em repouso nos planos sagital e coronal (respectivamente)

Nas **Etapa 2 (SNN)** acesse o link para visualizar o vídeo <https://youtu.be/V4kj4VdLmsl>, **Etapa 3 (SN em peito materno)** acesse o link para visualizar o vídeo <https://youtu.be/zRY3ResG9ys> e **Etapa 4 (SN em mamadeira)** acesse o link para visualizar o vídeo <https://youtu.be/WyxRaXX87P0> avaliadas nas **posições 3, 4 e 5 do MT-PASUB** as medidas morfométricas são obtidas conforme descrito no item anterior; entretanto, devem ser realizadas com a língua em posição alta e baixa, a fim de permitir a análise do deslocamento das regiões anterior, média e posterior da língua, bem como a mensuração do comprimento, espessura e área do músculo GH.

Adicionalmente, as medidas cinemáticas da língua durante a sucção são obtidas em todas as posições, seguindo a mesma lógica de análise, considerando os padrões de movimento e deslocamento funcional do dedo, do mamilo e do bico artificial da mamadeira, obtendo as medidas de comprimento, espessura e deslocamento da ponta até a JPDM.

A Relação da ponta do dedo/mamilo/bico artificial à Junção Palato Duro e Mole (Jacobs *et. al.*, 2007; Geddes *et. al.*, 2008; Geddes *et. al.*, 2008; McClellan *et. al.*, 2010; Geddes *et. al.*, 2012; Douglas *et. al.*, 2022; Alan *et. al.*, 2023) é a medida da distância (mm) entre a ponta dessas estruturas e o início da junção do palato duro-mole, medida a partir de uma marca transversal na ponta do dedo/mamilo/bico artificial até a marca transversal na extremidade distal do palato duro adjacente ao palato mole no plano sagital. “Quando a língua encontra-se em aposição ao palato duro e mole e durante a sucção a junção da ponta do dedo/mamilo/bico artificial ao palato duro e mole se assemelha a uma ampulheta”, é medido e analisado na língua alta e língua baixa, a correlação entre o posicionamento da língua com a proximidade entre os dois pontos se dá na elevação da língua, para o dedo e bico artificial da mamadeira, já para o mamilo se dá no abaixamento da língua devido sua elasticidade durante a formação do pico de *vácuo intraoral*.

Durante o exame, o **comportamento físico do dedo, do mamilo e do bico artificial** deve ser visualizado sempre à esquerda da imagem, com o palato duro acima e o contorno da língua abaixo, servindo como referência anatômica para análise das variações durante os movimentos de sucção com a língua elevada e rebaixada. O dedo não sofre alongamento, apenas altera sua posição, sendo direcionado para cima e para o centro da cavidade oral (figuras 20 e 21).

O **alongamento** do mamilo (figuras 22 e 23) e do bico artificial (figuras 24 e 25) é mensurado pela razão entre o comprimento final ao término da sucção e seu comprimento em repouso, além da razão entre a largura inicial (não deformada) e a máxima largura deformada. A compressão máxima reduz a altura dessas estruturas, resultado da pressão entre a língua e o palato. A ejeção do leite ocorre imediatamente após essa compressão.

O **diâmetro** do mamilo ou bico artificial é determinado pela distância percorrida (em mm) da porção cilíndrica visível na imagem (figuras 23 e 25). A **amplitude** média de movimento é calculada pela diferença entre a posição do mamilo na junção palato duro/mole nos momentos de língua elevada e rebaixada, considerando cinco ciclos de sucção.

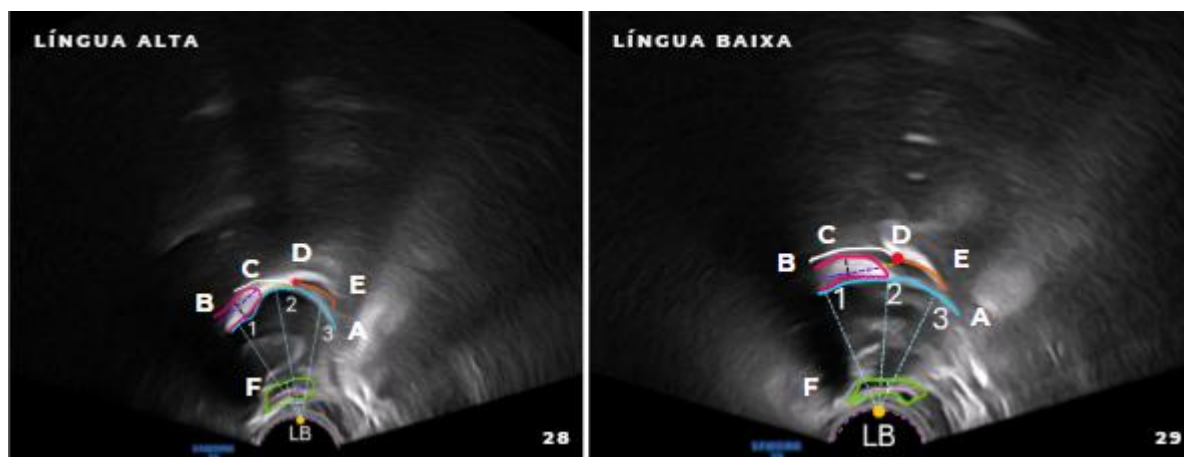


Figura 20 e 21

Visualização em Modo B da língua e dedo, para medição e análise das estruturas durante SNN – Língua alta e língua baixa (respectivamente)

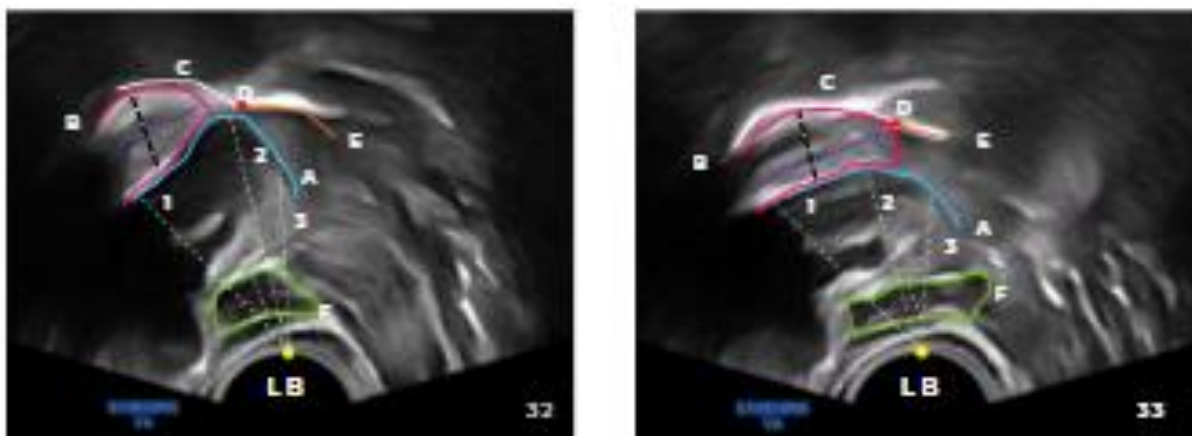


Figura 22 e 23

Visualização em Modo B da língua e mamilo, para medição e análise das estruturas durante SN em peito materno – Língua alta e língua baixa (respectivamente)

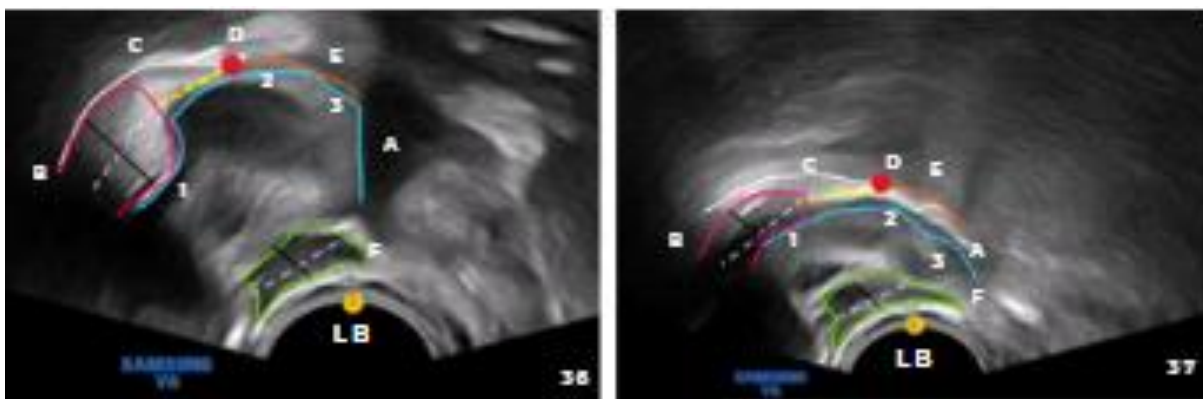


Figura 24 e 25

Visualização em Modo B da língua e bico artificial, para medição e análise das estruturas durante SN em mamadeira – Língua alta e língua baixa (respectivamente)

Os parâmetros a seguir são obtidos em imagens capturadas no modo M (figuras 26 a 31) e durante realização do exame para marcar tempo e frames durante a sucção.

A **taxa de sucção** (valor numérico) é determinada pela contagem do número de sucções por explosão visualizadas no registro ultrassonográfico, considerando os três primeiros e os três últimos minutos da alimentação.

O **tempo de um ciclo de sucção** (em segundos) corresponde à duração total de um movimento completo da língua, iniciando com sua aposição ao palato duro e mole, seguida de rebaixamento máximo e posterior retorno à posição inicial.

O **ritmo de sucção** (em número) refere-se à quantidade de ciclos consecutivos observados em sequência. Já a **velocidade** (em segundos) corresponde ao tempo total necessário para a execução de determinada sequência de ciclos, sendo um parâmetro associado à eficiência motora da língua.

A **profundidade do espaço intraoral** (mm) pode ser mensurada por dois parâmetros principais: (1) a distância entre a junção do palato duro com o palato mole até a superfície posterior da língua e (2) a distância da ponta do mamilo até essa mesma junção. Durante a elevação da língua ("língua para cima"), a porção média apresenta deslocamento inferior significativo, sendo a área de maior amplitude em relação à junção palatina. No rebaixamento ("língua para baixo"), a língua média atinge seu ponto mais baixo e, em seguida, eleva-se de forma sequencial no sentido anteroposterior. O palato mole acompanha o movimento da língua posterior, e, ao retornar à posição elevada, é possível visualizar o leite fluindo sob o palato mole em direção à faringe.

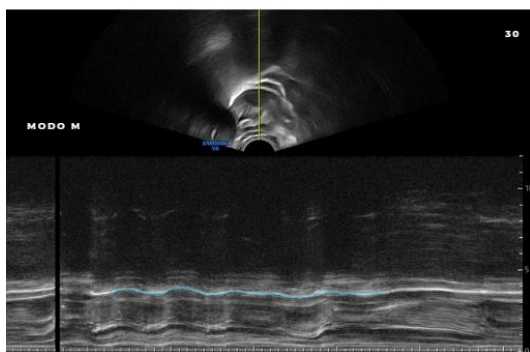


Figura 26
Imagem ultrassonográfica em **modo M** da língua durante SNN, ciclos de sucção e movimento da língua.

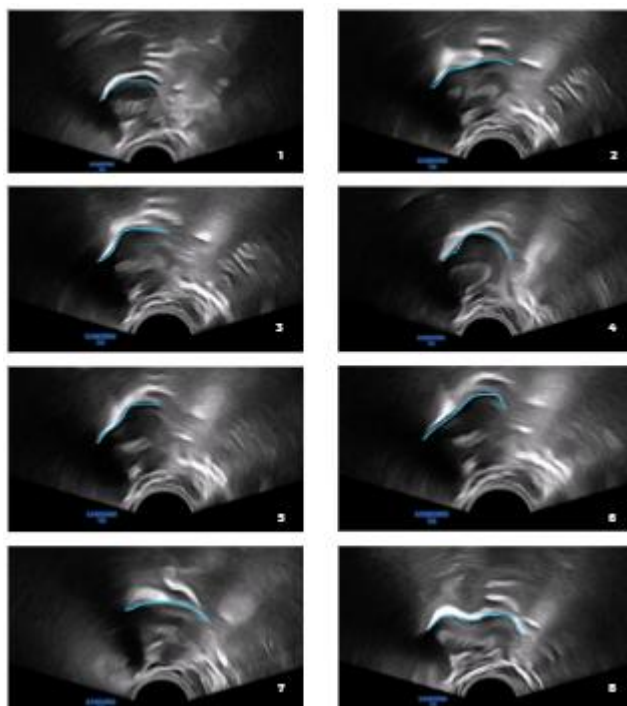


Figura 27
Sequência de oito frames ultrassonográficos, em modo B, demarcam os movimentos anteroposteriores da língua durante a um ciclo de SNN em dedo enluvado.

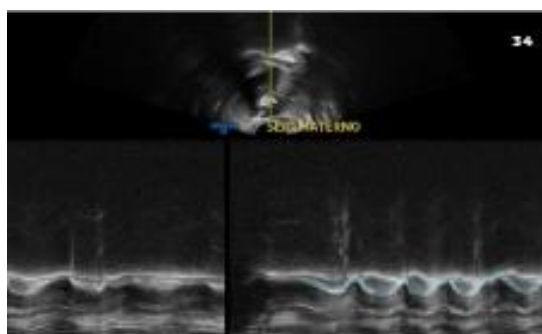


Figura 28
Imagem ultrassonográfica em **modo M** da língua durante SN em peito materno, movimentação da língua, ciclos de sucção, ritmo e coordenação durante a sucção

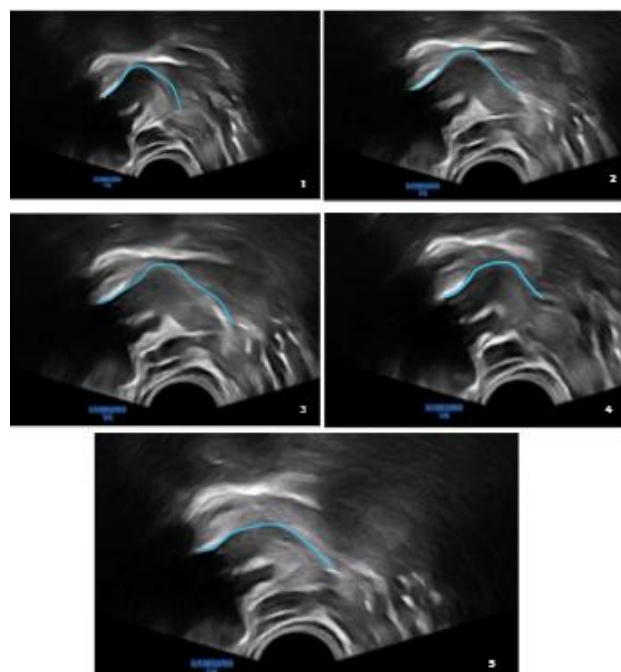


Figura 29
Sequência de cinco frames ultrassonográficos, em modo B, demarcam os movimentos anteroposteriores da língua durante a um ciclo de SN em peito materno.

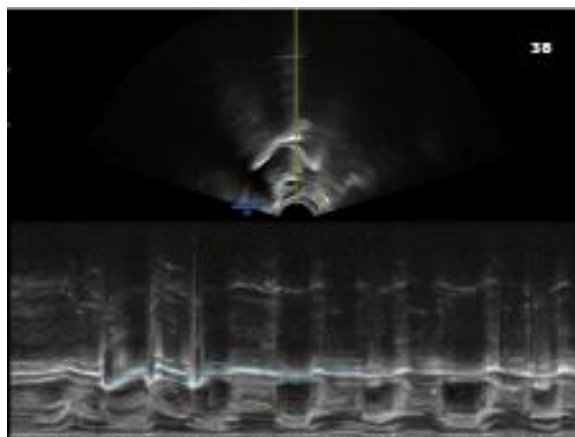


Figura 30

Imagem ultrassonográfica em **modo M** da língua durante SN em mamadeira, movimentação da língua, ciclos de sucção, ritmo e coordenação durante a sucção.

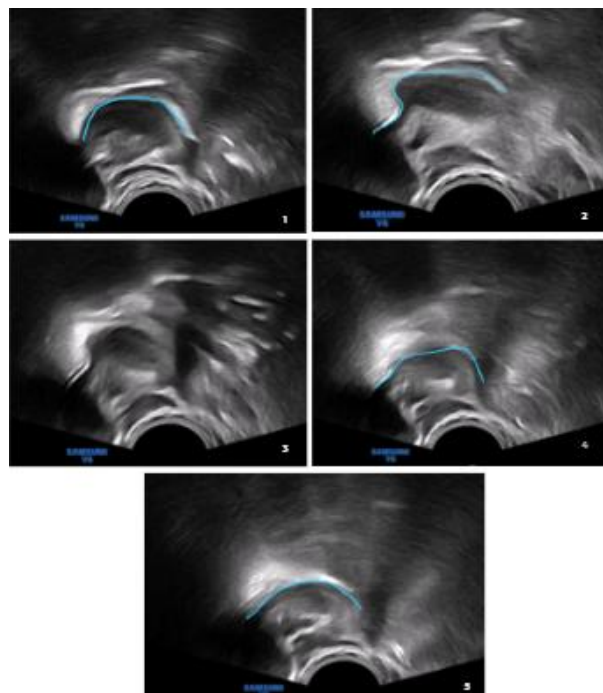


Figura 31

Sequência de cinco frames ultrassonográficos, em modo B, demarcam os movimentos anteroposteriores da língua durante a um ciclo de SN em mamadeira.

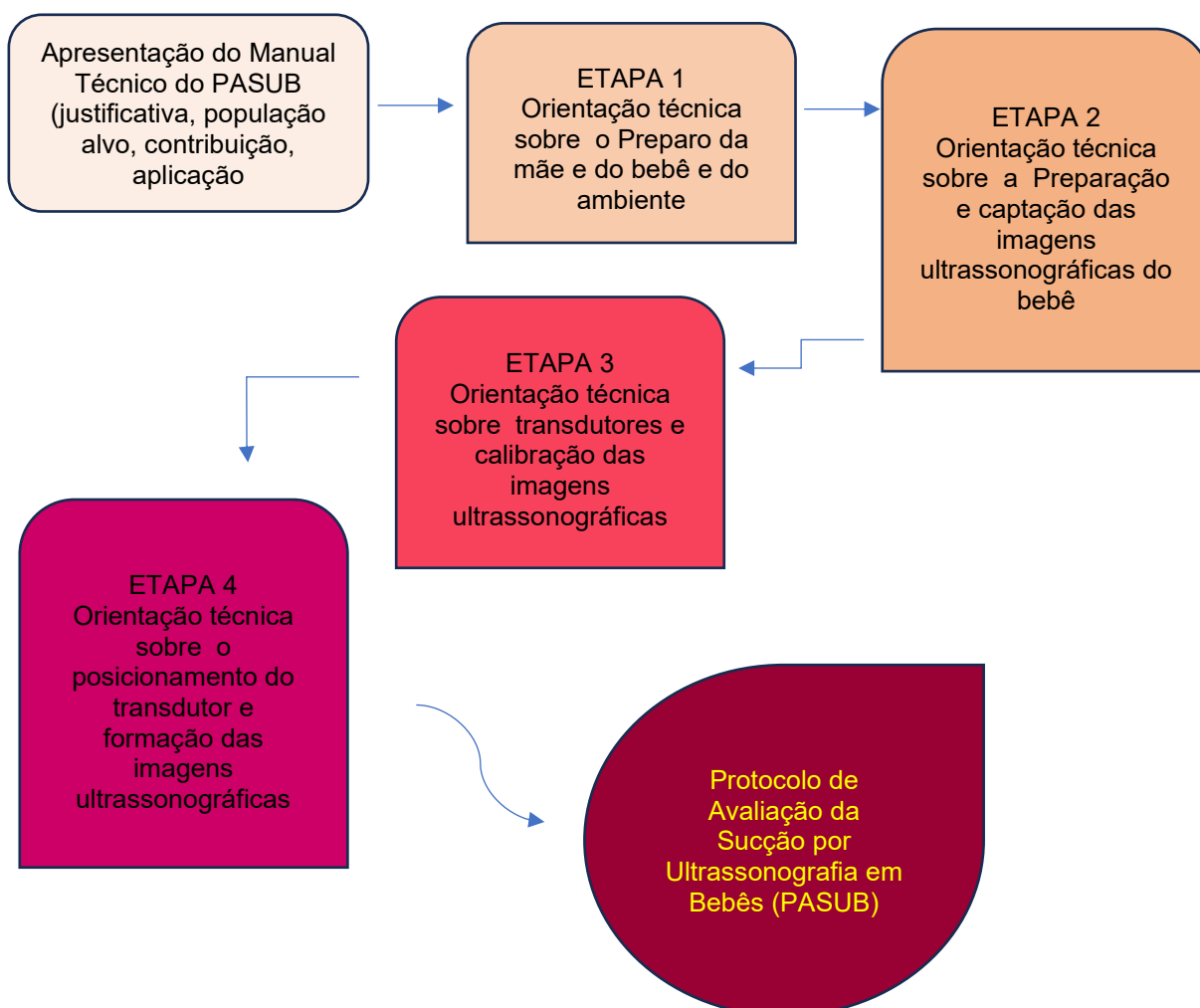
O **deslocamento do osso hióide**, embora ainda pouco descrito de forma específica na literatura ultrassonográfica (Lagarde *et. al.*, 2021), é considerado neste protocolo como um parâmetro complementar de análise funcional durante a sucção. Com base em observações em ambiente laboratorial e prática clínica, propõe-se a avaliação por US dos parâmetros relacionados a **amplitude** do deslocamento ântero-posterior (em milímetros), **velocidade** (em segundos), **duração do deslocamento** (em segundos) e **aproximação entre o hióide e a cartilagem tireóidea** (em milímetros).

A avaliação deve ser realizada com o bebê posicionado no colo da mãe/responsável, sentado e com leve inclinação (*Posições 4 e 5 do MT-PASUB*). Utiliza-se um transdutor microconvexo ou endocavitário, com frequência entre 5 MHz e 8,8 MHz, posicionado verticalmente na região submandibular, logo acima do osso hióide. Em modo B, o osso hióide é visualizado como uma sombra acústica hiperecoica, sendo a **mandíbula** utilizada como ponto de referência para análise do deslocamento.

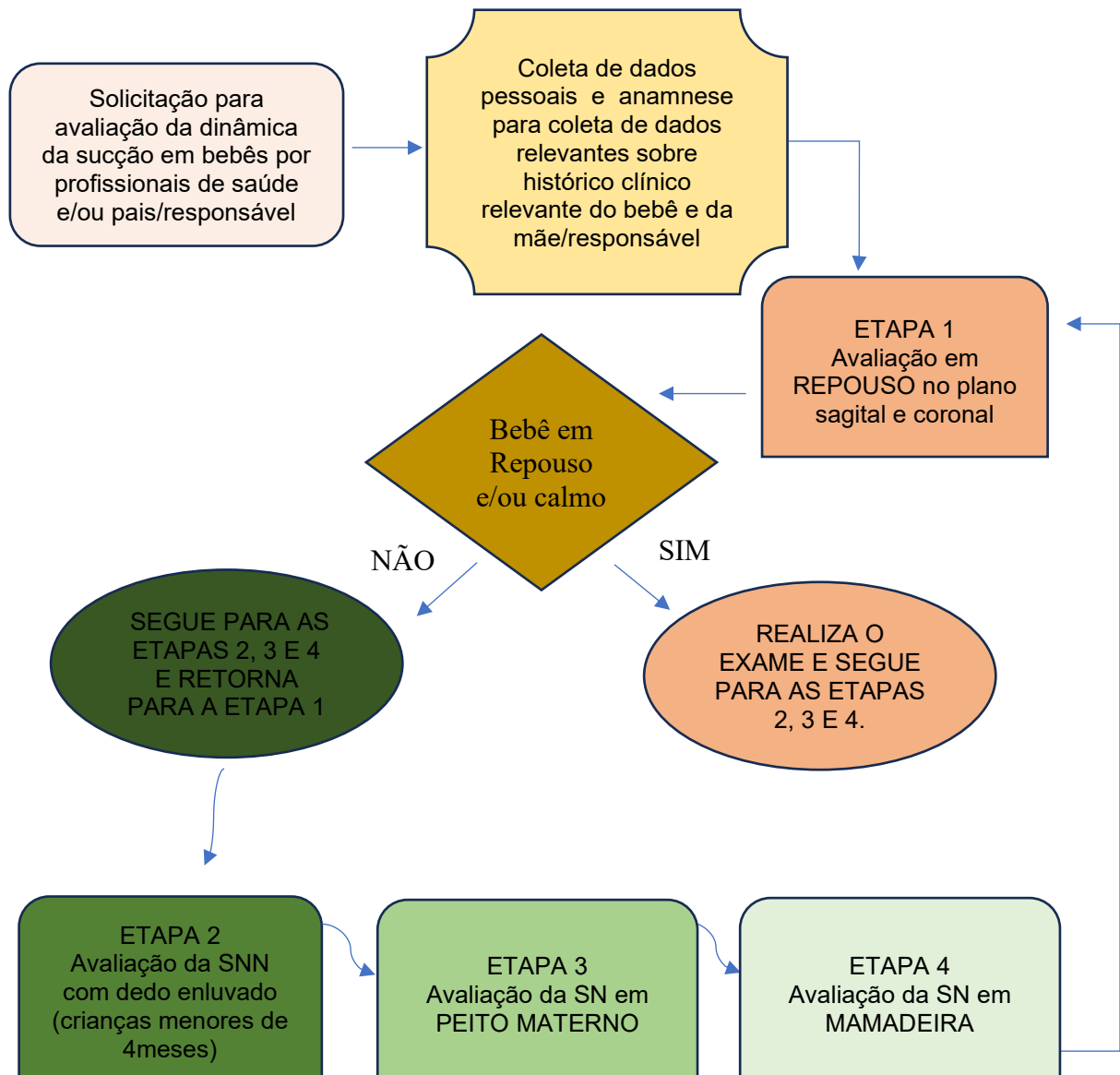
Esses parâmetros podem atuar como marcadores de deglutição e auxiliar na delimitação dos ciclos de sucção durante a amamentação em livre demanda ou uso de mamadeira, oferecendo dados funcionais complementares à avaliação ultrassonográfica da sucção.

A **Etapa 5** do protocolo apresenta um modelo de análise e laudo técnico, com o objetivo de orientar a interpretação e a sistematização dos achados ultrassonográficos. Essa etapa busca fornecer um exame complementar estruturado, voltado a profissionais da saúde que atuam com o público materno-infantil, especialmente o fonoaudiólogo, contribuindo para uma intervenção clínica mais precisa, fundamentada e direcionada.

Fluxograma para consulta do MT- PASUB



Fluxograma do Protocolo de Avaliação da Sucção por Ultrassonografia em Bebês (PASUB)



Interromper exame a qualquer momento se intercorrência clínica (engasgo, tosse com desconforto respiratório, alergia, voz molhada no choro, irritabilidade excessiva)

Fica a critério do avaliador realizar apenas a etapa de seu interesse clínico no momento, não sendo obrigatório a aplicabilidade do protocolo na íntegra

DISCUSSÃO

O protocolo de avaliação ultrassonográfica da sucção em bebês a termo propôs a sistematização de um método abrangente para análise morfométrica e cinemática das estruturas orais envolvidas na função de sucção. A proposta contemplou a avaliação da língua e dos músculos orais nos planos sagital e coronal, tanto em repouso quanto durante a sucção não nutritiva e nutritiva, em diferentes contextos de alimentação, peito materno e com mamadeira. A estruturação do protocolo incluiu ainda orientações específicas para o preparo da díade mãe/bebê, a calibração individualizada do equipamento e a execução do exame em ambientes clínicos ou à beira-leito (Melo et al, 2025).

Foram indicadas medidas relacionadas à área dos músculos da sucção, morfologia e movimentação da língua, comportamento físico do mamilo ou bico artificial, deslocamento dessas estruturas até a junção do palato duro com o mole, além da avaliação do osso hióide como marcador complementar da atividade de deglutição e da coordenação sucção–deglutição–respiração. A escolha adequada do transdutor, especialmente os tipos micro-convexo e endocavitário, foi considerada essencial para garantir imagens de qualidade, dada a sua capacidade de penetrar e detalhar estruturas anatômicas com profundidade variável.

A faixa de frequência entre 5 e 8,8 MHz foi suficiente para permitir a visualização clara das estruturas de interesse, inclusive do fluxo de leite na cavidade oral (Wilbur *et. al.*, 1988; Jacobs *et. al.*, 2007; Geddes *et. al.*, 2008; Geddes *et. al.*, 2010; McClellan *et. al.*, 2010; Sakalidis *et. al.*, 2013; Sakalidis *et. al.*, 2013; McClellan *et. al.*, 2015; Cannon *et. al.*, 2016; Alatalo *et. al.*, 2020; Douglas *et. al.*, 2022, Weber *et. al.*, 1986; Geddes *et. al.*, 2012).

A calibração dos parâmetros ultrassonográficos, como ganho, profundidade, foco e faixa dinâmica, deve ser ajustada conforme as características anatômicas de cada bebê, a fim de otimizar a aquisição da imagem. A aplicação de gel condutor em grande quantidade é fundamental para eliminar a impedância do ar e garantir a propagação eficaz das ondas sonoras, otimizando a nitidez da imagem. Vale salientar que há risco de efeito adverso, mesmo que raramente, de reações alérgicas com o uso do gel, devido a pele sensível do bebê (Alatalo *et. al.*, 2020; Lagarde *et. al.*, 2021; Douglas *et. al.*, 2022; Alan *et. al.*, 2023, Melo *et. al* 2025).

Durante o exame, destaca-se a importância da manipulação adequada do transdutor na região submentoniana. A aplicação de pressão, embora descrita de forma variável na literatura, deve ser cautelosa, pois pode interferir na postura da língua, na mobilidade muscular e, conseqüentemente, na análise funcional. O protocolo adotou uma abordagem que prioriza a estabilidade e o conforto do bebê, sem comprometer a qualidade da imagem.

As medidas de desempenho da sucção, incluindo taxa, ritmo, velocidade, profundidade intraoral e deslocamento do osso hióide, foram integradas ao protocolo como marcadores funcionais complementares. A mensuração do comportamento do mamilo ou bico artificial, incluindo alongamento, compressão e deslocamento, reforça a capacidade da ultrassonografia em oferecer dados objetivos para análise biomecânica da alimentação (Jacobs *et. al.*, 2007; Geddes *et. al.*, 2008; Geddes *et. al.*, 2008; McClellan *et. al.*, 2010; Geddes *et. al.*, 2012; Douglas *et. al.*, 2022; Alan *et. al.*, 2023).

A ultrassonografia demonstra ser uma ferramenta versátil, segura e de alta aplicabilidade clínica, com potencial para ser realizada em diferentes ambientes, com mínima interferência no comportamento do bebê. Além disso, o método fornece feedback visual em tempo real, útil para avaliação diagnóstica e acompanhamento terapêutico (Papaléo *et. al.*, 2019; Lagarde *et. al.*, 2021).

Entretanto, persistem desafios metodológicos na padronização da aquisição das imagens, especialmente na descrição do preparo da díade, posicionamento do transdutor, delimitação anatômica do osso hióide e variabilidade nos parâmetros de medição (compressão de bicos, unidades de medida e definição de marcos anatômicos). Também se observou escassez de estudos voltados à avaliação da deglutição por ultrassonografia em bebês, evidenciando um campo promissor para investigação futura (Melo *et. al.*, 2025).

Embora o PASUB seja um instrumento abrangente, cabe ao avaliador selecionar e aplicar apenas as etapas pertinentes à sua investigação clínica, sem a obrigatoriedade de execução integral do protocolo. Essa flexibilidade assegura sua aplicabilidade em diferentes contextos assistenciais, ao mesmo tempo em que preserva a robustez metodológica necessária para suprir lacunas existentes na avaliação da sucção em bebês. A padronização dos procedimentos e a definição de marcadores quantitativos fortalecem a confiabilidade diagnóstica, favorecem o

planejamento terapêutico individualizado e possibilitam a integração com outras abordagens avaliativas.

Apesar de a execução parecer simples, a aplicação do PASUB em bebês apresenta desafios específicos, diferentes da realidade com adultos, que seguem comandos verbais e colaboram ativamente. No manejo com a díade mãe-bebê, fatores como posicionamento, estado comportamental do bebê e dinâmica alimentar, especialmente durante a amamentação, exigem maior habilidade técnica e sensibilidade clínica. Por isso, a implementação efetiva do protocolo requer treinamento sistemático e capacitação técnica direcionada aos fonoaudiólogos, garantindo padronização metodológica, acurácia na aplicação e confiabilidade dos resultados. Esse preparo constitui etapa futura fundamental para a validação de conteúdo e a aplicabilidade clínica do protocolo, assegurando que sua utilização produza evidências consistentes e sustentadas por rigor científico.

CONCLUSÃO

O Protocolo de Avaliação da Sucção por Ultrassonografia em Bebês (PASUB) constitui um instrumento clínico complementar, destinado a qualificar a análise de padrões de sucção típicos e atípicos. Sua adoção favorece a padronização de procedimentos e interpretações em diferentes contextos assistenciais, incluindo triagem infantil, diagnóstico e acompanhamento terapêutico da díade mãe-bebê, com foco na habilitação e reabilitação da sucção nutritiva e não nutritiva. Ao ampliar a precisão observacional e oferecer parâmetros quantitativos e qualitativos, o PASUB fortalece o cuidado baseado em evidências e otimiza a tomada de decisão clínica. Esse processo requer formação específica e capacitação técnica contínua dos fonoaudiólogos, a fim de assegurar a consistência e a precisão diagnóstica.

Informações Adicionais**Artigo Original**

Fonte de auxílio: Financiamento próprio

Conflito de interesse: Inexistente

Contribuições: (1) concepção do projeto, ou a aquisição de dados, ou análise e interpretação dos dados; (2) elaboração do artigo ou revisão crítica para conteúdo intelectual relevante, (3) aprovação final da versão a ser apresentada para publicação. Anna Fernanda Ferreira de Alves Melo (1,2 e 3); Rodrigo Alves de Andrade e (2 e 3); Roberta Lopes Martinelli, Hilton Justino da Silva (1,2 e 3).

LEGENDAS

Figura 1. Manual Técnico do Protocolo de Avaliação da Sucção por Ultrassonografia em Bebês (MT-PASUB)

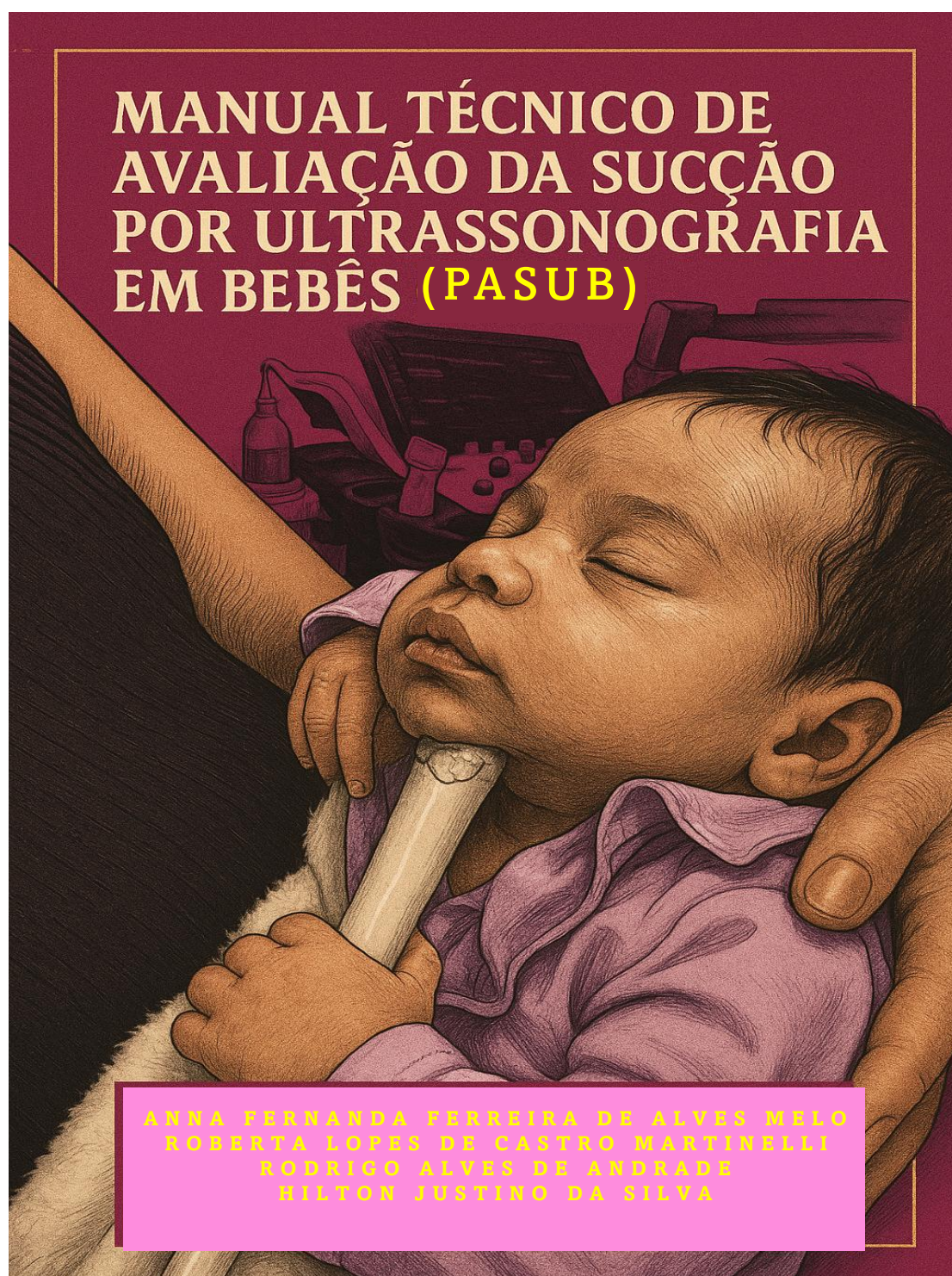
Figura 17. Protocolo de Avaliação da Sucção por Ultrassonografia em Bebês (PASUB)

FIGURAS

Figura 1. Manual Técnico do Protocolo de Avaliação da Sucção por Ultrassonografia em Bebês (MT-PASUB)

Figura 17. Protocolo de Avaliação da Sucção por Ultrassonografia em Bebês (PASUB)

Figura 1. Manual Técnico do Protocolo de Avaliação da Sucção por Ultrassonografia em Bebês (MT-PASUB)



MANUAL TÉCNICO DO PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO DA SUCÇÃO POR ULTRASSONOGRAFIA EM BEBÊS (MT-PASUB)

SUGERE-SE CONSULTAR SEMPRE QUE NECESSÁRIO

APRESENTAÇÃO

JUSTIFICATIVA DA ELABORAÇÃO DO PASUB	• O PASUB padroniza a avaliação qualitativa e quantitativa da sucção em bebês, suprimindo limitações da análise clínica isolada. • Desenvolvido a partir de evidências científicas e consenso de especialistas, considera as particularidades anatômicas e funcionais do sistema estomatognático infantil. • Sua aplicação requer capacitação técnica para garantir padronização, precisão e resultados confiáveis, fortalecendo o diagnóstico e o manejo clínico da sucção.
POPULAÇÃO ALVO	• Público-alvo: Bebês alimentados ao peito materno, mamadeira ou por via alternativa (sonda), com necessidade de avaliação detalhada da sucção por suspeita de alteração funcional, monitoramento terapêutico ou participação em pesquisas. • Indicações: Dificuldades de pega, dor materna persistente, ganho ponderal inadequado, suspeita de anquiloglossia, alterações neuromotoras e distúrbios de coordenação sucção-deglutição-respiração. • Contraindicações: Instabilidade clínica, comprometimento respiratório agudo, contraindicação médica para manipulação na alimentação, prematuridade extrema e malformações craniofaciais graves.
SUA CONTRIBUIÇÃO	• Avanço metodológico: Protocolo padronizado, reprodutível e baseado em evidências para avaliação da sucção em bebês, integrando observação clínica e parâmetros ultrassonográficos. • Benefícios clínicos: Identificação de padrões típicos e atípicos de movimentação lingual, coordenação motora e postura, permitindo diagnósticos precisos e condutas terapêuticas direcionadas. • Contribuição científica: Viabiliza estudos multicêntricos com resultados comparáveis e fortalece a base de evidências sobre ultrassonografia na prática infantil, aplicável em atenção primária, especializada e hospitalar.
SUA APLICAÇÃO	• Ambiente e parâmetros técnicos – Aplicação em ambiente calmo, com bebê clinicamente estável, preferencialmente no horário habitual de alimentação, utilizando ultrassonografia nos modos B e M, transdutor endocavitário ou micro convexo em região submandibular e parâmetros definidos no manual técnico. • Flexibilidade de aplicação – Não há obrigatoriedade de realizar todas as etapas; a seleção dos itens avaliados depende do objetivo do examinador, mantendo a padronização metodológica. • Etapas do exame – Anamnese direcionada, exame clínico oral (quando necessário), observação em repouso, sucção não nutritiva e nutritiva, registro ultrassonográfico, análise das imagens e elaboração de laudo técnico com interpretação funcional e recomendações.
ATENÇÃO!!! 	<i>O exame DEVE SER INTERROMPIDO sob qualquer intercorrência clínica (alergia tóxica durante o exame, engasgo).</i>

MANUAL TÉCNICO DO PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO DA SUCÇÃO POR ULTRASSONOGRAFIA EM BEBÊS (MT-PASUB)

Etapas de Preparo, Posicionamento e Padronização Técnica

A padronização pré-exame é essencial para assegurar a reprodutibilidade, a acurácia dos achados e a qualidade das imagens. Este manual (etapas 1 a 4) sistematiza o preparo do ambiente, a calibração do equipamento e o posicionamento do bebê e da mãe/responsável. Visa orientar a execução técnica precisa da ultrassonografia em contextos clínicos e de pesquisa.

Etapa 1: Orienta sobre o Preparo da mãe e do bebê para o exame (**informar, por telefonema/e-mail, à mãe/responsável antes do dia do exame**); Preparo do ambiente para o exame;

Etapa 2: Orienta sobre a preparação e Captação das imagens Ultrassonográficas do Bebê.

Etapa 3: Indicação e orientação sobre os Transdutores e Calibração das imagens Ultrassonográficas.

Etapa 4: Orienta sobre o Posicionamento do Transdutor e Formação de imagem Ultrassonográfica durante o Repouso, Sucção Não Nutritiva, Sucção Nutritiva em Peito Materno e Mamadeira.

ETAPA 1

PREPARO DA MÃE E DO BEBÊ PARA O EXAME

Etapas de Preparo, Posicionamento e Padronização Técnica

RECOMENDAÇÕES A MÃE	 Figuras 1 e 2 Sugestão de vestuário da Mãe	-Não usar adorno nem produto químicos na região do pescoço e do peito (ex. chapéu, colar/cordão, lenço, piercing, perfume, hidratante, pomada). -Usar roupa confortável, com parte superior de fácil manuseio, com abertura na frente para facilitar a amamentação (<i>se o bebê mamar</i>).
RECOMENDAÇÕES SOBRE O BEBÊ	 Figura 3: Sugestão de vestuário do Bebê	-Não usar adorno nem produtos químicos na região do pescoço e do peito do bebê (ex. colar/cordão, lenço, talco, pomada, hidratante); -Usar roupa confortável e com parte superior de fácil manuseio e que não cubra o pescoço (com abertura na frente). -Não alimentar o bebê 1h:30min antes do exame. -Se alimentação em mamadeira, levá-la devidamente higienizada e o material para o preparo do leite conforme prescrição médica.

ETAPA 1

PREPARO DO AMBIENTE PARA O EXAME

Etapas de Preparo, Posicionamento e Padronização Técnica

MOBILIÁRIO	 Figura 4 cadeira para acomodar a mãe/responsável durante a realização do exame  Figura 5 Leito Hospitalar para acomodar a mãe/responsável durante a realização do exame	1- Utilize cadeira em ambiente clínico ou hospitalar, preferencialmente sem encosto lateral, a fim de otimizar o posicionamento do transdutor e favorecer a captação precisa das imagens ultrassonográficas.. 2- Utilize o leito hospitalar, com elevação de 90° do encosto e ajuste o posicionamento do bebê com travesseiro ou almofada de amamentação.
LOCAL DO EXAME (CLÍNICA; DOMICÍLIO; HOSPITAL)	 Figura 6 imagem ilustrativa durante avaliação em ambiente ambulatorial  Figura 7 imagem ilustrativa durante avaliação em UTI	1- Local deve estar silencioso, com iluminação indireta (não voltada para o rosto do bebê). 2- Aparelho de ultrassom e avaliador posicionado próximo a Cadeira/Leito hospitalar durante exame.



Figura 8
Balança para pesagem do bebê (opcional)

De forma opcional, utilize a balança para pesagem do bebê na avaliação inicial e posteriormente nas reavaliações, pós procedimento cirúrgico, como frenotomia, e/ou intervenção clínica fonoaudiológica para acompanhamento de ganho ponderal.

ETAPA 2		ORIENTAÇÕES PARA PREPARAÇÃO E CAPTAÇÃO DAS IMAGENS ULTRASSONOGRÁFICAS DO BEBÊ		
POSICIONAMENTO DA MÃE	 Figura 5 Posicionamento da mãe/responsável no leito hospitalar  Figura 8 Posicionamento da mãe/responsável em cadeira	Fique Sentada na cadeira e com os pés apoiados no chão (se manter o mais vertical possível) Fique Sentada no leito hospitalar, com decúbito elevado entre 45° a 90°.		
POSICIONAMENTO DA BEBÊ	1- EM REPOUSO	 Figura 9 Posicionamento do bebê em repouso -Bebê sentado no colo da mãe/responsável, com elevação do tronco cerca de 45°. -Barriga pra cima (decúbito dorsal). -Mãe/responsável controla o corpo e MMSS e MMII com suas mãos e braços.	3- SN- PEITO MATERNO	 Figura 11 Posicionamento do bebê na amamentação -Bebê em posição de 45°, barriga com barriga com a mãe (conforme recomendação da OMS) -Pega assimétrica do complexo aréolo- mamilar (passo a passo abaixo). -Tempo de 3 min ou 8 ciclos sequenciais (a depender objetivo do examinador)
	2- DEDO ENLUVADO- SNN	 Figura 10 Posicionamento do bebê em SNN -Bebê sentado no colo da mãe/responsável, com elevação do tronco cerca de 45°. -Barriga pra cima (decúbito dorsal). -Mãe/responsável controla o corpo e MMSS e MMII com suas mãos e braços. -Avaliador solicita a mãe/responsável que posicione o dedo reto e enluvado na boca do bebê com a mão voltada pra cima ou para baixo e aguarda bebê sugar. -Tempo de 1 minuto ou 8 ciclos coordenados e ritmados.	 Figuras 12,13 e 14 Passo a passo (1,2,3) do posicionamento para pega correta do complexo aréolo- mamilar	
	4- SN- MAMADEIRA	 Figura 15 Posicionamento do bebê em SN- mamadeira -Bebê sentado no colo da mãe/responsável, com elevação do tronco cerca de 45°. -Barriga pra cima (decúbito dorsal). -Mãe/responsável controla o corpo e MMSS e MMII com suas mãos e braços. -Antes do exame, Mãe/responsável prepara leite para oferta em mamadeira (preparo com tempo inferior a 2h, dosagem conforme prescrição médica). -Mãe/responsável oferta mamadeira por 3 min ou até acabar o volume do leite.		
GEL CONDUTOR	 Figura 16 Aplicação do gel condutor	-Aqueça o gel em aquecedora do próprio aparelho de ultrassom (<i>opcional</i>) -Aplique grande quantidade de gel condutor no transdutor durante o exame. -Retirar todo gel do corpo do bebê após exame. -Opte por gel hipoalergênico (livre de parabeno, corantes, conservantes)		
BEIRA LEITO	 Figura 17 Posicionamento do binômio mãe-bebê beira leito	-Use roupa ou bata hospitalar com abertura na frente; -Mãe pode sentar em cadeira ao lado do leito ou sentar no leito com decúbito ajustado entre 45° e 90°. O avaliador poderá utilizar travesseiros para ajuste do binômio mãe/bebê; -Respeite as limitações físicas e clínicas do bebê e da mãe; -Bebês com acesso venoso central, uso de via alternativa de alimentação e que fazem uso de traqueostomia são pacientes possíveis de avaliação ultrassonográfica da sucção, desde que o posicionamento do transdutor não interfira nos dispositivos.		
LEGENDA	• US- Ultrassonografia • MMSS- Membros Superiores • MMII- Membros Inferiores • SNN- Sucção Não Nutritiva • SN- Sucção Nutritiva • UTI- Unidade de Terapia Intensiva			
		ATENÇÃO!!!  Alguns componentes do gel condutor podem, raramente, causar reações alérgicas em bebês e crianças com pele sensível. A maioria dos géis comerciais é considerado seguro, mas fique atento a qualquer alteração na coloração e estado físico da pele antes e após aplicação do gel. Higienizar o transdutor com álcool a 70% após cada exame!!!		

ETAPA 3

TRANSDUTORES E CALIBRAÇÃO DAS IMAGENS ULTRASSONOGRÁFICAS

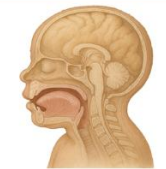
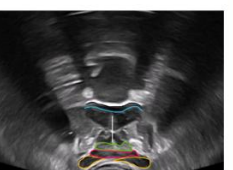
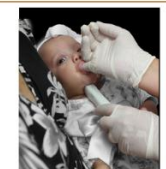
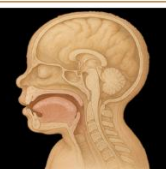
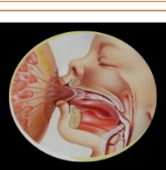
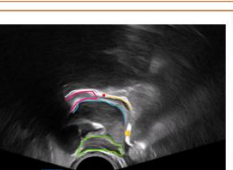
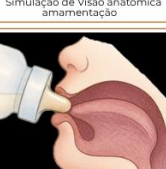
TRANSDUTORES UTILIZADOS	 Figura 18 Transdutor Micro convexo	-Frequência baixa (2 a 6 MHz) -Profundidade: 90-200mm -Melhor adaptável no bebê	 Figura 19 Transdutor Endocavitário	-Frequência intermediária (3 a 10 MHz) -Profundidade: 90-305mm -Ângulo de abertura (20° a 160°) -Mais indicado por ser melhor adaptável no bebê durante o Repouso, SNN e SN por ter o cabo mais longo e área dos cristais mais curvilínea.
--------------------------------	--	---	---	--

A calibração do aparelho e refinamento dos sinais ecogênicos, o que determinará a qualidade e a profundidade da imagem será realizada durante cada etapa do exame (**Repouso, SNN e SN**). O local de ajuste de cada parâmetro varia de acordo com o aparelho utilizado.

FREQUÊNCIA	Frequência indicada: 7 MHz a 8 MHz -Quantidade de ciclos por segundo das ondas de ultrassom, medida em MegaHertz (MHz), varia de acordo com o transdutor utilizado. -Frequências mais altas (10-20 MHz) oferecem maior resolução espacial e menor penetração, ideais para estruturas superficiais, como a musculatura oral. -Frequências mais baixas (1-8 MHz) permitem maior profundidade de imagem, com menor detalhamento.
GANHO	Ganho indicada: 50-60 dB -Controla a amplificação do sinal de eco recebido. -Um ganho adequado permite visualização equilibrada das estruturas sem superexposição/brilho excessivo (hiperecótico) ou escurecimento (hipoecótico). -Deve ser ajustado para realçar os tecidos de interesse sem comprometer o contraste.
PROFUNDIDADE	Profundidade indicada: 50-60 dB -Determina o campo visual vertical da imagem. -A profundidade deve ser ajustada de modo a incluir toda a área anatômica de interesse, otimizando o espaço da tela e evitando áreas desnecessárias.
FOCO	Foco indicado: Dois focos para estreitar o feixe de ultrassom (palato duro e na aposição mamilo-língua) -Otimiza a resolução da imagem em uma determinada profundidade, proporcionando uma visualização mais detalhada das estruturas internas do corpo
TAXA DE FRAMES	Frames indicado: 36 frames por segundo (a depender do equipamento utilizado, quanto maior o tempo de captação melhor avaliação da dinâmica da sucção) -Número de imagens exibidas por segundo. Altas taxas de quadros são essenciais para capturar movimentos rápidos, como os da língua ou estruturas durante a sucção, permitindo análise dinâmica em tempo real. -O avaliador poderá definir qual a taxa de frames que irá utilizar.
FAIXA DINÂMICA (ID-CONTRASTE)	Faixa dinâmica indicada: 50-60 dB -Define a gama de intensidades de eco representadas na imagem. -Uma faixa dinâmica alta produz imagens mais suaves e com menor contraste, útil para tecidos com pouca diferenciação acústica. - Faixas menores aumentam o contraste, destacando limites estruturais (Ex.: contorno da superfície da língua).
MODO B	-Modo bidimensional mais utilizado em avaliações anatômicas, permitindo a análise de forma, contorno e movimentação das estruturas.
MODO M	-Representa o movimento de uma linha única ao longo do tempo. Indicado para avaliar padrões rítmicos ou deslocamentos de estruturas móveis, como movimentos repetitivos da língua (sucção, deglutição).
HIPERECÓICO	-Tecidos com alta ecogenicidade. Aparecem brilhantes ou mais claros, cinza claro e branco. (Ex.: osso, tecido fibroso, superfície mucosa, superfície da língua, contorno do palato duro)
HIPOECÓICO	-Tecidos com baixa ecogenicidade. Aparecem cinza-escuros. (Ex.: músculos, glândulas salivares normais)
ANECÓICO	-Tecidos que transmitem onda sem refletir. Aparecem em preto. (Ex.: Saliva, sangue, líquido...)

Os ajustes de profundidade, ganho (brilho), velocidade da onda e configurações de imagem devem ser realizados para cada bebê avaliado, sempre que necessário durante o exame.

ETAPA 4 POSICIONAMENTO DO TRANSDUTOR E FORMAÇÃO DE IMAGEM ULTRASSONOGRÁFICA

REGIÃO SUBMENTONIANA POSIÇÃO 1	 REPOUSO Figura 20 Repouso plano sagital	 PLANO SAGITAL Figura 21 Visão anatômica no plano sagital	 IMAGEM ULTRASSONOGRÁFICA	Transdutor micro convexo, endocavitário, posicionado no plano sagital da linha média submandibular para uma visão sagital do contorno da língua (linha azul), palato duro (linha branca), palato mole (linha laranja), junção palato duro e mole (ponto vermelho), músculo genioglossa (ponto amarelo claro), músculo gênio-hioideo (linha verde), sombra acústica do osso hióide (linha rosa em U) e sínfise mandibular (linha cinza em U).
REGIÃO SUBMENTONIANA POSIÇÃO 2	 REPOUSO Figura 22 Visão anatômica no plano coronal	 PLANO CORONAL Figura 22 Visão anatômica no plano coronal	 IMAGEM ULTRASSONOGRÁFICA	Transdutor endocavitário, posicionado no plano transverso da linha média submandibular para uma visão coronal do contorno da língua (linha azul), palato duro (linha preta), músculo gênio-hioideo (contorno em verde), músculo milo-hióideo (contorno em rosa), Ventre anterior do músculo digástrico (contorno em amarelo), sépto lingual (linha branco).
REGIÃO SUBMENTONIANA POSIÇÃO 3	 SNN-DEDO ENLUVADO Figura 23 Posição do transdutor durante amamentação	 PLANO SAGITAL Figura 24 Simulação de Visão anatômica amamentação	 IMAGEM ULTRASSONOGRÁFICA	Transdutor micro convexo ou endocavitário, posicionado no plano sagital da linha média submandibular para uma visão sagital do contorno da língua (linha amarelo), palato duro (linha branca), palato mole (linha laranja), junção palato duro e mole (ponto vermelho), músculo gênio-hioideo (linha verde), dedo (contorno em verde claro). Nesta imagem foi possível visualizar o osso do dedo (ponto rosa).
REGIÃO SUBMENTONIANA POSIÇÃO 4	 SN-PEITO MATERNO Figura 23 Posição do transdutor durante amamentação	 PLANO SAGITAL Figura 24 Simulação de Visão anatômica amamentação	 IMAGEM ULTRASSONOGRÁFICA	Transdutor convexo, endocavitário, posicionado no plano sagital da linha média submandibular para uma visão sagital do contorno da língua (linha azul), palato duro (linha branca), palato mole (linha laranja), junção palato duro e mole (ponto vermelho), músculo gênio-hioideo (contorno em verde), mamilo (contorno em rosa) e leite (ponto amarelo).
REGIÃO SUBMENTONIANA POSIÇÃO 5	 SN-MAMADEIRA Figura 25 Simulação de Visão anatômica na mamadeira	 PLANO SAGITAL Figura 25 Simulação de Visão anatômica na mamadeira	 IMAGEM ULTRASSONOGRÁFICA	Transdutor micro convexo ou endocavitário, posicionado no plano sagital da linha média submandibular para uma visão sagital do contorno da língua (linha azul), palato duro (linha branca), palato mole (linha laranja), junção palato duro e mole (ponto vermelho), músculo gênio-hioideo (contorno em verde), bico da mamadeira (contorno rosa). Nesta imagem foi possível visualizar leite (pontos em amarelo).

ATENÇÃO!!!



Reconhecer as estruturas anatômicas da cavidade oral e da região anterior do pescoço, em diferentes cortes anatômicos, auxiliará o clínico a compreender a formação e identificação das imagens ultrassonográficas.

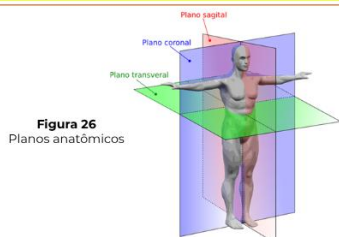
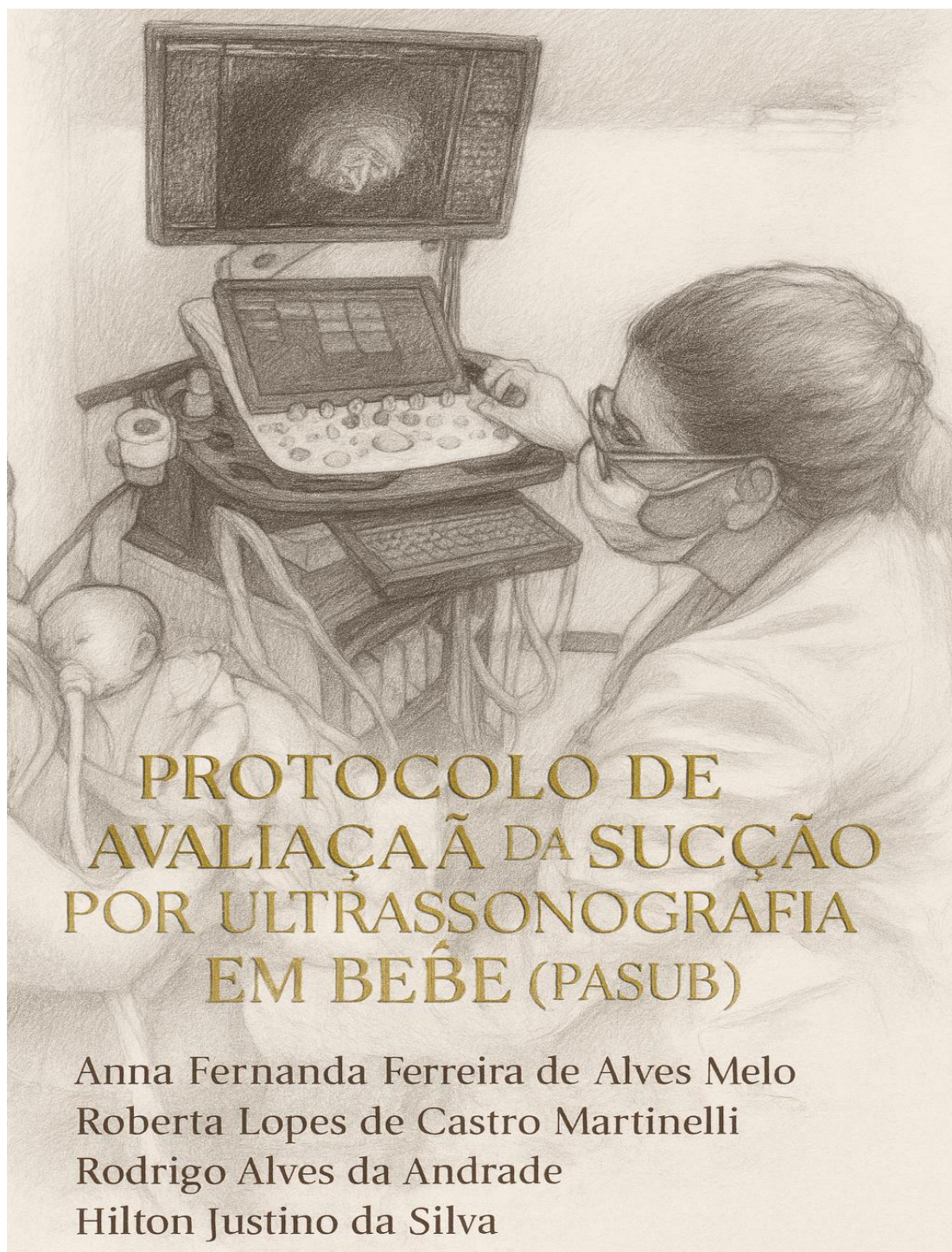


Figura 26
Planos anatômicos

Figura 27
Simulação de Visão anatômica da língua (elaborado pela autora)



Figura 17. Protocolo de Avaliação da Sucção por Ultrassonografia em Bebês (PASUB)



PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO DA SUÇÃO POR ULTRASSONOGRAFIA EM BEBÊS (PASUB)

☐ Avaliação Inicial

☐ Reavaliação

Data:

CHECKLIST

- | | |
|---|--|
| ☐ Transdutor | ☐ Aparelho de Ultrassom |
| ☐ Gel Ultrassônico | ☐ Sala Fechada/Climatizada |
| ☐ Papel Toalha | ☐ Cadeira com encosto e sem apoio pro braço |
| ☐ Tablet | |
| ☐ Álcool | |
| ☐ Luva de vinil | |

DADOS PESSOAIS

Paciente:

Sexo:

☐ Masculino

☐ Feminino

Idade:

Data de

Nascimento:

Responsável:

Endereço:

Telefone:

e-mail

DADOS CLÍNICOS

DADOS DO BEBÊ

APGAR: 1º Minuto 5º Minuto Doença Prévia: ☐ Não ☐ Sim Qual?

Tratamento Médico: ☐ Não ☐ Sim Qual?

Idade Gestacional

Idade Gestacional Corrigida

☐ Anquiloglossia ☐ Frenotomia lingual Data:

☐ Disfunção Oral ☐ Alteração Anatômica Qual?

Alergia: ☐ Não ☐ Sim Qual?

Modo de alimentação: ☐ Seio Materno ☐ Mamadeira ☐ Copo ☐ Dispositivo alimentar

Intervalo entre alimentação

Traqueostomia: ☐ Não ☐ Sim

DADOS DA MÃE

Período de amamentação: ☐ Dor ao amamentar

Característica das mamas: ☐ Aparentemente saudáveis ☐ Volumosas/Flácidas ☐ Hiperemiadas, doloridas e/ou com fisgada

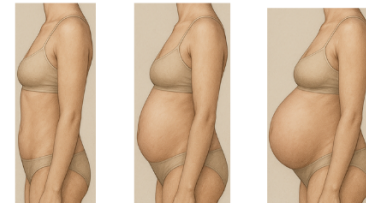
Característica do mamilo: ☐ Protruso ☐ Curto ☐ Comprido ☐ Invertido

Fluxo Lácteo: ☐ Ausente ☐ Baixo ☐ Moderado ☐ Intenso

Lesão mamária: Qual?

Semiologia abdominal: ☐ Plano ☐ Globoso ☐ Gravídico



ETAPA 1

MEDIDAS MORFOMÉTRICAS E CINEMÁTICAS DOS MÚSCULOS ORAIS – REPOUSO

Aplicação Clínica e Padrões de Análise Funcional

ORIENTAÇÃO AO AVALIADOR

1. Seguir as orientações da **Etapa 2, Posição 1 do MT-PASUB** para o preparo da díade mãe/bebê para aquisição de medidas morfométricas. Iniciar exame com bebê calmo e finalizar assim que adquirir boa imagem de US.
2. Seguir as orientações da **Etapa 3** do MT-PASUB na **Posição 1** para visualização **sagital** e **Posição 2** para visualização **coronal**, em modo B, dos músculos **GG, GH, VADE e VADD e região anterior, média e posterior da língua**.
3. Utilize o Transdutor Endocavitário; FR 7MHz- 8MHz, ajustes de parâmetros (ganho, profundidade, foco) individualizado para cada bebê (conforme **Etapa3 do MT-PASUB**).
4. Aplique grande quantidade de gel condutor (até todo “leque” na tela do monitor esteja em escala de cinza claro (hiperecótico).
5. **Se a criança estiver acordada e com estado comportamental alterado, sugerido, iniciar pela análise da posição 3, 4, 5 e retornar para análise da posição 1 NOS PLANOS SAGITAL E CORONAL.**

REPOUSO

IMAGEM ULTRASSONOGRÁFICA

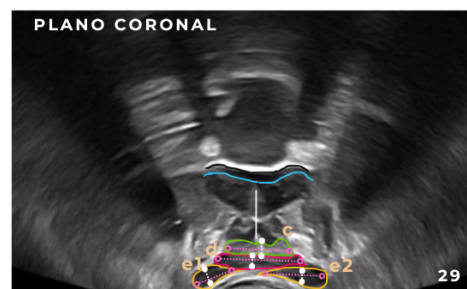
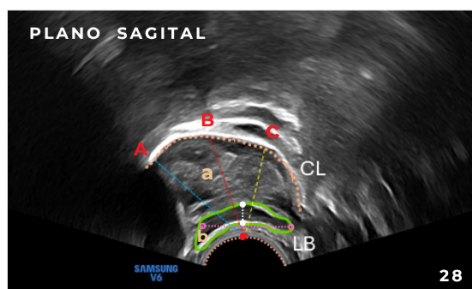


POSIÇÃO 1



POSIÇÃO 2

Figuras 28 e 29- Imagens ultrassonográfica em modo B da língua, Genioglosso, Gênio-hióideo e dos Ventres Anteriores do Digástrico (esquerdo e direito).



LEGENDA: **Figura 28-** imagem em modo B da visão sagital da língua em repouso, CL) contorno na língua, LB) linha base, A) região anterior da língua, B) região média da língua, C) região posterior da língua, a) músculo Genioglosso e b) músculo Gênio-hióideo em repouso. Transdutor endocavitário utilizado; **Figura 29-** imagem em modo B da língua em repouso, visão coronal, c) músculo gênio-hióideo; d) músculo milo-hióideo, e) ventre anterior do digástrico direito; e2) ventre anterior do digástrico esquerdo.

FICHA DE MEDIDA

ASSINALE “X” PARA ITENS QUALITATIVOS E “NÃO AVALIADO”
PREENCHA VALORES NUMÉRICOS NOS CAMPOS CORRESPONDENTES.

PLANO ANTOPOMÉTRICO	PARÂMETRO AVALIADO	ORIENTAÇÃO PARA MEDIDA	VALOR DA MEDIDA (CM ² /MM)	NÃO AVALIADO
POSIÇÃO 1 PLANO SAGITAL FIGURA 28	Região Anterior da Língua	Comprimento: Marque um ponto central na LB (em vermelho), trace uma linha até a parte anterior da língua [próximo a ponta da língua] (A).		☐
	Região Média da Língua	Comprimento: Marque um ponto central na LB (em vermelho), trace uma linha até a parte média da língua (próximo a JPDM) (B).		☐
	Região Posterior da Língua	Comprimento: Marque um ponto central na LB (em vermelho), trace uma linha até a parte posterior da língua (após a JPDM) (C).		☐
	Músculo GH	Comprimento: Faça um traçado delineando o músculo, trace uma linha de uma ponta a outra (linha rosa). Área: Faça um traçado delineando contornando o músculo (em verde). Espessura: Trace uma linha de uma ponta a outra no meio do músculo (linha branca).		☐

FICHA DE MEDIDA				
ASSINALE "X" PARA ITENS QUALITATIVOS E "NÃO AVALIADO" PREENCHA VALORES NUMÉRICOS NOS CAMPOS CORRESPONDENTES.				
PLANO ANTOPOMÉTRICO	PARÂMETRO AVALIADO	ORIENTAÇÃO PARA MEDIDA	VALOR DA MEDIDA (CM ² /MM/Nº)	NÃO AVALIADO
POSIÇÃO 2 PLANO CORONAL FIGURA 29	Músculo GH	Comprimento: Faça um traçado delineando o músculo, trace uma linha de uma ponta a outra (linha rosa).		☐
		Área: Faça um traçado delineando contornando o músculo [em verde-(c)].		☐
		Espessura: Trace uma linha de uma ponta a outra no meio do músculo (linha branca).		☐
	Músculo MH	Comprimento: Faça um traçado delineando o músculo, trace uma linha de uma ponta a outra (linha rosa).		☐
		Área: Faça um traçado delineando contornando o músculo [em vermelho- (d)]		☐
		Espessura: Trace uma linha de uma ponta a outra no meio do músculo (linha branca).		☐
	VADE	Comprimento: Faça um traçado delineando o músculo, trace uma linha de uma ponta a outra (linha rosa).		☐
		Área: Faça um traçado delineando contornando o músculo [em amarelo- (e2)]		☐
		Espessura: Trace uma linha de uma ponta a outra no meio do músculo (linha branca).		☐
	VADD	Comprimento: Faça um traçado delineando o músculo, trace uma linha de uma ponta a outra (linha rosa).		☐
		Área: Faça um traçado delineando contornando o músculo [em amarelo-(e1)]		☐
		Espessura: Trace uma linha de uma ponta a outra no meio do músculo (linha branca).		☐

LEGENDA • GH- Músculo Gênio-Hióideo • GG- Músculo Gênioglosso • MH- Músculo Mílo-Hióideo • VADE- Ventre Anterior do Digástrico Esquerdo • VADD Ventre Anterior do Digástrico Direito • MM- Milímetro • Cm- Centímetro • CL- Contorno da Língua • LB- Linha de Base • FR- Frequência • JPDM- Junção palato duto e mole • Nº- Número • OMS- Organização Mundial da Saúde • Min- Minutos • Seg- Segundos	ATENÇÃO!!!  O valor de cada medida, das Etapas 1 a 4, é gerada, automaticamente, pelo equipamento de US a medida que o avaliador faz o traçado (ponto a ponto como sugerido acima). Ou os exames podem ser exportados do aparelho de US e analisado em outro dispositivo por meio de software específico para medidas de US. O valor pode ser gerado pelo aparelho de US em cm² ou mm (tal unidade de medida varia de acordo com o tipo de equipamento e/ou pode ser ajustado pelo avaliador no aparelho de US) antes das análises).
--	---

ETAPA 2 **MEDIDAS MORFOMÉTRICAS E CINEMÁTICAS DOS MÚSCULOS ORAIS E ESTRUTURAS RELACIONADAS A SUCÇÃO NÃO NUTRITIVA**
Aplicação Clínica e Padrões de Análise Funcional

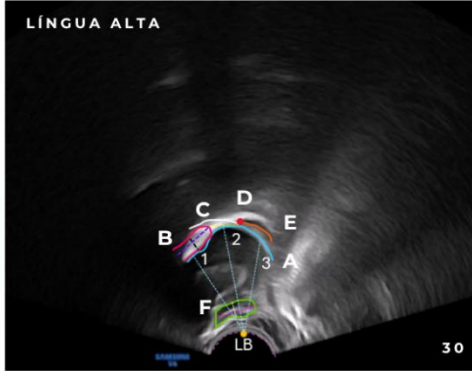
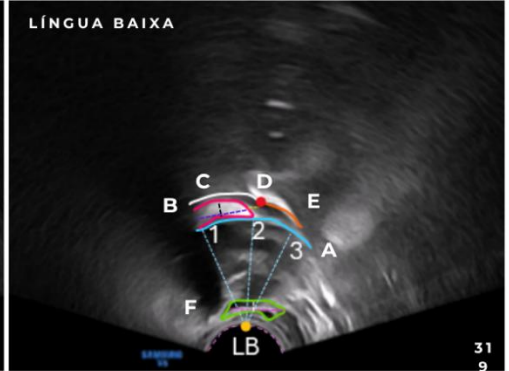
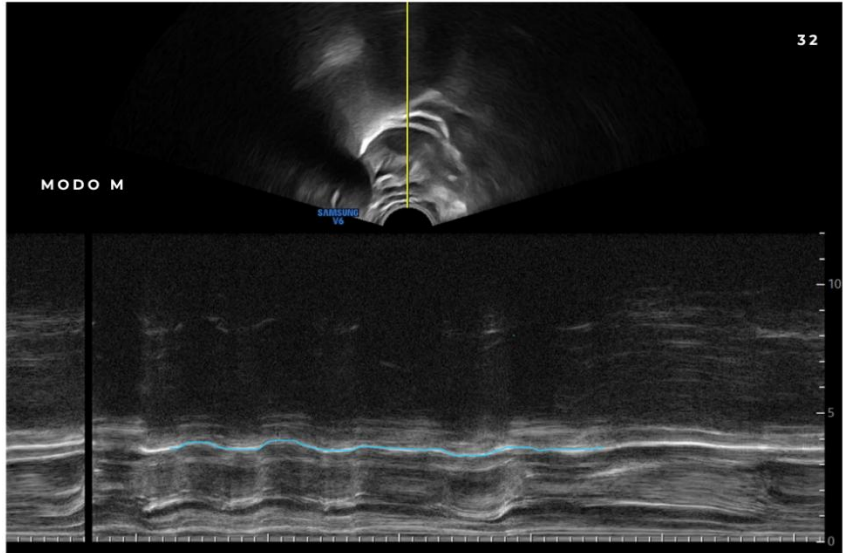
ORIENTAÇÃO AO AVALIADOR

1. Seguir as orientações da **Etapa 2, Posição 2 do MT-PASUB** para o preparo da díade mãe-bebê para a aquisição de medidas morfométricas e e cinemáticas da sucção.
2. Solicite que a mãe/responsável "calce" a luva e introduza o dedo levemente e na horizontal na boca do bebê e aguarde-o sugar. Iniciar o exame quando o bebê sugar o dedo, tempo de 1min ou 8 ciclos completos e sequenciais. Sugere-se que o dedo enluvado esteja apresentado ao lado esquerdo da imagem.
3. Seguir as orientações da **Etapa 4 do MT-PASUB**, utilize a **posição 3** para visualização **sagital**, em **modo B**, dos músculos **GG, GH, dedo enluvado da mãe/responsável, movimento de língua ântero- posterior** e em **modo M** avaliar ciclos de SNN, coordenação e ritmo.
4. Utilize o Transdutor Endocavitário; FR 7MHZ-8MHZ; ajustes de parâmetros (ganho, profundidade, foco) individualizado para cada bebê (conforme **Etapa 3 do MT-PASUB**).
5. Aplique grande quantidade de gel condutor (até que todo "leque" na tela do monitor esteja em escala de cinza claro (hiperecôico).

ETAPA 2

MEDIDAS MORFOMÉTRICAS E CINEMÁTICAS DOS MÚSCULOS ORAIS E ESTRUTURAS RELACIONADAS A **SUCÇÃO NÃO NUTRITIVA**

Aplicação Clínica e Padrões de Análise Funcional

SNN	IMAGEM ULTRASSONOGRÁFICA
 POSIÇÃO 3	Figuras 30 e 31- Imagens ultrassonográficas em modo B da língua na elevação máxima (língua alta) e mínima (língua baixa) durante SNN, gênio-hióideo e dedo enluvado. LÍNGUA ALTA  30 LÍNGUA BAIXA  31 Figuras 32- Imagem ultrassonográfica em modo M da língua durante SNN, ciclos de sucção e movimento da língua. MODO M  32 LEGENDA: Figura 30- A) imagem em modo B da visão sagital da língua em elevação máxima (língua alta) durante SNN, B) dedo do avaliador, C) palato duro, D) JPDM, E) palato mole, LB) linha base, 1) região anterior da língua, 2) região média da língua, 3) região posterior da língua, F) músculo Gênio-hióideo em contração. Figura 31- A) imagem em modo B da visão sagital da língua em rebaixamento (língua baixa) durante SNN, B) dedo do avaliador, C) palato duro, D) JPDM, E) palato mole, LB) linha base, 1) região anterior da língua, 2) região média da língua, 3) região posterior da língua, F) músculo Gênio-hióideo em repouso durante SNN. Transdutor endocavitário utilizado. Figura 32- Representação, em Modo M, do movimento da língua na sucção em ciclos correspondendo a linha em azul.

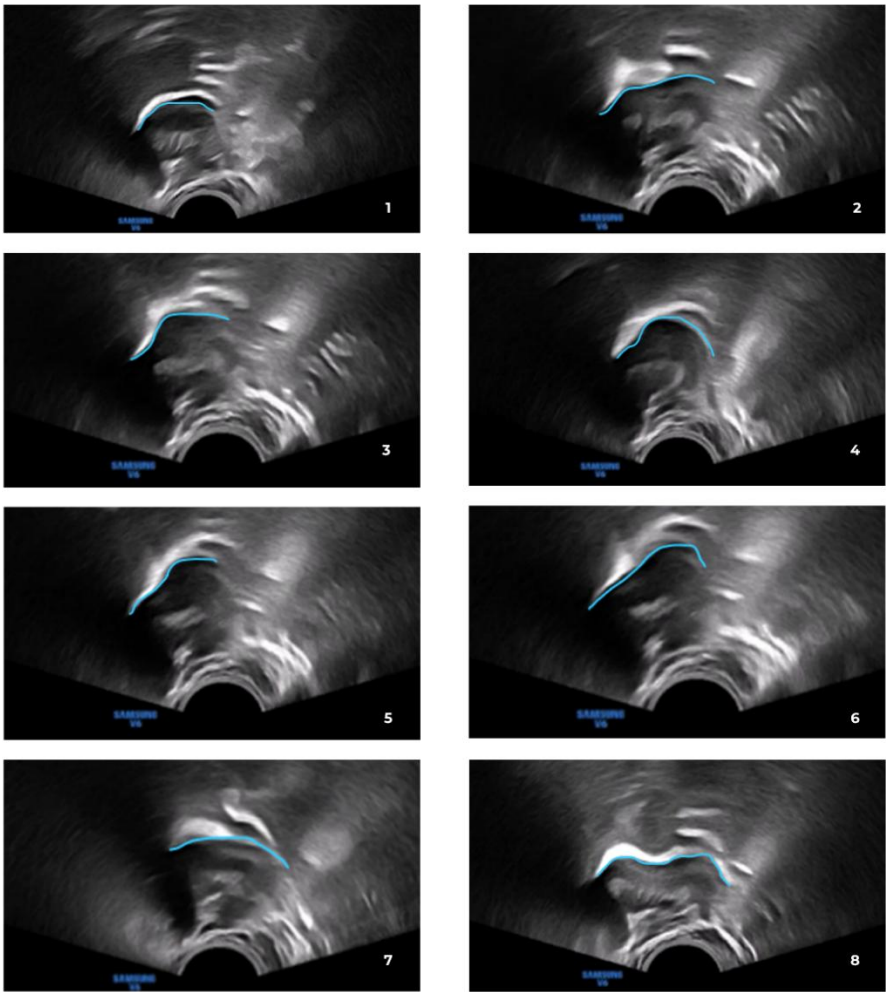
ATENÇÃO!!!

Nesta posição e com os mesmos princípios de análise, pode ser avaliada sucção em **CHUPETA** para fins comparativos e estudo científico da dinâmica da língua durante SNN

ETAPA 2

MEDIDAS MORFOMÉTRICAS E CINEMÁTICAS DOS MÚSCULOS ORAIS E ESTRUTURAS RELACIONADAS A SUÇÃO NÃO NUTRITIVA

Aplicação Clínica e Padrões de Análise Funcional

SNN	IMAGEM ULTRASSONOGRÁFICA
 POSIÇÃO 3	ACESSE O LINK PARA VISUALIZAR VÍDEO DE US EM SNN https://youtu.be/V4kj4VdLmsI Figura 33-Sequência de oito frames ultrassonográficos, em modo B, demarcam os movimentos anteroposteriores da língua durante a um ciclo de SNN em dedo enluvado.  LEGENDA: o Frame 1- Demonstra a Língua em Repouso, Frame 2- Introdução do dedo na boca do bebê e início de elevação da porção anterior da língua para compressão do dedo, Frame 3- Início de elevação da porção média da língua direcionando o dedo contra o palato duro, Frame 4- Elevação máxima da porção média da língua (língua alta) e maior proximidade da ponta do dedo a JPDM, Frame 5- Início de elevação da porção posterior da língua, Frame 6- Elevação máxima da porção posterior da língua, Frame 7- Abaixamento da língua (língua baixa), maior distância da ponta do dedo a JPDM, Frame 8- Início de novo ciclo de sucção com abaixamento da porção posterior da língua seguido de elevação da porção anterior da língua evidenciando o movimento ondulatório e esperado da língua.

FICHA DE MEDIDA		ASSINALE "X" PARA ITENS QUALITATIVOS E "NÃO AVALIADO" PREENCHA VALORES NUMÉRICOS NOS CAMPOS CORRESPONDENTES.		
PLANO ANTOPOMÉTRICO	PARÂMETRO AVALIADO	ORIENTAÇÃO PARA MEDIDA	VALOR DA MEDIDA (CM ² /MM/Nº/PRESENTE)	NÃO AVALIADO
POSIÇÃO 3 PLANO SAGITAL FIGURAS 30 E 31	Região Anterior da Língua	Deslocamento: Marque um ponto central na LB (em amarelo), trace uma linha até a parte anterior da língua [próximo a ponta da língua] (1), NA ELEVAÇÃO MÁXIMA (língua alta)		☐
		Deslocamento: Marque um ponto central na LB (em amarelo), trace uma linha até a parte anterior da língua [próximo a ponta da língua] (1), NA ELEVAÇÃO MÍNIMA (língua baixa)		☐
	Região Média da Língua	Deslocamento: Marque um ponto central na LB (em amarelo), trace uma linha até a parte média da língua [próximo a JPDM] (2), NA ELEVAÇÃO MÁXIMA (língua alta)		☐
		Deslocamento: Marque um ponto central na LB (em amarelo), trace uma linha até a parte média da língua [próximo a JPDM] (2), NA ELEVAÇÃO MÍNIMA (língua baixa)		☐
	Região Posterior da Língua	Deslocamento: Marque um ponto central na LB (em amarelo), trace uma linha até a parte posterior da língua [após a JPDM próximo ao palato mole] (2), NA ELEVAÇÃO MÁXIMA (língua alta)		☐
		Deslocamento: Marque um ponto central na LB (em amarelo), trace uma linha até a parte posterior da língua [após a JPDM próximo ao palato mole] (2), NA ELEVAÇÃO MÍNIMA (língua baixa)		☐
	Músculo GH Língua alta	Comprimento: No traçado delineado do músculo (contorno verde), trace uma linha de uma ponta a outra (linha vermelha)		☐
		Área: Faça um traçado delineando contornando o músculo [em verde-(F)]		☐
		Espessura: Trace uma linha de uma ponta a outra no meio do músculo (linha branca).		☐
	Músculo GH Língua baixa	Comprimento: No traçado delineado do músculo (contorno verde), trace uma linha de uma ponta a outra (linha rosa)		☐
		Área: Faça um traçado delineando contornando o músculo [em verde-(F)]		☐
		Espessura: Trace uma linha de uma ponta a outra no centro do músculo (linha branca).		☐
	Características do dedo enluvado Língua alta	Comprimento: No traçado delineado do dedo (contorno rosa), trace uma linha de uma ponta a outra (linha roxa)		☐
		Espessura: Trace uma linha de uma ponta a outra no centro do dedo (linha preta).		☐
	Características do dedo enluvado Língua baixa	Distância da ponta do dedo a JPDM: Trace uma linha da ponta do dedo até o ponto vermelho (linha amarela)		☐
Comprimento: No traçado delineado do dedo (contorno rosa), trace uma linha de uma ponta a outra (linha roxa)			☐	
Espessura: Trace uma linha de uma ponta a outra no centro do dedo (linha preta).			☐	
		Distância da ponta do dedo a JPDM: Trace uma linha da ponta do dedo até o ponto vermelho (linha amarela)		☐

FICHA DE MEDIDA				
ASSINALE "X" PARA ITENS QUALITATIVOS E "NÃO AVALIADO" PREENCHA VALORES NUMÉRICOS NOS CAMPOS CORRESPONDENTES.				
PLANO ANTROPOMÉTRICO	PARÂMETRO AVALIADO	ORIENTAÇÃO PARA MEDIDA	VALOR DA MEDIDA (Nº/ PRESENTE)	NÃO AVALIADO
POSIÇÃO 3 PLANO SAGITAL FIGURAS 32 E 33	Movimento da língua	Movimento verticalizado: Maior participação da parte média da língua durante a sucção, pode sugerir alteração funcional de sucção.	☐	☐
		Movimento ondulatório: movimentos sincronizados e ondulatórios da língua. sugere função adequada de sucção.	☐	☐
	Ciclos de Sucção	Número de movimentos cíclicos de língua (elevação e abaixamento de língua) durante a SNN, seguido de deglutição de saliva (menor frequência) e respiração. Número inferior a 5 ciclos sugere alteração funcional de sucção.		☐
	Ritmo de Sucção	Número de ciclos de sucção realizados por unidade de tempo e como eles se organizam em sequências. Geralmente mais rápidos e regulares. Ex espera-se 6-12 sucções/pausa, cerca de 2-3seg	☐	☐
	Coordenação sucção/ deglutição/ respiração	Harmonia entre os movimentos de sucção e respiração. Se alterado, bebê pode apresentar fadiga e pausas mais longas com ciclos curtos durante SNN.	☐	☐

ETAPA 3 MEDIDAS MORFOMÉTRICAS E CINEMÁTICAS DOS MÚSCULOS ORAIS E ESTRUTURAS RELACIONADAS A **SUCÇÃO NUTRITIVA**

Aplicação Clínica e Padrões de Análise Funcional

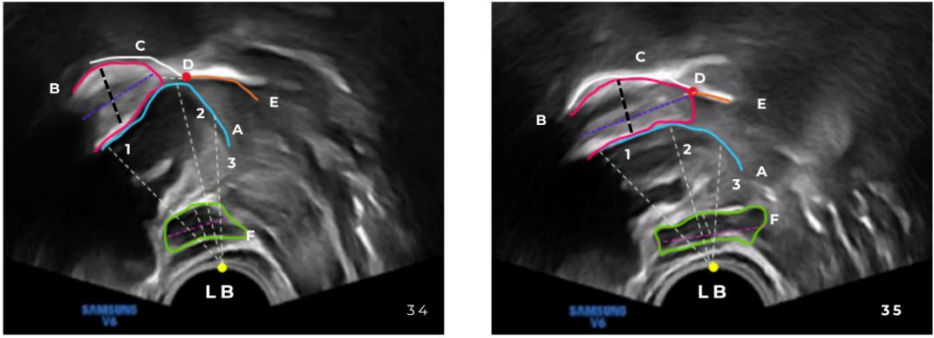
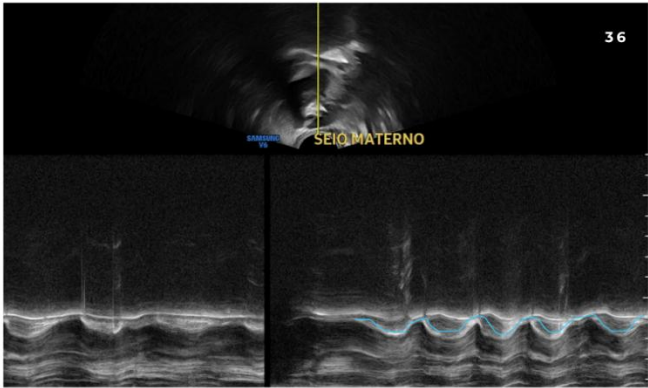
ORIENTAÇÃO AO AVALIADOR

1. Siga as orientações da **Etapa 2 Posição 3** do **MT-PASUB** para preparo da díade mãe- bebê para a aquisição de medidas morfométricas e cinemáticas. Iniciar o exame quando o bebê sugar, tempo de 3 min ou 8 ciclos completos e sequenciais. Sugere-se que o mamilo esteja apresentado ao lado esquerdo da imagem.
2. Utilize a **Etapa 4, Posição 4** do **MT-PASUB** para visualização **sagital**, em **modo B**, da língua, músculos **GG, GH, comportamento físico do mamilo, movimento de língua ântero- posterior** e em **modo M** avaliar **ciclos de SN em peito materno (amamentação), coordenação e ritmo**.
3. Utilize o Transdutor Endocavitário; FR 7MHz-8MHZ; ajustes de parâmetros (ganho, profundidade, foco) individualizado para cada bebê (conforme **Etapa 3do MT-PASUB**).
4. Aplique grande quantidade de gel condutor (até que todo "leque" na tela do monitor esteja em escala de cinza claro (hiperecótico).
5. **Suspender exame se intercorrência clínica (alergia tópica, engasgo, tosse, voz molhada durante o choro).**

ETAPA 3

MEDIDAS MORFOMÉTRICAS E CINEMÁTICAS DOS MÚSCULOS ORAIS E ESTRUTURAS RELACIONADAS A **SUCÇÃO NUTRITIVA**

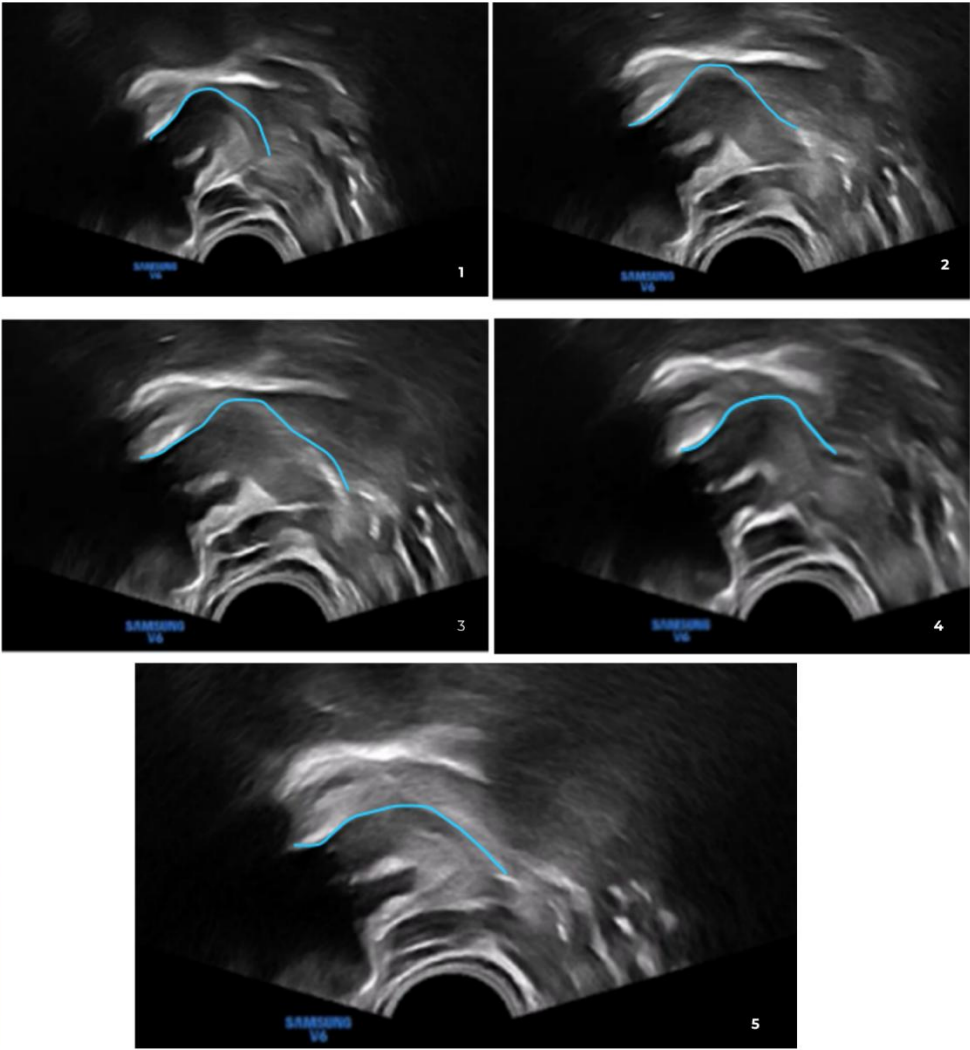
Aplicação Clínica e Padrões de Análise Funcional

SN PEITO MATERNO	IMAGEM ULTRASSONOGRÁFICA
 POSIÇÃO 4	Figuras 34 e 35- Imagens ultrassonográficas em modo B da língua na elevação máxima (língua alta) e mínima (língua baixa) durante SN em peito materno, gênio-hióide e mamilo.  Figura 36- Imagem ultrassonográfica em modo M da língua durante SN em peito materno, movimentação da língua, ciclos de sucção, ritmo e coordenação durante a sucção  LEGENDA: Figura 34- A) Imagem em modo B da visão sagital da língua em elevação máxima (língua alta) durante SN em peito materno, B) Palato duro, D) JPDM, E) Palato mole, LB) linha base, 1) região anterior da língua, 2) região média da língua, 3) região posterior da língua, F) músculo Gênio-hióideo em contração. Figura 35- A) Imagem em modo B da visão sagital da língua em rebaixamento (língua baixa) durante SN em peito materno, B) Palato duro, D) JPDM, E) Palato mole, LB) linha base, 1) região anterior da língua, 2) região média da língua, 3) região posterior da língua, F) músculo Gênio-hióideo em repouso. Transdutor endocavitário utilizado. Figura 36 Representação, em Modo M, do movimento da língua na sucção em ciclos correspondendo a linha em azul.

ETAPA 3

MEDIDAS MORFOMÉTRICAS E CINEMÁTICAS DOS MÚSCULOS ORAIS E ESTRUTURAS RELACIONADAS A SUCÇÃO NUTRITIVA

Aplicação Clínica e Padrões de Análise Funcional

SN PEITO MATERNO	IMAGEM ULTRASSONOGRÁFICA
 POSIÇÃO 4	ACESSE O LINK PARA VISUALIZAR VÍDEO DE US EM SN- PEITO https://youtu.be/zRY3ResG9ys Figura 37- Sequência de cinco frames ultrassonográficos, em modo B, demarcam os movimentos anteroposteriores da língua durante a um ciclo de SN em peito materno.  LEGENDA: o Frame 1- Demonstra a elevação discreta da porção anterior da Língua para estabilizar o mamilo e iniciar sucção, Frame 2- Elevação da porção média da língua e início de compressão do mamilo contra o palato duro, Frame 3- Elevação máxima da porção média da língua e compressão do mamilo contra o palato, representação mais distante do mamilo da JPDM durante língua alta. Frame 4- Elevação máxima da porção posterior da língua e abaixamento da porção média da língua para expansão do mamilo, formação do vácuo intraoral e ejeção do leite na cavidade oral, Frame 5- Abaixamento da língua (língua baixa), formação de pico de vácuo intraoral, representação mais próxima da ponta do mamilo da JPDM. .

FICHA DE MEDIDA		ASSINALE "X" PARA ITENS QUALITATIVOS E "NÃO AVALIADO" PREENCHA VALORES NUMÉRICOS NOS CAMPOS CORRESPONDENTES.		
PLANO ANTOPOMÉTRICO	PARÂMETRO AVALIADO	ORIENTAÇÃO PARA MEDIDA	VALOR DA MEDIDA (CM ² /MM/Nº/PRESENTE)	NÃO AVALIADO
POSIÇÃO 4 PLANO SAGITAL FIGURAS 34 E 35	Região Anterior da Língua	Deslocamento: Marque um ponto central na LB (em amarelo), trace uma linha até a parte anterior da língua [próximo a ponta da língua] (1), NA ELEVAÇÃO MÁXIMA (língua alta)		☐
		Deslocamento: Marque um ponto central na LB (em amarelo), trace uma linha até a parte anterior da língua [próximo a ponta da língua] (1), NA ELEVAÇÃO MÍNIMA (língua baixa)		☐
	Região Média da Língua	Deslocamento: Marque um ponto central na LB (em amarelo), trace uma linha até a parte média da língua [próximo a JPDM] (2), NA ELEVAÇÃO MÁXIMA (língua alta)		☐
		Deslocamento: Marque um ponto central na LB (em amarelo), trace uma linha até a parte média da língua [próximo a JPDM] (2), NA ELEVAÇÃO MÍNIMA (língua baixa)		☐
	Região Posterior da Língua	Deslocamento: Marque um ponto central na LB (em amarelo), trace uma linha até a parte posterior da língua [após a JPDM próximo ao palato mole] (2), NA ELEVAÇÃO MÁXIMA (língua alta)		☐
		Deslocamento: Marque um ponto central na LB (em amarelo), trace uma linha até a parte posterior da língua [após a JPDM próximo ao palato mole] (2), NA ELEVAÇÃO MÍNIMA (língua baixa)		☐
	Músculo GH Língua alta	Comprimento: No traçado delineado do músculo (contorno verde), trace uma linha de uma ponta a outra (linha rosa)		☐
		Área: Faça um traçado delineando contornando o músculo [em verde-(F)]		☐
		Espessura: Trace uma linha de uma ponta a outra no meio do músculo (linha branca).		☐
	Músculo GH Língua baixa	Comprimento: No traçado delineado do músculo (contorno verde), trace uma linha de uma ponta a outra (linha rosa)		☐
		Área: Faça um traçado delineando contornando o músculo [em verde-(F)]		☐
		Espessura: Trace uma linha de uma ponta a outra no meio do músculo (linha branca).		☐
	Características do Mamilo Língua alta	Comprimento: No traçado de delineando do mamilo (contorno rosa), trace uma linha de uma ponta a outra (linha roxa)		☐
		Espessura: Trace uma linha de uma ponta a outra no centro do mamilo (linha preta).		☐
		Distância da ponta do dedo a JPDM: Trace uma linha da ponta do mamilo até o ponto vermelho (linha amarela)		☐
	Características do Mamilo Língua alta	Comprimento: No traçado de delineando do mamilo (contorno rosa), trace uma linha de uma ponta a outra (linha roxa)		☐
		Espessura: Trace uma linha de uma ponta a outra no centro do mamilo (linha preta).		☐
		Distância da ponta do dedo a JPDM: Trace uma linha da ponta do mamilo até o ponto vermelho (linha amarela)		☐

FICHA DE MEDIDA				
ASSINALE "X" PARA ITENS QUALITATIVOS E "NÃO AVALIADO" PREENCHA VALORES NUMÉRICOS NOS CAMPOS CORRESPONDENTES.				
PLANO ANTOPOMÉTRICO	PARÂMETRO AVALIADO	ORIENTAÇÃO PARA MEDIDA	VALOR DA MEDIDA (Nº/ PRESENTE)	NÃO AVALIADO
POSIÇÃO 4 PLANO SAGITAL FIGURAS 36 E 37	Movimento da língua	Movimento verticalizado: Maior participação da parte média da língua durante a sucção (pode sugerir alteração funcional de sucção).	☐	☐
		Movimento ondulatório: movimentos sincronizados e ondulatórios da língua. Sugere função adequada de sucção.	☐	☐
	Ciclos de Sucção	Número de movimentos cíclicos de língua (elevação, abaixamento e início de elevação de língua) durante a SN em peito materno, seguido de deglutição de leite (maior frequência) e respiração. Número inferior a 5 ciclos sugere alteração funcional de sucção.		☐
	Ritmo de Sucção	Número de ciclos de sucção realizados por unidade de tempo e como eles se organizam em sequências. Geralmente mais rápidos e regulares. Ex espera-se 5 a 8 sucções/pausa, cerca de 60 a 120 ciclos por minuto.		☐
	Coordenação sucção/ deglutição/ respiração	Harmonia entre os movimentos de sucção, deglutição e respiração. Se alterado, bebê pode apresentar fadiga, engasgo e pausas mais longas com ciclos curtos durante SN em peito materno.	☐	☐

ETAPA 4 MEDIDAS MORFOMÉTRICAS E CINEMÁTICAS DOS MÚSCULOS ORAIS E ESTRUTURAS RELACIONADAS A SUÇÃO NUTRITIVA

Aplicação Clínica e Padrões de Análise Funcional

ORIENTAÇÃO AO AVALIADOR

1. Siga as orientações da **Etapa 2 Posição 4 do MT-PASUB** para preparo da díade mãe/responsável e bebê para a aquisição de medidas morfométricas e cinemáticas. Iniciar o exame quando o bebê sugar. Tempo de 8 ciclos completos e sequenciais ou todo conteúdo da mamadeira. Sugere-se que o bico da mamadeira esteja apresentado ao lado esquerdo da imagem.
2. Siga as orientações de posicionamento na **Etapa 4 posição 4 do MT-PASUB** para visualização **sagital**, em **modo B**, da língua, músculos **GG, GH, comportamento físico do bico da mamadeira, movimento de língua ântero- posterior** e em **modo M** avaliar **ciclos de SN em mamadeira, coordenação e ritmo**.
3. Utilize o Transdutor Endocavitário; FR 7MHz-8MHZ; ajustes de parâmetros (ganho, profundidade, foco) individualizado para cada bebê (conforme **Etapa 3 do MT-PASUB**).
4. Aplique grande quantidade de gel condutor (até que todo "leque" na tela do monitor esteja em escala de cinza claro (hiperecótico).
5. **Suspender de imediato o exame se intercorrência clínica (alergia, engasgo, tosse, voz molhada durante choro).**

ETAPA 4

MEDIDAS MORFOMÉTRICAS E CINEMÁTICAS DOS MÚSCULOS ORAIS E ESTRUTURAS RELACIONADAS A **SUCÇÃO NUTRITIVA**

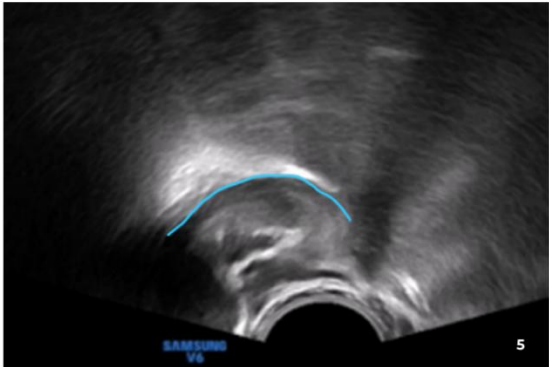
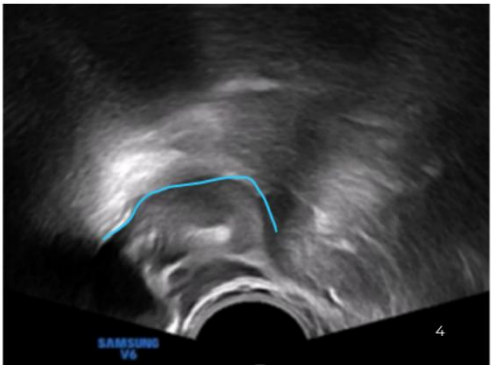
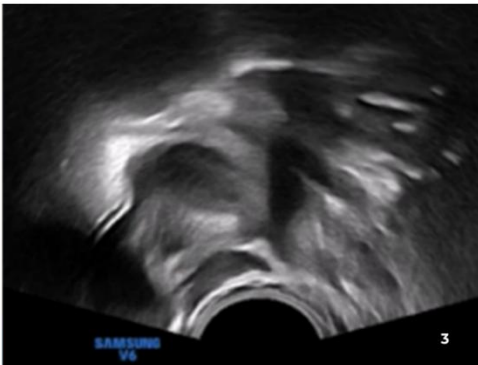
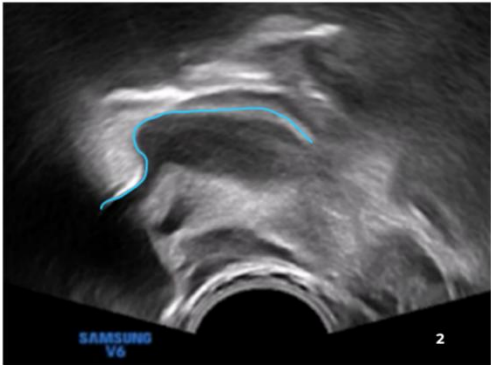
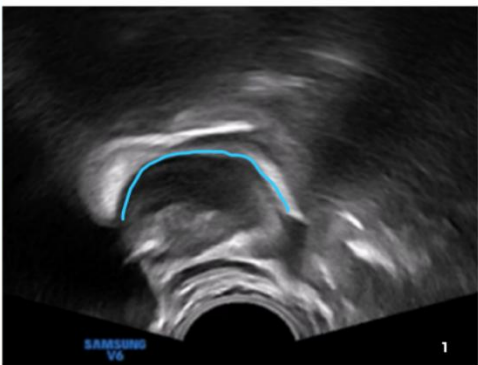
Aplicação Clínica e Padrões de Análise Funcional

SN BICO DE MAMADEIRA	IMAGEM ULTRASSONOGRÁFICA
 POSIÇÃO 5	Figuras 38 e 39- Imagens ultrassonográficas em modo B da língua na elevação máxima (língua alta) e mínima (língua baixa) durante SN em mamadeira, gênio-hióide e bico de mamadeira. Figuras 40- Imagem ultrassonográfica em modo M da língua durante SN em mamadeira, movimentação da língua, ciclos de sucção, ritmo e coordenação durante a sucção. LEGENDA: Figura 38- A) Imagem em modo B da visão sagital da língua em elevação máxima (língua alta) durante SN em mamadeira, B) Palato duro, D) JPDM, E) Palato mole, LB) linha base, 1) região anterior da língua, 2) região média da língua, 3) região posterior da língua, F) músculo Gênio-hióideo em contração. Figura 39- A) Imagem em modo B da visão sagital da língua em rebaixamento (língua baixa) durante SN em mamadeira, B) Palato duro, D) JPDM, E) Palato mole, LB) linha base, 1) região anterior da língua, 2) região média da língua, 3) região posterior da língua, F) músculo Gênio-hióideo em repouso. Transdutor endocavitário utilizado. Figura 40- Representação, em Modo M, do movimento da língua na sucção em ciclos correspondendo a linha em azul.

ETAPA 4

MEDIDAS MORFOMÉTRICAS E CINEMÁTICAS DOS MÚSCULOS ORAIS E ESTRUTURAS RELACIONADAS A **SUCÇÃO NUTRITIVA**

Aplicação Clínica e Padrões de Análise Funcional

SN BICO DE MAMADEIRA	IMAGEM ULTRASSONOGRÁFICA ACESSE O LINK PARA VISUALIZAR VÍDEO DE US EM SN- MAMADEIRA https://youtu.be/WyxRaXX87P0
 POSIÇÃO 5	Figura 41 - Sequência de cinco frames ultrassonográficos, em modo B, demarcam os movimentos anteroposteriores da língua durante a um ciclo de SN em mamadeira.  LEGENDA: o Frame 1- Demonstra a língua em repouso recebendo o bico da mamadeira e iniciar sucção. Frame 2- Elevação da porção anterior da Língua para estabilizar o bico da mamadeira e iniciar sucção. Frame 3- Elevação máxima (língua alta) da porção média da língua e início de compressão do bico da mamadeira contra o palato duro, representação mais próxima da ponta do bico da mamadeira da JPDM. Já se observa saída de leite da mamadeira.. Frame 4- Elevação máxima da porção posterior da língua e abaixamento da porção média da língua, formação do vácuo intraoral e ejeção de maior fluxo de leite na cavidade oral, Frame 5- Abaixamento da língua (língua baixa), formação de pico de vácuo intraoral, representação mais distante da ponta do bico da mamadeira da JPDM..

FICHA DE MEDIDA		ASSINALE "X" PARA ITENS QUALITATIVOS E "NÃO AVALIADO" PREENCHA VALORES NUMÉRICOS NOS CAMPOS CORRESPONDENTES.		
PLANO ANTOPOMÉTRICO	PARÂMETRO AVALIADO	ORIENTAÇÃO PARA MEDIDA	VALOR DA MEDIDA (CM ² /MM/Nº/PRESENTE)	NÃO AVALIADO
POSIÇÃO 5 PLANO SAGITAL FIGURAS 38 E 39	Região Anterior da Língua	Deslocamento: Marque um ponto central na LB (em amarelo), trace uma linha até a parte anterior da língua [próximo a ponta da língua] (1), NA ELEVAÇÃO MÁXIMA (língua alta)		☐
		Deslocamento: Marque um ponto central na LB (em amarelo), trace uma linha até a parte anterior da língua [próximo a ponta da língua] (1), NO ABAIXAMENTO DA LÍNGUA (Língua baixa)		☐
	Região Média da Língua	Deslocamento: Marque um ponto central na LB (em amarelo), trace uma linha até a parte média da língua [próximo a JPDM] (2), NA ELEVAÇÃO MÁXIMA(língua alta)		☐
		Deslocamento: Marque um ponto central na LB (em amarelo), trace uma linha até a parte média da língua [próximo a JPDM] (2), NO ABAIXAMENTO DA LÍNGUA (Língua baixa)		☐
	Região Posterior da Língua	Deslocamento: Marque um ponto central na LB (em amarelo), trace uma linha até a parte posterior da língua [após a JPDM próximo ao palato mole] (2), NA ELEVAÇÃO MÁXIMA (língua alta)		☐
		Deslocamento: Marque um ponto central na LB (em amarelo), trace uma linha até a parte posterior da língua [após a JPDM próximo ao palato mole] (2), NO ABAIXAMENTO DA LÍNGUA (Língua baixa)		☐
	Músculo GH Língua alta	Comprimento: No traçado delineado do músculo (contorno verde), trace uma linha de uma ponta a outra (linha rosa)		☐
		Área: Faça um traçado delineando contornando o músculo [em verde-(F)]		☐
		Espessura: Trace uma linha de uma ponta a outra no meio do músculo (linha branca).		☐
	Músculo GH Língua baixa	Comprimento: No traçado delineado do músculo (contorno verde), trace uma linha de uma ponta a outra (linha rosa)		☐
		Área: Faça um traçado delineando contornando o músculo [em verde-(F)]		☐
		Espessura: Trace uma linha de uma ponta a outra no meio do músculo (linha branca).		☐
	Características do Bico da Mamadeira Língua alta	Comprimento: No traçado de delineando do bico da mamadeira (contorno rosa), trace uma linha de uma ponta a outra (linha roxa)		☐
		Espessura: Trace uma linha de uma ponta a outra no centro do mamilo (linha preta).		☐
		Distância da ponta do dedo a JPDM: Trace uma linha da ponta do bico da mamadeira até o ponto vermelho (linha amarela)		☐
Características do Bico da Mamadeira Língua alta	Comprimento: No traçado de delineando do bico da mamadeira(contorno rosa), trace uma linha de uma ponta a outra (linha roxa)		☐	
	Espessura: Trace uma linha de uma ponta a outra no centro do bico da mamadeira (linha preta).		☐	
	Distância da ponta do dedo a JPDM: Trace uma linha da ponta do bico da mamadeira até o ponto vermelho (linha amarela)		☐	

FICHA DE MEDIDA				
ASSINALE "X" PARA ITENS QUALITATIVOS E "NÃO AVALIADO" PREENCHA VALORES NUMÉRICOS NOS CAMPOS CORRESPONDENTES.				
PLANO ANTOPOMÉTRICO	PARÂMETRO AVALIADO	ORIENTAÇÃO PARA MEDIDA	VALOR DA MEDIDA (Nº/ PRESENTE)	NÃO AVALIADO
POSIÇÃO 4 PLANO SAGITAL FIGURAS 40 E 41	Movimento da língua	Movimento verticalizado: Maior participação da parte média da língua durante a sucção (pode sugerir alteração funcional de sucção ou padrão habitual em mamadeira).	☐	☐
		Movimento ondulatório: movimentos sincronizados e ondulatórios da língua. Sugere função adequada de sucção.	☐	☐
	Ciclos de Sucção	Número de movimentos cíclicos de língua (elevação, abaixamento e início de elevação de língua) durante a SN em mamadeira, seguido de deglutição de leite (maior frequência) e respiração. Número inferior a 10 ciclos sugere alteração funcional de sucção.		☐
	Ritmo de Sucção	Número de ciclos de sucção realizados por unidade de tempo e como eles se organizam em sequências. Geralmente mais rápidos e regulares. Ex espera-se 10 a 30 sucções/pausa, cerca de 90 a 120 ciclos por minuto.		☐
	Coordenação sucção/ deglutição/ respiração	Harmonia entre os movimentos de sucção, deglutição e respiração. Se alterado, bebê pode apresentar fadiga, engasgo e pausas mais longas com ciclos curtos durante SN em mamadeira.	☐	☐

ETAPA 5	ESTRUTURA SUGERIDA DE LAUDO TÉCNICO ORIENTAÇÕES PARA DESCRIÇÃO
----------------	---

- 1- O modelo de laudo técnico visa padronizar a descrição dos achados ultrassonográficos durante a avaliação da sucção.
- 2- Baseia-se na aplicação deste protocolo específico, considerando parâmetros anatômicos e funcionais observados em repouso, sucção não nutritiva, sucção nutritiva em peito materno e sucção nutritiva em mamadeira.
- 3- Garante reprodutibilidade e embasamento clínico para avaliação e direcionamento de diagnóstico fonoaudiológico e biofeedback clínico.

ORIENTAÇÃO AO AVALIADOR

- 1- Descreva o aparelho de Ultrassonografia utilizado;
- 2- Descreva o transdutor utilizado, o modo de operação da imagem e frequência selecionada;
- 3- Descreva as posições avaliadas;
- 4- Descreva os valores das medidas analisadas;
- 5- Descreva possíveis intercorrências que aconteceram durante o exame (engasgos, tosse, voz molhada durante choro, estado comportamental do bebê, fluxo de leite da mãe, dificuldade durante alimentação) ou manobras compensatórias/facilitadoras que foram utilizadas.

ESTRUTURA SUGERIDA DE LAUDO TÉCNICO

ORIENTAÇÕES PARA DESCRIÇÃO

☐ Avaliação Inicial ☐ Reavaliação Data:

INDICAÇÃO

Profissional:
 Profissão:
 Motivo:

DADOS PESSOAIS

Paciente:
 Sexo: ☐ Masculino ☐ Feminino Idade: Data de Nascimento:
 Responsável:
 Endereço:
 Telefone: e-mail:

DADOS CLÍNICOS RELEVANTES DURANTE O EXAME

DADOS DO BEBÊ

Estado Comportamental: ☐ Calmo ☐ Sonolento
 ☐ Choro Intenso ☐ Sono Profundo
☐ Frenotomia Lingual:
 Engasgo: ☐ Não ☐ Sim
 Modo de alimentação durante exame: ☐ Seio Materno ☐ Mamadeira
 Observação:

DADOS DA MÃE

☐ Dor ao amamentar 
 Característica das mamas: ☐ Aparentemente saudáveis
☐ Hiperemiadas, doloridas e/ou com fisgada
 Lesão mamária: ☐ Não ☐ Sim
 Fluxo Lático: ☐ Adequado ☐ Inadequado ☐ Não se aplica
 Semiologia abdominal: ☐ Plano ☐ Globoso ☐ Gravídico

CAPTAÇÃO DO EXAME

Posições Avaliadas: ☐ 1-Repouso ☐ 2-Sucção Não Nutritiva ☐ 3-Sucção Nutritiva em Peito materno ☐ 4-Sucção Nutritiva em mamadeira
 Equipamento: ☐ Transdutor Endocavitário ☐ Transdutor Micro convexo Aparelho:

ULTRASSONOGRRAFIA DURANTE A SUCÇÃO DO BEBÊ

EXEMPLO DE DESCRIÇÃO

Técnica: Realizadas imagens ultrassonográficas em plano sagital e coronal, em modo B e M com Transdutor Endocavitário.

Comparação: Dados de Avaliação Inicial pré frenotomia lingual.

Análise:

Posição 1: Em **repouso**, no **plano sagital**, observa-se contorno regular e simétrico da língua, com boa definição das margens musculares. Adequada ecogenicidade dos músculos genioglosso (GG), gênio-hióideo (GH), milo-hióideo (MH). As estruturas apresentaram como medida: Região anterior da língua mede: 26,20 mm; Região média da língua mede: 31,88 mm; Região posterior da língua mede: 25,98 mm. As medidas do GH foram: Comprimento mede: 47,03mm; Espessura mede: 20 mm Área mede: 55,10 mm². Não foi avaliado o músculo MH.

No **plano coronal** observa-se contorno regular e simétrico, com boa definição das margens musculares e ecogenicidade adequada dos músculos GH, MH, ventre anterior do digástrico (VADD e VADE). As medidas foram**(sugere-se continuar a sequência descrita anteriormente . Utilizar essa descrição nas posições 2, 3 e 4 quando se referir as medidas morfométricas da língua).**

Posição 3: Durante a **SNN em peito materno**, observa-se compressão do mamilo na língua alta, com movimentação verticalizada da língua. Contração do GH mesmo em repouso. Ritmo inadequado e ciclos curtos e pausas longas, conforme os parâmetros a seguir: Ciclos por segundo: 1-2; Movimento de língua: verticalizado e assimétrico; Movimentação do GH: presente; Padrão de coordenação SDR: alterado.

Conclusão:

-Estruturas aparentemente com morfologia adequada.
 -Funcionalidade da língua durante a sucção incoordenada, com movimento verticalizado e assimétrico, ciclos de curtos de sucção.

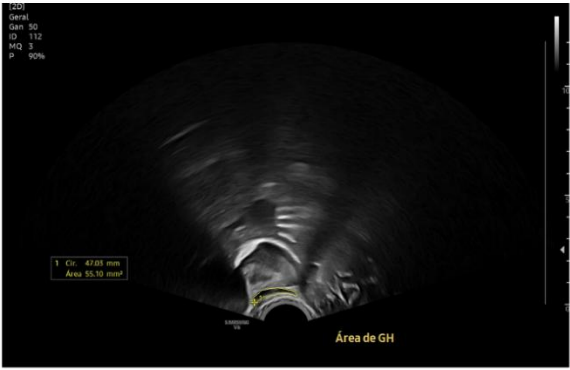
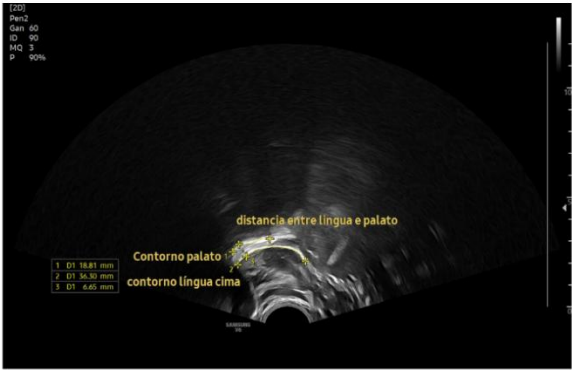
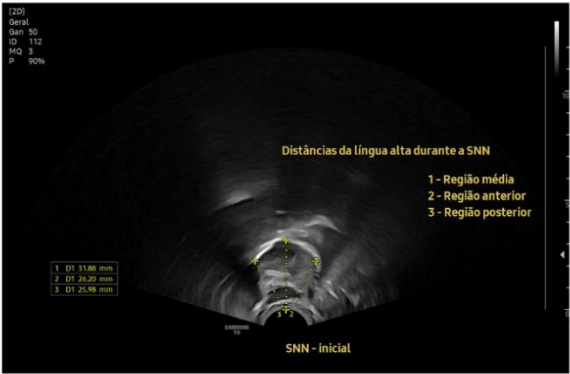
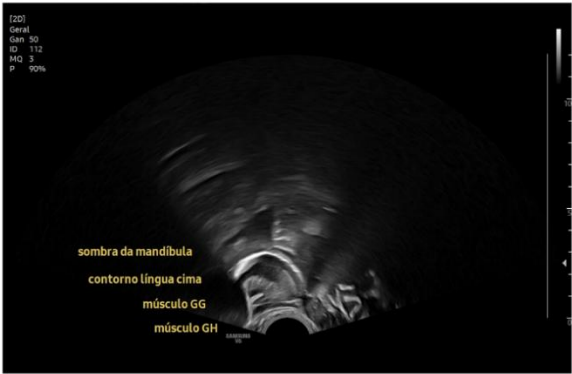


ASSINATURA E CARIMBO DO
AVALIADOR

ESTRUTURA SUGERIDA DE LAUDO TÉCNICO
ORIENTAÇÕES PARA DESCRIÇÃO

ULTRASSONOGRAMA DURANTE A SUCÇÃO DO BEBÊ

EXEMPLO DE DESCRIÇÃO



ASSINATURA E CARIMBO DO
AVALIADOR

**Imagens reais, captadas pela autora e autorizadas pela mãe.*

O presente trabalho foi realizado sem apoio de financiamento.

REFERÊNCIAS

1. Alan A, Orhan AI, Orhan K. Evaluation of the Breastfeeding Dynamics of Neonates with Ankyloglossia via a Novel Ultrasonographic Technique. *Diagnostics*. 2023; 13(22):3435. <https://doi.org/10.3390/diagnostics13223435>.
2. Alatalo D, Jiang L, Geddes D, Hassanipour F. Nipple deformation and peripheral pressure on the areola during breastfeeding. *J Biomech Eng*. 2020;142(1):011004. <https://doi.org/10.1115/1.4043665>. PMID: 31053846.
3. Cannon AMC, Sakalidis VS, Lai CT, Perrella SL, Geddes DT. Vacuum characteristics of the sucking cycle and relationships with milk removal from the breast in term infants. *Early Human Development* 96 (2016) 1–6. <http://dx.doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2016.02.003>.
4. Douglas P, Geddes D. Practice-based interpretation of ultrasound studies leads the way to more effective clinical support and less pharmaceutical and surgical intervention for breastfeeding infants. *Midwifery*. 2018;58:145-55. <https://doi.org/10.1016/j.midw.2017.12.007>.
5. Elad D, Pavel K, Omry B, Andrew FL, Ming JP, Eyal B, Shaul D, Mabel Z, Liat BS. Biomechanics of milk extraction during breast-feeding. *PNAS*. 2014. April 8. vol. 111. no. 14. [doi/10.1073/pnas.1319798111](https://doi.org/10.1073/pnas.1319798111).
6. Esformes JI, Narici MV, Maganaris CN. Measurement of human muscle volume using ultrasonography. *Eur J Appl Physiol*. 2002;87(1):90-2. <https://doi.org/10.1007/s00421-002-0592-6>.
7. Geddes DT, Hepworth AR, Sakalidis VS, Kent JC, Hartmann PE, Lai CT, *et.al*. Tongue movement and intra-oral vacuum in breastfeeding infants. *Early Human Development*. 2008;84: 471-477. [doi:10.1016/j.earlhumdev.2007.12.008](https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2007.12.008).
8. Geddes DT, Kent JC, McClellan HL, Garbin CP, Chadwick LM, Hartmann PE. Sucking characteristics of successfully breastfeeding infants with ankyloglossia: a case series. *Acta Paediatrica*. 2010;99:301-303. [doi: 10.1111/j.1651-2227.2009.01577](https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.2009.01577).
9. Geddes DT, Kent JC, Mitoulas LR, Hartmann PE. Tongue movement and intra-oral vacuum in breastfeeding infants. *Early Human Development*. 2008;84: 471-477. [doi:10.1016/j.earlhumdev.2007.12.008](https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2007.12.008).

10. Geddes DT, Kok C, Nancarrow K, Hepworth AR, Simmer K. Preterm Infant Feeding: A Mechanistic Comparison between a Vacuum Triggered Novel Teat and Breastfeeding. *Nutrients*. 2018;10:376. DOI:10.3390/nu10030376.
11. Geddes DT, Langton DB, Gollow I, Jacobs LA, Hartmann PE, Simmer K. Frenulotomy for Breastfeeding Infants With Ankyloglossia: Effect on Milk Removal and Sucking Mechanism as Imaged by Ultrasound. *PEDIATRICS*. 2008;(122); 1:188-194. www.pediatrics.org/cgi/doi/10.1542/peds.2007-2553 DOI:10.1542/peds.2007-2553.
12. Geddes DT, Sakalidis VS, Hepworth AR, McClellan HL, Kent JC, Lai CT, Hartmann PE. Tongue movement and intra-oral vacuum of term infants during breastfeeding and feeding from an experimental teat that released milk under vacuum only. *Early Hum Dev*. 2012;88(6):443-9. <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2011.10.012>. PMID: 22119233.
13. Hayashi Y, Hoashi E, Nara T. Ultrasonographic analysis of sucking behavior of newborn infants: the driving force of sucking pressure. *Early Hum Dev*. 1997 Jul 24;49(1):33-8. doi: 10.1016/s0378-3782(97)01872-0. PMID: 9179536.
14. Jacobs LA, Dickinson JE, Hart PD, Doherty DA, Faulkner SJ. Normal nipple position in term infants measured on breastfeeding ultrasound. *J Hum Lact*. 2007 Feb;23(1):52-9. doi: 10.1177/0890334406297184. PMID: 17293551.
15. Lagarde MLJ, Van Den Engel-Hock L. Quantitative Ultrasound of Orofacial Muscles in Infants from 6 Months to 5 Years: Collecting Normal Values. *Current Medical Imaging Reviews*. 2017;13:332-338.
16. Lagarde MLJ, Van Doorn JLM, Weijers G, Erasmus CE, Van Alfen N, Van Den Engel-Hock L. Tongue movements and teat compression during bottle feeding: A pilot study of a quantitative ultrasound approach. *Early Hum Dev*. 2021; 159:105399. <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2021.105399>. PMID: 34126586.
17. Melo AFFA, Martinelli RLC, Lima APAF, Almeida ANS, Andrade RA, Silva HJ. Methodological procedures for ultrasonographic assessment of the tongue during sucking in full-term infants: a scoping review. *BMC Pediatr*;25:401.2025.
18. McClellan HL, Kent JC, Hepworth AR, Hartmann PE, Geddes DT. Persistent Nipple Pain in Breastfeeding Mothers Associated with Abnormal Infant Tongue Movement. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2015;12:10833-10845. DOI:10.3390/ijerph120910833.
19. McClellan HL, Sakalidis VS, Hepworth AR, Hartmann PE, Geddes DT. Validation of Nipple Diameter and Tongue Movement Measurements with B-Mode Ultrasound During Breastfeeding. *Ultrasound in Med. & Biol*. 2010;36(11):1797-1807. doi: 10.1016/j.ultrasmedbio.2010.08.005.

20. Nowak AJ, Smith WL, Erenberg A. Imaging evaluation of artificial nipples during bottle feeding. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 1994 Jan;148(1):40-2. doi: 10.1001/archpedi.1994.02170010042008. PMID: 8143007.
21. Nowak AJ, Smith WL, Erenberg A. Imaging evaluation of breast-feeding and bottle-feeding systems. *J Pediatr.* 1995 Jun;126(6):S130-4. doi: 10.1016/s0022-3476(95)90253-8. pmid: 7776073.
22. o'shea je, foster jp, o'donnell cpf, breathnach d, jacobs se, todd dadp. frenotomy for tongue-tie in newborn infants. *banco dados cochrane revisões sist.* 2017;91(3):1-35. doi: 10.1002 /14651858.cd011065.pub2. pmid: 28284020. pmcid: pmc6464654.
23. peters mdj, godfrey cm, mcinerney p, soares cb, khalil h, parker d. the joanna briggs institute reviewers' manual 2015: methodology for jbi scoping reviews [internet]. 2015; [citado 2024 abr. 30] available from: http://joannabriggs.org/assets/docs/sumari/reviewers-manual_methodology-for-jbi-scoping-reviews_2015_v2.pdf.
24. rocha, s. g.; silva, R. G. DA; Berti, L. C. Qualitative and quantitative ultrasound analysis of oropharyngeal swallowing. *CODAS*, v. 27, n. 5, p. 437–445, 2015. DOI: 10.1590/2317-1782/20152015015.
25. Sakalidis VS, Kent JC, Garbin CP, Hepworth AR, Hartmann PE, Geddes DT. Longitudinal Changes in Suck-Swallow-Breathe, Oxygen Saturation, and Heart Rate Patterns in Term Breastfeeding Infants. *Journal of Human Lactation.* 2013;29(2) 236–245. sagepub.com/journalsPermissions.nav DOI: 10.1177/0890334412474864.
26. Sakalidis VS, Williams TM, Garbin CP, Hepworth AR, BSC (HONS), Hartmann PE, Paech MJ, Geddes DT, DIP PG. Ultrasound Imaging of Infant Sucking Dynamics during the Establishment of Lactation. *Journal of Human Lactation.* 2013;29(2) 205–213. sagepub.com/journalsPermissions.nav DOI: 10.1177/0890334412452933.
27. Smith WL, Erenberg A, Nowak A, Franken JR. EA. Physiology of Sucking in the Normal Term Infant Using Real-Time US. *Radiology.* 1988;156:379-381. Doi: 10.1148/radiology.156.2.3892576.
28. Walsh J, Tunkel D. Diagnosis and treatment of ankyloglossia in newborns and infants: A review. *JAMA Otolaryngol - Head Neck Surg.* 2017;143(10):1032-9. <https://doi.org/10.1001/2017.0948>. PMID: 28715533.
29. Wu, Y., Lan, Y., Mao, J. *et al.* A interação entre o sistema nervoso e o sistema estomatognático: do desenvolvimento às doenças. *Int J Oral Sci* **15**, 34 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41368-023-00241-4>.
30. Weber F, Woolridge MW, Baum JD. An ultrasonographic study of the organisation of sucking and swallowing by newborn infants. *Dev Med Child Neurol.* 1986 Feb;28(1):19-24. doi: 10.1111/j.1469-8749.1986.tb03825.x. PMID: 3512348.

31. Zhang F, Cheng J, Yan S, Wu H, BAI T. Early feeding behaviors and breastfeeding outcomes after cesarean section. *Breastfeed Med.* 2019;14(5):325-33. <https://doi.org/10.1089/bfm.2018.0150>. PMID: 30864825.

5. CAPÍTULO V: CONSIDERAÇÕES FINAIS

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ultrassonografia emerge como uma ferramenta promissora e eficaz na avaliação da sucção em bebês, proporcionando uma abordagem não invasiva, dinâmica e visualmente detalhada da biomecânica oral durante o processo de alimentação. Este estudo reforça o potencial desse método de imagem na caracterização funcional da sucção, especialmente na análise da movimentação da língua e sua relação com estruturas adjacentes, contribuindo significativamente para o avanço do diagnóstico clínico de alterações orofaciais em bebês.

A partir do PASUB, foi possível obter imagens precisas da movimentação lingual em diferentes planos, viabilizando uma avaliação qualitativa e quantitativa de aspectos relacionados à postura de língua, ritmo, coordenação e padrão de sucção. Essa análise revelou-se especialmente útil no auxílio e manejo precoce de bebês com disfunções orais e anquiloglossia, oferecendo subsídios clínicos importantes para a tomada de decisão quanto à necessidade e ao momento ideal para a realização de intervenções, como a frenotomia lingual.

Apesar de seu potencial, a aplicação da ultrassonografia em bebês impõe desafios técnicos específicos que diferem substancialmente da prática em adultos. O manejo da díade mãe-bebê demanda atenção minuciosa a variáveis como posicionamento adequado, estado comportamental da criança e dinâmica alimentar durante a mamada, fatores que influenciam diretamente a qualidade das imagens e a acurácia da análise. Ademais, a avaliação da sucção na prática clínica atual, frequentemente apoiada em métodos perceptuais como escalas observacionais e análises visuais não padronizadas, está sujeita a variabilidade interavaliadores e carece de protocolos validados que assegurem uniformidade e precisão nos resultados da biomecânica da língua durante a sucção.

Nesse contexto, o PASUB surge como uma proposta estruturada para suprir lacunas metodológicas, ao estabelecer critérios técnicos e operacionais que favorecem a padronização, a confiabilidade diagnóstica e a integração com outras abordagens avaliativas. Sua implementação, entretanto, requer treinamento direcionado e capacitação contínua dos fonoaudiólogos, assegurando a aplicação uniforme dos procedimentos, a interpretação acurada dos achados e a reprodutibilidade dos resultados. Além disso, o protocolo permite monitorar a evolução

funcional da sucção após intervenções, como frenotomias, de forma segura e sistematizada, apoiando o planejamento terapêutico individualizado e o acompanhamento longitudinal.

Como próximo passo, este estudo seguirá para a etapa de validação de conteúdo e análise da aplicabilidade clínica do PASUB, com o objetivo de consolidá-lo como um recurso diagnóstico robusto e amplamente utilizável em diferentes cenários assistenciais. A expectativa é que, com a consolidação desses parâmetros, a ultrassonografia se estabeleça definitivamente como ferramenta de excelência na avaliação funcional da sucção infantil, potencializando diagnósticos precoces, intervenções oportunas e a promoção da saúde orofacial desde os primeiros dias de vida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERÊNCIAS

1. ALATALO D, JIANG L, GEDDES D, HASSANIPOUR F. **Nipple deformation and peripheral pressure on the areola during breastfeeding.** J Biomech Eng. 2020;142(1):011004. <https://doi.org/10.1115/1.4043665>. PMID: 31053846.
2. ALAN A, ORHAN AI, ORHAN K. **Evaluation of the Breastfeeding Dynamics of Neonates with Ankyloglossia via a Novel Ultrasonographic Technique.** *Diagnostics*. 2023; 13(22):3435. <https://doi.org/10.3390/diagnostics13223435>.
3. ANDRADE, C. R. F. et al. **Ultrassonografia na prática fonoaudiológica: princípios e aplicações.** São Paulo: Ed. Pró-Fono, 2022.
4. ARAUJO, M.; FREITAS, R.L.; LIMA, M.G.S. *et al.* **Evaluation of the lingual frenulum in newborns using two protocols and its association with breastfeeding.** Jornal de Pediatria, [S. l.], v. 96, n. 3, p. 379–385. 2020.
5. ARIYASINGHE C, HACKING C, KANG O, et al. **Músculo genio-hióideo.** Artigo de referência, Radiopaedia.org. 2023. <https://doi.org/10.53347/rID-38178>.
6. BAKER, R. et al. **Standardizing ultrasound imaging in clinical protocols: needs and future directions.** Journal of Clinical Ultrasound, v. 51, n. 2, p. 123–131, 2023.
7. BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Primária à Saúde. Departamento de promoção da saúde. **Guia alimentar para crianças brasileiras menores de 2 anos.** Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_crianca_brasileira_versao_resumida.pdf. Acesso em 25 de julho de 2021. 2021.
8. CAMPANHA, S.M.A.; MARTINELLI, R.L.C.P.; DURVAL, B.. **Association between ankyloglossia and breastfeeding.** CoDAS, [S. l.], v. 31, n. 1, pp. 1-7. 2019.
9. CANNON AMC, SAKALIDIS VS, LAI CT, PERRELLA SL, GEDDES DT. **Vacuum characteristics of the sucking cycle and relationships with milk removal from the breast in term infants.** Early Human Development 96 (2016) 1–6. <http://dx.doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2016.02.003>.

10. CALEGARI FL, BARBIERATTO BJ, FUJINAGA CI, FONSECA LMM, OLIVEIRA CR, LEITE AM. **Prontidão do recém-nascido a termo durante a primeira mamada em alojamento conjunto.** Rev Rene;17(4):444–50. 2016.
11. CORDEIRO L, BALDINI SOARES C. **Revisão de escopo: potencialidades para a síntese de metodologias utilizadas em pesquisa primária qualitativa.** BIS Bol do Inst Saúde.;20(2):37-43. ID: biblio-1021863.2020.
12. DHARMARAJ, R.; ELMAOUED, R.; ALKHOURI, R.; OLIVEIRA, P.; CASTILLO, R.O. **Avaliação e Manejo do Distúrbio Alimentar Pediátrico. Gastrointest. Desord.** 5, 75-86.2023.
13. ELAD, P. et al. **Frenotomy: An unnecessary procedure?** Breastfeeding Medicine, v. 13, n. 8, p. 568–576, 2018.
14. ELAD, D. et al. **Biomechanics of infant feeding and ultrasonography: evidence-based clinical applications.** Journal of Human Lactation, v. 38, n. 1, p. 102–112, 2022.
15. ELAD D, KOZLOVSKY P, BLUM O, LAINE AF, JACK PO M, BOTZER E, et al. **Biomechanics of milk extraction during breast-feeding.** Proc Natl Acad Sci U S A.;111(14):5230-5.2014. <https://doi.org/10.1073/pnas.1319798111>. PMID: 24706845. PMCID: PMC3986202.
16. ESFORMES JI, NARICI MV, MAGANARIS CN. **Measurement of human muscle volume using ultrasonography.** Eur J Appl Physiol. 2002;87(1):90-2. <https://doi.org/10.1007/s00421-002-0592-6>.
17. FRANÇA LCM, MEDEIROS AMC, CUNHA DA, BARRETO ICF. **Padrões de sucção nutritiva e não nutritiva em recém-nascidos a termo e pré-termo.** CoDAS.;34(6):e20210139.2022.
18. FRAGA, M.R.B.A.; BARRETO, K.A.; LIRA, T.C.B.; et al. **Ankyloglossia and breastfeeding: what is the evidence of association between them?** Revista CEFAC. v. 22, n. 3. 2020.
19. FRAGA, M.R.B.A., BARRETO, K.A.; LIRA, T.C.B.; et al. **Diagnosis of ankyloglossia in newborns: is there any difference related to the screening method? CoDAS** [online]. v. 33, n. 1. 2021.
20. FUJINAGA, C.I.; CHAVES, J.C.; KARKOW, I.K.; et al.. **Frênulo lingual e aleitamento materno: estudo descritivo.** Audiology - Communication Research [online]. v. 22, n. 8, pp. 1762. 2017.

21. GARBIN, C. P. et al. **Ultrasonographic evaluation of the tongue during infant feeding.** Revista CEFAC, v. 15, n. 6, p. 1443–1452, 2013.
22. GEDDES, D. T. et al. **Tongue movement and intra-oral vacuum in breastfeeding infants.** Early Human Development, v. 84, n. 7, p. 471–477, 2008.
23. GEDDES DT, SAKALIDIS VS, HEPWORTH AR, MCCLELLAN HL, KENT JC, LAI CT et al. **Tongue movement and intra-oral vacuum of term infants during breastfeeding and feeding from an experimental teat that released milk under vacuum only.** Early Hum Dev;88(6):443-9. 2012. <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2011.10.012>. PMID: 22119233.
24. GEDDES DT, KOK C, NANCARROW K, HEPWORTH AR, SIMMER K. **Preterm Infant Feeding: A Mechanistic Comparison between a Vacuum Triggered Novel Teat and Breastfeeding.** Nutrients. 2018;10:376. DOI:10.3390/nu10030376.
25. GEDDES DT, SAKALIDIS VS. **Biomechanics of breastfeeding and implications for oral development.** Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2022;153:110672.
26. GEDDES, D.T.; SAKALIDIS, V.S. **Breastfeeding: how do they do it? Infant sucking, swallowing and breathing.** Clinical Obstetrics and Gynecology, v. 64, n. 1, p. 36–50, 2021.
27. GENNA CW, SAPERSTEIN Y, SIEGEL SA, LAINE AF, ELAD D. **Quantitative imaging of tongue kinematics during infant feeding and adult swallowing reveals highly conserved patterns.** Physiol Rep.9(3):14685. 2021. <https://doi.org/10.14814/phy2.14685>. PMID: 33547883. PMCID: PMC7866619.
28. HAYASHI Y, HOASHI E, NARA T. **Ultrasonographic analysis of sucking behavior of newborn infants: the driving force of sucking pressure.** Early Hum Dev. 1997 Jul 24;49(1):33-8. doi: 10.1016/s0378-3782(97)01872-0. PMID: 9179536.
29. HEPPER PG, SHAHIDULLAH S, WHITE R. **Handedness in the human fetus.** Neuropsychologia. 1991;29(11):1107-11. [https://doi.org/10.1016/0028-3932\(91\)90080-r](https://doi.org/10.1016/0028-3932(91)90080-r). PMID: 1775228.
30. INOUE, N et al. **Ultrasonographic evaluation of tongue movement during breastfeeding in infants with ankyloglossia.** *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, [S. l.], v. 119, p. 67–72, 2019.

31. JACOBS LA, DICKINSON JE, HART PD, DOHERTY DA, FAULKNER SJ. **Normal nipple position in term infants measured on breastfeeding ultrasound.** J Hum Lact. 2007 Feb;23(1):52-9. doi: 10.1177/0890334406297184. PMID: 17293551.
32. LAGARDE MLJ, VAN DEN ENGEL-HOCK L. **Quantitative Ultrasound of Orofacial Muscles in Infants from 6 Months to 5 Years: Collecting Normal Values.** Current Medical Imaging Reviews. 2017;13:332-338.
33. LAGARDE MLJ, VAN ALFEN N, GROOT SAF, GEURTS ACH, VAN DEN ENGEL-HOEK L. **Adaptive capacity of 2- to 5-month-old infants to the flow, shape, and flexibility of different teats during bottle feeding: a cross-sectional study.** BMC Pediatr. 2019;19(477):1-7. <https://doi.org/10.1186/s12887-019-1901-0>.
34. LAGARDE, M. L. et al. **Real-time ultrasonography of the infant tongue during breastfeeding.** Pediatric Radiology, v. 51, n. 8, p. 1383–1390, 2021.
35. LOBO, K. F. et al. **Ultrasonographic tongue imaging during sucking: protocols and implications in pediatric swallowing evaluation.** Revista CEFAC, v. 24, n. 1, p. e0621, 2022.
36. LOPEZ, E. P. **Anatomia aplicada à fonoaudiologia.** 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.
37. MARCHESAN, I. Q. **Avaliação do frênulo da língua.** Revista CEFAC, v. 4, n. 1, p. 15–23, 2002.
38. MARTINELLI, R. L. C. **Amamentação e função da língua: o frênulo como elemento chave.** São José dos Campos: Pulso, 2020.
39. MARTINELLI, R. L. C.; MARCHESAN, I. Q. **Protocolo de avaliação do frênulo da língua.** Revista CEFAC, v. 21, n. 6, p. e20180263, 2019.
40. MARTINELLI, R. L. C.; MARCHESAN, I.Q.; BERRETIN-FELIX, G. **Frênulo lingual posterior em bebês: ocorrência e manobra para visualização.** Revista CEFAC, v. 20, n. 4, p. 478–483, 2018.
41. MARTINELLI, R.L.C.; MARCHESAN, I.Q.; BERRETIN-FELIX, G. **Protocolo de avaliação do frênulo lingual para bebês: relação entre aspectos anatômicos e funcionais.** Revista CEFAC, v. 15, n. 3, p. 599–610, 2013.
42. MARTINELLI, R.L.C.; MARCHESAN, I.Q.; BERRETIN-FELIX, G. **Tongue position for lingual frenulum assessment.** Revista CEFAC, v. 22, n. 1, 2020.

43. MELO AFFA, MARTINELLI RLC, LIMA APAF, ALMEIDA ANS, ANDRADE RA, SILVA HJ. **Methodological procedures for ultrasonographic assessment of the tongue during sucking in full-term infants: a scoping review.** BMC Pediatr;25:401.2025.
44. MCCLELLAN HL, SAKALIDIS VS, HEPWORTH AR, HARTMANN PE, GEDDES DT. **Validation of Nipple Diameter and Tongue Movement Measurements with B-Mode Ultrasound During Breastfeeding.** Ultrasound in Med. & Biol;36(11):1797-1807. doi: 10.1016/j.ultrasmedbio.2010.08.005.2010.
45. MCCLELLAN, H. L. et al. **Pain in the early postpartum: a prospective cohort study.** Breastfeeding Medicine, v. 10, n. 4, p. 199–205, 2015.
46. MEDEIROS AMC, SANTOS JCJ, SANTOS DAR, BARRETO IDC, ALVES YVT. **Speech-language therapy follow-up of breastfeeding in newborns in the first hours of life.** Audiol Commun Res.;22:e1856.2017.
47. MESSNER, A.H.; WALSH, J.; ROSENFELD, R.M.; *et al.*. Clinical Consensus Statement: Ankyloglossia in Children. **Otolaryngology– Head and Neck Surgery.** [S. I.], v. 162, n. 5, pp. 597–611. 2020.
48. MILLS, N. et al. **Defining the anatomy of the lingual frenulum.** Clinical Anatomy, v. 32, n. 6, p. 824–835, 2019.
49. NEIVA, F. C. et al. **Anatomia e fisiologia da amamentação: implicações clínicas.** Journal of Human Lactation, v. 38, n. 2, p. 317–325, 2022.
50. NOWAK AJ, SMITH WL, ERENBERG A. **Imaging evaluation of breast-feeding and bottle-feeding systems.** J Pediatr. 1995 Jun;126(6):S130-4. doi: 10.1016/s0022-3476(95)90253-8. PMID: 7776073.
51. NOWAK AJ, SMITH WL, ERENBERG A. **Imaging evaluation of artificial nipples during bottle feeding.** Arch Pediatr Adolesc Med. 1994 Jan;148(1):40-2. doi: 10.1001/archpedi.1994.02170010042008. PMID: 8143007.
52. OLIVEIRA C, FRICHE AAL, MOREIRA MEL. **Fatores associados à sucção nutritiva ineficaz em recém-nascidos prematuros.** Rev Paul Pediatr. 2021;39:e2020050.
53. O'SHEA, J. E. et al. **Frenotomy for tongue-tie in newborn infants.** Cochrane Database of Systematic Reviews, v. 3, p. CD011065, 2017.
54. PAPALEO, M.; SOUZA, D. H. **Introdução à ultrassonografia para fonoaudiólogos.** Porto Alegre: Medvox, 2019.

55. PETERS MDJ, GODFREY CM, MCINERNEY P, SOARES CB, KHALIL H, PARKER D. **The Joanna Briggs Institute reviewers' manual 2015: methodology for JBI scoping reviews** [Internet]. 2015; [citado 2024 abr. 30] Available from: http://joannabriggs.org/assets/docs/sumari/Reviewers-Manual_Methodology-for-JBI-Scoping-Reviews_2015_v2.pdf.
56. RECH, R.S.; CHAVEZ, B.A.; FERNANDEZ, P.B.; *et al.* **Presence of ankyloglossia and breastfeeding in babies born in Lima, Peru: a longitudinal study**. CoDAS. [online]. v. 32, n. 6. 2020.
57. REILLY, S. et al. **Schedule for Oral-Motor Assessment (SOMA): sensitivity and validity compared to videofluoroscopic swallow studies**. Annals of Rehabilitation Medicine, v. 47, n. 2, p. 102–110, 2023.
58. ROCHA, S. G.; SILVA, R. G. DA; BERTI, L. C. **Qualitative and quantitative ultrasound analysis of oropharyngeal swallowing**. CODAS, v. 27, n. 5, p. 437–445, 2015. DOI: 10.1590/2317-1782/20152015015.
59. SANDERS, I.; MU, L. **Muscle anatomy of the human tongue and its role in the shaping of speech sounds**. Folia Phoniatrica et Logopaedica, v. 65, n. 1, p. 22–36, 2013.
60. SAKALIDIS VS, KENT JC, GARBIN CP, HEPWORTH AR, HARTMANN PE, GEDDES DT. **Longitudinal Changes in Suck-Swallow-Breathe, Oxygen Saturation, and Heart Rate Patterns in Term Breastfeeding Infants**. Journal of Human Lactation. 2013;29(2) 236–245. sagepub.com/journalsPermissions.nav DOI: 10.1177/0890334412474864.
61. SAKALIDIS VS, WILLIAMS TM, GARBIN CP, HEPWORTH AR, HARTMANN PE, PAECH MJ, GEDDES DT. **Ultrasound imaging of infant sucking dynamics during the establishment of lactation**. J Hum Lact. 2013 May;29(2):205-13. doi: 10.1177/0890334412452933. Epub 2012 Sep 10. PMID: 22965645.
62. SAKALIDIS VS, WILLIAMS TM, GARBIN CP, HEPWORTH AR, BSC (HONS), HARTMANN PE, PAECH MJ, GEDDES DT, DIP PG. **Ultrasound Imaging of Infant Sucking Dynamics during the Establishment of Lactation**. Journal of Human Lactation. 2013;29(2) 205–213. sagepub.com/journalsPermissions.nav DOI: 10.1177/0890334412452933.
63. SMITH WL, ERENBERG A, NOWAK A, FRANKEN JR. EA. **Physiology of Sucking in the Normal Term Infant Using Real-Time US**. Radiology. 1988;156:379-381. Doi: 10.1148/radiology.156.2.3892576.

64. SHEKHER, R.; LIN, L.; ZHANG, R.; *et al.* **How to Treat a Tongue-tie: An Evidence-based Algorithm of Care.** *Plast Reconstr Surg Glob Open.* [S. l.], v. 25, n. 9, pp. 3336. 2021.
65. SILVA, M.; MEKERTICHIAN, K.; MOTTRAM, R., *et al.* **Ankyloglossia and Oral Frena Consensus.** Australian Dental Association. 1ed. 2020.
66. SUSANIBAR, F. M. C. *et al.* **Influence of ankyloglossia on the development of the stomatognathic system.** *Journal of Pediatrics*, v. 93, n. 5, p. 530–536, 2017.
67. STEELE C, SASSE C, BRESSMANN T. **Tongue-pressure and hyoid movement timing in healthy liquid swallowing.** *Int J Lang Commun Disord.* 2012;47(1):77-83. <https://doi.org/10.1111/j.1460-6984.2011.00082.x>. PMID: 22268903. PMCID: PMC4319712.
68. TRICCO AC, LILLIE E, ZARIN W, O'BRIEN KK, COLQUHOUN H, LEVAC D *et al.* **PRISMA extension for scoping reviews (PRISMA-ScR): Checklist and explanation.** *Ann Intern Med.* 2018;169(7):467-73. <https://doi.org/10.7326/M18-0850>.
69. WALSH, J.; LINKS, A.; BOSS. E.; *et al.* **Ankyloglossia and Lingual Frenotomy: National trends in diagnosis and management in the United States 1997-2012.** *Otolaryngol Head Neck Surg.* Author manuscript; available in PMC. v. 154, n. 4, pp. 735-740. 2019.
70. WEBER F, WOOLRIDGE MW, BAUM JD. **An ultrasonographic study of the organisation of sucking and swallowing by newborn infants.** *Dev Med Child Neurol.* 1986 Feb;28(1):19-24. doi: 10.1111/j.1469-8749.1986.tb03825.x. PMID: 3512348.
71. Wu, Y., Lan, Y., Mao, J. *et al.* A interação entre o sistema nervoso e o sistema estomatognático: do desenvolvimento às doenças. *Int J Oral Sci* 15, 34. <https://doi.org/10.1038/s41368-023-00241-4>. 2023.
72. WHO. **Breastfeeding and the use of ultrasound in clinical diagnosis.** Geneva: World Health Organization, 2023.
73. VARADAN, M.; CHOPRA, A.; SANGHAVI, A.D.; *et al.* **Etiologia e recomendações clínicas para o manejo das complicações após a frenectomia lingual: uma revisão crítica.** *J Stomatol Oral Maxillofac Surg.* [S. l.], v. 120, pp. 549–553. 2019.

74. XU, Q. **Ultrasound imaging of tongue movements during sucking and swallowing in infants.** Journal of Ultrasound in Medicine, v. 35, n. 7, p. 1529–1537, 2016.
75. ZHANG F, CHENG J, YAN S, WU H, BAI T. **Early feeding behaviors and breastfeeding outcomes after cesarean section.** Breastfeed Med. 2019;14(5):325-33. <https://doi.org/10.1089/bfm.2018.0150>. PMID: 30864825.

APÊNDICES E ANEXOS

APÊNDICE B - Avaliação Ultrassonográfica Da Língua Durante A Sucção Em Bebês Com Anquiloglossia

Verifique o código de autenticidade 5591874.5196908.6841713.55197481335293541716 em <https://www.even3.com.br/documentos>



15º EBMO
Encontro Brasileiro de Motricidade Orofacial

Certificamos que o trabalho intitulado **AVALIAÇÃO ULTRASSONOGRÁFICA DA LÍNGUA DURANTE A SUCÇÃO EM BEBÊS COM ANQUILOGLOSSIA** de autoria de Ana Paula Alves Figueiredo Lima, Aline Natália Simões de Almeida, Rodrigo Alves De Andrade, Anna Fernanda Ferreira De Alves Melo, Midiane Gomes da Silva, Daniele Andrade da Cunha, Paula Fernanda Rocha de Assis Santana, Natália De Castro E Silva Martins, Danielle Pereira de Lima, Erissandra Gomes, Roberta Martinelli e Hilton Justino da Silva, foi apresentado na modalidade **Pôster**, no evento **15º Encontro Brasileiro de Motricidade Orofacial**, realizado em 15/06/2023 a 17/06/2023, na cidade de Natal.

Natal/RN, 17 de junho de 2023.

REALIZAÇÃO:



ABRAMO
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE MOTRICIDADE OROFACIAL

Hilton Justino da Silva
HILTON JUSTINO
Presidente da ABRAMO

Renata Cavalcanti
RENATA CAVALCANTI
Representante da Comissão de Ensino e Pesquisa

APÊNDICE C- Protocolo De Avaliação Dos Movimentos De Língua Durante A Sução Por Meio Da Ultrassonografia



REALIZAÇÃO:



Hilton Justino da Silva
HILTON JUSTINO
Presidente da ABRAMO

Renata Cavalcanti
RENATA CAVALCANTI
Representante da Comissão de Ensino e Pesquisa



APÊNDICE D- Protocolo De Avaliação Ultrassonográfica Da Sucção Em Lactentes Durante A Amamentação



APÊNDICE E- Visualização Estrutural Da Língua Por Ultrassom: Contribuições Para O Diagnóstico Funcional Em Lactentes



CERTIFICADO

Certificamos que o trabalho intitulado **VISUALIZAÇÃO ESTRUTURAL DA LÍNGUA POR ULTRASSOM: CONTRIBUIÇÕES PARA O DIAGNÓSTICO FUNCIONAL EM LACTENTES** de autoria de **Anna Fernanda Ferreira De Alves Melo, Paula Fernanda Rocha de Assis Santana, Aline Natallia Simões de Almeida, Ana Paula Alves, Midiane Gomes da Silva e HILTON JUSTINO DA SILVA**, foi apresentado na modalidade **Pôster - Trabalhos científicos - Pesquisa/ Estudos originais e revisão da literatura**, no evento **17º EBMO - Encontro Brasileiro de Motricidade Orofacial**, realizado entre os dias **05/06/2025 e 07/06/2025**, na cidade de Maringá.

Maringá, 05/06/2025 a 07/06/2025




GÍORVAN ÂNDERSON
Presidente da ABRAMO


SILMARA RAVANI SOVINSKI
Comissão Organizadora


GIÉDRE BERRETIN-FELIX
Comissão Científica



APÊNDICE F- Desafios Não Identificados Na Revisão De Escopo Na Avaliação Ultrassonográfica Da Sucção Em Lactentes Durante A Amamentação



APÊNDICE G- Serviço De Ultrassonografia Na Avaliação Complementar Da Sucção Em Lactentes Com Anquiloglossia



APÊNDICE H- Uso Da Ultrassonografia Na Clínica Da Motricidade Orofacial: Avaliação, Diagnóstico E Intervenção



CERTIFICADO

Certificamos que **Anna Fernanda Ferreira De Alves Melo**, participou, na qualidade de **Palestrante**, da atividade **Uso da ultrassonografia na Clínica da Motricidade orofacial: avaliação, diagnóstico e intervenção**, realizada em 05/06/2025 das 09:00 às 12:00, no **17º EBM0 - Encontro Brasileiro de Motricidade Orofacial** na cidade de Maringá.

Maringá, 7 de junho de 2025




GIORVAN ANDERSON
Presidente da ABRAMO


SILMARA PAVANI SOVINSKI
Comissão Organizadora


GIÉDRE BERRETIN-FELIX
Comissão Científica

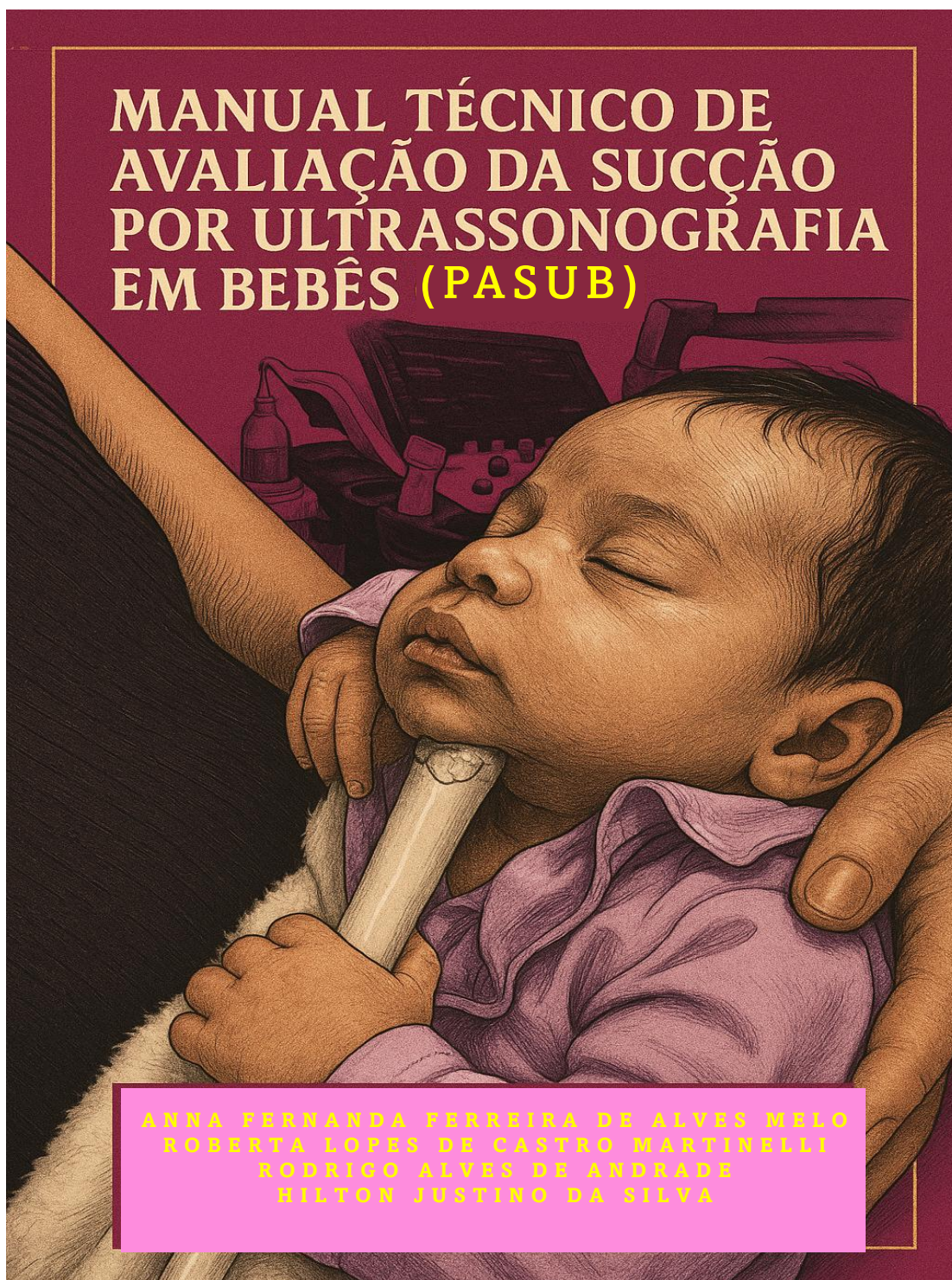


APÊNDICE I- Questionário de Caracterização dos Profissionais- Juízes**Questionário de Caracterização dos Profissionais**

Nome: _____ Data: ____/____/____
Idade: _____ DN: ____/____/____ Sexo() F () M
Telefone _____ E-mail _____
Profissão: _____ Especialidade: _____
Ano de conclusão da Graduação: _____ Instituição: _____
Nível de Formação:
Superior Completo () Especialização () Mestrado () Doutorado ()
Pós Doutorado ()
Tem atuação como Docente? Sim () Não () Tempo _____
Trabalha em Hospitais? Sim () Não () Tempo _____
Trabalha em Clínicas? Sim () Não () Tempo _____
Trabalha na Atenção Primária - SUS? Sim () Não () Tempo _____
Carga horária de trabalho: _____
Você conhece ou já utilizou a Ultrassonografia para avaliação dos pacientes?
Sim () Não ()
Observações: _____

Assinatura

**APÊNDICE J- MANUAL TÉCNICO DO PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO DA
SUCÇÃO POR ULTRASSONOGRAFIA EM BEBÊS (MT-PASUB)**



**MANUAL TÉCNICO DE
AVALIAÇÃO DA SUCÇÃO
POR ULTRASSONOGRAFIA
EM BEBÊS (PASUB)**

**ANNA FERNANDA FERREIRA DE ALVES MELO
ROBERTA LOPES DE CASTRO MARTINELLI
RODRIGO ALVES DE ANDRADE
HILTON JUSTINO DA SILVA**

MANUAL TÉCNICO DO PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO DA SUCÇÃO POR ULTRASSONOGRAFIA EM BEBÊS (MT-PASUB)

SUGERE-SE CONSULTAR SEMPRE QUE NECESSÁRIO

APRESENTAÇÃO

JUSTIFICATIVA DA ELABORAÇÃO DO PASUB	• O PASUB padroniza a avaliação qualitativa e quantitativa da sucção em bebês, suprimindo limitações da análise clínica isolada. • Desenvolvido a partir de evidências científicas e consenso de especialistas, considera as particularidades anatômicas e funcionais do sistema estomatognático infantil. • Sua aplicação requer capacitação técnica para garantir padronização, precisão e resultados confiáveis, fortalecendo o diagnóstico e o manejo clínico da sucção.
POPULAÇÃO ALVO	• Público-alvo: Bebês alimentados ao peito materno, mamadeira ou por via alternativa (sonda), com necessidade de avaliação detalhada da sucção por suspeita de alteração funcional, monitoramento terapêutico ou participação em pesquisas. • Indicações: Dificuldades de pega, dor materna persistente, ganho ponderal inadequado, suspeita de anquiloglossia, alterações neuromotoras e distúrbios de coordenação sucção-deglutição-respiração. • Contraindicações: Instabilidade clínica, comprometimento respiratório agudo, contraindicação médica para manipulação na alimentação, prematuridade extrema e malformações craniofaciais graves.
SUA CONTRIBUIÇÃO	• Avanço metodológico: Protocolo padronizado, reprodutível e baseado em evidências para avaliação da sucção em bebês, integrando observação clínica e parâmetros ultrassonográficos. • Benefícios clínicos: Identificação de padrões típicos e atípicos de movimentação lingual, coordenação motora e postura, permitindo diagnósticos precisos e condutas terapêuticas direcionadas. • Contribuição científica: Viabiliza estudos multicêntricos com resultados comparáveis e fortalece a base de evidências sobre ultrassonografia na prática infantil, aplicável em atenção primária, especializada e hospitalar.
SUA APLICAÇÃO	• Ambiente e parâmetros técnicos – Aplicação em ambiente calmo, com bebê clinicamente estável, preferencialmente no horário habitual de alimentação, utilizando ultrassonografia nos modos B e M, transdutor endocavitário ou micro convexo em região submandibular e parâmetros definidos no manual técnico. • Flexibilidade de aplicação – Não há obrigatoriedade de realizar todas as etapas; a seleção dos itens avaliados depende do objetivo do examinador, mantendo a padronização metodológica. • Etapas do exame – Anamnese direcionada, exame clínico oral (quando necessário), observação em repouso, sucção não nutritiva e nutritiva, registro ultrassonográfico, análise das imagens e elaboração de laudo técnico com interpretação funcional e recomendações.
ATENÇÃO!!!  <i>O exame DEVE SER INTERROMPIDO sob qualquer intercorrência clínica (alergia tóxica durante o exame, engasgo).</i>	

MANUAL TÉCNICO DO PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO DA SUCÇÃO POR ULTRASSONOGRAFIA EM BEBÊS (MT-PASUB)

Etapas de Preparo, Posicionamento e Padronização Técnica

A padronização pré-exame é essencial para assegurar a reprodutibilidade, a acurácia dos achados e a qualidade das imagens. Este manual (etapas 1 a 4) sistematiza o preparo do ambiente, a calibração do equipamento e o posicionamento do bebê e da mãe/responsável. Visa orientar a execução técnica precisa da ultrassonografia em contextos clínicos e de pesquisa.

Etapa 1: Orienta sobre o Preparo da mãe e do bebê para o exame (**informar, por telefonema/e-mail, à mãe/responsável antes do dia do exame**); Preparo do ambiente para o exame;

Etapa 2: Orienta sobre a preparação e Captação das imagens Ultrassonográficas do Bebê.

Etapa 3: Indicação e orientação sobre os Transdutores e Calibração das imagens Ultrassonográficas.

Etapa 4: Orienta sobre o Posicionamento do Transdutor e Formação de imagem Ultrassonográfica durante o Repouso, Sucção Não Nutritiva, Sucção Nutritiva em Peito Materno e Mamadeira.

ETAPA 1

PREPARO DA MÃE E DO BEBÊ PARA O EXAME

Etapas de Preparo, Posicionamento e Padronização Técnica

RECOMENDAÇÕES A MÃE	 Figuras 1 e 2 Sugestão de vestuário da Mãe	-Não usar adorno nem produto químicos na região do pescoço e do peito (ex. chapéu, colar/cordão, lenço, piercing, perfume, hidratante, pomada). -Usar roupa confortável, com parte superior de fácil manuseio, com abertura na frente para facilitar a amamentação (se o bebê mamar).
RECOMENDAÇÕES SOBRE O BEBÊ	 Figura 3: Sugestão de vestuário do Bebê	-Não usar adorno nem produtos químicos na região do pescoço e do peito do bebê (ex. colar/cordão, lenço, talco, pomada, hidratante); -Usar roupa confortável e com parte superior de fácil manuseio e que não cubra o pescoço (com abertura na frente). -Não alimentar o bebê 1h:30min antes do exame. -Se alimentação em mamadeira, levá-la devidamente higienizada e o material para o preparo do leite conforme prescrição médica.

ETAPA 1

PREPARO DO AMBIENTE PARA O EXAME

Etapas de Preparo, Posicionamento e Padronização Técnica

MOBILIÁRIO	 Figura 4 cadeira para acomodar a mãe/responsável durante a realização do exame  Figura 5 Leito Hospitalar para acomodar a mãe/responsável durante a realização do exame	1- Utilize cadeira em ambiente clínico ou hospitalar, preferencialmente sem encosto lateral, a fim de otimizar o posicionamento do transdutor e favorecer a captação precisa das imagens ultrassonográficas. 2- Utilize o leito hospitalar, com elevação de 90° do encosto e ajuste o posicionamento do bebê com travesseiro ou almofada de amamentação.
LOCAL DO EXAME (CLÍNICA; DOMICÍLIO; HOSPITAL)	 Figura 6 imagem ilustrativa durante avaliação em ambiente ambulatorial  Figura 7 imagem ilustrativa durante avaliação em UTI	1- Local deve estar silencioso, com iluminação indireta (não voltada para o rosto do bebê). 2- Aparelho de ultrassom e avaliador posicionado próximo a Cadeira/Leito hospitalar durante exame.



Figura 8
Balança para pesagem do bebê (opcional)

De forma opcional, utilize a balança para pesagem do bebê na avaliação inicial e posteriormente nas reavaliações, pós procedimento cirúrgico, como frenotomia, e/ou intervenção clínica fonoaudiológica para acompanhamento de ganho ponderal.

ETAPA 2	ORIENTAÇÕES PARA PREPARAÇÃO E CAPTAÇÃO DAS IMAGENS ULTRASSONOGRÁFICAS DO BEBÊ		
POSICIONAMENTO DA MÃE	 Figura 5 Posicionamento da mãe/responsável no leito hospitalar  Figura 8 Posicionamento da mãe/responsável em cadeira	Fique Sentada na cadeira e com os pés apoiados no chão (se manter o mais vertical possível) Fique Sentada no leito hospitalar, com decúbito elevado entre 45° a 90°.	
POSICIONAMENTO DA BEBÊ	1- EM REPOUSO  Figura 9 Posicionamento do bebê em repouso	3- SN- PEITO MATERNO  Figura 11 Posicionamento do bebê na amamentação -Bebê em posição de 45°, barriga com barriga com a mãe (conforme recomendação da OMS) -Pega assimétrica do complexo aréolo- mamilar (passo a passo abaixo). -Tempo de 3 min ou 8 ciclos sequenciais (a depender objetivo do examinador)	
	2- DEDO ENLUVADO- SNN  Figura 10 Posicionamento do bebê em SNN	-Bebê sentado no colo da mãe/responsável, com elevação do tronco cerca de 45°. -Barriga pra cima (decúbito dorsal). -Mãe/responsável controla o corpo e MMSS e MMII com suas mãos e braços. -Avaliador solicita a mãe/responsável que posicione o dedo reto e enluvado na boca do bebê com a mão voltada pra cima ou para baixo e aguarda bebê sugar. -Tempo de 1 minuto ou 8 ciclos coordenados e ritmados.  Figuras 12, 13 e 14 Passo a passo (1,2,3) do posicionamento para pega correta do complexo aréolo mamilar	
	4- SN- MAMADEIRA  Figura 15 Posicionamento do bebê em SN- mamadeira	-Bebê sentado no colo da mãe/responsável, com elevação do tronco cerca de 45°. -Barriga pra cima (decúbito dorsal). -Mãe/responsável controla o corpo e MMSS e MMII com suas mãos e braços. -Antes do exame, Mãe/responsável prepara leite para oferta em mamadeira (preparo com tempo inferior a 2h, dosagem conforme prescrição médica). -Mãe/responsável oferta mamadeira por 3 min ou até acabar o volume do leite.	
GEL CONDUTOR	 Figura 16 Aplicação do gel condutor	-Aqueça o gel em aquecedora do próprio aparelho de ultrassom (<i>opcional</i>) -Aplique grande quantidade de gel condutor no transdutor durante o exame. -Retirar todo gel do corpo do bebê após exame. -Opte por gel hipoalergênico (livre de parabeno, corantes, conservantes)	
BEIRA LEITO	 Figura 17 Posicionamento do binômio mãe-bebê beira leito	-Use roupa ou bata hospitalar com abertura na frente; -Mãe pode sentar em cadeira ao lado do leito ou sentar no leito com decúbito ajustado entre 45° e 90°. O avaliador poderá utilizar travesseiros para ajuste do binômio mãe/bebê; -Respeite as limitações físicas e clínicas do bebê e da mãe; -Bebês com acesso venoso central, uso de via alternativa de alimentação e que fazem uso de traqueostomia são pacientes possíveis de avaliação ultrassonográfica da sucção, desde que o posicionamento do transdutor não interfira nos dispositivos.	
LEGENDA	• US- Ultrassonografia • MMSS- Membros Superiores • MMII- Membros Inferiores • SNN- Sucção Não Nutritiva • SN- Sucção Nutritiva • UTI- Unidade de Terapia Intensiva		ATENÇÃO!!! Alguns componentes do gel condutor podem, raramente, causar reações alérgicas em bebês e crianças com pele sensível. A maioria dos géis comerciais é considerado seguro, mas fique atento a qualquer alteração na coloração e estado físico da pele antes e após aplicação do gel. Higienizar o transdutor com álcool a 70% após cada exame!!!

ETAPA 3

TRANSDUTORES E CALIBRAÇÃO DAS IMAGENS
ULTRASSONOGRÁFICAS

TRANSDUTORES UTILIZADOS	 Figura 18 Transdutor Micro convexo	-Frequência baixa (2 a 6 MHz) -Profundidade: 90-200mm -Melhor adaptável no bebê	 Figura 19 Transdutor Endocavitário	-Frequência intermediária (3 a 10 MHz) -Profundidade: 90-305mm -Ângulo de abertura (20° a 160°) -Mais indicado por ser melhor adaptável no bebê durante o Repouso, SNN e SN por ter o cabo mais longo e área dos cristais mais curvilínea.
--------------------------------	--	---	---	---

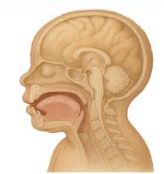
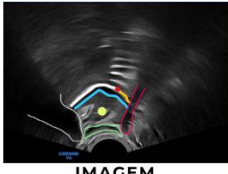
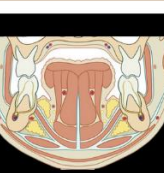
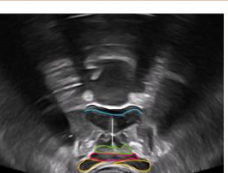
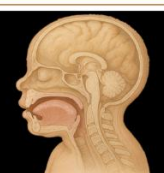
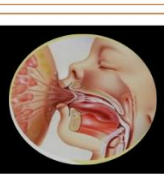
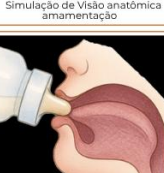
A calibração do aparelho e refinamento dos sinais ecogênicos, o que determinará a qualidade e a profundidade da imagem será realizada durante cada etapa do exame (**Repouso, SNN e SN**). O local de ajuste de cada parâmetro varia de acordo com o aparelho utilizado.

FREQUÊNCIA	Frequência indicada: 7 MHz a 8 MHz -Quantidade de ciclos por segundo das ondas de ultrassom, medida em MegaHertz (MHz), varia de acordo com o transdutor utilizado. -Frequências mais altas (10-20 MHz) oferecem maior resolução espacial e menor penetração, ideais para estruturas superficiais, como a musculatura oral. -Frequências mais baixas (1-8 MHz) permitem maior profundidade de imagem, com menor detalhamento.
GANHO	Ganho indicada: 50-60 dB -Controla a amplificação do sinal de eco recebido. -Um ganho adequado permite visualização equilibrada das estruturas sem superexposição/brilho excessivo (hiperecótico) ou escurecimento (hipoecótico). -Deve ser ajustado para realçar os tecidos de interesse sem comprometer o contraste.
PROFUNDIDADE	Profundidade indicada: 50-60 dB -Determina o campo visual vertical da imagem. -A profundidade deve ser ajustada de modo a incluir toda a área anatômica de interesse, otimizando o espaço da tela e evitando áreas desnecessárias.
FOCO	Foco indicado: Dois focos para estreitar o feixe de ultrassom (palato duro e na aposição mamilo-língua) -Otimiza a resolução da imagem em uma determinada profundidade, proporcionando uma visualização mais detalhada das estruturas internas do corpo
TAXA DE FRAMES	Frames indicado: 36 frames por segundo (a depender do equipamento utilizado, quanto maior o tempo de captação melhor avaliação da dinâmica da sucção) -Número de imagens exibidas por segundo. Altas taxas de quadros são essenciais para capturar movimentos rápidos, como os da língua ou estruturas durante a sucção, permitindo análise dinâmica em tempo real. -O avaliador poderá definir qual a taxa de frames que irá utilizar.
FAIXA DINÂMICA (ID-CONTRASTE)	Faixa dinâmica indicada: 50-60 dB -Define a gama de intensidades de eco representadas na imagem. -Uma faixa dinâmica alta produz imagens mais suaves e com menor contraste, útil para tecidos com pouca diferenciação acústica. - Faixas menores aumentam o contraste, destacando limites estruturais (Ex.: contorno da superfície da língua).
MODO B	-Modo bidimensional mais utilizado em avaliações anatômicas, permitindo a análise de forma, contorno e movimentação das estruturas.
MODO M	-Representa o movimento de uma linha única ao longo do tempo. Indicado para avaliar padrões rítmicos ou deslocamentos de estruturas móveis, como movimentos repetitivos da língua (sucção, deglutição).
HIPERECÓICO	-Tecidos com alta ecogenicidade. Aparecem brilhantes ou mais claros, cinza claro e branco. (Ex.: osso, tecido fibroso, superfície mucosa, superfície da língua, contorno do palato duro)
HIPOECÓICO	-Tecidos com baixa ecogenicidade. Aparecem cinza-escuros. (Ex.: músculos, glândulas salivares normais)
ANECÓICO	-Tecidos que transmitem onda sem refletir. Aparecem em preto. (Ex.: Saliva, sangue, líquido...)

Os ajustes de profundidade, ganho (brilho), velocidade da onda e configurações de imagem devem ser realizados para cada bebê avaliado, sempre que necessário durante o exame.

ETAPA 4

POSICIONAMENTO DO TRANSDUTOR E FORMAÇÃO DE IMAGEM ULTRASSONOGRÁFICA

REGIÃO SUBMENTONIANA POSIÇÃO 1	 REPOUSO Figura 20 Repouso plano sagital	 PLANO SAGITAL Figura 21 Visão anatômica no plano sagital	 IMAGEM ULTRASSONOGRÁFICA	Transdutor micro convexo, endocavitário, posicionado no plano sagital da linha média submandibular para uma visão sagital do contorno da língua (linha azul), palato duro (linha branca), palato mole (linha laranja), junção palato duro e mole (ponto vermelho), músculo genioglossos (ponto amarelo claro), músculo gênio-hioideo (linha verde), sombra acústica do osso hióide (linha rosa em U) e sínfise mandibular (linha cinza em U).
REGIÃO SUBMENTONIANA POSIÇÃO 2	 REPOUSO Figura 22 Repouso plano coronal	 PLANO CORONAL Figura 22 Visão anatômica no plano coronal	 IMAGEM ULTRASSONOGRÁFICA	Transdutor endocavitário, posicionado no plano transverso da linha média submandibular para uma visão coronal do contorno da língua (linha azul), palato duro (linha preto), músculo gênio-hioideo (contorno em verde), músculo milo-hioideo (contorno em rosa), Ventre anterior do músculo digástrico (contorno em amarelo), sépto lingual (linha branco).
REGIÃO SUBMENTONIANA POSIÇÃO 3	 SNN-DEDO ENLUVADO Figura 23 SNN-Dedo enluvado	 PLANO SAGITAL Figura 23 Plano sagital	 IMAGEM ULTRASSONOGRÁFICA	Transdutor micro convexo ou endocavitário, posicionado no plano sagital da linha média submandibular para uma visão sagital do contorno da língua (linha amarelo), palato duro (linha branca), palato mole (linha laranja), junção palato duro e mole (ponto vermelho), músculo gênio-hioideo (linha verde), dedo (contorno em verde claro). Nesta imagem foi possível visualizar o osso do dedo (ponto rosa).
REGIÃO SUBMENTONIANA POSIÇÃO 4	 SN-PEITO MATERNO Figura 24 Posição do transdutor durante amamentação	 PLANO SAGITAL Figura 24 Simulação de Visão anatômica amamentação	 IMAGEM ULTRASSONOGRÁFICA	Transdutor convexo, endocavitário, posicionado no plano sagital da linha média submandibular para uma visão sagital do contorno da língua (linha azul), palato duro (linha branca), palato mole (linha laranja), junção palato duro e mole (ponto vermelho), músculo gênio-hioideo (contorno em verde), mamilo (contorno em rosa) e leite (ponto amarelo).
REGIÃO SUBMENTONIANA POSIÇÃO 5	 SN-MAMADEIRA Figura 25 Simulação de Visão anatômica na mamadeira	 PLANO SAGITAL Figura 25 Simulação de Visão anatômica na mamadeira	 IMAGEM ULTRASSONOGRÁFICA	Transdutor micro convexo ou endocavitário, posicionado no plano sagital da linha média submandibular para uma visão sagital do contorno da língua (linha azul), palato duro (linha branca), palato mole (linha laranja), junção palato duro e mole (ponto vermelho), músculo gênio-hioideo (contorno em verde), bico da mamadeira (contorno rosa). Nesta imagem foi possível visualizar leite (pontos em amarelo).

ATENÇÃO!!!



Reconhecer as estruturas anatômicas da cavidade oral e da região anterior do pescoço, em diferentes cortes anatômicos, auxiliará o clínico a compreender a formação e identificação das imagens ultrassonográficas.

Figura 26
Planos anatômicos

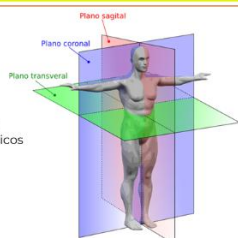
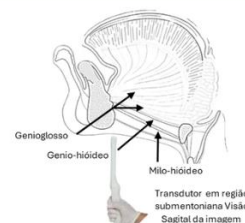
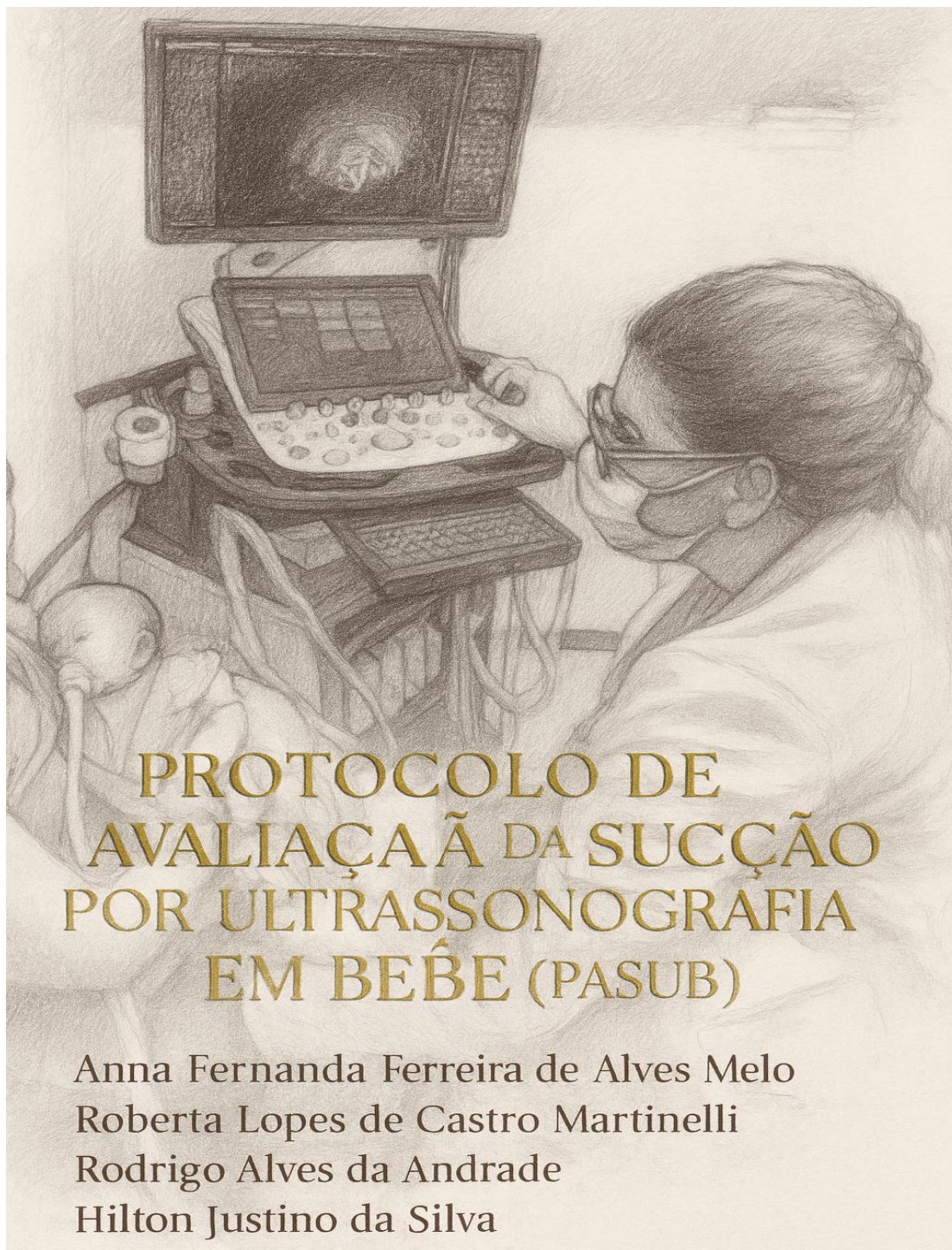


Figura 27
Simulação de Visão anatômica da língua (elaborado pela autora)



**APÊNDICE K- PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO DA SUCÇÃO POR
ULTRASSONOGRRAFIA EM BEBÊS (PASUB)**



PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO DA SUÇÃO POR ULTRASSONOGRAFIA EM BEBÊS (PASUB)

☐ Avaliação Inicial

☐ Reavaliação

Data:

CHECKLIST

- | | |
|---|--|
| ☐ Transdutor | ☐ Aparelho de Ultrassom |
| ☐ Gel Ultrassônico | ☐ Sala Fechada/Climatizada |
| ☐ Papel Toalha | ☐ Cadeira com encosto e sem apoio pro braço |
| ☐ Tablet | |
| ☐ Álcool | |
| ☐ Luva de vinil | |

DADOS PESSOAIS

Paciente:

Sexo:

☐ Masculino

☐ Feminino

Idade:

Data de

Nascimento:

Responsável:

Endereço:

Telefone:

e-mail

DADOS CLÍNICOS

DADOS DO BEBÊ

APGAR: 1º Minuto 5º Minuto Doença Prévia: ☐ Não ☐ Sim Qual?

Tratamento Médico: ☐ Não ☐ Sim Qual?

Idade Gestacional

Idade Gestacional Corrigida

☐ Anquiloglossia ☐ Frenotomia lingual Data:

☐ Disfunção Oral ☐ Alteração Anatômica Qual?

Alergia: ☐ Não ☐ Sim Qual?

Modo de alimentação: ☐ Seio Materno ☐ Mamadeira ☐ Copo ☐ Dispositivo alimentar

Intervalo entre alimentação

Traqueostomia: ☐ Não ☐ Sim

DADOS DA MÃE

Período de amamentação: ☐ Dor ao amamentar

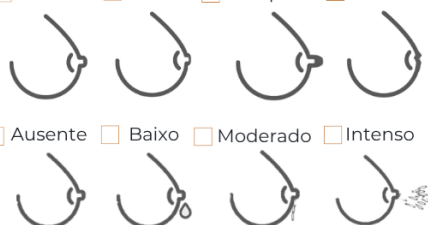
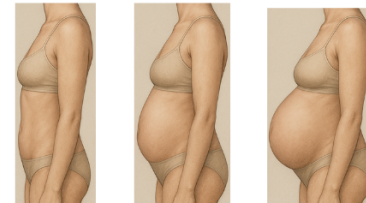
Característica das mamas: ☐ Aparentemente saudáveis ☐ Volumosas/Flácidas ☐ Hiperemiadas, doloridas e/ou com fisgada

Característica do mamilo: ☐ Protruso ☐ Curto ☐ Comprido ☐ Invertido

Fluxo Lácteo: ☐ Ausente ☐ Baixo ☐ Moderado ☐ Intenso

Lesão mamária: Qual?

Semiologia abdominal: ☐ Plano ☐ Globoso ☐ Gravídico

ETAPA 1

MEDIDAS MORFOMÉTRICAS E CINEMÁTICAS DOS MÚSCULOS ORAIS - REPOUSO

Aplicação Clínica e Padrões de Análise Funcional

ORIENTAÇÃO AO AVALIADOR

1. Seguir as orientações da **Etapa 2, Posição 1 do MT-PASUB** para o preparo da díade mãe/bebê para aquisição de medidas morfométricas. Iniciar exame com bebê calmo e finalizar assim que adquirir boa imagem de US.
2. Seguir as orientações da **Etapa 3 do MT-PASUB na Posição 1** para visualização **sagital** e **Posição 2** para visualização **coronal**, em modo B, dos músculos **GG, GH, VADE e VADD e região anterior, média e posterior da língua**.
3. Utilize o Transdutor Endocavitário; FR 7MHz- 8MHz, ajustes de parâmetros (ganho, profundidade, foco) individualizado para cada bebê (conforme **Etapa 3 do MT-PASUB**).
4. Aplique grande quantidade de gel condutor (até todo "leque" na tela do monitor esteja em escala de cinza claro (hiperecótico)).
5. **Se a criança estiver acordada e com estado comportamental alterado, sugerido, iniciar pela análise da posição 3, 4, 5 e retornar para análise da posição 1 NOS PLANOS SAGITAL E CORONAL.**

REPOUSO

IMAGEM ULTRASSONOGRÁFICA

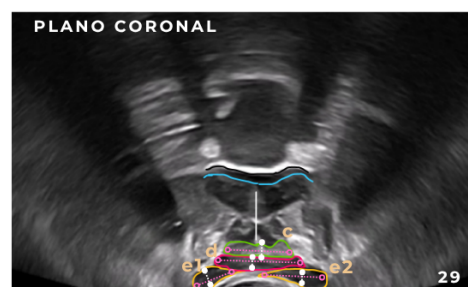
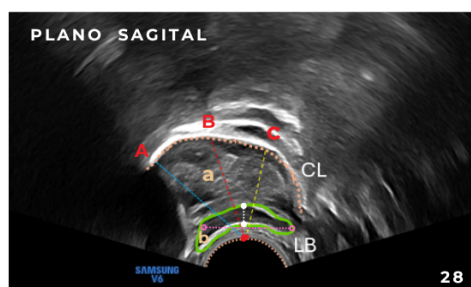


POSIÇÃO 1



POSIÇÃO 2

Figuras 28 e 29- Imagens ultrassonográfica em modo B da língua, Genioglosso, Gênio-hióideo e dos Ventres Anteriores do Digástrico (esquerdo e direito).



LEGENDA: **Figura 28-** imagem em modo B da visão sagital da língua em repouso, CL) contorno na língua, LB) linha base, A) região anterior da língua, B) região média da língua, C) região posterior da língua, a) músculo Genioglosso e b) músculo Gênio-hióideo em repouso. Transdutor endocavitário utilizado; **Figura 29-** imagem em modo B da língua em repouso, visão coronal, c) músculo gênio-hióideo; d) músculo milo-hióideo, e1) ventre anterior do digástrico direito; e2) ventre anterior do digástrico esquerdo.

FICHA DE MEDIDA

ASSINALE "X" PARA ITENS QUALITATIVOS E "NÃO AVALIADO" PREENCHA VALORES NUMÉRICOS NOS CAMPOS CORRESPONDENTES.

PLANO ANTOPOMÉTRICO	PARÂMETRO AVALIADO	ORIENTAÇÃO PARA MEDIDA	VALOR DA MEDIDA (CM ² /MM)	NÃO AVALIADO
POSIÇÃO 1 PLANO SAGITAL FIGURA 28	Região Anterior da Língua	Comprimento: Marque um ponto central na LB (em vermelho), trace uma linha até a parte anterior da língua [próximo a ponta da língua] (A).		☐
	Região Média da Língua	Comprimento: Marque um ponto central na LB (em vermelho), trace uma linha até a parte média da língua (próximo a JPDM) (B).		☐
	Região Posterior da Língua	Comprimento: Marque um ponto central na LB (em vermelho), trace uma linha até a parte posterior da língua (após a JPDM) (C).		☐
	Músculo GH	Comprimento: Faça um traçado delineando o músculo, trace uma linha de uma ponta a outra (linha rosa). Área: Faça um traçado delineando contornando o músculo (em verde). Espessura: Trace uma linha de uma ponta a outra no meio do músculo (linha branca).		☐

FICHA DE MEDIDA		ASSINALE "X" PARA ITENS QUALITATIVOS E "NÃO AVALIADO" PREENCHA VALORES NUMÉRICOS NOS CAMPOS CORRESPONDENTES.		
PLANO ANTROPOMÉTRICO	PARÂMETRO AVALIADO	ORIENTAÇÃO PARA MEDIDA	VALOR DA MEDIDA (CM ² /MM/Nº)	NÃO AVALIADO
POSIÇÃO 2 PLANO CORONAL FIGURA 29	Músculo GH	Comprimento: Faça um traçado delineando o músculo, trace uma linha de uma ponta a outra (linha rosa).		☐
		Área: Faça um traçado delineando contornando o músculo [em verde-(c)].		☐
		Espessura: Trace uma linha de uma ponta a outra no meio do músculo (linha branca).		☐
	Músculo MH	Comprimento: Faça um traçado delineando o músculo, trace uma linha de uma ponta a outra (linha rosa).		☐
		Área: Faça um traçado delineando contornando o músculo [em vermelho- (d)]		☐
		Espessura: Trace uma linha de uma ponta a outra no meio do músculo (linha branca).		☐
	VADE	Comprimento: Faça um traçado delineando o músculo, trace uma linha de uma ponta a outra (linha rosa).		☐
		Área: Faça um traçado delineando contornando o músculo [em amarelo- (e2)]		☐
		Espessura: Trace uma linha de uma ponta a outra no meio do músculo (linha branca).		☐
	VADD	Comprimento: Faça um traçado delineando o músculo, trace uma linha de uma ponta a outra (linha rosa).		☐
		Área: Faça um traçado delineando contornando o músculo [em amarelo-(e1)]		☐
		Espessura: Trace uma linha de uma ponta a outra no meio do músculo (linha branca).		☐

LEGENDA

- GH- Músculo Gênio-Hióideo
- GG- Músculo Gênioglosso
- MH- Músculo Milo-Hióideo
- VADE- Ventre Anterior do Digástrico Esquerdo
- VADD- Ventre Anterior do Digástrico Direito
- MM- Milímetro
- Cm- Centímetro
- CL- Contorno da Língua
- LB- Linha de Base
- FR- Frequência
- JPDm- Junção palato duto e mole
- Nº- Número
- OMS- Organização Mundial da Saúde
- Min- Minutos
- Seg- Segundos

ATENÇÃO!!!



O valor de cada medida, das **Etapas 1 a 4**, é gerada, automaticamente, pelo equipamento de US a medida que o avaliador faz o traçado (ponto a ponto como sugerido acima). Ou os exames podem ser exportados do aparelho de US e analisado em outro dispositivo por meio de software específico para medidas de US.

O valor pode ser gerado pelo aparelho de US em **cm²** ou **mm** (tal unidade de medida varia de acordo com o tipo de equipamento e/ou pode ser ajustado pelo avaliador no aparelho de US) antes das análises).

ETAPA 2 **MEDIDAS MORFOMÉTRICAS E CINEMÁTICAS DOS MÚSCULOS ORAIS E ESTRUTURAS RELACIONADAS A SUCCÃO NÃO NUTRITIVA**
Aplicação Clínica e Padrões de Análise Funcional

ORIENTAÇÃO AO AVALIADOR

1. Seguir as orientações da **Etapa 2, Posição 2 do MT-PASUB** para o preparo da díade mãe-bebê para a aquisição de medidas morfométricas e e cinemáticas da sucção.
2. Solicite que a mãe/responsável "calce" a luva e introduza o dedo levemente e na horizontal na boca do bebê e aguarde-o sugar. Iniciar o exame quando o bebê sugar o dedo, tempo de 1min ou 8 ciclos completos e sequenciais. Sugere-se que o dedo enluvado esteja apresentado ao lado esquerdo da imagem.
3. Seguir as orientações da **Etapa 4 do MT-PASUB**, utilize a **posição 3** para visualização **sagital**, em **modo B**, dos músculos **GG, GH, dedo enluvado da mãe/responsável, movimento de língua ântero- posterior** e em **modo M** avaliar ciclos de SNN, coordenação e ritmo.
4. Utilize o Transdutor Endocavitário; FR 7MHz-8MHZ; ajustes de parâmetros (ganho, profundidade, foco) individualizado para cada bebê (conforme **Etapa 3 do MT-PASUB**).
5. Aplique grande quantidade de gel condutor (até que todo "leque" na tela do monitor esteja em escala de cinza claro (hiperecôico).

ETAPA 2

MEDIDAS MORFOMÉTRICAS E CINEMÁTICAS DOS MÚSCULOS ORAIS E ESTRUTURAS RELACIONADAS A **SUCÇÃO NÃO NUTRITIVA**

Aplicação Clínica e Padrões de Análise Funcional

SNN	IMAGEM ULTRASSONOGRÁFICA
 POSIÇÃO 3	Figuras 30 e 31- Imagens ultrassonográficas em modo B da língua na elevação máxima (língua alta) e mínima (língua baixa) durante SNN, gênio-hióideo e dedo enluvado. Figuras 32- Imagem ultrassonográfica em modo M da língua durante SNN, ciclos de sucção e movimento da língua. LEGENDA: Figura 30- A) imagem em modo B da visão sagital da língua em elevação máxima (língua alta) durante SNN, B) dedo do avaliador, C) palato duro, D) JPDM, E) palato mole, LB) linha base, 1) região anterior da língua, 2) região média da língua, 3) região posterior da língua, F) músculo Gênio-hióideo em contração. Figura 31- A) imagem em modo B da visão sagital da língua em rebaixamento (língua baixa) durante SNN, B) dedo do avaliador, C) palato duro, D) JPDM, E) palato mole, LB) linha base, 1) região anterior da língua, 2) região média da língua, 3) região posterior da língua, F) músculo Gênio-hióideo em repouso durante SNN. Transdutor endocavitário utilizado. Figura 32- Representação, em Modo M, do movimento da língua na sucção em ciclos correspondendo a linha em azul.

ATENÇÃO!!!

Nesta posição e com os mesmos princípios de análise, pode ser avaliada sucção em **CHUPETA** para fins comparativos e estudo científico da dinâmica da língua durante SNN

ETAPA 2

MEDIDAS MORFOMÉTRICAS E CINEMÁTICAS DOS MÚSCULOS ORAIS E ESTRUTURAS RELACIONADAS A SUCÇÃO NÃO NUTRITIVA

Aplicação Clínica e Padrões de Análise Funcional

SNN

IMAGEM ULTRASSONOGRÁFICA

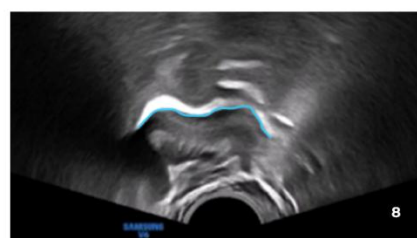
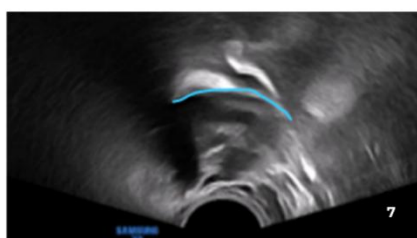
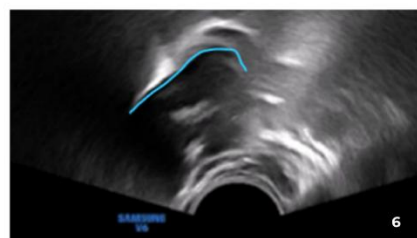
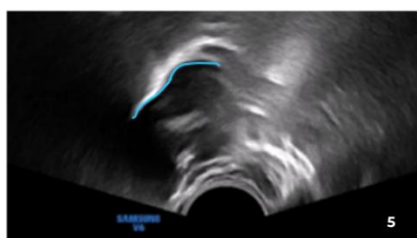
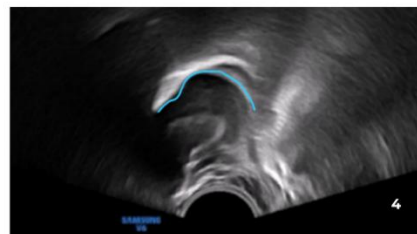
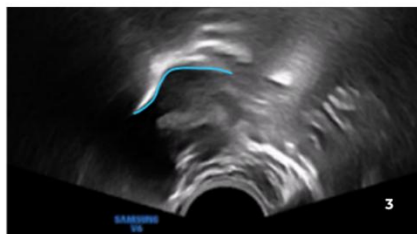
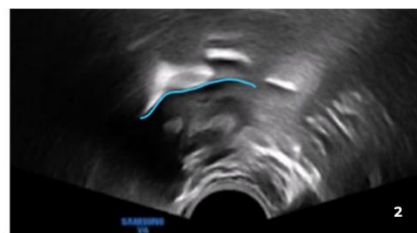
ACESSE O LINK PARA VISUALIZAR VÍDEO DE US EM SNN

<https://youtu.be/V4kj4VdLmsI>

Figura 33-Sequência de oito frames ultrassonográficos, em modo B, demarcam os movimentos anteroposteriores da língua durante a um ciclo de SNN em dedo enluado.



POSIÇÃO 3



LEGENDA: o **Frame 1**- Demonstra a Língua em Repouso, **Frame 2**- Introdução do dedo na boca do bebê e início de elevação da porção anterior da língua para compressão do dedo, **Frame 3**- Início de elevação da porção média da língua direcionando o dedo contra o palato duro, **Frame 4**- Elevação máxima da porção média da língua (língua alta) e maior proximidade da ponta do dedo a JPDM. **Frame 5**- Início de elevação da porção posterior da língua, **Frame 6**- Elevação máxima da porção posterior da língua, **Frame 7**- Abaixamento da língua (língua baixa), maior distância da ponta do dedo a JPDM, **Frame 8**- Início de novo ciclo de sucção com abaixamento da porção posterior da língua seguido de elevação da porção anterior da língua evidenciando o movimento ondulatório e esperado da língua.

FICHA DE MEDIDA				
ASSINALE "X" PARA ITENS QUALITATIVOS E "NÃO AVALIADO" PREENCHA VALORES NUMÉRICOS NOS CAMPOS CORRESPONDENTES.				
PLANO ANTOPOMÉTRICO	PARÂMETRO AVALIADO	ORIENTAÇÃO PARA MEDIDA	VALOR DA MEDIDA (CM ² /MM/Nº/PRESENTE)	NÃO AVALIADO
POSIÇÃO 3 PLANO SAGITAL FIGURAS 30 E 31	Região Anterior da Língua	Deslocamento: Marque um ponto central na LB (em amarelo), trace uma linha até a parte anterior da língua [próximo a ponta da língua] (1), NA ELEVAÇÃO MÁXIMA (língua alta)		☐
		Deslocamento: Marque um ponto central na LB (em amarelo), trace uma linha até a parte anterior da língua [próximo a ponta da língua] (1), NA ELEVAÇÃO MÍNIMA (língua baixa)		☐
	Região Média da Língua	Deslocamento: Marque um ponto central na LB (em amarelo), trace uma linha até a parte média da língua [próximo a JPDM] (2), NA ELEVAÇÃO MÁXIMA (língua alta)		☐
		Deslocamento: Marque um ponto central na LB (em amarelo), trace uma linha até a parte média da língua [próximo a JPDM] (2), NA ELEVAÇÃO MÍNIMA (língua baixa)		☐
	Região Posterior da Língua	Deslocamento: Marque um ponto central na LB (em amarelo), trace uma linha até a parte posterior da língua [após a JPDM próximo ao palato mole] (2), NA ELEVAÇÃO MÁXIMA (língua alta)		☐
		Deslocamento: Marque um ponto central na LB (em amarelo), trace uma linha até a parte posterior da língua [após a JPDM próximo ao palato mole] (2), NA ELEVAÇÃO MÍNIMA (língua baixa)		☐
	Músculo GH Língua alta	Comprimento: No traçado delineado do músculo (contorno verde), trace uma linha de uma ponta a outra (linha vermelha)		☐
		Área: Faça um traçado delineando contornando o músculo [em verde-(F)]		☐
		Espessura: Trace uma linha de uma ponta a outra no meio do músculo (linha branca).		☐
	Músculo GH Língua baixa	Comprimento: No traçado delineado do músculo (contorno verde), trace uma linha de uma ponta a outra (linha rosa)		☐
		Área: Faça um traçado delineando contornando o músculo [em verde-(F)]		☐
		Espessura: Trace uma linha de uma ponta a outra no centro do músculo (linha branca).		☐
	Características do dedo enluvado Língua alta	Comprimento: No traçado delineado do dedo (contorno rosa), trace uma linha de uma ponta a outra (linha roxa)		☐
		Espessura: Trace uma linha de uma ponta a outra no centro do dedo (linha preta).		☐
		Distância da ponta do dedo a JPDM: Trace uma linha da ponta do dedo até o ponto vermelho (linha amarela)		☐
	Características do dedo enluvado Língua baixa	Comprimento: No traçado delineado do dedo (contorno rosa), trace uma linha de uma ponta a outra (linha roxa)		☐
Espessura: Trace uma linha de uma ponta a outra no centro do dedo (linha preta).			☐	
Distância da ponta do dedo a JPDM: Trace uma linha da ponta do dedo até o ponto vermelho (linha amarela)			☐	

FICHA DE MEDIDA				
ASSINALE "X" PARA ITENS QUALITATIVOS E "NÃO AVALIADO" PREENCHA VALORES NUMÉRICOS NOS CAMPOS CORRESPONDENTES.				
PLANO ANTOPOMÉTRICO	PARÂMETRO AVALIADO	ORIENTAÇÃO PARA MEDIDA	VALOR DA MEDIDA (Nº/ PRESENTE)	NÃO AVALIADO
POSIÇÃO 3 PLANO SAGITAL FIGURAS 32 E 33	Movimento da língua	Movimento verticalizado: Maior participação da parte média da língua durante a sucção, pode sugerir alteração funcional de sucção.	☐	☐
		Movimento ondulatório: movimentos sincronizados e ondulatórios da língua, sugere função adequada de sucção.	☐	☐
	Ciclos de Sucção	Número de movimentos cíclicos de língua (elevação e abaixamento de língua) durante a SNN, seguido de deglutição de saliva (menor frequência) e respiração. Número inferior a 5 ciclos sugere alteração funcional de sucção.		☐
	Ritmo de Sucção	Número de ciclos de sucção realizados por unidade de tempo e como eles se organizam em sequências. Geralmente mais rápidos e regulares. Ex espera-se 6-12 sucções/pausa, cerca de 2-3seg	☐	☐
	Coordenação sucção/ deglutição/ respiração	Harmonia entre os movimentos de sucção e respiração. Se alterado, bebê pode apresentar fadiga e pausas mais longas com ciclos curtos durante SNN.	☐	☐

ETAPA 3 **MEDIDAS MORFOMÉTRICAS E CINEMÁTICAS DOS MÚSCULOS ORAIS E ESTRUTURAS RELACIONADAS A SUCÇÃO NUTRITIVA**
Aplicação Clínica e Padrões de Análise Funcional

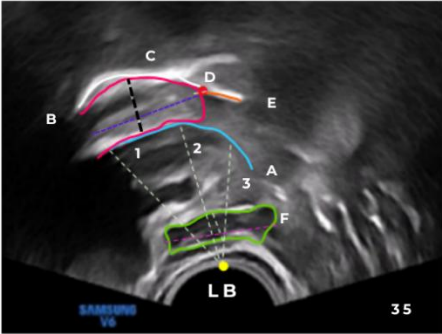
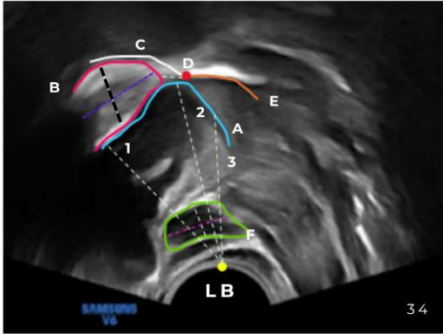
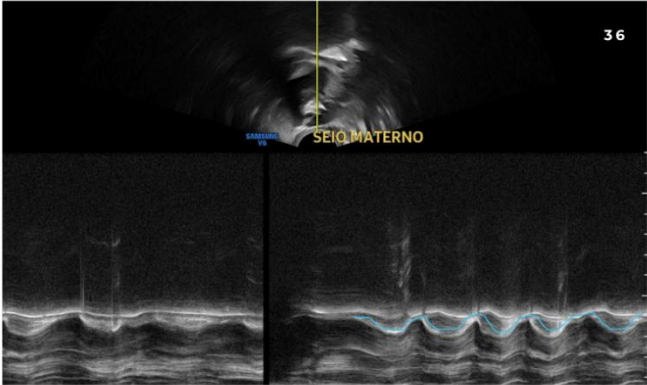
ORIENTAÇÃO AO AVALIADOR

1. Siga as orientações da **Etapa 2 Posição 3** do **MT-PASUB** para preparo da díade mãe- bebê para a aquisição de medidas morfométricas e cinemáticas. Iniciar o exame quando o bebê sugar, tempo de 3 min ou 8 ciclos completos e sequenciais. Sugere-se que o mamilo esteja apresentado ao lado esquerdo da imagem.
2. Utilize a **Etapa 4, Posição 4** do **MT-PASUB** para visualização **sagital**, em **modo B**, da língua, músculos **GG, GH, comportamento físico do mamilo, movimento de língua ântero- posterior** e em **modo M** avaliar **ciclos de SN em peito materno (amamentação), coordenação e ritmo**.
3. Utilize o Transdutor Endocavitário; FR 7MHz-8MHZ; ajustes de parâmetros (ganho, profundidade, foco) individualizado para cada bebê (conforme **Etapa 3do MT-PASUB**).
4. Aplique grande quantidade de gel condutor (até que todo "leque" na tela do monitor esteja em escala de cinza claro (hiperecótico).
5. **Suspender exame se intercorrência clínica (alergia tópica, engasgo, tosse, voz molhada durante o choro).**

ETAPA 3

MEDIDAS MORFOMÉTRICAS E CINEMÁTICAS DOS MÚSCULOS ORAIS E ESTRUTURAS RELACIONADAS A **SUCÇÃO NUTRITIVA**

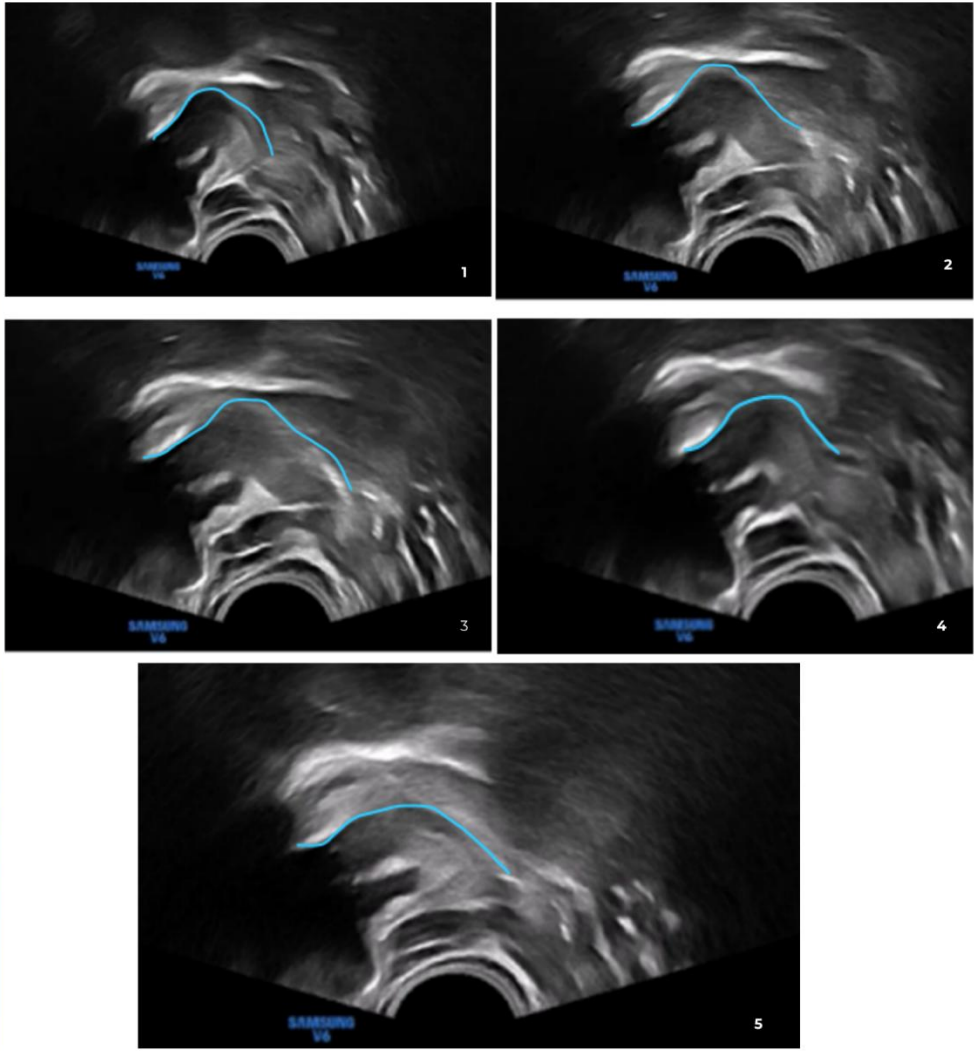
Aplicação Clínica e Padrões de Análise Funcional

SN PEITO MATERNO	IMAGEM ULTRASSONOGRÁFICA
	Figuras 34 e 35- Imagens ultrassonográficas em modo B da língua na elevação máxima (língua alta) e mínima (língua baixa) durante SN em peito materno, gênio-hióide e mamilo.  Figura 36- Imagem ultrassonográfica em modo M da língua durante SN em peito materno, movimentação da língua, ciclos de sucção, ritmo e coordenação durante a sucção  LEGENDA: Figura 34- A) Imagem em modo B da visão sagital da língua em elevação máxima (língua alta) durante SN em peito materno, B) Palato duro, D) JPDM, E) Palato mole, LB) linha base, 1) região anterior da língua, 2) região média da língua, 3) região posterior da língua, F) músculo Gênio-hióideo em contração. Figura 35- A) Imagem em modo B da visão sagital da língua em rebaixamento (língua alta) durante SN em peito materno, B) Palato duro, D) JPDM, E) Palato mole, LB) linha base, 1) região anterior da língua, 2) região média da língua, 3) região posterior da língua, F) músculo Gênio-hióideo em repouso. Transdutor endocavitário utilizado. Figura 36 Representação, em Modo M, do movimento da língua na sucção em ciclos correspondendo a linha em azul.

ETAPA 3

MEDIDAS MORFOMÉTRICAS E CINEMÁTICAS DOS MÚSCULOS ORAIS E ESTRUTURAS RELACIONADAS A SUCÇÃO NUTRITIVA

Aplicação Clínica e Padrões de Análise Funcional

SN PEITO MATERNO	IMAGEM ULTRASSONOGRAFICA
 POSIÇÃO 4	ACESSE O LINK PARA VISUALIZAR VÍDEO DE US EM SN- PEITO https://youtu.be/zRY3ResG9ys Figura 37- Sequência de cinco frames ultrassonográficos, em modo B, demarcam os movimentos anteroposteriores da língua durante a um ciclo de SN em peito materno.  LEGENDA: o Frame 1- Demonstra a elevação discreta da porção anterior da Língua para estabilizar o mamilo e iniciar sucção, Frame 2- Elevação da porção média da língua e início de compressão do mamilo contra o palato duro, Frame 3- Elevação máxima da porção média da língua e compressão do mamilo contra o palato, representação mais distante do mamilo da JPDM durante língua alta. Frame 4- Elevação máxima da porção posterior da língua e abaixamento da porção média da língua para expansão do mamilo, formação do vácuo intraoral e ejeção do leite na cavidade oral, Frame 5- Abaixamento da língua (língua baixa), formação de pico de vácuo intraoral, representação mais próxima da ponta do mamilo da JPDM. .

FICHA DE MEDIDA		ASSINALE "X" PARA ITENS QUALITATIVOS E "NÃO AVALIADO" PREENCHA VALORES NUMÉRICOS NOS CAMPOS CORRESPONDENTES.		
PLANO ANTOPOMÉTRICO	PARÂMETRO AVALIADO	ORIENTAÇÃO PARA MEDIDA	VALOR DA MEDIDA (CM ² /MM/Nº/PRESENTE)	NÃO AVALIADO
POSIÇÃO 4 PLANO SAGITAL FIGURAS 34 E 35	Região Anterior da Língua	Deslocamento: Marque um ponto central na LB (em amarelo), trace uma linha até a parte anterior da língua [próximo a ponta da língua] (1), NA ELEVAÇÃO MÁXIMA (língua alta)		☐
		Deslocamento: Marque um ponto central na LB (em amarelo), trace uma linha até a parte anterior da língua [próximo a ponta da língua] (1), NA ELEVAÇÃO MÍNIMA (língua baixa)		☐
	Região Média da Língua	Deslocamento: Marque um ponto central na LB (em amarelo), trace uma linha até a parte média da língua [próximo a JPDM] (2), NA ELEVAÇÃO MÁXIMA (língua alta)		☐
		Deslocamento: Marque um ponto central na LB (em amarelo), trace uma linha até a parte média da língua [próximo a JPDM] (2), NA ELEVAÇÃO MÍNIMA (língua baixa)		☐
	Região Posterior da Língua	Deslocamento: Marque um ponto central na LB (em amarelo), trace uma linha até a parte posterior da língua [após a JPDM próximo ao palato mole] (2), NA ELEVAÇÃO MÁXIMA (língua alta)		☐
		Deslocamento: Marque um ponto central na LB (em amarelo), trace uma linha até a parte posterior da língua [após a JPDM próximo ao palato mole] (2), NA ELEVAÇÃO MÍNIMA (língua baixa)		☐
	Músculo GH Língua alta	Comprimento: No traçado delineado do músculo (contorno verde), trace uma linha de uma ponta a outra (linha rosa)		☐
		Área: Faça um traçado delineando contornando o músculo [em verde-(F)]		☐
		Espessura: Trace uma linha de uma ponta a outra no meio do músculo (linha branca).		☐
	Músculo GH Língua baixa	Comprimento: No traçado delineado do músculo (contorno verde), trace uma linha de uma ponta a outra (linha rosa)		☐
		Área: Faça um traçado delineando contornando o músculo [em verde-(F)]		☐
		Espessura: Trace uma linha de uma ponta a outra no meio do músculo (linha branca).		☐
	Características do Mamilo Língua alta	Comprimento: No traçado de delineando do mamilo (contorno rosa), trace uma linha de uma ponta a outra (linha roxa)		☐
		Espessura: Trace uma linha de uma ponta a outra no centro do mamilo (linha preta).		☐
		Distância da ponta do dedo a JPDM: Trace uma linha da ponta do mamilo até o ponto vermelho (linha amarela)		☐
Características do Mamilo Língua alta	Comprimento: No traçado de delineando do mamilo (contorno rosa), trace uma linha de uma ponta a outra (linha roxa)		☐	
	Espessura: Trace uma linha de uma ponta a outra no centro do mamilo (linha preta).		☐	
	Distância da ponta do dedo a JPDM: Trace uma linha da ponta do mamilo até o ponto vermelho (linha amarela)		☐	

FICHA DE MEDIDA				
ASSINALE "X" PARA ITENS QUALITATIVOS E "NÃO AVALIADO" PREENCHA VALORES NUMÉRICOS NOS CAMPOS CORRESPONDENTES.				
PLANO ANTROPOMÉTRICO	PARÂMETRO AVALIADO	ORIENTAÇÃO PARA MEDIDA	VALOR DA MEDIDA (Nº/ PRESENTE)	NÃO AVALIADO
POSIÇÃO 4 PLANO SAGITAL FIGURAS 36 E 37	Movimento da língua	Movimento verticalizado: Maior participação da parte média da língua durante a sucção (pode sugerir alteração funcional de sucção).	☐	☐
		Movimento ondulatório: movimentos sincronizados e ondulatórios da língua. Sugere função adequada de sucção.	☐	☐
	Ciclos de Sucção	Número de movimentos cíclicos de língua (elevação, abaixamento e início de elevação de língua) durante a SN em peito materno, seguido de deglutição de leite (maior frequência) e respiração. Número inferior a 5 ciclos sugere alteração funcional de sucção.		☐
	Ritmo de Sucção	Número de ciclos de sucção realizados por unidade de tempo e como eles se organizam em sequências. Geralmente mais rápidos e regulares. Ex espera-se 5 a 8 sucções/pausa, cerca de 60 a 120 ciclos por minuto.		☐
	Coordenação sucção/ deglutição/ respiração	Harmonia entre os movimentos de sucção, deglutição e respiração. Se alterado, bebê pode apresentar fadiga, engasgo e pausas mais longas com ciclos curtos durante SN em peito materno.	☐	☐

ETAPA 4 MEDIDAS MORFOMÉTRICAS E CINEMÁTICAS DOS MÚSCULOS ORAIS E ESTRUTURAS RELACIONADAS A **SUCÇÃO NUTRITIVA**

Aplicação Clínica e Padrões de Análise Funcional

ORIENTAÇÃO AO AVALIADOR

1. Siga as orientações da **Etapa 2 Posição 4 do MT-PASUB** para preparo da díade mãe/responsável e bebê para a aquisição de medidas morfométricas e cinemáticas. Iniciar o exame quando o bebê sugar. Tempo de 8 ciclos completos e sequenciais ou todo conteúdo da mamadeira. Sugere-se que o bico da mamadeira esteja apresentado ao lado esquerdo da imagem.
2. Siga as orientações de posicionamento na **Etapa 4 posição 4 do MT-PASUB** para visualização **sagital**, em **modo B**, da língua, músculos **GG, GH, comportamento físico do bico da mamadeira, movimento de língua ântero- posterior** e em **modo M** avaliar **ciclos de SN em mamadeira, coordenação e ritmo**.
3. Utilize o Transdutor Endocavitário; FR 7MHz-8MHZ; ajustes de parâmetros (ganho, profundidade, foco) individualizado para cada bebê (conforme **Etapa 3 do MT-PASUB**).
4. Aplique grande quantidade de gel condutor (até que todo "leque" na tela do monitor esteja em escala de cinza claro (hiperecótico).
5. **Suspender de imediato o exame se intercorrência clínica (alergia, engasgo, tosse, voz molhada durante choro).**

ETAPA 4

MEDIDAS MORFOMÉTRICAS E CINEMÁTICAS DOS MÚSCULOS ORAIS E ESTRUTURAS RELACIONADAS A **SUCÇÃO NUTRITIVA**

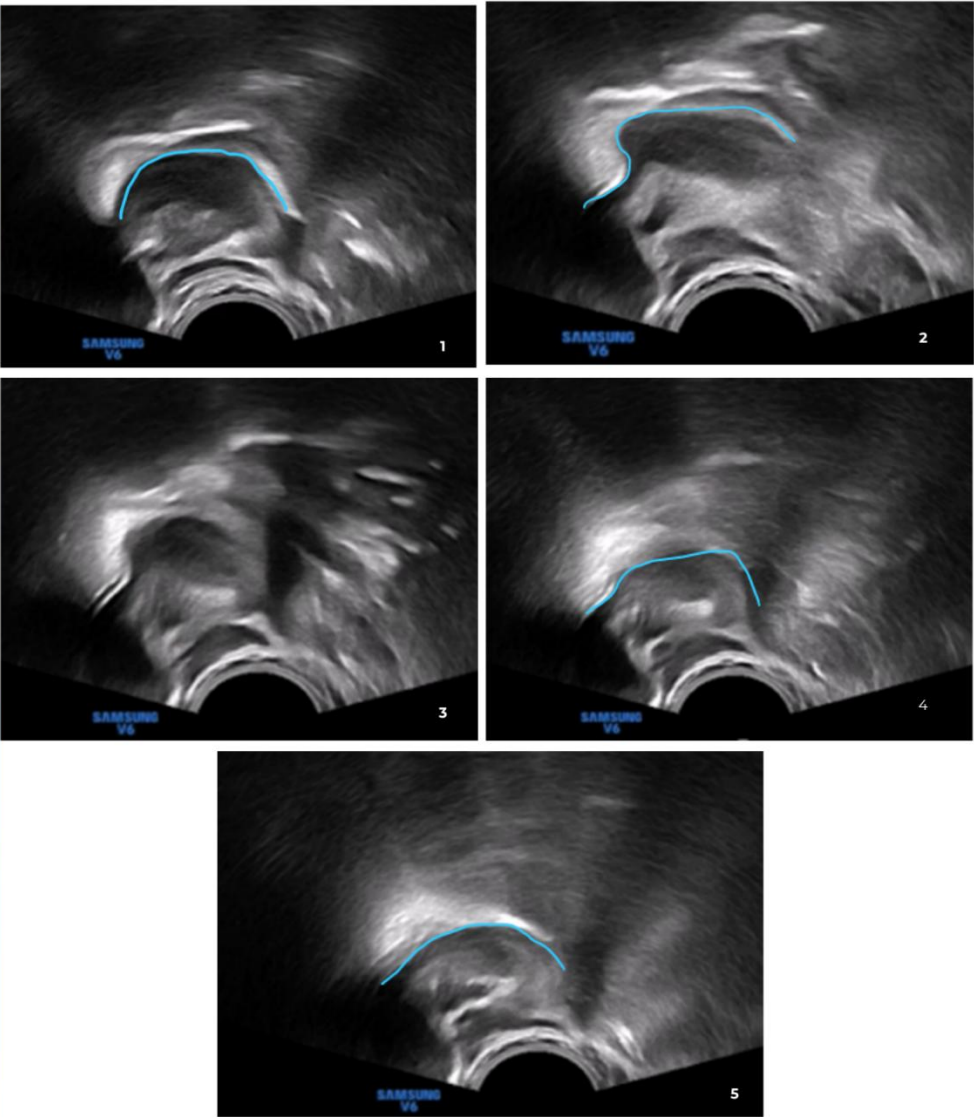
Aplicação Clínica e Padrões de Análise Funcional

SN BICO DE MAMADEIRA	IMAGEM ULTRASSONOGRÁFICA
 POSIÇÃO 5	Figuras 38 e 39- Imagens ultrassonográficas em modo B da língua na elevação máxima (língua alta) e mínima (língua baixa) durante SN em mamadeira, gênio-hióide e bico de mamadeira. Figuras 40- Imagem ultrassonográfica em modo M da língua durante SN em mamadeira, movimentação da língua, ciclos de sucção, ritmo e coordenação durante a sucção. LEGENDA: Figura 38- A) Imagem em modo B da visão sagital da língua em elevação máxima (língua alta) durante SN em mamadeira, B) Palato duro, D) JPDm, E) Palato mole, LB) linha base, 1) região anterior da língua, 2) região média da língua, 3) região posterior da língua, F) músculo Gênio-hióideo em contração. Figura 39- A) Imagem em modo B da visão sagital da língua em rebaixamento (língua baixa) durante SN em mamadeira, B) Palato duro, D) JPDm, E) Palato mole, LB) linha base, 1) região anterior da língua, 2) região média da língua, 3) região posterior da língua, F) músculo Gênio-hióideo em repouso. Transdutor endocavitário utilizado. Figura 40- Representação, em Modo M, do movimento da língua na sucção em ciclos correspondendo a linha em azul.

ETAPA 4

MEDIDAS MORFOMÉTRICAS E CINEMÁTICAS DOS MÚSCULOS ORAIS E ESTRUTURAS RELACIONADAS A SUÇÃO NUTRITIVA

Aplicação Clínica e Padrões de Análise Funcional

SN BICO DE MAMADEIRA	IMAGEM ULTRASSONOGRÁFICA ACESSE O LINK PARA VISUALIZAR VÍDEO DE US EM SN- MAMADEIRA https://youtu.be/WyxRaXX87P0
 POSIÇÃO 5	Figura 41 - Sequência de cinco frames ultrassonográficos, em modo B, demarcam os movimentos anteroposteriores da língua durante a um ciclo de SN em mamadeira.  LEGENDA: o Frame 1- Demonstra a língua em repouso recebendo o bico da mamadeira e iniciar sucção. Frame 2- Elevação da porção anterior da Língua para estabilizar o bico da mamadeira e iniciar sucção. Frame 3- Elevação máxima (língua alta) da porção média da língua e início de compressão do bico da mamadeira contra o palato duro, representação mais próxima da ponta do bico da mamadeira da JPDM. Já se observa saída de leite da mamadeira.. Frame 4- Elevação máxima da porção posterior da língua e abaixamento da porção média da língua, formação do vácuo intraoral e ejeção de maior fluxo de leite na cavidade oral, Frame 5- Abaixamento da língua (língua baixa), formação de pico de vácuo intraoral, representação mais distante da ponta do bico da mamadeira da JPDM..

FICHA DE MEDIDA		ASSINALE "X" PARA ITENS QUALITATIVOS E "NÃO AVALIADO" PREENCHA VALORES NUMÉRICOS NOS CAMPOS CORRESPONDENTES.		
PLANO ANTOPOMÉTRICO	PARÂMETRO AVALIADO	ORIENTAÇÃO PARA MEDIDA	VALOR DA MEDIDA (CM ² /MM/Nº/PRESENTE)	NÃO AVALIADO
POSIÇÃO 5 PLANO SAGITAL FIGURAS 38 E 39	Região Anterior da Língua	Deslocamento: Marque um ponto central na LB (em amarelo), trace uma linha até a parte anterior da língua [próximo a ponta da língua] (1), NA ELEVAÇÃO MÁXIMA (língua alta)		☐
		Deslocamento: Marque um ponto central na LB (em amarelo), trace uma linha até a parte anterior da língua [próximo a ponta da língua] (1), NO ABAIXAMENTO DA LÍNGUA (Língua baixa)		☐
	Região Média da Língua	Deslocamento: Marque um ponto central na LB (em amarelo), trace uma linha até a parte média da língua [próximo a JPDM] (2), NA ELEVAÇÃO MÁXIMA (língua alta)		☐
		Deslocamento: Marque um ponto central na LB (em amarelo), trace uma linha até a parte média da língua [próximo a JPDM] (2), NO ABAIXAMENTO DA LÍNGUA (Língua baixa)		☐
	Região Posterior da Língua	Deslocamento: Marque um ponto central na LB (em amarelo), trace uma linha até a parte posterior da língua [após a JPDM próximo ao palato mole] (2), NA ELEVAÇÃO MÁXIMA (língua alta)		☐
		Deslocamento: Marque um ponto central na LB (em amarelo), trace uma linha até a parte posterior da língua [após a JPDM próximo ao palato mole] (2), NO ABAIXAMENTO DA LÍNGUA (Língua baixa)		☐
	Músculo GH Língua alta	Comprimento: No traçado delineado do músculo (contorno verde), trace uma linha de uma ponta a outra (linha rosa)		☐
		Área: Faça um traçado delineando contornando o músculo [em verde-(F)]		☐
		Espessura: Trace uma linha de uma ponta a outra no meio do músculo (linha branca).		☐
	Músculo GH Língua baixa	Comprimento: No traçado delineado do músculo (contorno verde), trace uma linha de uma ponta a outra (linha rosa)		☐
		Área: Faça um traçado delineando contornando o músculo [em verde-(F)]		☐
		Espessura: Trace uma linha de uma ponta a outra no meio do músculo (linha branca).		☐
	Características do Bico da Mamadeira Língua alta	Comprimento: No traçado de delineando do bico da mamadeira (contorno rosa), trace uma linha de uma ponta a outra (linha roxa)		☐
		Espessura: Trace uma linha de uma ponta a outra no centro do mamilo (linha preta).		☐
		Distância da ponta do dedo a JPDM: Trace uma linha da ponta do bico da mamadeira até o ponto vermelho (linha amarela)		☐
	Características do Bico da Mamadeira Língua alta	Comprimento: No traçado de delineando do bico da mamadeira(contorno rosa), trace uma linha de uma ponta a outra (linha roxa)		☐
		Espessura: Trace uma linha de uma ponta a outra no centro do bico da mamadeira (linha preta).		☐
		Distância da ponta do dedo a JPDM: Trace uma linha da ponta do bico da mamadeira até o ponto vermelho (linha amarela)		☐

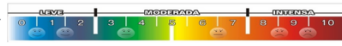
FICHA DE MEDIDA				
ASSINALE "X" PARA ITENS QUALITATIVOS E "NÃO AVALIADO" PREENCHA VALORES NUMÉRICOS NOS CAMPOS CORRESPONDENTES.				
PLANO ANTOPOMÉTRICO	PARÂMETRO AVALIADO	ORIENTAÇÃO PARA MEDIDA	VALOR DA MEDIDA (Nº/ PRESENTE)	NÃO AVALIADO
POSIÇÃO 4 PLANO SAGITAL FIGURAS 40 E 41	Movimento da língua	Movimento verticalizado: Maior participação da parte média da língua durante a sucção (pode sugerir alteração funcional de sucção ou padrão habitual em mamadeira).	☐	☐
		Movimento ondulatório: movimentos sincronizados e ondulatórios da língua. Sugere função adequada de sucção.	☐	☐
	Ciclos de Sucção	Número de movimentos cíclicos de língua (elevação, abaixamento e início de elevação de língua) durante a SN em mamadeira, seguido de deglutição de leite (maior frequência) e respiração. Número inferior a 10 ciclos sugere alteração funcional de sucção.		☐
	Ritmo de Sucção	Número de ciclos de sucção realizados por unidade de tempo e como eles se organizam em sequências. Geralmente mais rápidos e regulares. Ex espera-se 10 a 30 sucções/pausa, cerca de 90 a 120 ciclos por minuto.		☐
	Coordenação sucção/ deglutição/ respiração	Harmonia entre os movimentos de sucção, deglutição e respiração. Se alterado, bebê pode apresentar fadiga, engasgo e pausas mais longas com ciclos curtos durante SN em mamadeira.	☐	☐

ETAPA 5	ESTRUTURA SUGERIDA DE LAUDO TÉCNICO ORIENTAÇÕES PARA DESCRIÇÃO
---------	---

- 1- O modelo de laudo técnico visa padronizar a descrição dos achados ultrassonográficos durante a avaliação da sucção.
- 2- Baseia-se na aplicação deste protocolo específico, considerando parâmetros anatômicos e funcionais observados em repouso, sucção não nutritiva, sucção nutritiva em peito materno e sucção nutritiva em mamadeira.
- 3- Garante reprodutibilidade e embasamento clínico para avaliação e direcionamento de diagnóstico fonoaudiológico e biofeedback clínico.

ORIENTAÇÃO AO AVALIADOR

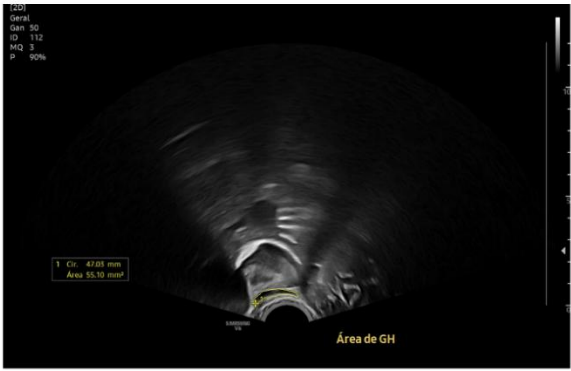
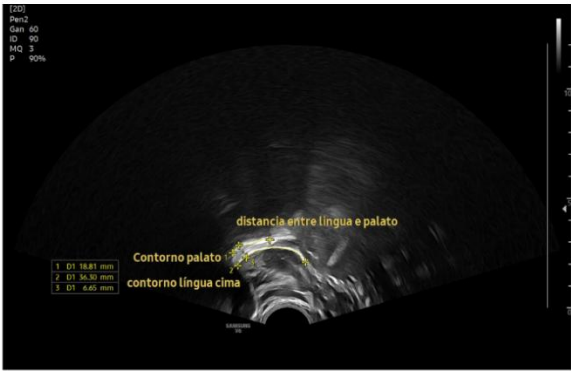
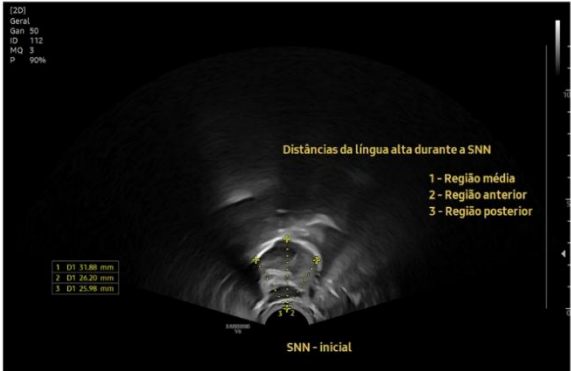
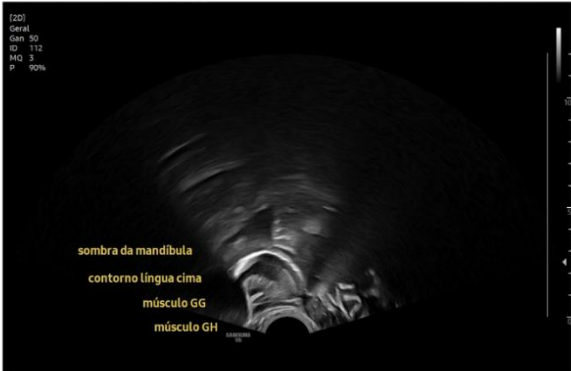
- 1- Descreva o aparelho de Ultrassonografia utilizado;
- 2- Descreva o transdutor utilizado, o modo de operação da imagem e frequência selecionada;
- 3- Descreva as posições avaliadas;
- 4- Descreva os valores das medidas analisadas;
- 5- Descreva possíveis intercorrências que aconteceram durante o exame (engasgos, tosse, voz molhada durante choro, estado comportamental do bebê, fluxo de leite da mãe, dificuldade durante alimentação) ou manobras compensatórias/facilitadoras que foram utilizadas.

ESTRUTURA SUGERIDA DE LAUDO TÉCNICO ORIENTAÇÕES PARA DESCRIÇÃO	
☐ Avaliação Inicial ☐ Reavaliação Data:	
INDICAÇÃO	DADOS PESSOAIS
Profissional: Profissão: Motivo:	Paciente: Sexo: ☐ Masculino ☐ Feminino Idade: Data de Nascimento: Responsável: Endereço: Telefone: e-mail
DADOS CLÍNICOS RELEVANTES DURANTE O EXAME	
DADOS DO BEBÊ	DADOS DA MÃE
Estado Comportamental: ☐ Calmo ☐ Sonolento ☐ Choro Intenso ☐ Sono Profundo ☐ Frenotomia Lingual: Engasgo: ☐ Não ☐ Sim Modo de alimentação durante exame: ☐ Seio Materno ☐ Mamadeira Observação:	☐ Dor ao amamentar  Característica das mamas: ☐ Aparentemente saudáveis ☐ Hiperemiadas, doloridas e/ou com físgada Lesão mamária: ☐ Não ☐ Sim Fluxo Lático: ☐ Adequado ☐ Inadequado ☐ Não se aplica Semiologia abdominal: ☐ Plano ☐ Globoso ☐ Gravídico
CAPTAÇÃO DO EXAME	
Posições Avaliadas: ☐ 1-Repouso ☐ 2-Sucção Não Nutritiva ☐ 3-Sucção Nutritiva em Peito materno ☐ 4-Sucção Nutritiva em mamadeira Equipamento: ☐ Transdutor Endocavitário ☐ Transdutor Micro convexo Aparelho:	
ULTRASSONOGRAFIA DURANTE A SUCÇÃO DO BEBÊ	
EXEMPLO DE DESCRIÇÃO Técnica: Realizadas imagens ultrassonográficas em plano sagital e coronal, em modo B e M com Transdutor Endocavitário. Comparação: Dados de Avaliação Inicial pré frenotomia lingual. Análise: Posição 1: Em repouso, no plano sagital, observa-se contorno regular e simétrico da língua, com boa definição das margens musculares. Adequada ecogenicidade dos músculos genioglosso (GG), gênio-hióideo (GH), milo-hióideo (MH). As estruturas apresentaram como medida: Região anterior da língua mede: 26,20 mm; Região média da língua mede: 31,88 mm; Região posterior da língua mede: 25,98 mm. As medidas do GH foram: Comprimento mede: 47,03mm; Espessura mede: 20 mm. Área mede: 55,10 mm². Não foi avaliado o músculo MH. No plano coronal observa-se contorno regular e simétrico, com boa definição das margens musculares e ecogenicidade adequada dos músculos GH, MH, ventre anterior do digástrico (VADD e VADE). As medidas foram(sugere-se continuar a sequência descrita anteriormente . Utilizar essa descrição nas posições 2, 3 e 4 quando se referir as medidas morfométricas da língua). Posição 3: Durante a SNN em peito materno, observa-se compressão do mamilo na língua alta, com movimentação verticalizada da língua. Contração do GH mesmo em repouso. Ritmo inadequado e ciclos curtos e pausas longas, conforme os parâmetros a seguir: Ciclos por segundo: 1-2; Movimento de língua: verticalizado e assimétrico; Movimentação do GH: presente; Padrão de coordenação SDR: alterado. Conclusão: -Estruturas aparentemente com morfologia adequada. -Funcionalidade da língua durante a sucção incoordenada, com movimento verticalizado e assimétrico, ciclos de curtos de sucção.  ASSINATURA E CARIMBO DO AVALIADOR	

ESTRUTURA SUGERIDA DE LAUDO TÉCNICO
ORIENTAÇÕES PARA DESCRIÇÃO

ULTRASSONOGRAFIA DURANTE A SUÇÃO DO BEBÊ

EXEMPLO DE DESCRIÇÃO



ASSINATURA E CARIMBO DO
AVALIADOR

ANEXO A- Avaliação da Sucção por Meio da Ultrassonografia em Lactentes: Um Protocolo de Revisão de Escopo

Evaluation of sucking using ultrasonography in infants: a scoping review protocol

DOI: 10.1590/1982-0216/20232551223

Revista CEFAC
eISSN 1982-0216
DOI: 10.1590/1982-0216/20232551223 | Rev. CEFAC. 2023;25(5):e1223

Review articles

Evaluation of sucking using ultrasonography in infants: a scoping review protocol

Anna Fernanda Ferreira de Alves Melo¹
Roberta Lopes de Castro Martinelli²
Ana Paula Alves Figueiredo Lima¹
Aline Natália Simões de Almeida¹
Rodrigo Alves de Andrade¹
Hilton Justino da Silva¹

¹ Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, Recife, Pernambuco, Brasil.
² Hospital Santa Theresinha, Brotas, São Paulo, Brasil.

A study conducted at: Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brasil.

Financial support: Nothing to declare.

Conflict of interests: Nonexistent.

Corresponding author:
Anna Fernanda Ferreira de Alves Melo
Rua José Francisco de Santana, 265, apto 201, Janga
CEP: 53435-320 - Paulista, Pernambuco, Brasil.
E-mail: anna.fernanda@ufpe.br

Received on: February 17, 2023
Accepted on: July 26, 2023

ABSTRACT

Purpose: to identify studies related to ultrasound assessment of suction in infants.

Methods: this research aims to investigate how the literature describes the use of ultrasound to assess suction in infants. It used the "Participants, Concept, and Context" strategy to define inclusion criteria, as follows: population, infants 1 to 180 days old; concept, assessment of suction; and context, ultrasound assessment. The search strategy will be used in the databases of MEDLINE (via PubMed), EMBASE, Web of Science, and Scopus, and studies will be selected based on the inclusion and exclusion criteria established, independently, by two trained professionals. The article analysis protocol will consider the study year and design, the number of infants assessed, their ages, the suction assessment method, the ultrasound suction image acquisition method, and the ultrasound suction analysis method. Data will be presented in charts, narratives, and tables.

Final Considerations: ultrasound has been described in the literature as an assessment instrument that enables the analysis of tongue movements during suction. This scoping review will describe ultrasound acquisition methods to assess suction.

Keywords: Ultrasonography; Infant; Sucking; Breast Feeding; Tongue

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ANEXO B- Procedimentos Metodológicos Para Avaliação Ultrassonográfica Da Língua Durante A Sucção Em Recém-Nascidos A Termo: Uma Revisão De Escopo

Methodological procedures for ultrasonographic assessment of the tongue during sucking in full-term infants: A scoping review

DOI: <https://doi.org/10.1186/s12887-025-05636-2>

de Alves Melo et al. *BMC Pediatrics* (2025) 25:401
<https://doi.org/10.1186/s12887-025-05636-2>

BMC Pediatrics

RESEARCH
Open Access



Methodological procedures for ultrasonographic assessment of the tongue during sucking in full-term infants: A scoping review

Anna Fernanda Ferreira de Alves Melo^{1*}, Roberta Lopes de Castro Martinelli², Rodrigo Alves de Andrade³, Ana Paula Alves Figueiredo Lima⁴, Aline Natália Simões de Almeida⁵, Anna Clara Mota Duque⁶, Daniele Andrade da Cunha⁷ and Hilton Justino da Silva¹

Abstract

Background This scoping review aimed to identify methodological procedures for acquiring and analyzing ultrasound images of the tongue during sucking in full-term infants. The Participants, Concept, and Context strategy was used to define the inclusion criteria: population (full-term infants); concept (ultrasound assessment); and context (assessment of tongue movements during sucking).

Methods It included observational, experimental, descriptive, and analytical studies, and excluded those unavailable in full, with premature infants, babies with craniofacial changes and syndromes, studies on animals, in vitro, letters to the editor, errata, and using ultrasound for other purposes. There were no language or time restrictions. Two blinded professionals independently selected 20 articles that met the inclusion criteria from different databases.

Results The most evaluated parameters were related to the morphometric and kinematic aspects of the tongue, considering the physical behavior of the nipple and bottle nipple; sucking, swallowing, and breathing; distance from the tip of the nipple to the hard-soft palate junction; and milk flow. An endocavity transducer was positioned in the submental region at 5 MHz to 8 MHz.

Conclusions The studies present the acquisition and static analysis of ultrasound images of the tongue, hard and soft palate, nipple, and bottle nipple, and of kinematic measurements of the tongue, nipple, bottle nipple, and hyoid bone. They evaluated quantitative and qualitative parameters. Frequency adjustment depended on the child's age (the B mode was the most used), with babies reclined on the mother's lap to feed from the mother's breast and/or bottle.

Keywords Tongue, Suction, Ultrasonography, Breast Feeding, Infant, Newborn, Clinical Protocols, Diagnosis

*Correspondence:
Anna Fernanda Ferreira de Alves Melo
annafernandaj@gmail.com
Full list of author information is available at the end of the article



© The Author(s) 2025. **Open Access** This article is licensed under a Creative Commons Attribution NonCommercial NoDerivs 4.0 International License, which permits any non-commercial use, sharing, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if you modified the licensed material. You do not have permission under this license to share adapted material derived from this article or parts of it. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons license, unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the article's Creative Commons license and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>.

ANEXO C- Carta De Anuência Do Comitê De Ética Em Pesquisa Do Hospital Das Clínicas De Pernambuco -HC

	HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - HC/UFPE									
PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP										
DADOS DO PROJETO DE PESQUISA										
Título da Pesquisa: ELABORAÇÃO E VALIDAÇÃO DE UM PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO ULTRASSONOGRAFICA DA LINGUA DURANTE A AMAMENTAÇÃO										
Pesquisador: ANNA FERNANDA FERREIRA DE ALVES MELO										
Área Temática:										
Versão: 2										
CAAE: 74955723.1.0000.8807										
Instituição Proponente: Universidade Federal de Pernambuco - UFPE										
Patrocinador Principal: Financiamento Próprio										
DADOS DO PARECER										
Número do Parecer: 6.672.199										
Apresentação do Projeto:										
As informações elencadas nos campos "Apresentação do Projeto", "Objetivo da Pesquisa" e "Avaliação dos Riscos e Benefícios" foram retiradas do documento Informações Básicas da Pesquisa.										
Trata-se do projeto de pesquisa de doutorado da pesquisadora Anna Fernanda Ferreira de Alves Melo, vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia, da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)/Centro de Ciências da Saúde (CCS), sob orientação do Prof. Dr. Hilton Justino da Silva e coorientação da Profa Dra Roberta Lopes de Castro Martinelli. Estudo metodológico, o qual será efetuado em 5 etapas: 1. revisão de literatura, 2. Elaboração do protocolo, 3. Validação do protocolo, 4. Aplicação do protocolo e 5. Proposta de elaboração de aplicativo. Participarão da etapa 3 (juizes especialistas das áreas da Odontologia e Fonoaudiologia e da etapa 4 os mesmos profissionais da etapa anterior e mães e neonatos e lactentes até 6 meses com e sem alteração anatômica do frênulo lingual. A coleta dos dados acontecerá entre os meses de novembro de 2024 e janeiro de 2025. Será efetuada estatística descritiva e inferencial para a análise dos dados.										
Objetivo da Pesquisa:										
Geral: Elaborar e validar um protocolo de avaliação ultrassonográfica da língua durante a										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 20px;"> <tr> <td style="width: 60%;">Endereço: Av. Professor Moraes Rêgo, 1235, Bloco C, 3º andar do prédio principal, Ala Norte, 1ª sala à esquerda do</td> <td style="width: 40%;">CEP: 50.870-901</td> </tr> <tr> <td>Bairro: Cidade Universitária</td> <td></td> </tr> <tr> <td>UF: PE</td> <td>Município: RECIFE</td> </tr> <tr> <td>Telefone: (81)2126-3743</td> <td>E-mail: cep@hc-ufpe@ufpe.br</td> </tr> </table>			Endereço: Av. Professor Moraes Rêgo, 1235, Bloco C, 3º andar do prédio principal, Ala Norte, 1ª sala à esquerda do	CEP: 50.870-901	Bairro: Cidade Universitária		UF: PE	Município: RECIFE	Telefone: (81)2126-3743	E-mail: cep@hc-ufpe@ufpe.br
Endereço: Av. Professor Moraes Rêgo, 1235, Bloco C, 3º andar do prédio principal, Ala Norte, 1ª sala à esquerda do	CEP: 50.870-901									
Bairro: Cidade Universitária										
UF: PE	Município: RECIFE									
Telefone: (81)2126-3743	E-mail: cep@hc-ufpe@ufpe.br									



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

ANNA FERNANDA FERREIRA DE ALVES MELO

**ELABORAÇÃO DO PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO DA SUCÇÃO POR
ULTRASSONOGRAFIA EM BEBÊS (PASUB)**

Recife

2025