


SEDAÇÃO CONSCIENTE COM ÓXIDO NITROSO EM CLÍNICA ODONTOLÓGICA: PRINCIPAIS INDICAÇÕES E SEGURANÇA

Conscious sedation with nitrous oxide in dental clinics: main indications and safety

Access this article online	
Quick Response Code:	Website: https://periodicos.uff.br/ijosd/article/view/60589
	DOI: 10.22409/ijosd.v1i66.60589

Autores:**Gabriela Barbosa de Castro**

Cirurgiã-dentista pela Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro, Brasil.

Sandy Victoria Azevedo de Souza

Residente de Cirurgia e Traumatologia buco-maxilo-facial no Hospital das Clínicas de Teresópolis Constatino Ottaviano – Teresópolis, Rio de Janeiro, Brasil.

Rodrigo Figueiredo de Brito Resende

Professor de Anestesiologia e Cirurgia Oral Menor da Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro, Brasil.

Eugênio Braz Rodrigues Arantes

Professor de Anestesiologia e Cirurgia Maxilofacial da UNIVERITAS/RJ.

Instituição na qual o trabalho foi realizado: Universidade Federal Fluminense.

Endereço para correspondência: Rua Mario Santos Braga, 28 -Centro, Niterói -RJ, 24020-140.

E-mail para correspondência barbosagabriela.contato@gmail.com

RESUMO

A ansiedade desempenha um papel significativo na experiência de tratamentos odontológicos e pode resultar em evasão por parte dos pacientes. Isso é especialmente relevante para grupos como pacientes pediátricos e aqueles com necessidades especiais, que muitas vezes requerem técnicas de controle de comportamento ou sedação devido à ansiedade. No entanto, a ansiedade não



deve ser negligenciada mesmo em pacientes sem odontofobia grave, pois está relacionada à percepção da dor durante os procedimentos odontológicos. A sedação consciente com óxido nitroso surge como uma alternativa valiosa para reduzir a ansiedade e melhorar o conforto do paciente. Ao contrário dos benzodiazepínicos e da anestesia geral, o óxido nitroso atua no sistema nervoso de uma forma que deprime levemente o córtex cerebral, sem afetar o centro respiratório. Isso permite o uso de concentrações subanestésicas do gás, administradas com oxigênio por meio de uma máscara nasal. O óxido nitroso é de rápida ação, pouco solúvel e tem um período de recuperação breve, permitindo que os pacientes retornem rapidamente às atividades normais. Este estudo, uma revisão de literatura, explora o mecanismo de ação do óxido nitroso, suas indicações na prática odontológica e examina possíveis riscos e contraindicações associados ao seu uso. Em resumo, a sedação consciente com óxido nitroso se mostra como uma opção promissora para aliviar a ansiedade e melhorar a experiência de tratamentos odontológicos, beneficiando uma ampla gama de pacientes, não apenas aqueles com fobias graves.

Palavras-chave: Óxido nitroso; Sedação consciente; Clínica odontológica.

ABSTRACT

Anxiety, in an outpatient dental environment, plays a fundamental role in pain and discomfort expectation, resulting in increase of treatment evasion. The groups that present greater difficulty in cooperation are children and special needs patients, with behavioral control and sedation being often necessary. Nevertheless, literature emphasizes that anxiety must be evaluated as a critical stage and its management done not only in patients with elevated anxiety levels, but being crucial on pain control of every dental patient, since higher grades of restlessness equals higher pain perception. It is known that the use of nitrous oxide in conscious sedation proves to be an useful tool on reducing anxiety and enabling comfortable interventions, indicating that it is an alternative to the use of benzodiazepines and general anesthesia. The drug acts on the nervous system, promoting a slight depression of the cerebral cortex and, unlike benzodiazepines, which act at the medulla level, it does not depress the respiratory center. The technique uses sub-anesthetic concentrations of nitrous oxide delivered with oxygen through a nasal mask. Nitrous oxide is poorly soluble and has a rapid onset of action, being therefore associated with a rapid recovery period. The duration of sedation is controlled and the patient can quickly return to normal activities. This paper is a narrative review with the objective of exploring the mechanism of action of this gas, evaluating its indications for use in dental clinic and verifying possible risks and contraindications.

Key-words: Nitrous Oxide; Conscious Sedation; Dental clinics.



INTRODUÇÃO

Segundo Ogle e Hertz (2012), aproximadamente 75% dos estadunidenses apresentam algum nível de ansiedade odontológica, resultando em abandono do tratamento ou não comparecimento ao dentista em até 10% dos casos. A odontofobia é um empecilho real e difícil de superar, sendo o uso de sedação um método para aliviar o medo, trazer conforto e, em muitos casos, a única maneira de assegurar o tratamento odontológico.

A sedação consciente é uma técnica utilizada amplamente em odontologia, objetivando depressão leve do sistema nervoso central, sob uso de uma ou mais drogas, permitindo contato verbal com o paciente durante todo o período de sedação (ERGÜVEN et al., 2016).

A sedação inalatória com óxido nitroso fornecido com oxigênio (N₂O/O₂) é uma abordagem de sedação consciente que oferece analgesia e possui efeitos ansiolítico e anestésico. O óxido nitroso é um gás não inflamável, incolor, com suave odor adocicado, que causa depressão do sistema nervoso central e euforia, podendo ser facilmente alterado o nível de sedação, se necessário. Provoca pouco efeito no sistema respiratório, os sinais vitais se mantêm estáveis, e não causa prejuízo aos reflexos de autopreservação. O gás é rapidamente metabolizado e os níveis de mobilidade pré-sedação são restabelecidos em poucos minutos (MOHAN et al., 2015).

Acredita-se que seu efeito ansiolítico derive de atividade GABAérgica, seu efeito analgésico derive da liberação de peptídeos opióides, e que sua função anestésica provenha de antagonismo ao receptor N-Metil-D-aspartato (NMDA) (YEE et al., 2019). Dentre as principais indicações do uso de N₂O/O₂, estão os pacientes pediátricos, pacientes com necessidades especiais e os pacientes odontofóbicos (YEE et., 2019; VALLONGINI et al., 2022; OGLE e HERTZ, 2012).

Apesar de ser uma opção relativamente segura, alguns efeitos adversos são observados, sendo o vômito o mais comum. Também podem ser observados casos de laringoespasma após alta dose de N₂O₂. Além disso, alguns pacientes frequentemente expostos ao gás, ou que possuem deficiência de vitamina B12, podem apresentar sintomas neurológicos derivados da inativação desta vitamina (CHI, 2018). Nessa perspectiva, esse estudo teve como objetivo revisar a literatura acerca do mecanismo de ação do óxido nitroso e estabelecer suas indicações e riscos de uso em clínica odontológica.

METODOLOGIA

Para a realização do presente trabalho, foi feita revisão da literatura nas plataformas de busca PubMed, BVS e Scielo, em que foram selecionados artigos utilizando os descritores “Óxido nitroso”, “Sedação consciente” e “Clínica odontológica” em português e inglês, no período entre 2012 e 2022.

REVISÃO DE LITERATURA

SEDAÇÃO CONSCIENTE E PROPRIEDADES DO ÓXIDO NITROSO

Sedação é a depressão dos níveis de consciência induzida por fármacos, graduando de sedação mínima à anestesia geral (AG) (BLAYNEY, 2012). A sedação mínima (ansiólise) tem o menor nível de sedação, não afetando a manutenção das vias aéreas, as funções ventilatórias e cardiovasculares e a comunicação com o dentista. É fornecida por via oral ou inalatória e pacientes classificados como ASA I ou ASA II pela Sociedade Americana de Anestesiologia (ASA) estão aptos a receber este tipo de sedação (SONG; YOU, 2021).

A sedação moderada, também chamada de sedação consciente, é a forma mais utilizada de sedação/analgesia a nível ambulatorial. Também é uma depressão fármaco-induzida da consciência, na qual os pacientes experimentam uma maior queda no nível de responsividade, mas ainda se obtém retorno verbal aos estímulos vocais ou táteis. Intervenções não são necessárias, visto que a ventilação espontânea é adequada e as funções cardiovasculares são mantidas (VERMA; KRISHNAN, 2021).

A sedação profunda atinge níveis de consciência em que o paciente não consegue ser facilmente estimulado, mas responde propositalmente a estímulos dolorosos ou repetidos. A habilidade de manter as funções ventilatórias sem auxílio pode ser interrompida e o paciente pode precisar de assistência para manter as vias aéreas desobstruídas. A função cardiovascular, usualmente, é mantida (American Society of Anesthesiologists, 2019).

Durante a anestesia geral, por outro lado, a responsividade do paciente é nula, mesmo por estímulos dolorosos e a habilidade de manter a função respiratória é comumente prejudicada. Os objetivos da anestesia geral incluem amnésia, inconsciência e imobilidade. Dentre os fármacos anestésicos gerais estão os gases inaláveis e os agentes endovenosos. Outras classes de drogas podem vir a ser usadas pelo anestesista para atingir um objetivo clínico específico durante a cirurgia (FORMAN; CHIN, 2013).

Tabela 1 - níveis de sedação/analgesia e suas implicações nos níveis de consciência e manutenção das funções vitais

-	Sedação mínima	Sedação moderada	Sedação profunda	Anestesia geral
Responsividade	Resposta normal ao estímulo verbal	Resposta proposital ao estímulo verbal ou tátil	Resposta proposital a estímulo doloroso ou repetitivo	Não excitável mesmo com estímulo doloroso
Vias aéreas	Não afetadas	Sem necessidade de intervenção	Intervenção pode ser necessária	Intervenção frequentemente necessária
Ventilação espontânea	Não afetadas	Adequada	Pode estar inadequada	Frequentemente inadequada
Função cardiovascular	Não afetadas	Usualmente mantida	Usualmente mantida	Pode estar comprometida

Fonte: American Society of Anesthesiologists, 2019

O óxido nitroso (N₂O) é o anestésico inalatório menos potente, mas, em odontologia, é o mais frequentemente usado. A concentração mínima alveolar deste gás que previne a movimentação em 50% dos pacientes é 105%. É impossível atingir esse nível a menos que seja administrado em condições hiperbáricas. Apesar disso, o estágio 2 de Guedel, delírio, pode ser alcançado se o óxido nitroso não for devidamente administrado. N₂O pode ser administrado com ou sem combinação com outros agentes e há relativamente poucas contraindicações ao seu uso (COOKE; TANBNLIONG, 2021).

Em odontologia clínica, o óxido nitroso é fornecido com oxigênio, via um sistema que mistura os dois gases e possibilita sua titulação. Os gases combinados são inalados pelo nariz, com auxílio de uma máscara especial para esse tipo de inalação, que permite acesso para tratamento oral. No Brasil, a prática de sedação inalatória é regulamentada pela resolução CFO-51/2004, que estabelece ser necessário ao cirurgião dentista curso de habilitação com carga horária mínima de 96 horas para que este se torne apto a aplicar este tipo de sedação em seus pacientes. Este curso deve ser registrado nos conselhos federal e regional de odontologia (MULLER et al., 2018).

Devido à sua baixa disponibilidade na corrente sanguínea, o N₂O é considerado o anestésico com a mais rápida excreção disponível (BUHRE et al., 2019). Essa

propriedade permite rápidas e seguras mudanças no nível de anestesia/analgesia e uma rápida recuperação. Durante a administração, o N₂O é rapidamente difundido dos alvéolos pulmonares para o sangue e do sangue para o sistema nervoso central, resultando em início ágil da sedação. O processo reverso também se dá rapidamente, com o gás sendo excretado dos pulmões assim que se cessa a inalação (YEE et al., 2019).

Seu mecanismo molecular difere dos anestésicos convencionais, que são majoritariamente agonistas de receptores GABA, enquanto o óxido nitroso atua predominantemente como antagonista de NMDA, apesar de também demonstrar atividade GABAérgica (VASCONCELLOS e SNEYD, 2013).

O efeito analgésico poderia ser justificado pela liberação neuronal de peptídeos opióides endógenos, com consequente ativação dos receptores opióides e de receptores GABA_A, além da ativação das vias noradrenérgicas; que modulam o processo nociceptivo a nível espinhal. A ativação dos receptores GABA_A, seja direta ou indiretamente ao sítio de ligação de benzodiazepinas, explicaria o efeito ansiolítico. Somado a isso, acredita-se que o N₂O simula o óxido nítrico no sistema nervoso central, o que também pode estar relacionado com suas propriedades ansiolíticas e analgésicas (VASCONCELLOS e SNEYD, 2013).

Já os efeitos anestésicos, alucinógenos e euforizantes estariam ligados totalmente ou predominantemente à inibição dos receptores NMDA (OGLE; HERTZ, 2012). A sedação pode ser induzida de duas maneiras distintas, sendo elas a indução lenta convencional e a indução rápida. A forma considerada mais segura atualmente é a titulação incremental e lenta, por reduzir as chances de sedações mais profundas que o desejado e as chances de ocorrerem efeitos adversos. Apesar de mais segura, a indução lenta demora mais tempo para atingir níveis adequados de sedação, nos quais se observam o início da ansiólise, quando a concentração de N₂O se aproxima de 25% (SAMIR et al., 2017).

PACIENTES PEDIÁTRICOS

Na literatura selecionada, o público infantil foi o mais evidenciado como indicado para uso de óxido nitroso, já que a sedação oral em crianças tem grande potencial de ocorrência de efeitos adversos, sendo essencial que o menor seja classificado como ASA I ou ASA II para estar apto a esse tipo de sedação. Um dos efeitos mais severos é o comprometimento respiratório, que pode levar a hipóxia. Devido às dificuldades encontradas ao medicar esse público com fármacos de maior potencial depressor do sistema nervoso central, o N₂O, quando disponível, é a droga de escolha (OGLE; HERTZ, 2012).



O uso de N₂O é recomendado para crianças a partir de quatro anos. Dentre os pacientes infantis, são elegíveis mais comumente os menores com medo, ansiosos ou agitados; pacientes com necessidades especiais, como desordens musculares e paralisia cerebral, que acarretam movimentos não intencionais; pacientes com reflexo de vômito intenso; casos em que a anestesia local não é suficientemente atingida e casos de urgências ou tempo de cadeira longo (MONTEIRO, 2013).

Os benefícios usualmente vistos são o controle do choro e redução do estado de alerta das crianças. Ainda, é importante ressaltar o auxílio da sedação inalatória às técnicas de controle comportamental, que isoladas não causam redução permanente do medo. Isso foi observado na revisão sistemática de Muller (2018), que pontua: “ao combinar manejo comportamental e sedação com óxido nitroso, a pontuação da avaliação de medo mostrou significativa redução”. A respeito do controle da dor, foi observado que a dor pulpar é inicialmente reduzida, porém perde seus benefícios após ajuste do tempo de reação a reflexos (MULLER, 2018).

A respeito dos músculos da face, foi encontrado aumento do limiar de dor significativo durante a sedação inicial e também após o ajuste do tempo de reação (MULLER et al., 2018). No que se refere a segurança, se observa um excelente histórico quando o N₂O é administrado por cirurgiões dentistas devidamente treinados. Os efeitos adversos agudos e crônicos são raros: mesmo em concentrações elevadas (70%) e em crianças menores de três anos de idade, alcança-se sedação leve a moderada, com poucas ocorrências negativas (MONTEIRO, 2013). Quando eficaz, a sedação inalatória propicia sinais vitais estáveis em pacientes não cooperativos. Porém, quando a sedação é ineficaz no tratamento destes pacientes, as taxas de pulso mostraram-se substancialmente maiores (MULLER et al., 2018).

PACIENTES COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA

Por conta de sua segurança, porque sua disponibilidade pode facilmente ser interrompida, pela dosagem ser precisa em sua titulação e por oferecer uma rápida recuperação, o N₂O se mostra uma opção prudente de sedação consciente em pacientes ASA I ou ASA II (OGLE e HERTZ, 2012).

Pacientes portadores de transtorno do espectro autista (TEA), tendo em mente os diferentes graus, podem apresentar distúrbios comportamentais, como a auto-agressão, ataques de ira e sintomas psiquiátricos. Podem ser incapazes de colaborar durante os procedimentos, sendo as maiores dificuldades a interação com os dentistas e a habilidade de seguir instruções durante o atendimento.



Outras características atribuídas ao espectro, como negligência pessoal, alimentação descontrolada ou com restrições, efeitos colaterais de drogas, oposição ao tratamento odontológico, hipersensibilidade ao toque e à dor e comportamento autolesivo, são muitas vezes responsáveis pela deterioração da higiene oral do paciente com TEA (VALLOGINI et al., 2022).

Isso foi observado no trabalho de Sarnat (2016), que comparou índices de higiene oral de crianças com TEA com os de um grupo controle. Na amostra de crianças portadoras de TEA, 25% não escovava os dentes nenhuma vez por dia; em contraste com o grupo controle, em que todas as crianças escovavam ao menos uma vez. O estudo também revelou que os hábitos alimentares eram mais nocivos nas crianças com TEA (SARNAT, 2016).

Vista a necessidade de mitigar os danos associados à má higienização oral e as dificuldades encontradas no tratamento odontológico, a sedação se torna aliada no cuidado clínico deste paciente. Geralmente, a anestesia geral é a sedação de escolha, mesmo que haja risco de morbidade e mortalidade associado, revelando ser uma alternativa mais comum que a sedação consciente (VALLOGINI et al., 2022).

Porém, a abordagem da anestesia geral limita significativamente os tratamentos conservadores e costuma levar às exodontias. A sedação consciente com óxido nítrico representa uma boa maneira de executar os procedimentos mais conservadores, com uma eficácia muito grande nas crianças com o diagnóstico de autismo (MANGIONE et al., 2019).

PACIENTES COM DESORDENS MOTORAS

Ao termo “desordem motora” são atribuídas uma vasta gama de condições de origem neurológica, que se manifestam em dificuldade no controle motor do corpo. O movimento é um processo complexo, que envolve os centros voluntários e involuntários do sistema nervoso e, caso haja alguma interrupção nesses sistemas, pode haver uma desordem motora - normalmente associada a condições como a paralisia cerebral (PC), doença de Parkinson (DP) e a síndrome de Tourette (ST) (SHIPTON, 2012).

A respeito das pessoas com PC, sabe-se que estas podem apresentar maiores índices de salivação devido a uma dificuldade de deglutição, ou como efeito adverso do uso de fármacos anticonvulsivantes. Também podem apresentar tosse deficiente e reflexo de vômito prejudicado, o que resulta numa má proteção das vias aéreas e aumento no risco de aspiração (RABACH et al., 2019).



Foi demonstrado via eletromiografia (EMG) que a sedação inalatória com N₂O/O₂ reduz movimentos involuntários associados à PC, levando o músculo a emular um estado de relaxamento encontrado em indivíduos sem desordens motoras. Somado a isso, tem-se que o N₂O é efetivo na redução do tônus orofacial de pacientes com PC durante o tratamento dentário. Esse fenômeno pode ser atribuído à inibição das funções do sistema nervoso central (CURL e BOYLE, 2012).

Também no espaço orofacial, dentro das anormalidades neuromusculares encontradas na DP, se observam movimentações involuntárias e/ou tremores de pálpebra, fronte, mandíbula, lábios e língua; os quais tornam o atendimento odontológico e a higiene oral dificultosos. Apesar do óxido nitroso estar entre os agentes sedativos mais populares, há poucos estudos relatando sua eficácia e segurança no manejo dos pacientes com DP (PRETE e OUANOUNOU, 2021).

Os pacientes com ST também se mostram um desafio ao dentista. Os tiques por si só já apresentam risco ao paciente, caso ocorram durante algum procedimento odontológico. Porém, observou-se que a ansiedade e o estresse associados ao tratamento podem agravar a manifestação desses movimentos involuntários. Esse fator pode impossibilitar a execução dos procedimentos, mas, ainda assim, o registro em literatura a respeito do atendimento a esse grupo de pacientes ainda é escasso e falha em prover recomendações gerais de tratamento odontológico ao paciente com ST (HANSEN et al., 2015).

PACIENTES ODONTOFÓBICOS

A odontofobia foi reconhecida pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como uma doença real. De acordo com a estimativa da OMS, acredita-se que essa condição afeta de 15% a 20% da população mundial.

A repercussão que a ansiedade odontológica causa na vida dos pacientes não se restringe apenas à evasão ao cuidado dentário, tendo impacto também na qualidade do sono, na autoestima e na psique de quem sofre desse mal (CARVALHO et al., 2012).

O paciente odontofóbico raramente é colaborativo, inclusive recusando adentrar o consultório odontológico. Como alternativa, esse paciente se automedica com analgésicos para evitar o tratamento. Nesses casos, qualquer tipo de intervenção para reduzir a ansiedade se mostra ineficaz, podendo a sedação ser a única maneira de efetivamente proporcionar cuidados odontológicos.

O teste mais utilizado a nível internacional para identificar diferentes níveis de ansiedade é o “Dental Anxiety Scale”, desenvolvido por Corah em 1978, sendo



o mais consistente e o que fornece resultados mais confiáveis, de acordo com a literatura. Três classes de odontofobia são reconhecidas: (1) odontofobia leve, também chamada “ansiedade odontológica”; (2) odontofobia moderada e (3) odontofobia severa, muito mais rara e difícil de manejar pelo cirurgião-dentista (shiSTEFANO, 2019).

A etiologia da odontofobia é multifatorial, portanto, não há protocolo fixo de manejo. Deve haver uma avaliação apropriada a cada caso, com vista a identificar a origem e o nível de ansiedade, possibilitando que o dentista decida o plano de tratamento adequado (APPUKUTTAN, 2016).

Para as pessoas com fobia leve a moderada, mas com necessidade mais aguda de tratamento, pode ser necessário dispor de suporte farmacológico específico (ARMPFIELD, 2013), pois, apesar da urgência do tratamento, mesmo que em situação de dor aguda, o paciente odontofóbico pode oferecer resistência à intervenção odontológica, sendo a inalação de óxido nitroso ou a sedação oral por benzodiazepínicos as primeiras escolhas (APPUKUTTAN, 2016).

Em pacientes apreensivos, a sedação por N₂O aumenta a aceitação da anestesia local, necessária para realização de procedimentos indolores. A aflição é então diminuída, a percepção da injeção é alterada e a administração do anestésico local é melhor tolerada. O óxido nitroso é especialmente útil em anestesia de regiões infeccionadas, promovendo anestesia regional de maneira menos traumática (OGLE; HERTZ, 2012). Na pesquisa de Galeotti (2016), foram coletados dados de 688 consultas com pacientes odontopediátricos (fóbicos ou com deficiência intelectual), que se recusavam a receber tratamento. Após a administração de óxido nitroso, houve êxito na promoção de cuidado odontológico de alta qualidade, o que se mostrou uma alternativa ao tratamento sob anestesia geral. Nesse estudo, a porcentagem de sessões bem-sucedidas foi de 86,3%. Esses resultados são compatíveis com outros estudos, que reportaram 93% e 83,9%.

PACIENTES PORTADORES DE DOENÇAS DE BASE

Diferentemente da maioria das drogas, o N₂O não apresenta metabolização hepática nem excreção renal, sendo eliminado primariamente pelos pulmões. Por conta disso, é considerado um sedativo seguro para hepatopatas e nefropatas. Ainda, diante da alta concentração de oxigênio e por conta de seus efeitos ansiolítico e analgésico, seus benefícios são inestimáveis em pacientes com condições cardíacas, anemia falciforme e asma severa (YEE et al., 2019).

Pacientes com deficiência de vitamina B₁₂ ou B₉ (folato) podem apresentar risco ao se exporem ao N₂O. Isso se baseia na capacidade do óxido nitroso de inativar

a vitamina B12, inibindo a enzima metionina sintase e, por consequência, impedindo a conversão de homocisteína a metionina, o que resulta no aumento da concentração plasmática de homocisteína. A hiper-homocisteinemia, por sua vez, cria um meio para desenvolvimento de síndrome coronária aguda, via disfunção endotelial e efeitos pró trombóticos.

Porém, o risco cardiovascular explicado pelo aumento crônico nos níveis de homocisteína tem sido questionado. Estudos recentes questionam a existência dessa relação e, caso de fato exista, seja apenas uma associação sem relação de causa e consequência, visto que alguns trabalhos usando folato/vitaminas B para reduzir os níveis de homocisteína falharam em prevenir efeitos adversos cardiovasculares. Talvez o maior fator de risco seja efetivamente para os pacientes ASA III ou IV (MYLES et al., 2014).

Savage e Ma (2014), mostraram que alguns estudos sugerem uma relação entre N2O e neurotoxicidade em roedores adultos e jovens, observando queda no aprendizado espacial e prejuízo à memória dos roedores expostos ao gás. Por outro lado, Sprung (2021) investigou possível declínio cognitivo em idosos expostos à AG e à AG associada ao N2O, concluindo que a inclusão do gás não mostrou associação com um aumento no declínio cognitivo quando comparado com a sedação apenas por AG. Em ambas as situações houve queda nos resultados de memória e atenção, porém as evidências foram insuficientes para demonstrar diferença nos efeitos pós AG e pós AG associada ao N2O. Esse achado promove evidência de que o uso de N2O não é contraindicado em idosos nem estimula processos de declínio cognitivo.

SEGURANÇA EM PACIENTES GESTANTES E LACTANTES

O óxido nitroso rapidamente atravessa a placenta, com inibição da metionina sintase a partir da primeira à terceira hora de exposição ao gás, tanto na mãe quanto no feto. Essa inibição ocorre mais rapidamente em mulheres com deficiência de vitamina B12, déficit que ocorre em aproximadamente 20% das gestantes.

A agência federal estadunidense Food and Drug Administration alerta contra o uso de sedativos antagonistas de NMDA em crianças menores de três anos e em gestantes no último trimestre, devido à possibilidade de afetar as funções cognitivas da criança. Porém, na listagem dos fármacos que se incluem nessa categoria de atenção, o óxido nitroso não foi adicionado, primariamente pela escassez de evidências clínicas que sugiram detrimento ao feto exposto ao gás (ROLLINS et al., s.d.).



Em relação às lactantes, vista a curta meia vida do fármaco e a improbabilidade de absorção pelo bebê, não é necessário descartar o leite nem esperar para poder amamentar (BUHRE et al., 2019).

EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL E COVID-19

O óxido nitroso é minimamente metabolizado em humanos (com uma taxa de aproximadamente 0,004%) e mantém sua potência quando exalado no ambiente pelo paciente. Portanto, há possibilidade de exposição prolongada e tóxica à equipe clínica se a sala for mal ventilada (YASNY; WHITE, 2012).

Efeitos adversos potenciais incluem mielinopatias, distúrbios de desenvolvimento, disfunção pós-operatória e alterações intracranianas. Porém, ainda que exista fundamentação bioquímica na relação entre inalação de N₂O e mielinopatia, essa complicação está limitada em sua maioria a relatos de caso e, normalmente, envolve exposição prolongada ou abuso da substância, excedendo a concentração anestésica clínica (VASCONCELLOS; SNEYD, 2013).

Nos lugares onde o N₂O ou qualquer anestésico inalatório seja administrado, é necessário haver um sistema de ventilação de ar fresco com fluxo contínuo ou um sistema de limpeza do ar para prevenir o acúmulo do gás (YASNY; WHITE, 2012).

A respeito da pandemia pelo vírus SARS-CoV-2, como o microorganismo reside no sistema respiratório e é detectado na saliva de indivíduos infectados, a transmissão pelo sistema de inalação, incluindo os tubos, é extremamente provável. A COVID-19 foi um momento crítico nesse sentido, já que a parte interna do tubo deveria ser desinfetada para impedir a propagação do vírus. Muitos locais adotaram o uso de máscaras e tubos descartáveis, similar aos utilizados em anestesia geral. Isso aumentou os custos em 25-35%, além de levar a maior produção de resíduo plástico. (YANKO et al., 2020).

DISCUSSÃO

Os resultados observados nesta revisão mostraram, em sua maioria, os benefícios e a segurança do uso de sedação inalatória por óxido nitroso em clínica odontológica. A respeito dos pacientes pediátricos, Muller (2018) afirma que a sedação se apresenta, em geral, como segura, relatando níveis mais profundos de sedação apenas quando o N₂O foi associado a outro fármaco sedativo. Outros trabalhos analisados na revisão de Muller (2018) apontaram elevação da taxa de pulso no momento da técnica anestésica ou colocação do

dique de borracha, porém essa elevação era apenas temporária. Relacionando idade ao sucesso do tratamento, Galeotti (2016) apontou não haver diferença significativa, observando também que a taxa de eventos adversos se manteve baixa (2,5%), sendo eles mais comumente náusea e vômitos (1,2%), o que está de acordo com os achados de outros autores, que reportam náuseas em aproximadamente 1% dos casos.

Crianças autistas apresentam menores taxas de colaboração com procedimentos médicos, principalmente os mais invasivos como consultas odontológicas (FERRAZZANO et al., 2020). Mansoor (2018), em seu estudo, relatou que do universo de pacientes com TEA avaliados, 35% não havia tido nenhum contato com dentistas. A barreira mais comum relatada pelos pais era a falta de cooperação, apesar de outros estudos apontarem que a escassez de profissionais habilitados a atender essa população fosse a maior dificuldade. Também foi reportado o medo e a incapacidade dos dentistas de lidarem com pacientes com declínio cognitivo como fator de distanciamento. Mangione (2019) relata que a inalação de N₂O em altas doses é uma boa maneira de realizar tratamentos odontológicos conservadores, com significativa eficácia em crianças autistas. Porém em muitos casos, principalmente em adultos, a anestesia geral não consegue ser evitada. Vallogini (2022) expõe que a sedação consciente deve ser combinada a estratégias de controle comportamental em pacientes com TEA, com vista a aumentar a colaboração e a aceitação da técnica. Mais estudos são necessários para prover diretrizes consistentes a respeito da preparação para a sedação, tornando o atendimento menos estressante para esse tipo de paciente.

Curl e Boyle (2012) apontaram que movimentos involuntários dos membros e do corpo no geral tornam a aceitação do tratamento dental dificultosa, com estudos revelando que aproximadamente 20% dos pacientes com desordens motoras já se submeteram à anestesia geral para realização dos procedimentos odontológicos. Entretanto, Rabach (2019) afirma que pacientes com paralisia cerebral submetidos a anestesia geral apresentavam maior risco de privação de oxigênio, contrastando com a sedação consciente por N₂O, em que os efeitos adversos mais graves foram eventos gastrointestinais leves. Apesar dos achados, a literatura a respeito da sedação consciente para realização de procedimentos odontológicos ambulatoriais em pacientes com desordens motoras ainda é extremamente escassa.

Picciani (2014) afirma que o uso da sedação com N₂O aumenta o limiar de dor e tolerância para procedimentos longos em pacientes odontofóbicos, não sendo dispensável, porém, o uso da anestesia local. Entretanto, Ogle e Hertz (2012) mostraram que, em pacientes apreensivos, a sedação com N₂O aumenta a aceitação de procedimentos dolorosos e invasivos como a anestesia local. Em



suma, dentre os artigos avaliados nesta revisão de literatura, todos apontam o vasto benefício da sedação inalatória para tornar menos traumatizante a experiência do paciente odontofóbico.

A respeito do risco da administração do gás a pacientes com doenças de base, é consonante que o efeito adverso que depende de maior atenção é a inativação da enzima metionina sintase, que leva a uma inativação da vitamina B12 e, conseqüentemente, a maiores concentrações de homocisteína. Savage e Ma (2014) observaram que a homocisteína foi associada a altos riscos de problemas cardíacos, com pacientes apresentando maiores níveis dessa molécula pós-cirurgia. Porém, Myles (2014) relata que diversos estudos mostraram ausência de benefícios da suplementação com vitamina B12 com vista a diminuir a concentração plasmática de homocisteína.

A segurança a gestantes e lactantes se mostrou abrangente, sendo apenas recomendado evitar a inalação durante o terceiro trimestre de gestação por falta de evidências consistentes de sua segurança e por ser um fármaco capaz de atravessar a barreira placentária (YEE et al., 2019; YASNY et al., 2012).

A respeito do risco ocupacional, da Costa (2021) notou em sua revisão que existe relação entre os níveis de N₂O no ambiente de trabalho e dano oxidativo ao DNA. Nesse sentido, Menon (2021) recomenda exposição de 20mg/m³ de N₂O em um período de referência de oito horas por turno. Com relação à pandemia por COVID-19, Yanko (2020) sugeriu utilização de sistemas de limpeza do ar e a implementação de sistemas inalatórios descartáveis.

CONCLUSÃO

O óxido nitroso se mostrou um satisfatório meio de obtenção de sedação mínima a moderada, demonstrando ser seguro na maioria dos casos. Em pacientes pediátricos o N₂O é um grande aliado, promovendo maior adesão ao tratamento e menores índices de evasão, sendo o maior desafio a aceitação da máscara nasal (COOKE et al., 2021; MONTEIRO, 2013). A respeito dos pacientes portadores de deficiências, mais estudos são necessários para elucidar as indicações e contraindicações, porém observou-se sucesso na ansiólise de pacientes autistas e no relaxamento muscular de pacientes com distúrbios motores (APPUKUTTAN, 2016; CURL et al., 2012). A administração do gás em pacientes com doenças de base também aparenta ser segura, sendo necessários mais estudos para afirmar sua segurança; tendo em vista, porém, que é indicado o uso com cautela máxima em pacientes com deficiência de vitamina B12 (SAVAGE & MA, 2014). Por ser um fármaco de curta meia vida, não há risco associado à amamentação (VASCONCELLOS, 2013), sendo



recomendado apenas que se evite o uso no último trimestre de gestação devido à escassez de dados em literatura que confirmem a segurança de seu uso (BLAYNEY, 2012).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Appukuttan D. Strategies to manage patients with dental anxiety and dental phobia: literature review. *Clin Cosmet Investig Dent*, p. 35, 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27022303/>
2. Armfield JM, Heaton LJ. Management of fear and anxiety in the dental clinic: a review. *Aust Dent J*, v. 58, n. 4, p. 390–407, 2013. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24320894/>
3. Blayney MR. Procedural sedation for adult patients: an overview. *BJA Education*, v. 12, n. 4, p. 176–180, 2012. Disponível em: <https://academic.oup.com/bjaed/article/12/4/176/275259>
4. Buhre W, Disma N, Hendrickx J; et al. European Society of Anaesthesiology Task Force on Nitrous Oxide: a narrative review of its role in clinical practice. *Br J Anaesth*, v. 122, n. 5, p. 587–604, 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30916011/>
5. Carvalho RWF, Falcão PGCB, Campos GJL; et al. Ansiedade frente ao tratamento odontológico: prevalência e fatores preditores em brasileiros. *Ciêns saúde coletiva*, v. 17, p. 1915–1922, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232012000700031>
6. Chi SI. Complications caused by nitrous oxide in dental sedation. *J Dent Anesth Pain Med*, v. 18, n. 2, p. 71–78, 2018. Disponível em: [10.17245/jdapm.2018.18.2.71](https://doi.org/10.17245/jdapm.2018.18.2.71)
7. Committee on quality management and departmental administration. American Society of Anesthesiologists, 2019. Disponível em: <https://www.asahq.org/standards-and-guidelines/continuum-of-depth-of-sedation-definition-of-general-anesthesia-and-levels-of-sedationanalgesia>. Acesso em: 9 nov. 2022.
8. Cooke M, Tanbonliong T. Sedation and Anesthesia for the Adolescent Dental Patient. *Dent Clin North Am*, v. 65, n. 4, p. 753–773, 2021. Disponível em: [10.1016/j.cden.2021.07.004](https://doi.org/10.1016/j.cden.2021.07.004)



9. Curl C, Boyle, C. Sedation for patients with movement disorders. Dent Update, v. 39, n. 1, p. 45–48, 2012. Disponível em: [10.12968/denu.2012.39.1.45](https://doi.org/10.12968/denu.2012.39.1.45)
10. Stefano R. Psychological Factors in Dental Patient Care: Odontophobia. Medicina (Kaunas), v. 55, n. 10, p. 678, 2019. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6843210/>
11. Vasconcellos K. Sneyd JR. Nitrous oxide: are we still in equipoise? A qualitative review of current controversies. Br J Anaesth, v. 111, n. 6, p. 877–885, 2013. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23801743/>
12. Ferrazzano GF. Salerno C. Bravaccio C.; et al. Autism spectrum disorders and oral health status: review of the literature. Eur J of Paediatr Dent, v. 21, n. 1, p. 9–12, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32183521/>
13. Forman SA. Chin VA. General Anesthetics and Molecular Mechanisms of Unconsciousness. Int anesthesiol clin, v. 46, n. 3, p. 43–53, 2008. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3674880/>
14. Galeotti A. Bernardin GA. D'antó V.; et al. Inhalation Conscious Sedation with Nitrous Oxide and Oxygen as Alternative to General Anesthesia in Precooperative, Fearful, and Disabled Pediatric Dental Patients: A Large Survey on 688 Working Sessions. BioMed Res Int, v. 2016, p. 1–6, 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27747238/>
15. Costa MG. Kalmar AF. Struys MMR. Inhaled Anesthetics: Environmental Role, Occupational Risk, and Clinical Use. J Clin Med, v. 10, n. 6, p. 1306, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33810063/>
16. Hansen, JK. Jacobsen PE. Simonsen JL.; et al. Tourette syndrome and procedures related to dental treatment: a systematic review. Spec Care Dentist, v. 35, n. 3, p. 99–104, 2015. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25443981/>
17. Mangione F. Bdeoui F. Monnier da costa A.; et al. Autistic patients: a retrospective study on their dental needs and the behavioural



- approach. *Clin Oral Investig*, v. 24, n. 5, p. 1677–1685, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31332568/>
18. Mansoor D. Halabi MA. Khamis AH.; et al. Oral health challenges facing Dubai children with Autism Spectrum Disorder at home and in accessing oral health care. *Eur J Paediatr Dent*. n. 2, p. 127–133, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29790776/>
19. Menon JML. van Luijk JAKR. Swinkels, J.; et al. A health-based recommended occupational exposure limit for nitrous oxide using experimental animal data based on a systematic review and dose-response analysis. *Environ Res*, v. 201, p. 111575, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34174259/>
20. Mohan R. Asir VD. Shanmugapriyan. Ebenezer V.; et al. Nitrous oxide as a conscious sedative in minor oral surgical procedure. *J Pharm Bioallied Sci*, v. 7, n. 5, p. 250, 2015. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4439684/>
21. Monteiro SAF. Sedação Inalatória Com Óxido Nitroso no Paciente Infantil. p. 66, 2013. Disponível em: <https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/3919/1/Seda%C3%A7%C3%A3o%20Inalat%C3%B3ria%20Com%20%C3%93xido%20Nitroso%20No%20Paciente%20Infantil.pdf>
22. Muller TM. Alessandretti R. Bacchi A.; et al. Eficácia e segurança da sedação consciente com óxido nitroso no tratamento pediátrico odontológico: uma revisão de estudos clínicos. *J Oral Investig*, v. 7, n. 1, p. 88–111, 2018. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-915485>
23. Myles OS. Leslie K. Chan MTV.; et al. The safety of addition of nitrous oxide to general anaesthesia in at-risk patients having major non-cardiac surgery (ENIGMA-II): a randomised, single-blind trial. *Lancet*, v. 384, n. 9952, p. 1446–1454, 2014. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25142708/>
24. Ogle OE. Hertz MB. Anxiety Control in the Dental Patient. *Dent Clin North Am*, v. 56, n. 1, p. 1–16, 2012. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22117939/>
25. Picciani BLS. Humelino MG. Santos BM.; et al. Sedação inalatória com óxido nitroso/oxigênio: uma opção eficaz para pacientes



- odontofóbicos. Rev. Bras. Odontol., v. 71, n. 1, p. 72–75, 2014. Disponível em: http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-72722014000100015
26. Prete BRJ. Ouanounou A. Medical Management, Orofacial Findings, and Dental Care for the Patient with Parkinson's Disease. J Can Dent Assoc, p. 16, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34343073/>
27. Rabach I. Peri F. Minute M.; et al. Sedation and analgesia in children with cerebral palsy: a narrative review. World J Pediatr., v. 15, n. 5, p. 432–440, 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31098933/>
28. Rollins MD.; et al. Nitrous Oxide. In: ASA Committee on Obstetric Anesthesia Working Group. American Society of Anesthesiologists [S.D.]. Disponível em: <https://www.asahq.org/about-asa/governance-and-committees/asa-committees/committee-on-obstetric-anesthesia/nitrous-oxide>. Acesso em: 09 novembro 2022.
29. Samir PV. Namineni S. Sarada P. Assessment of hypoxia, sedation level, and adverse events occurring during inhalation sedation using preadjusted mix of 30% nitrous oxide + 70% oxygen. J Indian Soc Pedod Prev Dent, v. 35, n. 4, p. 338, 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28914247/>
30. Erguvën SS. Delilbasi EA. İsik B.; et al. The effects of conscious sedation with nitrous oxide/oxygen on cognitive functions. Turk J Med Sci, v. 46, n. 4, p. 997–1003, 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27513396/#:~:text=Results%3A%20The%20results%20of%20this,occurred%2015%20min%20after%20s edation>.
31. Sarnat H. Samuel E. Ashkenazi-Alfasi N.; et al. Oral Health Characteristics of Preschool Children with Autistic Syndrome Disorder. J Clin Pediatr Dent, v. 40, n. 1, p. 21–25, 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26696102/>
32. Savage S. Ma D. The neurotoxicity of nitrous oxide: the facts and “putative” mechanisms. Brain Sci, v. 4, n. 1, p. 73–90, 2014. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4066238/>



33. Shipton EA. Movement Disorders and Neuromodulation. *Neurol Res Int*, v. 2012, p. 309431, 2012. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3459225/>
34. Song SR. You TM. Minimal sedation using oral sedatives for multi-visit dental treatment in an adult patient with dental phobia. *J Dent Anesth Pain Med*, v. 21, n. 4, p. 369–376, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34395905/>
35. Sprung J. Abcejo ASA. Knopman DS.; et al. Anesthesia with and without nitrous oxide and long-term cognitive trajectories in older adults. *Anesth analg.*, v. 131, n. 2, p. 594–604, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31651458/>
36. Vallogini G. Festa P. Matarazzo G.; et al. Conscious Sedation in Dentistry for the Management of Pediatric Patients with Autism: A Narrative Review of the Literature. *Children (Basel)*, v. 9, n. 4, p. 460, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35455504/>
37. Verma P. Krishnan D. Office-Based Anesthesia in Oral and Maxillofacial Surgery-The American Model and Training. In:[s.n.], 2021, p. 79–93. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-15-1346-6_6
38. Yanko R. Klitinich V. Haviv Y.; et al. Inhalation Sedation During the COVID-19 Outbreak: An Expert Opinion. *Isr Med Assoc J*, p. 599–601, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33070480/>
39. Yasny JS. White J. Environmental implications of anesthetic gases. *Anesth Prog*, v. 59, n. 4, p. 154–158, 2012. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3522493/>
40. Yee R. Wong D. Chay PL.; et al. Nitrous oxide inhalation sedation in dentistry: An overview of its applications and safety profile. *Singapore Dent J.*, v. 39, n. 01, p. 11–19, 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31672093/>