

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ

Isabel Contrucci Uraguti

Rafael Marcondes Reis

**INDICAÇÕES, VANTAGENS E RISCOS DA SEDAÇÃO
CONSCIENTE COM ÓXIDO NITROSO NA ODONTOLOGIA:
revisão de literatura**

Taubaté - SP

2022

Isabel Contrucci Uraguti
Rafael Marcondes Reis

**INDICAÇÕES, VANTAGENS E RISCOS DA SEDAÇÃO
CONSCIENTE COM ÓXIDO NITROSO NA ODONTOLOGIA:
revisão de literatura**

Trabalho de graduação apresentado para
obtenção do título de bacharel em
Odontologia do Departamento de
Odontologia da Universidade de Taubaté

Orientador: Profa. Dra. Marina Amaral

Taubaté - SP

2022

**Grupo Especial de Tratamento da Informação – GETI
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBi
Universidade de Taubaté - UNITAU**

U72i Uraguti, Isabel Contrucci
Indicações, vantagens e riscos da sedação consciente com óxido
nitroso na odontologia / Isabel Contrucci Uraguti, Rafael Marcondes
Reis. -- 2022
35 f.
Monografia (graduação) - Universidade de Taubaté,
Departamento de Odontologia, 2022.
Orientação: Profa. Dra. Marina Amaral, Departamento de
Odontologia.

1. Sedação consciente. 2. Sedação consciente na odontologia.
3. Óxido nitroso e oxigênio. I. Reis, Rafael Marcondes
II. Universidade de Taubaté. Departamento Odontologia. Curso de
Odontologia. III. Título.

CDD – 617.9676

Isabel Contrucci Uraguti

Rafael Marcondes Reis

**INDICAÇÕES, VANTAGENS E RISCOS DA SEDAÇÃO CONSCIENTE
COM ÓXIDO NITROSO NA ODONTOLOGIA: revisão de literatura**

Trabalho de graduação apresentado para
obtenção do título de bacharel em
Odontologia do Departamento de
Odontologia da Universidade de Taubaté

Data: _____

Resultado: _____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Marina Amaral

Universidade de Taubaté

Assinatura _____

Prof. Dr. Afonso Celso Souza de Assis

Universidade de Taubaté

Assinatura _____

Prof. Me. Alexandre Cursino de Moura Santos

Universidade de Taubaté

Assinatura _____

Dedicatória

Aos nossos pais, familiares e amigos por todo apoio e compreensão.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por cuidar tão bem de mim e da minha família. Quero agradecer minha família Mãe, Bia, Carol, Manoel, Karina e Pai por todo o suporte que me deram durante a vida, gostaria de agradecer principalmente a minha mãe por sempre acreditar em mim que eu conseguiria me formar, quando nem eu mesma acreditava que conseguiria. Ela sempre esteve comigo me apoiando, confiando em mim e nunca deixou nem sequer por um segundo de acreditar em mim. Se hoje estou aqui foi graças a ela que batalhou comigo semestre por semestre contando centavos por centavos para pagar minha faculdade e meus materiais, e nunca reclamou. Mãe te amo, obrigada por tudo que você faz e fez na minha vida, vou retribuir em dobro tudo que você faz por mim, obrigada por tanto. Agradeço ao Rodrigo pelo empréstimo financeiro, que possibilitou eu a terminar a faculdade. .

Agradeço a minha orientadora Mariana Amaral por ser um exemplo de pessoa e profissional pra mim, por sempre estar disposta a me ajudar tanto na clínica quanto no TG e por todos os ensinamentos. Agradeço a banca, os professores Afonso e Alexandre pelos ensinamentos nas clínicas e pela amizade.

Agradeço aos meus amigos pela amizade, por estarem comigo me ajudando, brincando e me apoiando sempre. Agradeço em especial a Vi e a Sandy, por serem tão presentes na minha vida, por me apoiarem, acreditarem tanto em mim e por sempre estarem ao meu lado. Agradeço as minhas duplas e meu trio que fiz durante esses anos. Agradeço ao Eucário que é o meu irmão que a unitau me deu, e fez com que eu conseguisse me matricular nesse último semestre. Agradeço a Deus por ter colocado tantas pessoas maravilhosas na minha vida. Agradeço a Thais que criou a vakinha e a todos que em 2021 me ajudaram e que fizeram com que eu continuasse a faculdade para realizar meu sonho.

Agradeço a minha dupla de TG Rafael por toda a ajuda e companheirismo.

Agradeço a Deus por ter colocado no meu caminho tantas pessoas especiais.

Isabel Contrucci Uraguti

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me abençoar até aqui, permitindo-me vivenciar a odontologia e concomitantemente a paternidade, com a tão esperada chegada da minha filha Maria Liz. Pelo meu pai Emidio e minha mãe Marilda (in memoriam) por sempre me apoiarem e me oferecerem as melhores oportunidades para o meu crescimento. A minha colega e grande amiga Isabel, que aceitou o desafio de juntos construirmos esse Trabalho de Graduação, superando todas as dificuldades. A todos os professores que a UNITAU me apresentou ao longo da minha caminhada acadêmica, por contribuírem tanto na minha formação profissional e pessoal. Agradeço também a minha orientadora e professora Marina Amaral, que com paciência e profissionalismo nos orientou, tornando essa experiência muito mais agradável e proveitosa. E finalmente, minha esposa Elisama, minha grande companheira e amiga, por ser tão presente e cooperativa comigo durante toda essa jornada, me apoiando e acreditando, mais do que ninguém, que eu era capaz de vencer esse desafio.

Não importa a caminhada, contanto que você tenha pessoas que te amam e acreditem em você, será mais que suficiente.

RESUMO

Na odontologia, os cirurgiões-dentistas podem deparar-se com a dificuldade no atendimento ao paciente, por conta de condições que os pacientes trazem consigo, como fobia, traumas e falta de cooperação. Como alternativa para minimizar os efeitos dessas condições dos pacientes, os profissionais podem lançar mão da técnica de sedação consciente por óxido nitroso e oxigênio. Esse trabalho tem como objetivo avaliar as vantagens e riscos do uso de óxido nitroso na odontologia para fins de sedação consciente, por meio de uma revisão de literatura com auxílio de artigos científicos e pesquisas. Para tanto, foram selecionados vinte artigos publicados entre os anos de 1997 e 2022. Os resultados obtidos nessa revisão de literatura evidenciaram que o óxido nitroso mostrou ser um bom fármaco, para tranquilizar e deixar o paciente cooperativo durante os procedimentos odontológicos, apresentando efeito rápido e metabolização rápida. Com isso, desde que o profissional que fará uso da técnica seja habilitado, tenha feito uma boa anamnese e um bom exame clínico, a técnica se mostra eficaz para esse fim. Porém, quando o profissional não segue o protocolo de aplicação e de segurança ou quando mal indicado o uso do óxido nitroso, essa técnica pode trazer riscos tanto à saúde do paciente como à do profissional.

Palavras-chave: Sedação consciente. Sedação consciente na odontologia. Óxido nitroso e oxigênio.

ABSTRACT

In dentistry, dentists may face difficulties in patient care, due to conditions that patients bring with them, such as phobia, trauma and lack of cooperation. As an alternative to minimize the effects of these conditions on patients, professionals can use the technique of conscious sedation using nitro oxide and oxygen. This work aims to evaluate the advantages and risks of using nitrous oxide in dentistry for conscious sedation purposes, through a literature review with the help of scientific articles and research. For this, twenty articles, published between the years 1997 and 2022, were selected. The results obtained in this literature review were that nitrous oxide proved to be a good drug to reassure and make the patient cooperative during dental procedures, showing an effect fast and fast metabolizing. With that, as long as the professional who will use the technique is qualified, has done a good anamnesis and a good clinical examination, the technique proves to be sweet and effective for this purpose. However, when the professional does not follow the application and safety protocol and when the use of nitrous oxide is not indicated, this technique can bring risks to the health of the patient as well as the professional.

Keywords: Conscious sedation. Conscious sedation in dentistry. Nitrous oxide and oxygen.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA	10
2	PROPOSIÇÃO E METODOLOGIA	12
3	REVISÃO DE LITERATURA	13
4	DISCUSSÃO	29
5	CONCLUSÃO	32
	REFERÊNCIAS	33

1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

De acordo com a ASA 2018, “a sedação consciente é uma depressão da consciência induzida por drogas durante a qual os pacientes respondem intencionalmente a comandos verbais, sozinhos ou acompanhados de estimulação tátil leve. Não são necessárias intervenções para manter uma via aérea pérvia e a ventilação espontânea é adequada, a função cardiovascular é geralmente mantida”.

Atualmente, a técnica de sedação consciente por óxido nitroso e oxigênio vem sendo utilizada com a finalidade de sedação para controle da ansiedade. Trata-se de um procedimento seguro, considerando-se que uma baixa dose do gás de óxido nitroso é suficiente para causar o efeito relaxante necessário. Por essa razão, vem-se apresentando como uma excelente opção para melhorar o manejo comportamental e a estabilidade psicológica do paciente.

Em 1770, o inglês Joseph Priestly descobriu o efeito de sedação do óxido nitroso e o oxigênio. Porém, somente em 1800 registrou-se o primeiro relato da inalação, publicado pelo jovem Humprey Davy. Segundo ele, houve alívio da dor de dente com a inalação do óxido nitroso, tornando-se essa a primeira indicação das propriedades terapêuticas do gás (Monteiro, 2013).

O cirurgião-dentista Horace Wells, em 1844, na Pensilvânia, foi o primeiro a observar as propriedades do óxido nitroso (ou gás do riso) – ele percebeu que o tal gás, utilizado nos parques de diversão para provocar euforia e riso fácil, também permitia que as pessoas sob sua ação, quando se machucavam durante as brincadeiras, não sentissem dor alguma – e viu com bons olhos a ideia de aplicar a técnica na odontologia, nas exodontias, pois acreditava nos benefícios para controle da dor e ansiedade dos pacientes. Sua observação foi muito aguçada, mas a técnica de uso ainda era bastante rudimentar e à época o óxido nitroso mostrou-se um anestésico de pequena potência, uma vez que precisava ser inalado em grande quantidade para que surtisse efeito (Amarante et al., 2004). Ainda assim, em 1846, o composto foi administrado pela primeira vez pelo também cirurgião-dentista William Morton, em um hospital de Massachusetts. O óxido nitroso só foi implementado para

fins de anestesia geral em 1868, por Evans, na Inglaterra (Peden e Cook, 2011). A American Dental Association (ADA) no século XX finalmente reconheceu a descoberta de Wells.

Implementado há mais de 150 anos, resistindo ao tempo pelas suas características de alta taxa de sucesso e baixa taxa de efeitos adversos e complicação, quando bem administrada, a técnica de sedação por inalação de óxido nitroso e oxigênio continua sendo o anestésico mais utilizado no mundo, mesmo que outros anestésicos mais potentes tenham sido introduzidos na odontologia (Malamed e Clark, 2003).

De acordo com pesquisas atuais, o efeito analgésico do óxido nitroso ocorre após a liberação neural estimulada de peptídeos opioides endógenos, ativando imediato os receptores opioides e vias GABA descendentes e noradrenérgicas que modulam o processo nociceptivo em nível espinhal. Já o efeito ansiolítico do óxido nitroso envolve a ativação GABA por meio do sítio de ligação do benzodiazepínico; a via ansiolítica que é estimulada vai incluir uma sequência de três enzimas-chave: NOS, guanilil ciclase solúvel e PKG. O efeito anestésico parece ser causado pela inibição dos receptores de glutamato NMDA e pela remoção da influência excitatória no sistema nervoso.

A revisão de literatura aqui relatada justifica-se pela relevância de o acadêmico de Odontologia, futuro cirurgião-dentista, conhecer as indicações, vantagens e os riscos da sedação consciente com óxido nitroso, para que, caso decida utilizar-se de tal recurso profissionalmente, faça-o com segurança e responsabilidade.

2 PROPOSIÇÃO E METODOLOGIA

A presente monografia – uma revisão de literatura acerca das indicações, vantagens e dos riscos da sedação consciente com óxido nitroso na odontologia – foi realizada por meio de pesquisa em artigos nacionais e internacionais, publicados de 1997 a 2022. Para a elaboração da revisão de literatura foram empregadas as bases de dados Google Acadêmico, PubMed e Scielo, utilizando-se os seguintes descritores: Sedação consciente, Sedação consciente na odontologia, Óxido nitroso e oxigênio.

3 REVISÃO DE LITERATURA

Howard et al. (1997) publicaram uma revisão de literatura acerca do emprego de óxido nitroso no meio odontológico e dos efeitos prejudiciais que a exposição crônica à substância pode causar ao profissional. A administração do óxido nitroso no ambiente da odontologia vem crescendo através dos anos e quando misturado com oxigênio demonstra-se como um método seguro e eficaz de controlar a dor e ansiedade das pessoas que vão aos consultórios dos cirurgiões-dentistas. Dados comprovam que o uso do óxido nitroso associado ao oxigênio entre os dentistas passou de 35% em 1983 para 58% em 1991; já entre os odontopediatras cresceu de 65% em 1980 para 88% em 1988. De acordo com o artigo, potenciais benefícios do uso de óxido nitroso como forma de anestesia na odontologia estão muito bem documentados, incluindo redução de estresse e aumento de conforto tanto para os pacientes quanto para os profissionais. Não são muitas as potenciais desvantagens do uso desse gás; para o paciente, a maior desvantagem é o fato de que o óxido nitroso pode levar a uma condição de hipóxia, faltando oxigenação nas células e nos tecidos do corpo. Por isso, é de extrema importância que o profissional esteja bem treinado e habilitado a usar corretamente tal anestésico. Para os dentistas, o maior perigo é o possível efeito colateral que o uso do gás em larga escala de tempo pode causar. Um dos problemas que a exposição crônica ao óxido nitroso pode causar é a inativação da síntese de metionina, alterando o metabolismo e interferindo na síntese de DNA. Os efeitos a uma exposição por curto espaço de tempo são reversíveis; contudo, as exposições prolongadas e com o gás em alta concentração podem causar mudanças tóxicas e irreversíveis; o que deve ser uma preocupação para os cirurgiões-dentistas, que precisam utilizar a técnica de modo adequado e sempre atentos à saúde do paciente é também à própria saúde. Ademais, as exposições crônicas foram associadas a desordens hematológicas, neurológicas, imunológicas, de rim e fígado. Sendo assim, os autores concluem que a referida combinação de gases é muito utilizada para controle de dor e estresse dos pacientes em consultórios odontológicos; que a exposição crônica de longa duração ao óxido nitroso é um potencial perigo à saúde humana; que é imprescindível que o profissional que irá utilizar deste meio

anestésico esteja apto e muito bem treinado para fazer a administração do gás, levando sempre em conta a correta e absolutamente necessária quantidade.

Szymanska, em 2001, publicou artigo de revisão sobre os riscos ambientais da exposição crônica a óxido nitroso na prática odontológica. O autor explica que cada vez mais a sedação consciente vem sendo utilizada em procedimentos odontológicos, sendo um método eficaz em bloquear a percepção da dor nos tecidos moles; ao reduzir a percepção da dor, permite maior cooperação do paciente. Todavia, ainda que seja uma droga segura, os profissionais que são cronicamente expostos ao N₂O correm risco de possíveis efeitos adversos, como problemas reprodutivos (redução da fertilidade, aborto espontâneo, alterações testiculares, diminuição da contagem de espermatozoides, diminuição do número de filhos), defeitos neurológicos, problemas hematológicos e imunológicos (diminuição da contagem de leucócitos, diminuição do número de leucócitos, motilidade e quimiotaxia, anemia megaloblástica), problemas hepáticos, problemas renais, malignidade, e outros efeitos tóxicos aos tecidos em geral. A toxicidade do N₂O depende da sua concentração e do tempo de exposição; assim, a Conferência Americana de Higienistas Industriais Governamentais recomendou a concentração de 50 ppm (partes por milhão) como limite. Para deixar o ambiente de trabalho mais seguro àqueles em risco de exposição aos gases, medidas preventivas devem ser implementadas: redução dos níveis de exposição ao óxido nitroso ao mínimo; monitoramento dos níveis de óxido nitroso na cirurgia; uso de equipamentos de limpeza e dispositivos de monitoramento eficazes; emprego de medidor de fluxo visível e preciso, uma bomba a vácuo por estação de trabalho; ventilação dos gases de exaustão para o exterior; manutenção de ventilação adequada; melhora da circulação na sala deixando abertas as janelas e usando ar condicionado; encaixe adequado e da melhor forma possível da máscara nasal no paciente, já que a principal causa de exalação oral é a máscara nasal mal ajustada. O pesquisador concluiu que os benefícios do uso do N₂O são maiores do que os riscos e que estes podem ser minimizados seguindo-se as recomendações de segurança; já a exposição ocupacional pode ser minimizada pelo uso de sistemas de eliminação, sistemas de exaustão local, técnica de sedação cuidadosa e gerenciamento de equipamentos.

Amarante et al. (2002), em revisão de literatura acerca da sedação consciente por óxido nitroso e oxigênio em Odontologia, trataram sobre os requisitos de

segurança dos equipamentos disponíveis no mercado. De acordo com os pesquisadores, desde a descoberta das propriedades do óxido nitroso, o composto foi descrito como agente anestésico. No entanto, utilizavam-no com finalidade anestésica, quando ainda não se dispunha de anestésico local para o controle da dor; para isso, empregavam grandes doses do gás de óxido nitroso puro, elevando o risco de hipóxia para o paciente. A solução para reduzir esse risco, mas sem perder a função do composto, foi associar 20% de oxigênio (O₂) ao óxido nitroso. No passado, a aplicação era feita por inspiração do gás, que era armazenado em bolsões de pele de animal. Mais tarde, adotaram balões de vidro e inaladores metálicos, com formato muito semelhante aos inaladores atuais. A partir dessas invenções pioneiras, os equipamentos foram sendo atualizados com intuito de oferecer mais segurança para o paciente, destacando-se o mecanismo “fail-safe” que restringe a liberação do composto a até no máximo 70%, restando 30% de oxigênio. Atualmente os equipamentos de segurança utilizados constituem-se de cilindro de gás comprimido (O₂ + N₂O), válvulas redutoras reguladoras, manômetros, fluxômetros, balões reservatórios, tubos e traqueias condutoras, e máscara nasal com dispositivos de exaustão. Apesar de o óxido nitroso ser utilizado em pequenas concentrações e sua liberação ser gradativa e lenta, o controle da concentração dos gases para se obter a sedação consciente é responsabilidade do profissional. A técnica da sedação consciente torna-se praticamente isenta de risco aos pacientes, quando o cirurgião-dentista domina a metodologia e os equipamentos de segurança desenvolvidos especificamente para a aplicação na odontologia.

Myles et al. (2004), por meio de revisão de literatura especializada, analisaram os riscos e benefícios do óxido nitroso nas práticas anestésicas atuais. Após o uso e os experimentos com o óxido nitroso como anestésico, realizados pelo dentista Horace Wells em 1844, o gás se tornou um método anestésico muito popular e usado ao redor do mundo, tendo inclusive servido como base para a criação de novos anestésicos. Muitos anos depois, uma pesquisa feita com anestesistas na Grã-Bretanha mostrou que 82% deles usam o óxido nitroso como forma de anestésico e 80% acreditam que ele deve ser mantido como disponível para uso através de máquinas. Os autores concluíram que o emprego do óxido nitroso apresenta prós e contras, visto que ele é um anestésico relativamente barato e de fácil acesso, mas ao mesmo tempo apresenta numerosos casos de efeitos colaterais; ele interfere na

vitamina B e no metabolismo do corpo humano; duas horas de exposição ao gás estão diretamente relacionados com 50% de redução na atividade de metionina, causando efeitos adversos como imunodeficiência e interferência na cicatrização de feridas. Um levantamento com pacientes que estavam seriamente doentes em uma unidade de tratamento intensivo, no qual 18 pacientes foram anestesiados com óxido nitroso, mostrou que em menos de seis horas após o procedimento cirúrgico 16 desses 18 paciente vieram a óbito. Dentre os benefícios no uso do óxido nitroso está o fato de que, quando comparado a outros anestésicos, ele causa menos depressão cardiovascular e respiratória. O gás também produz boa dose de analgesia nos seres humanos, o que minimiza os movimentos dos pacientes em resposta à dor. O óxido nitroso apresenta a característica de ser relativamente insolúvel em tecidos do corpo, o que proporciona uma mais rápida indução e recuperação da anestesia. Dessa forma, concluíram que existem razões para o questionamento do uso de óxido nitroso como forma de anestesia devido aos riscos que ele apresenta, ainda que a sua importância para a criação de outros anestésicos seja evidente e seu tempo de indução e recuperação para os seres humanos seja rápido.

Emmanouil e Quock, em 2007, publicaram um artigo de revisão sobre os avanços na compreensão das ações de óxido nitroso, quanto aos aspectos farmacocinéticos e farmacodinâmicos do N₂O. As concentrações subanestésicas de N₂O produzem apenas efeitos analgésicos e ansiolíticos sem inconsciência. Pesquisas atuais indicam que o efeito analgésico aparenta ser iniciado pela liberação neural estimulada de peptídeos opioides endógenos, com ativação subsequente de receptores opioides e vias GABA descendentes e noradrenérgicas que irão modular o processamento nociceptivo no nível espinhal. Já o efeito ansiolítico do N₂O irá envolver a ativação do receptor GABAA através de sítio de ligação benzodiazepínico. Concluíram que os efeitos anestésicos do N₂O podem ser causados pela inibição dos receptores de glutamato NMDA e pela remoção de sua influência excitatória no sistema nervoso.

Becker et al. (2008) elaboraram um artigo, através de revisão de literatura e pesquisas, com o propósito de prover uma visão geral sobre anestésicos de inalação em geral em comparação com o óxido nitroso. Anestesia geral é um estado de indução, através de anestésicos, a uma ausência da percepção de sensações. Diferentemente de soluções anestésicas, gases são absorvidos e distribuídos por

gradientes de pressão e se equilibram quando as tensões de gás inspirado se igualam às de alvéolos, sangue e tecidos. O uso de anestésicos gerais tem influência no sistema do corpo humano, podendo envolver diretamente o pulmão, coração e a circulação, e também podem causar efeitos colaterais. Por essa razão, o profissional deve ter o conhecimento e o preparo para utilizar este tipo de anestesia. Todos os agentes de inalação têm influência na respiração e, dependendo do caso, podem chegar a causar a condição de hipóxia, fazendo com que a oxigenação do paciente seja afetada – por mais esse motivo, o profissional deve estar apto a usar os gases de forma adequada. O óxido nitroso é um gás inorgânico, sem cor e sem cheiro, e que não irrita os tecidos. A absorção de um gás anestésico no tecido cerebral é dependente do coeficiente de partição, por essa razão, quando comparado a outros gases, o óxido nitroso é o mais rápido na absorção dentre todos os gases anestésicos. A eliminação deste gás também ocorre de maneira rápida devido à sua baixa solubilidade. Diferentemente de outros gases, o óxido nitroso proporciona um efeito analgésico suave em concentrações subanestésicas, sendo este um importante atributo do gás. Similarmente a outros gases anestésicos, o óxido nitroso produz uma depressão de dose dependência no sistema ventilatório, afetando diretamente o sistema respiratório, podendo causar problemas como a hipóxia. Quando usado em alta quantidade em um paciente, este pode sofrer uma toxicidade crônica pelo óxido nitroso, podendo resultar em efeitos colaterais indesejados tanto para paciente quanto para profissional. Os autores explicam que o uso do óxido nitroso pode ser considerado benéfico quando aplicado na dosagem correta e levando em conta sempre a condição de cada paciente. O óxido nitroso apresenta certa similaridade aos outros gases anestésicos e algumas diferenças, sendo algumas benéficas e outras nem tanto.

Gaujac et al. (2009) realizaram uma revisão de literatura com a finalidade de expor a importância da sedação consciente nos procedimentos odontológicos. Um composto utilizado para sedação consciente é o óxido nitroso, conhecido também como gás hilariante, que foi usado em pacientes no ano de 1844 pela primeira vez. Ele é indicado para pacientes ansiosos, tensos e em situações em que não existam contraindicações. O uso do óxido nitroso pode trazer alguns riscos, como hipóxia, alterações hematológicas e neurológicas, além de efeitos colaterais como degeneração da medula óssea, náusea, teratogênese, entre outros. O óxido nitroso

atua no sistema nervoso, com um mecanismo de ação ainda não elucidado, promovendo uma leve depressão do córtex cerebral, e diferentemente dos benzodiazepínicos, que atuam no nível do bulbo, não deprime o centro respiratório, mantendo o reflexo laríngeo. Tranquiliza o paciente de forma rápida e segura, diminuindo sua sensibilidade à dor, pelas propriedades analgésicas e sedativas do composto. Para que a técnica seja bem sucedida, deve-se fazer uma anamnese clínica coletando informações como oferta de oxigênio, quantidade de N₂O. E também deve-se verificar o funcionamento do fluxômetro, do aspirador e a disponibilidade dos fármacos. Uma das qualidades do óxido nitroso é a sua capacidade de início rápido, obtida pela baixa afinidade lipídica. Desse modo, a velocidade de transporte através das membranas biológicas é considerável, o que contribui para a baixa toxicidade, levando a eficazes efeitos específicos e globais no sistema nervoso central. Sendo assim, para os pesquisadores, a sedação consciente pode ser considerada um método válido, sendo o óxido nitroso e os benzodiazepínicos duas possibilidades. Conforme o tempo passa, seu papel na odontologia vem sendo essencial para que o cirurgião-dentista saiba sobre os seus benefícios e malefícios, para uma boa prática odontológica.

Arnez et al., em 2011, realizaram uma revisão de literatura a respeito da sedação consciente como recurso farmacológico para o atendimento odontológico de crianças e pacientes especiais. Os autores descreveram os diferentes métodos de sedação consciente, com ênfase em terapia com benzodiazepínicos e inalação com o composto óxido nitroso e oxigênio, com aplicação na odontologia, sobretudo em pacientes pediátricos portadores de necessidade especiais. Os cirurgiões-dentistas podem lançar mão de diversos recursos farmacológicos, como os agentes sedativos, analgésicos e outros fármacos úteis para a sedação destes pacientes. Frequentemente o cirurgião-dentista se depara com pacientes saudáveis e sem alterações sistêmicas significativas, com certo grau de ansiedade e medo, o que na grande maioria das vezes dificulta a atuação do profissional. Pacientes adultos e crianças, portadoras ou não de necessidades especiais, que possuem saúde oral prejudicada por culpa da ausência de atendimento odontológico devido ao medo e ansiedade, são eleitos a receberem tratamento associado à sedação consciente. Os benzodiazepínicos, que são fármacos da classe de agentes ansiolíticos e hipnóticos, são a primeira escolha para controlar a ansiedade de pacientes durante a consulta ao

dentista, uma vez que eles possuem boa eficácia e segurança clínica, além de pequena incidência de reações adversas, facilidade de administração e baixo custo. Os principais efeitos clínicos dos BZD são diminuição da ansiedade e agressividade, redução do fluxo salivar e do reflexo de vômito, ajuda na manutenção da pressão arterial e da glicemia em pacientes hipertensos e diabéticos em níveis aceitáveis induz o sono, tem efeito anticonvulsivante, reduz o tônus muscular e da coordenação e amnésia anterógrada. Essa técnica pode ter efeitos tóxicos quando da super dosagem, que provoca sono prolongado e depressão moderada da respiração ou da função cardiovascular. Quando associada ao álcool, o paciente pode chegar à depressão respiratória grave ou até ameaça à vida. Quando o cirurgião-dentista optar por essa técnica de sedação consciente, ele deve seguir o protocolo de administração, que diz que, após determinado o fluxo preferível de oxigênio, inicia-se a liberação do óxido nitroso em incrementos, normalmente 10% a cada minuto, até ser atingido o nível esperado de sedação e considerando que a concentração de N²O deve ser limitada em uma oferta máxima de 70%. O protocolo diz também que se inicia e termina com administração de O₂ a 100% pelo tempo mínimo de 3 a 5 minutos e que tanto no pré-operatório quanto no pós-operatório imediato deve-se realizar o teste de Trieger (acuidade psicomotora) e avaliar os sinais vitais, a fim de garantir a recuperação clínica imediata do paciente nesta técnica de sedação consciente. Levando em conta o histórico médico pregresso e atual do paciente com necessidades especiais ou odontopediátricos, e a relação custo-benefício do procedimento odontológico em questão, a sedação consciente é um método válido. Os autores ressaltam que a sedação consciente deve ser aplicada quando bem avaliada e nunca ser utilizada indiscriminadamente.

Ferrari et al. (2012) realizaram uma revisão de literatura sobre os cursos de habilitação em sedação consciente, com o objetivo de analisar a resolução do Conselho Federal de Odontologia CFO 51/04 (CFO, 2004b) e suscitar o interesse de outros pesquisadores no desenvolvimento de investigações mais aprofundadas sobre a matéria. Diferente de muitos outros países, no Brasil a regulamentação do uso do óxido nitroso para sedação consciente só foi criada em 2004 e trouxe às organizações de cursos, que habilitariam os cirurgiões-dentistas a aplicar a sedação consciente com a mistura de oxigênio e óxido nitroso, responsabilidades como a de cumprir os requerimentos presentes na citada resolução. A Resolução CFO-051/04 (CFO, 2004b)

considera habilitados aqueles que obtiverem seus certificados em cursos de habilitação aprovados pelo CFO e ministrados por Instituição de Ensino Superior ou Entidade de Classe devidamente registrada na Autarquia. A resolução traz informações importantes, tais como a necessidade da adequada avaliação do paciente, uma vez que a sedação consciente não deve ser utilizada indiscriminadamente, e tem sua aplicação indicada para alguns tipos específicos de paciente; em todo o tempo da aplicação, ininterruptamente durante o procedimento, devem ser monitorados o nível de óxido nítrico, o nível de sedação do paciente e da respiração, a ventilação através da auscultação do pulmão e movimento do balão na máquina de gás; além disso, aferir a pressão arterial antes e após a administração da medicação e a medir a temperatura corporal. O efeito farmacológico do óxido nítrico se inicia no sistema nervoso central e, quando na presença de oxigenação adequada, o gás não é agudamente tóxico aos sistemas hepático, renal ou a outro órgão, nem produz efeitos respiratórios ou cardiovasculares clinicamente significantes. Portanto, somente com o passar do tempo será possível ver os efeitos da aplicação da resolução CFO 51/04 (CFO, 2004b) na prática. É certo que o uso da técnica é condicionado pela indicação precisa de sua aplicação ao paciente. A técnica não está isenta de riscos ou contraindicações, por isso esses não devem ser subestimados pelo cirurgião-dentista.

Duarte et al. (2012) realizaram uma revisão de literatura acerca do emprego do óxido nítrico em pediatria, a fim de avaliar as vantagens e desvantagens da administração do óxido nítrico em diferentes procedimentos que demandam sedação e analgesia, bem como sua segurança em crianças. O composto inalatório óxido nítrico é um anestésico inorgânico, tem sua estrutura química simples e linear, e quando em temperatura e pressão ambiente apresenta-se quimicamente estável e na forma gasosa. Devido à sua característica farmacodinâmica, o óxido nítrico é geralmente associado com anestésicos venosos ou inalatórios. O óxido nítrico tem baixa potência anestésica, por isso recomenda-se inalá-lo a uma pressão próxima de 0,7 Atm (530 mm Hg), o que deixa o paciente 50% inconsciente. Acima de 1 Atm, obtém-se sedação capaz de inibir movimentos musculares durante estímulo nociceptivo de incisão da pele. A sedação consciente por inalação do composto de óxido nítrico tem o mecanismo de ação ainda desconhecido, porém os efeitos adversos são conhecidos e incluem náuseas, vômitos, complicações hematológicas e neurológicas. Apesar dos seus efeitos adversos, críticas e alertas sobre a segurança

da sua aplicação clínica, o óxido nitroso é um anestésico muito bem aceito por pacientes pediátricos. O início rápido e breve resolução do efeito, além da ausência de nefrotoxicidade ou hepatotoxicidade, bem como de contraindicação de uso em pacientes com susceptibilidade à hipertermia maligna, são outras características que tornam o óxido nitroso opção atraente em anestesia pediátrica, quando bem indicada.

Paterson e Tahmassebi (2013), no artigo sobre sedação inalatória em odontopediatria trataram dos fundamentos básicos do uso da sedação inalatória, para ajudar as crianças a aceitar a odontologia de maneira segura e eficaz. A técnica de sedação inalatória com óxido nitroso/oxigênio é um método eficaz para reduzir o medo, a ansiedade e a dor e melhorar a cooperação do paciente, seja criança ou adulto. De acordo com os autores, a técnica de administração de óxido nitroso se inicia pela escolha do capuz nasal; avaliação do paciente e monitoramento inicial devem ser realizados, podendo incluir comunicação verbal; saturação e frequência cardíaca devem ser monitoradas também; durante a sedação, é essencial monitorar clinicamente a cor e a respiração do paciente, o qual deve estar em uma posição confortável e reclinada. Então, coloca-se o capuz nasal com taxa de fluxo de 5-6 litros/minutos a 100% oxigênio, o disco de mistura é ajustado para a concentração desejada, começando a 10% e ir incrementando de 5 a 10% até que os sinais de sedação sejam observados; o ponto final irá variar de acordo com paciente, sendo a concentração mais comum a de 30 a 50% de óxido nitroso. O tratamento odontológico pode ser iniciado quando o óxido nitroso estiver fazendo efeito e o paciente estiver relaxado. Uma vez acabados os procedimentos odontológico, o fluxo de N₂O é encerrado e o oxigênio a 100% deve ser fornecido durante 3 a 5 minutos, diminuindo então a possibilidade de hipóxia de difusão. A sedação tem um excelente histórico de segurança, desde que o profissional seja adequadamente treinado, os pacientes sejam cuidadosamente selecionados e sejam utilizados equipamentos corretos. Efeitos adversos podem aparecer, tais como o efeito como hipóxia de difusão, efeitos de volume de pressão, náuseas, vômitos, hiperpirexia maligna, depressão da medula. Podem também aparecer, nos profissionais, efeitos de exposição crônica, como distúrbios hematológicos e problemas reprodutivos. Os autores concluíram que o óxido nitroso pode ser administrado com facilidade e segurança a pacientes pediátricos na prática clínica; a sedação bem-sucedida pode também reduzir o estresse para a equipe odontológica, bem como para o paciente.

Bonafé-Monzó et al., em 2015, publicaram uma pesquisa sobre as alterações fisiológicas, os efeitos psicossedativos e analgésicos, bem como os efeitos adversos não desejados da técnica de oxigenação com óxido nitroso, durante um procedimento de sedação sem tratamento odontológico. Para o estudo foram selecionados 101 indivíduos, os quais foram submetidos a uma única sessão de sedação consciente com óxido nitroso sem tratamento odontológico. Os sintomas mais frequentes relatados pelos indivíduos foram formigamento, relaxamento, bem-estar, sensação de peso e calor. Apresentaram sinais como olhos fixos e/ou brilhantes, alteração da voz, consciência, sorriso, expressão de transe, mãos e pernas relaxadas. Os efeitos mais adversos relatados no estudo foram náuseas e vômitos, sendo mais observados em casos de uso prolongado. A maioria dos participantes descreveu recuperação rápida e imediata e apenas 5,9% relataram dor de cabeça, que pode ser evitada com a administração de oxigênio a 100% após a interrupção do óxido nitroso. O estudo relatou também que a analgesia através do óxido nitroso é produzida na concentração de 30%. Concluíram, no estudo, que o óxido nitroso provocou uma diminuição na saturação de oxigênio e na frequência cardíaca no grupo testado, as quais foram restabelecidas durante o período de recuperação. Os sintomas como calor, formigamento, fraqueza e sinais de olhos brilhantes, mudança de voz, sorriso e expressão de transe podem ajudar a determinar se o sujeito está atingindo um nível de sedação adequado, podendo-se assim evitar a super sedação.

Mattos Júnior et al., em 2015, publicaram um estudo cujo objetivo foi o de investigar o efeito do óxido nitroso na dor crônica de pacientes que estavam em tratamento odontológico. Eles selecionaram 77 pacientes que foram atendidos no consultório odontológico sob sedação consciente com óxido nitroso em março de 2003 a abril de 2010; tais pacientes foram incluídos por apresentarem na anamnese queixa de dor crônica em alguma parte do corpo há mais de seis meses, sendo realizado monitoramento pré e pós-tratamento. A cada paciente foi aplicado óxido nitroso seguindo os parâmetros de segurança; a maioria deles conseguiu inalar 50% de cada (3L/min de óxido nitroso e 3L/min de oxigênio); uma parte dos pacientes conseguiu inalar 33% (2L/min de óxido nitroso e 4L/min de oxigênio) e poucos pacientes conseguiram apenas inalar 16,7% (1L/min de óxido nitroso e 5L/min de oxigênio). Os relatos dos pacientes foram de formigamento periférico e todos os pacientes permaneceram conscientes com os reflexos protetores. Os pesquisadores concluíram

que a dor crônica nos pacientes submetidos ao tratamento com sedação com óxido nitroso apresentou redução em sua intensidade; dessarte, o gás pode ser uma ferramenta a ser utilizada da dor crônica e futuros estudos prospectivos são necessários para entender os mecanismo subjacentes e o efeito do óxido nitroso/oxigênio em pacientes de acordo com o diagnóstico da dor.

Seong In Chi, em 2018, publicou uma revisão de literatura a respeito das propriedades do N₂O como agente de sedação e analgesia de procedimento e dos eventos adversos associados ao N₂O. O óxido nitroso é um gás com propriedades ansiolíticas, analgésicas e amnésicas, além de permitir ao paciente ter um efeito rápido e recuperação rápida. Segundo o autor, o N₂O pode causar a inativação irreversível da vitamina B12, que é um nutriente essencial, obtido através de consumo de alimentos de origem animal, que vai atuar nos ciclos de folato e metionina em humanos. A deficiência dessa vitamina pode causar anemia megaloblástica no sangue e na medula óssea, degeneração combinada subaguda da medula espinhal, polineuropatia, lesão do nervo óptico, glossite, demência, trombose e/ou infertilidade. Em crianças, a falta de vitamina B12 pode prejudicar o desenvolvimento do cérebro e crescimento geral. A deficiência de vitamina B12 pode ser causada por vários fatores genéticos, absorção prejudicada, doenças inflamatórias intestinais. O N₂O interfere no processo de transformação de homocisteína e metionina através da inativação da vitamina B12 e, assim, causa elevação da concentração plasmática de homocisteína. Os sintomas após o uso de N₂O em pacientes com falta de vitamina B12 podem aparecer em 2 dias ou até mesmo após 2 meses; o sintomas iniciais incluem parestesia simétrica ou dormência nos membros, que vai gradualmente se espalhando para o tronco causando instabilidade. Na maioria dos pacientes, uma injeção ou suplemento de vitamina B12 pode ser eficaz para aliviar os sintomas, mas sequelas e comprometimento sensorial podem persistir. Em pacientes pediátricos que estão em fase de desenvolvimento, a toxicidade do N₂O pode ser fatal. O autor concluiu que em pacientes repetidamente expostos a N₂O ou que possuem deficiência de vitamina B12, o N₂O pode levar à inativação irreversível da vitamina B12, essencial para o ser humano; embora raro, isso pode ser fatal em alguns pacientes.

Florillo, em 2019, tratou sobre os métodos utilizados pela odontologia para praticar a sedação consciente. Segundo ele, a sedação consciente é um método

eficaz, amplamente utilizado e tem grande a vantagem de ser seguro e de uso rotineiro. A sedação inalatória com N₂O/O₂ se baseia no uso de uma mistura inalatória de óxido nitroso e oxigênio administrado em diferentes porcentagens. A sedação pode ser feita por diferentes métodos por via oral ou parenteral com benzodiazepínicos ou inalatória com óxido nitroso. O óxido nitroso é um gás incolor com sabor adocicado; é um analgésico que causa depressão e euforia no sistema nervoso central com efeitos insignificantes no sistema respiratório e cardiovascular. O efeito analgésico se dá pela liberação de peptídeos opioides endógenos com a ativação de receptores opioides e receptores descendentes do ácido-aminobutírico tipo A(GABA-A) e da sequência metabólica noradrenérgica que modifica o processo nociceptivo espinhal. Já o efeito ansiolítico envolve a ativação de receptores GABA através de sítios de ligação dos benzodiazepínicos. Quando eliminado pelo organismo, pode causar dessaturação de O₂, o que pode ser evitado administrando-se oxigênio em 100% durante cinco minutos. O óxido pode causar também depressão no fluxo cardíaco permanecendo a pressão arterial inalterada; ele causa, ainda, enfraquecimento mínimo dos reflexos protetores, como tossir e engolir, não havendo perigo, pois o paciente pode tirar proveito desses reflexos fundamentais. O autor adverte que é necessário que o paciente sempre permaneça consciente durante a sedação.

Zaffina et al. (2019) realizaram levantamento de dados e revisão de literatura especializada sobre a exposição ocupacional ao óxido nitroso em procedimentos de sedação consciente em consultórios dentais. A sedação consciente se refere a uma técnica na qual o paciente entra em um estado de depressão do sistema nervoso central e permanece apto a responder racionalmente a estímulos físicos e comandos verbais durante o tempo todo. É comprovado através de estudos científicos que esta técnica vem sendo amplamente utilizada na área da odontologia, facilitando tolerância a dor e controle de ansiedade dos pacientes, ao mesmo tempo que mantém o estado de consciência da pessoa. Neste contexto, o óxido nitroso demonstra uma comprovada eficácia clínica, porém em algumas situações clínicas pode apresentar riscos à saúde humana quando o paciente é exposto a uma concentração crônica, de alta concentração. Estudos mostram que a exposição crônica ao óxido nitroso está diretamente relacionada ao início de efeitos colaterais. O estudo realizado em um hospital pediátrico na Itália, teve como objetivo analisar a concentração ideal de óxido nitroso que poderia ser utilizada. Foram avaliados 47 pacientes pediátricos (sendo 23

homens e 24 mulheres), com idade de três a 17 anos. Após os testes conduzidos, respeitando-se a política de supervisão com relação à quantidade de óxido nitroso que poderia ser usada, chegou-se ao valor de referência da concentração de óxido nitroso de 50 ppm, este valor não é um limite de concentração, mas sim uma referência. Assim, foi constatado que o óxido nitroso poderia ser utilizado respeitando-se a situação de cada paciente e o valor de referência. Dessa maneira, os autores concluíram que técnicas padrão do uso de óxido nitroso deveriam ser estabelecidas para proteção da saúde, tanto dos pacientes quanto dos profissionais, com relação à exposição do óxido nitroso, sendo apoiada a ideia de que o gás tem um papel importante e o seu uso é recomendado em ambiente odontológico, sempre respeitando-se os padrões estabelecidos e os valores de referência.

Yee et al. (2019), em artigo sobre bases e propriedades farmacológicas do óxido nitroso, discutiram também indicações, técnica, profissionais e equipamentos para a sedação. O N2O/O2 é recomendado para sedação odontológica devido à sua ampla margem de segurança e efeitos mínimos na função cardiovascular e respiratória. A seleção do paciente é importante para o uso seguro e eficaz da sedação com N2O/O2, considerando suas indicações e contraindicações. As principais indicações para o uso da sedação consciente atingem pacientes que sofrem de ansiedade, medo, fobia de agulhas. As principais contraindicações de uso abrangem crianças incapaz de cooperar, pacientes com doenças pulmonares obstrutivas crônicas, respiradores bucais, obstrução nasal, otite média e pneumotórax entre outros. A sedação é feita inicialmente com O2 a 100% e vai-se aumentando gradativamente o N2O até um nível de sedação ser alcançado entre 30-50% de N2O; após o final do procedimento odontológico, é administrado oxigênio em 100% durante cinco minutos. O paciente deve continuar sendo monitorado e a alta só deverá ser considerada com sinais vitais estáveis e o nível de consciência igual ao da pré-sedação. Na sedação podem ocorrer efeitos colaterais, tais como náuseas, vômitos, hipóxia, perda de reflexos protetores. Desse modo, a sedação com óxido nitroso é um recurso farmacológico inestimável; recebendo o devido treinamento, a equipe odontológica pode fornecer inalação com óxido nitroso com segurança e eficácia, diminuindo os riscos para profissionais e pacientes.

Mawhinney e Hope, em 2020, estudaram a respeito da segurança na sedação consciente na odontologia e da seleção de adultos e crianças para sedação. Eles

definem sedação consciente como uma técnica que produz um estado de depressão no sistema nervoso central, mantendo o contato verbal durante todo o procedimento; essa sedação vai preservar também os reflexos protetores das vias aéreas. Fazem-se necessários boa anamnese, exame clínico e exames complementares para a sedação. Pacientes ASA 1,2 E 3 geralmente estão aptos para a sedação consciente, já pacientes ASA 3 e 4 com doenças respiratórias grave ou instável deverão ser acompanhados por um anestesista em ambiente hospitalar. A sedação deve ser estabelecida com uma dose inicial mínima, seguida de administração adicional do fármaco, observando-se seu efeito clínico. Os pacientes devem ter monitoração cardiorrespiratória durante todo o procedimento e durante sua recuperação. É preciso equipamentos de emergência que devem estar disponível para fornecer suporte à vida, se necessário. Concluíram que a sedação consciente na odontologia é segura e eficaz, é necessário seguir as técnicas de inalação e fazer uma seleção cuidadosa de pacientes, para se obter um resultado satisfatório.

Splieth et al., em 2020, publicaram um artigo sobre as circunstâncias da sedação com óxido nitroso em consultórios odontológicos alemães. Um questionário sobre o conhecimento e as atitudes dos dentistas em relação ao óxido nitroso foi respondido por 100 profissionais. Um segundo questionário foi aplicado a 210 dentistas; ele questionava domínios do perfil, indicações, equipamentos e técnicas e o procedimento que fez na sua última sedação com óxido nitroso. Dentre os resultados obtidos, a principal indicação do óxido nitroso é para pacientes com ansiedade ou fobia (95%), enquanto 49% também responderam que é indicação para pacientes com tratamento complexo. Já sobre os efeitos colaterais gerais do óxido nitroso, a euforia foi o efeito mais prevalente 5%, náuseas e sudorese menos de 3% e 84% não tiveram efeito colateral. Concluíram que o óxido nitroso é uma maneira fácil e previsível de obter sedação mínima para melhorar o tratamento odontológico.

The American Academy of Pediatric Dentistry (AAPD), em 2021, realizaram uma revisão sobre o uso seguro e adequado de óxido nitroso para pacientes odontológicos pediátricos. Quando utilizada para analgesia, a inalação de óxido nitroso/oxigênio permite a diminuição ou a eliminação da dor e da ansiedade com o paciente consciente, respondendo a comandos verbais e com os sinais vitais estáveis. O óxido nitroso tem seu efeito rápido e causa comprometimento mínimo, protegendo assim o reflexo da tosse. A decisão pela utilização do óxido nitroso deve levar em

consideração as necessidades odontológicas do pacientes, alternativa de orientação comportamental, considerações físicas, efeito e qualidade do atendimento odontológico. Suas principais indicações são para pacientes com medo, ansioso ou violento; pacientes com necessidades especiais; pacientes em que a anestesia local profunda não possa ser obtida e crianças cooperativas passando por procedimentos odontológicos demorados. É necessário fazer uma revisão do histórico médico do paciente antes da decisão de usar o óxido nitroso. Necessário também avaliar se o paciente tem alergias e reações alérgicas ou adversas anteriores a medicamentos; se faz uso de medicamentos, anotar doses, horário, via e local de administração; se é portador de doenças, distúrbios ou anormalidades físicas; se está gestante; se há histórico de internação anterior, em caso positivo, anotar a data e o propósito; se sofre de doenças que podem comprometer as vias aéreas. São contraindicações para o uso do óxido nitroso: doenças pulmonares obstrutivas crônicas, infecções atuais do trato respiratório superior, distúrbios ou cirurgia recente do ouvido, distúrbios emocionais graves ou dependências relacionadas a drogas, primeiro trimestre de gravidez, tratamentos com sulfato de bleomicina, deficiência de vitamina B12 e deficiência de metilenotetrahidrofolato redutase. A técnica de administração deve ser feita por um profissional licenciado; a administração é feita primeiramente selecionando o capuz nasal de tamanho adequado; uma taxa de fluxo de cinco a seis litros por minuto (L/min) geralmente é aceitável para a maioria dos pacientes; é recomendada a introdução de 100% de oxigênio por um a dois minutos, seguida da titulação de óxido nitroso em intervalos de 10%; durante a analgesia a concentração de óxido nitroso não deve exceder 50. Os efeitos adversos mais comuns ocorrem em 0,5-1,2% dos pacientes e incluem náuseas e vômitos, observados quando há uso prolongado do óxido nitroso. Estudos relataram resultados negativos associados ao uso de óxido nitroso acima de 50% e como anestésico durante cirurgias de grande porte. Embora raras, a regurgitação silenciosa e a aspiração subsequente devem ser consideradas com sedação com óxido nitroso. O profissional deve se preocupar em saber se os reflexos faríngeo-laríngeos permanecem intactos, sendo que tal problema pode ser evitado não deixando que o paciente fique inconsciente. A hipóxia por difusão pode ocorrer como resultado da rápida liberação de óxido nitroso na corrente sanguínea para os alvéolos, diluindo assim a concentração de oxigênio e causando dor de cabeça, desorientação e náusea, o que pode ser evitado com a administração de 100% de oxigênio após o término do fluxo de óxido nitroso. É necessário um

documento com o consentimento dos responsáveis, no prontuário, antes da administração.

Aires et al. (2022) realizaram uma revisão de literatura acerca dos vários aspectos e métodos da sedação consciente na prática odontológica, com o intuito de divulgar o conhecimento sobre essas técnicas. De acordo com os autores, o controle da ansiedade durante o atendimento odontológico é um constante desafio. A aplicação das técnicas de sedação consciente possui diversas vantagens que ajudam no tratamento de pacientes, reduzindo os quadros de ansiedade. Técnicas e fármacos, como os benzodiazepínicos, óxido nitroso, anti-histamínicos, opioides, hidrato de cloral e o fitoterápico *Valeriana officinalis* foram colocados à discussão nesse estudo. Diversos fármacos com propriedades sedativas e hipnóticas estão disponíveis no mercado, cada um com suas vantagens e desvantagens clínicas. Dessarte, os pesquisadores destacaram mecanismos de ação, vias de administração, vantagens e desvantagens clínicas e os principais efeitos adversos associados com cada droga. A sedação consciente tem sido empregada em pacientes portadores de necessidades especiais e crianças, por proporcionar um maior conforto durante a realização de tratamento odontológicos. Concluíram que o conhecimento sobre as várias técnicas de sedação consciente capazes de diminuir a ansiedade frente aos tratamentos odontológicos proporciona controle comportamental previsível e bem-estar aos pacientes durante os atendimentos.

5 DISCUSSÃO

A odontologia é uma área da saúde que envolve procedimentos dolorosos e que, muitas vezes, geram um certo nível de estresse e medo por parte dos pacientes. As complicações geradas pelo tratamento odontológico, tais como ansiedade, medo e fobia, têm sido objeto de estudos. Pesquisas recentes vêm apontando esses fatores como os responsáveis pela exacerbação das doenças bucais e manifestações sistêmicas, tornando-se uma questão de saúde pública (Gaujac, 2009).

O óxido nitroso têm sido amplamente utilizado como alternativa para minimizar esses efeitos. A técnica de sedação consciente por óxido nitroso deprime minimamente o sistema nervoso central; mantém livres as vias aéreas do paciente, bem como não altera a sua capacidade de responder aos estímulos táteis e comandos verbais. Embora a coordenação motora e as funções cognitivas possam estar diminuídas, são mantidas as funções pulmonares e cardíacas (Ada, 2016).

A principal teoria da sedação consciente por óxido nitroso sugere que os elementos desse composto se ligam a proteínas dentro das membranas neuronais e de alguma maneira retardam ou bloqueiam a transmissão nervosa. Comparado com outros gases, o óxido nitroso torna-se diferente por produzir um leve efeito analgésico. Provavelmente, o mecanismo para esse efeito tem uma interação com o sistema opioide endógeno, pois ele é anulado pelo seu antagonista, a naloxona. A evidência mais aceita é a de que o óxido nitroso provoca a liberação de encefalinas, que têm os seus receptores ligados aos opioides, que desencadeiam vias noradrenérgicas descendentes (Becker, 2008).

Ferrari et al. (2012) relataram que no Brasil a utilização da técnica de sedação consciente só foi disponibilizada aos cirurgiões-dentistas a partir da resolução CFO51/04 do Conselho Federal de Odontologia (CFO, 2004b), que regulamentou a aplicação do óxido nitroso e oxigênio como agente analgésico para fins de sedação

consciente, sendo considerada atualmente uma importante alternativa no manejo do paciente odontológico.

Gaujac et al. (2009) esclareceram os pacientes para os quais o uso da mistura óxido nitroso e oxigênio é indicada. São eles: os portadores de doenças cardiovasculares, doenças respiratórias não obstrutivas, doenças hepáticas, oncológicas, renais; com distúrbios neurológicos; distúrbios endócrinos incluindo diabetes; pacientes portadores de desordens nutricionais, leucêmicos; anêmicos; crianças. Afirmaram, ainda, que o uso do gás em crianças tem influência positiva no comportamento, diminuindo os níveis de ansiedade durante a consulta. Na mesma esteira, Yee et al. (2019) entendem que são pacientes indicados para receber esse tipo de terapia os: pacientes pediátricos que não sejam maduros o suficiente para cooperar e entender a situação, pacientes que possuem ansiedade odontológica leve ou moderada, pacientes que passarão por tratamentos desagradáveis, incluindo extrações dentárias e tratamento do traumatismo dentário agudo, paciente clinicamente comprometido, pacientes em que o estresse dentário pode desencadear exacerbação como asma e epilepsia, pacientes com fobia de agulha e de reflexo de vômito sensível.

Yee et al. 2019 citaram as contraindicações da utilização do óxido nitroso; são elas: crianças com idade insuficiente de cooperar e entender; incapacidade de respirar pelo nariz, respirador bucal, obstrução nasal; doenças pulmonares obstrutivas crônicas; deformidade nasal ou facial; primeiro trimestre de gravidez; quimioterapia com bleomicina; miastenia gravis, esclerose múltipla; distúrbios psicológicos graves, dependentes químicos; deficiência de metilenotetrahidrofolato redutase, deficiência de cobalamina; otite média e pneumotórax.

Amarante et al., 2002, afirmam que são raramente encontrados efeitos adversos e reações colaterais em pacientes que receberam a sedação consciente devida e cuidadosamente indicada. Porém, de tempos em tempos, são levantadas preocupações referentes aos riscos para profissionais que se expõem cronicamente ao composto, seja pelo uso indiscriminado da técnica ou de equipamentos de segurança inadequado. Skymanska, 2001, afirma que mesmo sendo considerada uma droga segura, os profissionais continuamente expostos ao óxido nitroso estão em situação de risco de desenvolver efeitos adversos, tais como problemas reprodutivos (redução da fertilidade, aborto espontâneo, alterações testiculares,

diminuição da contagem de espermatozoides, diminuição do número de filhos), defeitos neurológicos, problemas hematológicos e imunológicos (diminuição da contagem de leucócitos, diminuição do número de leucócitos), motilidade e quimiotaxia, anemia megaloblástica, problemas hepáticos, problemas renais, malignidade, cito toxicidade variada.

Gaujac, em 2014, afirma que nos pacientes são encontrados efeitos como aumento da pressão e/ou volume em cavidades, aumento de pneumotórax, embolismo aéreo, aumento da pressão nos seios da face, distensão de alças intestinais. Quando pacientes e/ou profissionais ficam expostos por muito tempo à inalação, podem se encontrar em quadros como picos hipertensivos, aumento da pressão no ouvido médio, bolhas de gás no espaço epidural e compressão nervosa. O óxido nítrico também pode afetar o metabolismo de vitamina B12, e pode acarretar a degeneração da medula espinhal. O autor enfatiza que o óxido nítrico usado de forma consciente e adequada não oferece risco à saúde dos pacientes e do profissional, entretanto, quando usado de forma inadequada e indiscriminadamente, deixará o paciente e o profissional em situação de risco de efeitos adversos e colaterais. Seguindo as normas, o óxido nítrico mostra-se uma excelente alternativa de sedação consciente em odontologia.

6 CONCLUSÃO

O óxido nitroso para fins de sedação consciente, sendo utilizado dentro da indicação correta, mostra-se seguro e eficaz para pacientes pediátricos e adultos. E cabe ao cirurgião-dentista fazer uma anamnese completa e um bom exame clínico, indicando de maneira correta para pacientes pediátricos com pouca cooperação, pacientes com fobias, pacientes que passaram por procedimentos desagradáveis, pacientes que tenham necessidades especiais e pacientes com ansiedade. É de suma importância que o profissional que fará uso da técnica seja habilitado e siga as normas de segurança e a técnica de aplicação, pois quando usado e indicado indevidamente e não respeitando o protocolo de segurança pode trazer risco à saúde do paciente, causando hipóxia por difusão, embolismo aéreo, aumento da pressão nos seios da face, distensão de alças intestinais e alteração no metabolismo da vitamina B12. Os profissionais, quando expostos cronicamente, podem ter problemas reprodutivos, defeitos neurológicos, problemas hematológicos e imunológicos, problemas hepáticos e renais.

REFERÊNCIAS

Aires CCG et al. Uma análise crítica sobre o uso dos diversos métodos de sedação consciente na odontologia: revisão atualizada da literatura (periódico na internet). 2022 (citado 2022 Nov 9); 15 (1): 1-9. Disponível em:

<https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/9667/5810>

Amarante EC et al. Sedação consciente por óxido nitroso e oxigênio em odontologia- requisitos de segurança do equipamento para seu uso (periódico na internet). 2004 (citado 2022 Nov 5); 7 (38): 391-6. Disponível em: <https://www.dtscience.com/wp-content/uploads/2015/10/Seda%C3%A7%C3%A3o-Consciente-por-%C3%93xido-Nitroso-e-Oxig%C3%AAnio-em-Odontologia-%E2%80%93-Requisitos-de-Seguran%C3%A7a-do-Equipamento-para-seu-Uso.pdf>

American Academy of Pediatric Dentistry. Use of nitrous oxide for pediatric dental patients. The Reference Manual of Pediatric Dentistry. Chicago, Ill: American Academy of Pediatric Dentistry; 2021:338-43

American Society of Anesthesiologists, Position on Monitored Anesthesia Care, Last Amended on October 17, 2018.

Arnez MFM et al. Sedação consciente: recurso farmacológico para o atendimento odontológico de crianças e pacientes especiais (periódico na internet). 2011 (citado 2022 Nov 2); 33 (2): 107-16. Disponível em:

https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5628388/mod_resource/content/1/1384.pdf

Becker DE et al. Óxido nitroso e os anestésicos por inalação (periódico na internet). 2008 (citado 2022 Nov 7); 55 (4): 124-131. Disponível em:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2614651/>

Bonafé-Monzó N, Rojo-Moreno J, Catalá-Pizarro M. Analgesic and physiological effects in conscious sedation with different nitrous oxide concentrations. J Clin Exp Dent. 2015;7(1):e63-8.

<http://www.medicinaoral.com/odo/volumenes/v7i1/jcedv7i1p63.pdf>

Chi SI. Complications caused by nitrous oxide in dental sedation. J Dent Anesth Pain Med. 2018 Apr;18(2):71-78. doi: 10.17245/jdapm.2018.18.2.71. Epub 2018 Apr 27. PMID: 29744381; PMCID: PMC5932993.

Duarte LTD et al. Uso do óxido nitroso em pediatria (periódico na internet). 2012 (citado 2022 Nov 2); 62 (3): 451-67. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rba/a/s3Jskz77m5y7RHnHZXvJ9rg/?lang=pt&format=pdf>

Emmanouil DE, Quock RM. Advances in understanding the actions of nitrous oxide. *Anesth Prog.* 2007 Spring;54(1):9-18. doi: 10.2344/0003-3006(2007)54[9:AIUTAO]2.0.CO;2. PMID: 17352529; PMCID: PMC1821130.

Ferrari M et al. Considerações sobre os cursos de habilitação em sedação consciente (periódico na internet). 2012 (citado 2022 Nov 8); 2 (1): 31-40. Disponível em: <https://www.unibjournal.com.br/pdf/revistasedacao.pdf>

Gaujac C et al. Sedação consciente em odontologia (periódico na internet). 2009 (citado 2022 Nov 5); 21 (3): 251-7. Disponível em: <http://files.bvs.br/upload/S/1983-5183/2009/v21n3/a008.pdf>

Howard WR et al. Óxido nitroso no ambiente odontológico: avaliando o risco, reduzindo a exposição (periódico na internet). 1997 (citado 2022 Nov 8); 128 (3): 356-60. Disponível em: [https://jada.ada.org/article/S0002-8177\(14\)66202-4/pdf](https://jada.ada.org/article/S0002-8177(14)66202-4/pdf)

Mattos Júnior FM, Mattos RV, Teixeira MJ, Siqueira SR, Siqueira JT. Chronic pain relief after the exposure of nitrous oxide during dental treatment: longitudinal retrospective study. *Arq Neuropsiquiatr.* 2015 Jul;73(7):578-81. doi: 10.1590/0004-282X20150061. PMID: 26200051.

Mawhinney RL, Hope A. Sedation for dental and other procedures. *Anaesthesia and intensive care medicine.* DENTAL AND MAXILLOFACIAL ANAESTHESIA. 2020 Jun 03;21(9):437-440.

Myles PS et al. Uma revisão dos riscos e benefícios do óxido nitroso nas práticas anestésicas atuais (periódico na internet). 2004 (citado 2022 Nov 7); 32 (2): 165-72. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0310057X0403200202>

Paterson SA, Tahmassebi JF. Paediatric dentistry in the new millennium: 3. Use of inhalation sedation in paediatric dentistry. *Dent Update.* 2003 Sep;30(7):350-6, 358. doi: 10.12968/denu.2003.30.7.350. PMID: 14558199.

Splieth C et al. Use, attitudes, side effects and satisfaction with nitrous oxide sedation for dental treatment in Germany. *Dtsch. Zahnärztliche Z. Int.*, v. 2, p. 014-020, 2020.

Szymańska J. Environmental health risk of chronic exposure to nitrous oxide in dental practice. *Ann. Agric. Environ. Med.*; 2001, 8(2), 119-122.

Yee et al. Nitrous oxide inhalation sedation in dentistry: An overview of its applications and safety profile. *Singapore Dental Journal*, Vol. 39 (2019) 1–9 Disponível em : <https://doi.org/10.1142/S2214607519500019>

Zaffina S et al. Exposição ocupacional de óxido nitroso em procedimentos de sedação consciente em ambulatórios odontológicos: um estudo observacional de retrospectiva guia em um hospital pediátrico italiano (periódico na internet). 2019 (citado 2022 Nov 3); 19 (42): 1-9. Disponível em: <https://bmcanesthesiol.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12871-019-0714-x>

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial desta obra por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citadas as fontes.

Isabel Contrucci Uraguti

Rafael Marcondes Reis

Taubaté, 08 de dezembro de 2022.