

Giorgio Rizzo

Sedação Consciente com Protóxido de Azoto - particularidades em crianças e em adultos. Revisão Narrativa.

Universidade Fernando Pessoa
Faculdade de Ciências da Saúde

Porto, 2023

Giorgio Rizzo

Sedação Consciente com Protóxido de Azoto - particularidades em crianças e em adultos. Revisão Narrativa.

Dissertação apresentada à Universidade Fernando Pessoa como parte dos requisitos para
obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

Porto, 2023

Índice

Resumo	v
Abstract.....	vi
Índice de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos	vii
Índice de Tabelas.....	viii
Agradecimentos.....	ix
I. Introdução.....	1
i. Materiais e Métodos	10
II. Desenvolvimento	12
1. Sedação inalatória com Protóxido de Azoto	12
i. Farmacologia	12
ii. Efeitos no organismo	13
ii.vi Efeitos metabólicos e hematopoiéticos	13
ii.vi Efeitos no Sistema Nervoso	13
ii.vi Efeitos no Sistema Cardiovascular	14
ii.vi Efeitos no Sistema Respiratório.....	14
ii.vi Efeitos oculares.....	14
ii.vi Efeitos na reprodução	14
iii. Administração.....	15
iv. Vantagens da sedação inalatória com N ₂ O.....	15
v. Desvantagens da sedação inalatória com N ₂ O	16
vi. Contraindicações da sedação inalatória com N ₂ O	16
vii. Efeitos adversos da sedação inalatória com N ₂ O.....	17
viii. Limitações da sedação inalatória com N ₂ O	17
ix. Formação necessária para aplicação da sedação inalatória com N ₂ O.....	17
x. Documentação necessária para aplicação da sedação inalatória com N ₂ O	18

2. Particularidades em crianças e adultos na sedação consciente com N ₂ O	19
i. Baeder, F. M. et al. (2017)	24
ii. Bonafé-Monzó N, et al (2015)	24
iii. Galeotti, A. et al. (2016)	25
iv. Gupta PD, et al (2019)	26
v. Kharouba, J. et al. (2020).....	26
vi. Mattos Junior, F. M. et al. (2015)	27
vii. Mourad M. S. et al (2022).....	28
viii. Samur Erguven, S. et al. (2016).....	29
ix. Takkar, et al. (2015).....	29
x. Vanhee, T. et al. (2020)	30
III. Discussão	33
IV. Conclusão	36
Referências Bibliográficas.....	37
Anexos	40

Sedação consciente com Protóxido de Azoto - particularidades em crianças e em adultos. Revisão Narrativa.

Resumo

Atualmente existem diversas técnicas e procedimentos para contornar a ansiedade/medo/fobia sem recorrer a anestesia geral.

A sedação consciente é uma técnica em que o uso de medicamentos produz um estado de depressão do sistema nervoso central que permite a realização do tratamento, sendo a sedação consciente com protóxido de azoto a mais frequentemente usada. Neste sentido, o objetivo deste trabalho de investigação literário, é tentar de forma sistemática compreender se existem diferenças na sedação consciente com protóxido de azoto na população pediátrica e nos adultos.

Foi realizada uma pesquisa literária em bases de dados com as palavras-chave: "conscious sedation"; "conscious sedation in dentistry"; "nitrous oxide"; " Inhalation sedation"; "anxiety"; "moderate sedation". Foram selecionados 11 artigos que compreendiam os critérios de inclusão e exclusão definidos.

De acordo com a literatura escrutinada nesta revisão, não existem diferenças significativas na utilização da sedação inalatória com N₂O quer nas crianças como nos adultos.

Palavras-chave: "Sedação consciente", "Sedação consciente em odontologia", "Óxido nitroso", "Sedação inalatória", "Ansiedade", "Indicação de sedação consciente", "Sedação moderada".

Sedação consciente com Protóxido de Azoto - particularidades em crianças e em adultos. Revisão Narrativa.

Abstract

Currently there are several techniques and procedures to get around anxiety/fear/phobia without resorting to general anesthesia.

Conscious sedation is a technique in which the use of medications produces a state of depression of the central nervous system that allows the treatment to be carried out, with conscious sedation with nitrogen oxide being the most frequently used. In this sense, the objective of this literary research work is to try systematically to understand if there are differences in conscious sedation with nitrogen oxide in the pediatric population and in adults.

A literary search was performed in the databases using the following keywords: "conscious sedation"; "conscious sedation in dentistry"; "nitrous oxide"; "Inhalation sedation"; "anxiety"; "moderate sedation". We selected 11 articles that met the inclusion and exclusion criteria defined.

According to the literature scrutinized in this review, there are no significant differences in the use of inhaled sedation with N₂O in both children and adults.

Keywords: “Conscious sedation”, “Conscious sedation in dentistry”, “Nitrous oxide”, “Inhalation sedation”, “Anxiety”, “Indication conscious sedation”, “Moderate sedation”.

Sedação consciente com Protóxido de Azoto - particularidades em crianças e em adultos. Revisão Narrativa.

Índice de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos

EEG – Electroencefalograma

FC – frequência cardíaca

FR – frequência respiratória

GABA – Ácido gama-aminobutírico

GABA A – Ácido Gaba-Aminobutírico Tipo A

NMDA – N-Metil-D-Aspartato

NO₂ – Protóxido de azoto

O₂ – oxigénio

VS – pontuação de Venham

Sedação consciente com Protóxido de Azoto - particularidades em crianças e em adultos. Revisão Narrativa.

Índice de Tabelas

Tabela 1: Escala de Ramsay (adaptado Tonner et al. 2008)	3
Tabela 2: Escala de Agitação – Sedação (adaptada Sessler et al., 2008)	4
Tabela 3: Escala de Agitação – sedação de Richmond (adaptada de Sessler et al. 2008)	5
Tabela 4: Classificação do estado físico da Sociedade Americana de Anestesiologistas com recomendação (ASA,2014; Kapur e Kapur,2018)	8
Tabela 5. Estratégia PICO	11
Tabela 6: Características dos estudos incluídos (continua nas páginas seguintes)	20

Sedação consciente com Protóxido de Azoto - particularidades em crianças e em adultos. Revisão Narrativa.

Agradecimentos

Ao meu pai e à minha mãe que me permitiram empreender esta fantástica viagem ao estrangeiro apoiando-me em tudo.

À minha avó Franca que com todo o amor do mundo me incentivou fazendo-me 100 chamadas por dia.

Simone (chamada Simão), Daniele, Vincenzo (chamada Cenzone), Marco, Mario (chamada Marianna), Francesco (chamada Navidad) e Gabriele (ou Maritatu) que me permitiram encontrar um método de estudo, situações inesquecíveis e muitas grandes risadas.

À Maria Vittoria que com o seu amor tornou possível tudo o que eu achava impossível.

Para Gabriele (chamado Vezzosi), para ti obrigado só porque é meu irmão, obrigado pelas chamadas de vídeo em nome da ilegalidade.

Ao Roberto, Livio, Mário, Dario, Simone, Ruggerino, Lamiera e Ryan, a vocês, amigos de uma vida, obrigado.

Agradeço ao meu professor Jorge Marvão, por ter aceite ser meu orientador, pela sua gentileza, seu apoio e tempo.

Agradeço aos meus colegas, pela caminhada destes últimos anos, de luta, trabalho e vitórias que juntos conquistamos.

Agradeço a todos os Professores, que acompanharam o meu percurso académico e contribuíram para a minha formação.

Acima de tudo quero dedicar este caminho a mim mesmo que, depois de um longo período sombrio, reencontrei um sorriso.

Sedação consciente com Protóxido de Azoto - particularidades em crianças e em adultos. Revisão Narrativa.

I. Introdução

Durante a prática clínica, os médicos dentistas são frequentemente confrontados com ansiedade, medo e fobia nos seus pacientes. Estes comportamentos tornam bastante difícil ou impossível cuidar do doente e afetam principalmente a população pediátrica, mas também muitos adultos (Mourad et al, 2022; Boyle & Craig, 2012).

O medo e a ansiedade sempre estiveram ligados à medicina dentária e segundo Macpherson & Kwasnicki (2011) podem ser causados por experiências anteriores negativas ou influências de outras pessoas levando a consequências que podem incluir a não busca de tratamento dentário com deterioração da sua saúde oral.

Atualmente existem diversas técnicas e procedimentos para contornar a ansiedade/medo/fobia sem recorrer a anestesia geral, sendo que entre estes procedimentos se encontra a sedação. A sedação é definida como a técnica de administração segura de agentes sedativos de ação curta, com ou sem analgésicos, para reduzir o desconforto e a apreensão, minimizando ao mesmo tempo a depressão cardiorrespiratória dos doentes durante os procedimentos diagnósticos e terapêuticos (Appukuttan et al, 2016).

O uso de drogas analgésicas é comum para o processo de sedação. No entanto, para procedimentos muito dolorosos outras opções devem ser consideradas, tais como a anestesia geral (American Society of Anesthesiologists, 2018).

Podem ser utilizados diferentes níveis de sedação, dependendo do paciente e do seu historial médico e do tipo de cirurgia (American Society of Anesthesiologists, 2018; Kapur, A. e Kapur, V., 2018):

Sedação mínima – estado medicamentoso em que os pacientes respondem normalmente a comandos verbais, sendo que as funções ventilatórias e cardiovasculares não são afetadas (American Society of Anesthesiologists, 2018; Appukuttan et al, 2016).

Sedação consciente/moderada – técnica em que o uso de um ou mais medicamentos produz um estado de depressão do sistema nervoso central que permite a realização do tratamento, mas em que o contacto verbal com o paciente é mantido durante toda a duração da sedação, sendo a sedação consciente com protóxido de azoto (N₂O) a mais frequentemente usada (American Society of Anesthesiologists, 2018; Appukuttan et al, 2016; Samur Erguven et al.,2015).

Sedação consciente com Protóxido de Azoto - particularidades em crianças e em adultos. Revisão Narrativa.

Sedação profunda – estado medicamentoso em que os pacientes não podem ser facilmente despertados, mas respondem adequadamente às estimulações repetidas e dolorosas. A ventilação espontânea pode estar comprometida mas a função cardiovascular é geralmente mantida (American Society of Anesthesiologists, 2018; Appukuttan et al, 2016).

Anestesia Geral – perda de consciência induzida por fármacos durante o qual os pacientes não são despertáveis. Tanto a capacidade de manter a função ventilatória espontânea como a função cardiovascular podem estar comprometidas (American Society of Anesthesiologists, 2018; Appukuttan et al, 2016).

A tabela em anexo (Anexo 1) mostra os níveis de profundidade de sedação aprovados e modificados pela Sociedade Americana de Anestesiologistas (ASA,2018).

Existem várias vias de administração para a sedação consciente tais como oral, intramuscular, intravenosa e inalatória (Kapur e Kapur,2018).

A sedação oral é razoavelmente segura, barata e normalmente é bem tolerada pelos pacientes. No entanto apresenta algumas desvantagens como é o caso de um início demorado, uma taxa de absorção não muito fiável e ser impreterível a cooperação do paciente (Harbuz e O’Halloran,2016).

A sedação por inalação é razoavelmente bem tolerada, desde que os pacientes consigam lidar com a máscara de forma a obter bom efeito analgésico (Harbuz e O’Halloran,2016).

A administração intravenosa é a mais utilizada para pacientes bastante ansiosos, uma vez que é mais eficaz devido ao seu rápido início. As limitações desta forma de administração incluem a necessidade de cooperação dos pacientes, pessoal adequadamente treinado e a rejeição do uso de agulhas (Harbuz e O’Halloran,2016).

Para descrever o nível de consciência foram desenvolvidas várias escalas de sedação e sistemas de pontuação. Escala de agitação-sedação, escala de Ramsay e escala de agitação-sedação Richmond são as mais usadas em consultórios clínicos. É importante que haja uma avaliação uniforme e atribuição posterior de uma pontuação na escala de sedação (Sessler et al., 2008).

Sedação consciente com Protóxido de Azoto - particularidades em crianças e em adultos. Revisão Narrativa.

Escala de Ramsay

A escala de sedação de Ramsay foi uma das primeiras escalas de sedação, e embora não seja estritamente válida em crianças, é uma das escalas mais utilizadas para avaliar o nível de sedação pediátrica nos consultórios clínicos (Mason,2012).

Tabela 1: Escala de Ramsay (adaptado Tonner et al. 2008)

Nível	Caraterísticas
1	Paciente acordado, ansioso, agitado ou inquieto.
2	Paciente acordado, cooperativo, orientado, tranquilo
3	Paciente sonolento, com resposta a comandos
4	Paciente a dormir, resposta rápida a alto estímulo auditivo
5	Paciente a dormir, resposta lenta ao estímulo
6	Paciente não tem resposta a qualquer estímulo

Escala de Agitação-Sedação

A escala EAS é uma escala de sedação de sete pontos com níveis de gravidade progressiva, tanto para sedação como agitação, e foi a primeira escala que provou ser válida em pacientes críticos adultos. Os valores de 1 a 3 indicam pacientes com grau decrescente de profundidade de sedação, isto é, o nível 1 indica o menor grau de consciência onde não observamos resposta a estímulos dolorosos. O nível 4 indica um paciente calmo e cooperativo, havendo um aumento gradual de agitação ao longo dos níveis superiores. O nível 7 é definido como “agitação perigosa”. (Nassar, et al.2008)

Sedação consciente com Protóxido de Azoto - particularidades em crianças e em adultos. Revisão Narrativa.

Tabela 2: Escala de Agitação – Sedação (adaptada Sessler et al., 2008)

Valor	Termo	Descrição
7	Agitação Perigosa	Ansiedade Severa
6	Muito agitado	Não permanece calmo
5	Agitado	Ansioso, levemente agitado e acalma com orientação verbal
4	Calmo e cooperativo	Calmo, acorda facilmente e segue as instruções verbais
3	Sedado	Difícil de acordar, obedece a comandos simples e responde a estímulos físicos
2	Muito sedado	Acorda a estímulos físicos mas não responde a verbais
1	Não responde	Resposta mínima ou não responde a estímulos ou ordens.

Escala de agitação-sedação de Richmond

Esta escala engloba sedação e nível de agitação. Os valores variam de +4 a -5, com 10 níveis, permitindo uma melhor avaliação para cada caso. Utiliza a duração do contacto visual seguido da utilização verbal como principal meio de titular a sedação. A pontuação desta escala está relacionada com o início de desatenção e presença de delírio. Em situações onde nenhuma escala de sedação é aplicada, considera-se como nível ideal de sedação aquele em que o paciente se encontra calmo e facilmente desperto. (Khan et al., 2012).

Sedação consciente com Protóxido de Azoto - particularidades em crianças e em adultos. Revisão Narrativa.

Tabela 3: Escala de Agitação – sedação de Richmond (adaptada de Sessler et al. 2008)

Nível	Termo	Descrição
+4	Agressivo	Violento, perigoso
+3	Muito Agitado	Conduta agressiva
+2	Agitado	Movimentos sem coordenação frequente
+1	Inquieto	Intranquilo, ansioso, mas sem movimentos vigorosos ou agressivos
0	Alerto e calmo	Calmo
-1	Sonolento	Facilmente despertável e mantém o contato visual por mais de 10 segundos
-2	Sedação leve	Acorda rapidamente, e faz contato visual com o som da voz por menos de 10 segundos
-3	Sedação moderada	Movimento ou abertura dos olhos ao som da voz, mas sem contato visual
-4	Sedação profunda	Não responde ao som da voz, mas movimenta ou abre os olhos com estimulação física
-5	Incapaz de ser acordado	Não responde ao som da voz ou ao estímulo físico

A sedação consciente é indicada para pacientes que se enquadrem nos seguintes casos:

Ansiosos ou fóbicos que possam apresentar distúrbios de movimento e/ou mental e por isso muito provavelmente não permitem a conclusão do tratamento de uma forma segura ou podem vir a recusar o tratamento odontológico (BDA, 2011).

Ansiedade infantil durante procedimentos que possam ser ligeiramente dolorosos. A sedação consciente induz um estado de ansiólise e amnésia com duração de 2 a 5 minutos,

Sedação consciente com Protóxido de Azoto - particularidades em crianças e em adultos. Revisão Narrativa.

sendo recomendado a combinação com anestesia local para procedimentos desconfortáveis.

Reflexos de vômitos graves (BDA, 2011).

Incapacitados e deficientes não cooperantes: Os pacientes incapacitados ou que apresentam deficiência têm uma saúde oral pobre devido essencialmente à sua dificuldade em escovar e aos medicamentos tomados diariamente. Este tipo de paciente tem dificuldades na cooperação em ambiente clínico e é incapaz de expressar a sua dor ou de transmitir às pessoas à sua volta o seu desconforto.

Crianças com diferentes idades, temperamentos, experiências, culturas e condições de saúde bucal, quando se apresentam para tratamento.

Normalmente as crianças demonstram ansiedade, já que não conseguem esconder as suas emoções ou os seus medos, sendo que muitas vezes têm dificuldade em aceitar cuidados dentários (Ladewig et al, 2016). Devido à falta de capacidade de concentração durante um longo período de tempo a sua cooperação não pode ser considerada como certa e por isso a sedação permite obter a cooperação da criança na realização do procedimento dentário. Deve-se ter em conta que uma má experiência da criança poderá ter repercussões no futuro evitando a ida ao médico dentista ou a realização de qualquer procedimento dentário mesmo que necessite (Fuhrer III, C., *et al.*, 2009).

Idosos: Uma das dificuldades dos cuidados dentários para os idosos deve-se ao número crescente de pessoas com doença de Alzheimer ou doenças relacionadas, nas quais é comum a presença de perturbações psicológicas e comportamentais como a ansiedade, agitação e/ou desinibição. Como o paciente idoso pode não verbalizar corretamente a sua dor, o seu diagnóstico torna-se muito mais complicado.

Asma, hipertensão ou epilepsia, que são situações que podem agravar a ansiedade do paciente.

Procedimentos difíceis: permite que um procedimento considerado desagradável decorra sem ansiedade, como por exemplo: extração cirúrgica dos terceiros molares ou a remoção de uma polpa dental muito inflamada. (BDA, 2011).

Procedimentos de curta duração (30 minutos no máximo) e poucos dentes a serem tratados (3 a 5 dentes) (Fuhrer III, C., *et al.*, 2009).

Sedação consciente com Protóxido de Azoto - particularidades em crianças e em adultos. Revisão Narrativa.

Antes de aplicar qualquer tipo de sedação consciente, deve-se realizar uma avaliação completa do paciente de forma a verificar que este tem um perfil adequado para sedação e poder-se decidir sobre qual a técnica de sedação mais adequada. Esta avaliação deve incluir:

- Historial dentário, incluindo tratamentos dentários realizados anteriormente, indicação da queixa do paciente e qual o tratamento que é pedido pelo paciente.

- Historial médico completo, incluindo medicação atual e histórico de utilização de sedação ou anestesia geral no passado.

- Características demográficas do paciente, incluindo idade, profissão e hábitos que possua (fumar, álcool, drogas de abuso,..).

- Os sinais vitais do paciente, que deve incluir a pressão sanguínea, o nível de saturação de oxigénio, a frequência cardíaca, o peso e a altura.

Desta forma todos os doentes que possam requerer a sedação consciente devem receber uma classificação ASA, que é um sistema usado para indicar se o paciente está apto para a sedação consciente e a anestesia geral, onde o risco anestésico é estratificado (Tabela 4). Apenas os pacientes ASA I devem ser sedados fora do ambiente hospitalar (Wilson,2008; Kapur e Kapur,2018).

Sedação consciente com Protóxido de Azoto - particularidades em crianças e em adultos. Revisão Narrativa.

Tabela 4: Classificação do estado físico da Sociedade Americana de Anestesiologistas com recomendação (ASA,2014; Kapur e Kapur,2018)

ASA I	ASA II	ASA III	ASA IV	ASA V	ASA VI
Pacientes normais saudáveis	Pacientes com doença sistémica ligeira	Pacientes com uma doença sistémica crónica que limita a atividade, mas não é incapacitante	Pacientes com uma doença sistémica incapacitante	Paciente moribundo que não deve sobreviver 24 horas	Paciente morto cerebralmente cujos órgãos estão a ser removidos para fins de doação
Candidato a sedação consciente	Maior risco de complicações com sedação, seguro se forem tomadas as precauções corretas	Apenas ambiente hospitalar	Apenas ambiente hospitalar	Não apropriado para sedação dentária	Não apropriado para sedação dentária

Sedação consciente com Protóxido de Azoto - particularidades em crianças e em adultos. Revisão Narrativa.

O protóxido de azoto (N_2O) é um gás incolor e não inflamável que pode ser usado em combinação com o oxigénio em concentrações de 30%, 50% ou 70%, sendo que em Portugal apenas está disponível a concentração de 50% Protóxido de azoto e 50% de oxigénio para utilização fora do bloco operatório (Fiorillo,L., 2019).

O protóxido de azoto foi descoberto em 1774 por Joseph Priestley sendo que a sua primeira utilização no campo da medicina dentária foi em 1840 por Horace Wells que inalou este gás para extrair um dos seus molares e durante todo o processo permaneceu consciente e não sentiu dor ficando assim conhecido como o pai da anestesia (Clark, 2009).

Este gás apresenta um coeficiente de partilha gás/sangue de 0,47 significando que se propaga rapidamente do alvéolo para o sangue e por isso confere uma indução rápida. Apresenta também uma solubilidade baixa (coeficiente de partilha tecido/sangue de 2,3) pelo que não se acumula nos tecidos e por isso é facilmente eliminado através da expiração. As suas propriedades ansiolíticas permitem que as funções cognitivas e motoras dos pacientes permaneçam inalteradas e como a sua concentração alveolar mínima (MAC) é de 104 é um dos anestésicos menos potentes pelo que afeta muito pouco o sistema respiratório, o sistema cardiovascular e o sistema músculo-esquelético (Becker DE & Rosenberg M, 2008; Omoigui's, 2012).

Devemos ter em conta que existem diferenças tanto fisiológicas como anatómicas entre crianças e adultos e estas devem ser tidas em conta no momento da sedação.

As crianças consomem mais oxigénio (6 a 9 ml/kg por minuto) quando comparado com os adultos (3 ml/Kg por minuto) e por isso apresentam uma frequência respiratória superior (ventilação alveolar de 100 a 150 ml/Kg por minuto nas crianças e 60 ml/Kg por minuto nos adultos) pelo que a indução da sedação será mais rápida (Kosh & Poulsen, 2009; Davis, 2011).

A frequência respiratória diminui bastante desde o nascimento até chegar a adulto. A frequência respiratória de um recém-nascido é em media 40-60 respirações/minuto e quando atinge a idade adulta é em media 12-20 respirações/minuto.

Também a frequência cardíaca e a pressão arterial variam com a idade e devem ser mantidas em valores idênticos aos da pré-sedação.

Sedação consciente com Protóxido de Azoto - particularidades em crianças e em adultos. Revisão Narrativa.

Uma criança com 12 meses apresenta uma frequência cardíaca de 100-140 batimentos por minuto e uma pressão arterial de 90/60 mmHg. Aos 5 anos a frequência cardíaca diminui para 80-100 batimentos por minuto e a pressão arterial aumenta para 100/70 mmHg. Ao ser atingida a idade adulta a frequência cardíaca atinge os valores de 60-100 batimentos por minuto e a pressão arterial atinge valores de 120/70 mmHg.

Outra diferença a ter em conta é que as crianças perdem calor mais facilmente que os adultos pois têm uma taxa de superfície corporal por Kg superior à dos adultos. Com a sedação existe uma ligeira descida da temperatura corporal o que não é significativo em procedimentos de curta duração mas que se deve ter em atenção num procedimento mais demorado (Davis *et al*, 2011).

Neste sentido, o objetivo deste trabalho de investigação literário, é tentar de forma sistemática compreender se existem diferenças na sedação consciente com protóxido de azoto na população pediátrica e nos adultos.

Assim sendo, a nossa questão de investigação é:

“ Existe alguma diferença na sedação consciente com protóxido de azoto entre adultos e crianças?”

i. Materiais e Métodos

Em termos metodológicos e tendo por base os objetivos delineados, foi realizado uma Revisão Sistemática através da pesquisa e análise de artigos científicos nos últimos 15 anos (2008-2023) nas bases de dados *PubMed*, *Cochrane Library*, *Scopus* e *Web of Science (ISI)* (entre o mês de Março e Junho de 2023) com o objetivo de encontrar estudos que relacionassem a utilização do protóxido de azoto como método sedativo tanto em adultos como em crianças. A pesquisa foi efetuada através das seguintes palavras-chave: "*conscious sedation*", "*conscious sedation in dentistry*", "*nitrous oxide*", "*Inhalation sedation*", "*anxiety*" e "*moderate sedation*" com recurso aos operadores booleanos “AND” e “OR”.

De forma a responder à questão de investigação foram aplicados critérios de inclusão:

1- Espaço temporal: últimos 15 anos;

2-Idioma: Inglês;

Sedação consciente com Protóxido de Azoto - particularidades em crianças e em adultos. Revisão Narrativa.

3- Tipo de estudos: estudos prospetivos, retrospectivos, transversais, comparativos, clínicos, clínicos randomizados e controlados;

4- Estudos realizados em humanos

Foram também aplicados os seguintes critérios de exclusão:

- 1- Espaço temporal superior a 15 anos;
- 2- Outros idiomas além inglês;
- 3- Estudos secundários, *in-vivo* ou *in-vitro*;
- 4- Não se enquadrem com questão de investigação.

Na fase de identificação foram obtidos 488 artigos, nos quais foram eliminados por repetidos 52 artigos, ficando com 436. Na fase de seleção, dos 436 foram eliminados 128 artigos por não apresentarem interesse através da leitura do título e ano, sendo que apenas 308 artigos apresentaram relevância. Após a leitura do *abstract* foram eliminados 201 resultando em 107 artigos que foram analisados pela íntegra. Dos 107 artigos analisados foram selecionados 11 artigos que compreendiam os critérios de inclusão e exclusão definidos pelos revisores após a leitura íntegra de cada artigo.

Esta metodologia é representada através da estratégia de pesquisa PICO (*Population, Intervention, Comparison, Outcome*) (tabela 5).

Tabela 5. Estratégia PICO

P (População)	Pacientes com ansiedade, medo ou fobia.
I (Intervenção)	Sedação consciente com protóxido de azoto
C (Comparação)	Comparação entre a sedação consciente em adultos e crianças
O (Resultados)	A sedação consciente com protóxido de azoto encontra-se bem descrita na literatura como solução apontada para a ansiedade, medo e fobia.

Sedação consciente com Protóxido de Azoto - particularidades em crianças e em adultos. Revisão Narrativa.

II. Desenvolvimento

1. Sedação inalatória com Protóxido de Azoto

A sedação inalatória com protóxido de azoto e oxigénio é a base da sedação dentária em crianças mas também é utilizada em adultos (O. Council 2009). A técnica pode ser definida como uma técnica semi-hipnótica de sedação consciente na qual o protóxido de azoto e o oxigénio são utilizados para produzir alterações fisiológicas ou psicológicas que aumentam a sugestibilidade do paciente. O paciente deve permanecer consciente e cooperante durante todo o procedimento, com todos os reflexos vitais intactos.

Esta técnica é, portanto, um método eficaz para reduzir o medo, a ansiedade e a dor e melhorar a cooperação dos pacientes tanto em crianças como em adultos.

Esta técnica de sedação utiliza protóxido de azoto (N₂O) como fármaco, sendo que os seus benefícios incluem ansiólise, analgesia ligeira e amnésia. As características do N₂O devem-se ao seu rápido início de ação e recuperação pós-operatória igualmente rápida, que pode ser obtida por titulação (Brunick, AL. & Clark, MS., 2008).

O historial médico do paciente deve ser realizado antes de se decidir utilizar o N₂O. Deve incluir informações relativas à presença de alergias e reações adversas anteriores a alguma medicação, deve ser também registada a medicação administrada atualmente, a sua dose, o tempo de duração da toma e a via de administração; doenças, distúrbios ou deficiências do paciente ou de familiares próximos e informar se já esteve anteriormente internada, qual a razão e a data em que essa situação ocorreu. (O. Council 2009)

i. Farmacologia

É um agente ansiolítico/analgésico que causa depressão do SNC e um grau variável de relaxamento muscular e euforia, com praticamente nenhum efeito sobre o sistema respiratório (Kapur e Kapur,2018; Fiorillo,L., 2019).

Pesquisas recentes mostram que os efeitos analgésicos do N₂O são desencadeados pela libertação neuronal de peptídeos opióides endógenos com ativação de recetores opióides e ácido gama-aminobutírico das vias descendente (GABA) e vias noradrenérgicas que modulam o processamento nociceptivo a nível espinal. O efeito ansiolítico baseia-se na ativação de recetores GABA A através do local de ligação de benzodiazepinas. O efeito anestésico parece ser causado pela inibição dos recetores de glutamato de N-metil-D-

Sedação consciente com Protóxido de Azoto - particularidades em crianças e em adultos. Revisão Narrativa.

aspartato (NMDA), suprimindo assim a sua influência excitatória no sistema nervoso (Kapur e Kapur,2018).

ii. Efeitos no organismo

ii.vi Efeitos metabólicos e hematopoiéticos

A vitamina B12 é um cofator de muitas reações metabólicas do organismo e por isso participa na síntese de muitas proteínas e lípidos, sendo inativada pelo N₂O.

O N₂O interfere principalmente na síntese do ácido desoxirribonucleico (DNA) e mielina. A inativação da vitamina B12 provoca a inibição da enzima metionina sintetase e assim impede a conversão da homocisteína em metionina e do folato em tetrahydrofolato que são elementos essenciais na síntese de DNA e mielina (Ferner, Mackenzie, & Aronson, 2014).

A exposição prolongada (mais de 24 horas ou exposição repetida) ao N₂O pode, portanto, levar à deficiência de vitamina B12, que resulta em anemia macrocítica, alterações megaloblásticas, lesão da medula óssea (anemia aplástica) e lesão da medula espinhal.

ii.vi Efeitos no Sistema Nervoso

O efeito analgésico do N₂O inicia-se através da libertação neuronal de péptidos opióides no cérebro com a subsequente ativação dos seus recetores, das vias descendentes dos recetores do ácido gama-aminobutírico tipo A (GABAA) e das noradrenérgicas que modulam a nociceção a nível da medula espinhal.

O efeito ansiolítico do N₂O envolve ativação do recetor GABAA através do sítio de ligação das benzodiazepinas, sendo que concentrações superiores a 60% podem produzir amnésia (O. Council 2009).

Após exposição prolongada, pode surgir alterações da propriocepção, parestesia, ataxia, assim como problemas da função cerebral e neuropatia periférica. Estas são consequências do N₂O na síntese da vitamina B12 e, portanto, da mielina já que a desmielinização das bainhas nervosas centrais e periféricas leva à polineuropatia sensitivo-motora (Ferner, Mackenzie, & Aronson, 2014).

Sedação consciente com Protóxido de Azoto - particularidades em crianças e em adultos. Revisão Narrativa.

ii.vi Efeitos no Sistema Cardiovascular

O aumento da concentração da homocisteína devido à inibição da metionina sintetase por N₂O pode ser prejudicial aos vasos sanguíneos e pode também estar associada a um aumento dos danos cerebrovasculares e cardiovasculares (Ferner, Mackenzie, & Aronson, 2014).

O N₂O é um fraco depressor do miocárdio e estimulante ligeiro do sistema nervoso simpático. Na maioria dos pacientes, o aumento da atividade simpática neutraliza os efeitos depressores do miocárdio. A frequência cardíaca é geralmente afetada pelo N₂O, mas a resistência vascular sistêmica pode aumentar ligeiramente, devido à estimulação simpática (Banks & Hardman 2005; Calvey & Williams 2008).

ii.vi Efeitos no Sistema Respiratório

A diminuição da ventilação ocorre em concentrações superiores a 50%, e reflete um efeito depressor direto no centro ventilatório medular e, talvez um efeito periférico nos músculos intercostais. Promove um relaxamento do músculo liso brônquico, diminuindo a reatividade brônquica. Diminui também o sentido do olfato (Banks & Hardman 2005; Omoigui's 2012).

Além disso, a expansão do N₂O para os espaços preenchidos com gás pode causar hipoxia por difusão, já que o N₂O difunde-se mais rapidamente do que a maioria dos outros gases no corpo (Ferner, Mackenzie, & Aronson, 2014).

ii.vi Efeitos oculares

Devido à sua rápida difusão, o N₂O pode causar um aumento da pressão intravítrea.

ii.vi Efeitos na reprodução

A diminuição da fertilidade feminina é relatada em alguns estudos que referem um risco acrescido de aborto entre as mulheres expostas ao gás no trabalho. Embora esses resultados humanos sejam controversos, contribuem para a conclusão de que há fortes sinais de alerta de desenvolvimento fetal prejudicado quando há exposição ao N₂O (Passeron, Guillaux, Langlois, & Pillière, 2016).

Sedação consciente com Protóxido de Azoto - particularidades em crianças e em adultos. Revisão Narrativa.

iii. Administração

A técnica de sedação com N₂O utiliza concentrações subanestésicas de N₂O fornecidas juntamente com oxigénio utilizando dispositivos adequados através de uma máscara nasal. Os sistemas de fornecimento de N₂O/oxigénio são fabricados com características de segurança que interrompem o fluxo de N₂O quando o fluxo de oxigénio é interrompido (Kapur e Kapur,2018).

Pode ser administrado por duas técnicas diferentes: a indução lenta convencional e a indução rápida.

Na indução lenta, inicialmente, 100% de O₂ é administrado, seguido de aumentos na concentração de N₂O de 5% a 10% a cada 1-3 min. Normalmente, entre 15-20% N₂O, observam-se os primeiros sinais corticais de sedação, a que se chama sedação de base. A sedação e analgesia adequadas para realizar o procedimento dentário é geralmente conseguida com aproximadamente 30%- 40% de N₂O. O aumento gradual do N₂O em 10% a cada 3 minutos até se atingir o nível de consciência desejado é geralmente considerado seguro, evitando assim um excesso involuntário de sedação (Mohan et al, 2015).

Na indução rápida, as concentrações de N₂O $\geq 50\%$ são dadas diretamente como dose imediata a uma criança não cooperante até se acalmarem. Depois de a criança se acalmar, as concentrações de N₂O são ajustadas adequadamente para valores superiores ou inferiores (Mohan et al, 2015).

Para todos os tratamentos, exceto os mais simples, a anestesia local na dose adequada à idade do paciente e ao procedimento planeado, é sempre necessária uma vez que os efeitos analgésicos do protóxido de azoto são fracos (Mohan et al, 2015).

O paciente recupera da sedação com 100% de oxigénio para evitar possível hipóxia de difusão à medida que o óxido nitroso é exalado dos pulmões, e é aconselhado no pós-operatório para evitar atividade física extenuante. No entanto, os pacientes adultos não estão proibidos de conduzir ou operar máquinas após a cirurgia (O. Council, 2009)

iv. Vantagens da sedação inalatória com N₂O

A sedação de N₂O é não invasiva e fácil de administrar. O nível do fármaco pode ser facilmente alterado ou parado, dando-lhe uma grande margem de segurança e a sua

Sedação consciente com Protóxido de Azoto - particularidades em crianças e em adultos. Revisão Narrativa.

absorção é rápida com um efeito em 2-3 minutos. A eliminação de N₂O do corpo é rápida, cerca de 5 minutos. Por fim, esta técnica de sedação não requer preparação do paciente e permite ao paciente deixar o consultório sem acompanhante (O. Council, 2009; Mohan et al., 2015).

v. Desvantagens da sedação inalatória com N₂O

- O gás deve ser administrado continuamente através de uma máscara nasal, frequentemente designada por *pig-nose*, próxima do local da intervenção, o que pode interferir com as injeções na região anterior do maxilar;
- O paciente deve ser capaz de respirar através do nariz para que a sedação seja eficaz;
- A extensão da amnésia pós-operatória é altamente variável.
- Efeitos secundários (O. Council, 2009; Mohan et al, 2015).

vi. Contraindicações da sedação inalatória com N₂O

As Contraindicações podem estar relacionadas com o estado geral dos pacientes ou com o próprio ato. A sedação inalatória com protóxido de azoto é contraindicada nas seguintes situações (Adaptado de Macpherson e Kwasnicki, 2011; Charon, 2011; Boyle e Craig, 2012).

Ansiedade severa - Incapacidade de tolerar a máscara nasal e de cooperar com a respiração nasal;

Doença Pulmonar Obstrutiva Crónica - Risco de falência respiratória quando expostos a elevadas concentrações de oxigénio;

Desordens cognitivas graves - Incapacidade de tolerar a máscara nasal e de cooperar com a respiração nasal;

Obstrução nasal - Por exemplo : pólipos nasais ou desvio do septo;

Pacientes tratados com bleomicina - Apresentam predisposição para falência respiratória quando sujeitos a elevadas concentrações de oxigénio;

Pacientes recentemente sujeitos a cirurgia de retina - Risco de aumento da pressão intra-ocular e danos na visão;

Sedação consciente com Protóxido de Azoto - particularidades em crianças e em adultos. Revisão Narrativa.

Primeiro trimestre de gravidez – Teratogenicidade;

Pacientes com deficiências da vitamina B12 - A exposição prolongada ou repetida ao protóxido de azoto/ oxigénio pode resultar na diminuição da atividade da vitamina B12;

Pacientes portadores de miastenia gravis, esclerose múltipla, hérnia diafragmática

vii. Efeitos adversos da sedação inalatória com N₂O

As náuseas e vômitos são os efeitos adversos mais comuns, apesar de ocorrerem numa percentagem muito baixa dos pacientes, sendo que a incidência destes efeitos é maior quando há administração prolongada do gás e em concentrações acima de 50% de protóxido de azoto. No entanto a probabilidade destes efeitos ocorrerem no período pós-anestésico é 2,24 vezes superior quando o protóxido de azoto é usado em adultos em comparação com crianças (O. Council, 2009).

viii. Limitações da sedação inalatória com N₂O

O equipamento é caro e o selo nasal pode ser quebrado quando o paciente se move, tornando a sedação menos eficaz e expondo o pessoal clínico ao protóxido de azoto. A técnica depende muito da tranquilização psicológica do paciente, já que este deve ser capaz de respirar pelo nariz para que a sedação seja eficaz (Mohan et al.,2015).

ix. Formação necessária para aplicação da sedação inalatória com N₂O

A sedação inalatória com protóxido de azoto só pode ser administrada por médicos dentistas que estejam acreditados para tal assim como os assistentes devem receber formação teórica e prática para adquirirem as competências clínicas necessárias de forma a conseguirem lidar com eventuais complicações. Desde que isto seja cumprido, não existem contra-indicações para administrar o protóxido de azoto no ambiente odontológico (Council of european dentists, 2012).

A formação, dada por pessoas acreditadas, deve incluir:

Uma parte teórica com carga horária de 10-14 horas, onde aborda as estratégias de gestão da ansiedade e do comportamento, as técnicas dos diferentes métodos de sedação, os

Sedação consciente com Protóxido de Azoto - particularidades em crianças e em adultos. Revisão Narrativa.

aspectos químicos, fisiológicos e biológicos do protóxido de azoto, emergências e suporte básico de vida (Council of European Dentists, 2012).

Uma parte prática, para aprender técnicas de administração, comportamento de emergência, como gerir um doente ansioso... (Council of European Dentists, 2012).

Uma parte prática/clínica onde após a formação teórico-prática, o médico deve ser acompanhado por um mentor e deve seguir cinco casos clínicos e tratar igualmente cinco pacientes para obter a acreditação (Council of European Dentists, 2012).

x. Documentação necessária para aplicação da sedação inalatória com N₂O

A sedação inalatória com protóxido de azoto precisa que sejam implementados protocolos de atuação e registos próprios.

A documentação necessária deve incluir:

Ficha clínica (O. Council 2009):

- História médica, incluindo medicação que lhe é prescrita
- História médica dentária anterior
- Sedações conscientes anteriores e /ou anestesia geral
- Indicação para o uso de sedação consciente
- Avaliação da pré-sedação
- Tratamento dentário realizado
- Dose (percentagem de N₂O/O₂ e/ou taxa de fluxo)
- Registo dos dados da monitorização
- Avaliação da sedação
- Duração do processo
- Procedimento de oxigenação pós-tratamento
- Complicações

Instruções escritas fornecidas no pré e pós-operatório:

- Informação sobre a sedação consciente
- Indicações de jejum
- Adequada modalidade de transporte pós-operatório e sua supervisão

Sedação consciente com Protóxido de Azoto - particularidades em crianças e em adultos. Revisão Narrativa.

- Informação sobre o pós-tratamento

Consentimento Informado (O. Council 2009)

Protocolos de atuação

- Critérios de seleção
- Técnica de sedação
- Monitorização
- Emergências
- Critérios de alta

Registo da verificação e manutenção dos equipamentos

2. Particularidades em crianças e adultos na sedação consciente com N₂O

Após a leitura e análise integrativa dos resultados obtidos foram selecionados 10 artigos que constituem os resultados desta revisão sistemática.

Para uma melhor compreensão dos estudos selecionados são descritos na tabela abaixo (tabela 6) as características de cada estudo, assim como resultados e conclusões, que posteriormente serão analisados e discutidos.

Sedação consciente com Protóxido de Azoto - particularidades em crianças e em adultos. Revisão Narrativa.

Tabela 6: Características dos estudos incluídos (continua nas páginas seguintes)

	Autores	População em estudo	Comparação	Resultados	Conclusão
1	Baeder, F. M. et al. (2017)	77 indivíduos com paralisia cerebral com idades entre 3-32 anos	N ₂ O Nenhum tratamento	A sedação variou entre 10 e 60% de N ₂ O, com uma média de 35,6% (\pm 10,4). A taxa respiratória não variou entre tempos ($p = 0,12$). A frequência cardíaca e a pontuação de Venham variaram significativamente entre tempos ($p < 0,001$), com valores de frequência cardíaca significativamente mais elevados observados em T1.	A sedação consciente com N ₂ O durante os cuidados dentários controla o stress em pacientes com paralisia cerebral, como verificado por uma diminuição do ritmo cardíaco, e não promove a depressão respiratória. As concentrações mais elevadas de N ₂ O são recomendadas para doentes com taquicardia.
2	Bonafé-Monzó N, et al (2015)	101 adultos com idades entre 20-51 anos	N ₂ O em diferentes concentrações	A frequência de pulso e a saturação de oxigénio da hemoglobina diminuíram significativamente durante todo o procedimento e após a recuperação. No entanto, a saturação de oxigénio recuperou após a oxigenação final. Apenas 8,2% dos indivíduos relataram o estímulo de dor como sendo bastante irritante quando inalaram 30% de N ₂ O, enquanto esta percentagem foi de 15,8% ao inalar 50% de N ₂ O, e de 32,7% durante o período de recuperação.	O N ₂ O provoca uma diminuição significativa da frequência cardíaca e da saturação de oxigénio, mas sempre dentro dos limites de segurança. A manutenção de um nível adequado de consciência foi confirmada como uma característica em 50% da dose neste estudo. O seu efeito analgésico foi confirmado, mas não foi possível estabelecer uma dependência da dose.
3	Galeotti, A. et al. (2016)	472 crianças com idades entre 4-17 anos	N ₂ O Nenhum tratamento	A taxa de sucesso foi de 86,3%. Os acontecimentos adversos ocorreram em 2,5% dos casos. No que diz respeito ao sucesso, houve uma diferença estatisticamente significativa entre pacientes saudáveis e deficientes. A pontuação de Venham foi mais alta no primeiro contacto com o dentista do que durante o tratamento.	A sedação por inalação consciente é um método eficaz e seguro de conseguir cooperação, mesmo em pacientes muito jovens, e poderia reduzir o número de pacientes pediátricos enviados para os hospitais para anestesia geral.

Sedação consciente com Protóxido de Azoto - particularidades em crianças e em adultos. Revisão Narrativa.

	Autores	População em estudo	Comparação	Resultados	Conclusão
4	Gupta PD, et al (2019)	60 adultos	N ₂ O Nenhum tratamento	Foi observada uma redução estatisticamente significativa no nível de ansiedade pós-operatória dos pacientes do grupo intervenção em comparação com os do grupo controle, embora não tenha havido diferença significativa na ansiedade pré-operatória desses pacientes. Uma redução significativa na dor percebida durante a abertura do acesso foi observada sob sedação com N ₂ O.	A sedação com N ₂ O aliviou a ansiedade e a dor dos pacientes durante a abertura do acesso endodôntico, incluindo uma redução significativa da dor durante a administração de anestesia local e, portanto, pode ser uma técnica útil para adicionar ao arsenal usado no tratamento de dentes com pulpite irreversível sintomática.
5	Kharouba, J. et al. (2020)	51 Crianças com idades entre 5-10 anos	N ₂ O 50% N ₂ O 60 e 70%	Com uma concentração de 50% de N ₂ O, 5 crianças conseguiram sedação e cooperação adequadas e completaram o seu tratamento dentário, enquanto 32 crianças completaram o tratamento com uma concentração de 60% de N ₂ O. 14 crianças necessitaram de uma concentração de 70% para completar o tratamento. Para 10 deles, o tratamento foi concluído com sucesso, enquanto para que para 4, o tratamento falhou, apesar de se ter conseguido uma sedação adequada. Foram observados eventos adversos em 9% e 22% das crianças que receberam 60% e 70% de concentrações de N ₂ O, respetivamente.	Quando a sedação com 50% de N ₂ O não consegue uma cooperação satisfatória para completar o tratamento dentário pediátrico, 60% de N ₂ O parece ser mais eficaz do que 50% e mais seguro do que 70%.

Sedação consciente com Protóxido de Azoto - particularidades em crianças e em adultos. Revisão Narrativa.

	Autores	População em estudo	Comparação	Resultados	Conclusão
6	Mattos Junior, F. M. et al. (2015)	77 adultos com idades entre 20-83 anos	N ₂ O Nenhum tratamento	Foi observada uma redução significativa na prevalência da dor nesta fase (apenas 18 pacientes dormiram, p < 0,001) e na intensidade do sono (p < 0,001). Os doentes que necessitaram de menos sessões receberam maiores quantidades de óxido nitroso/oxigénio.	O N ₂ O pode ser um instrumento a ser utilizado no tratamento da dor crónica, e são necessários futuros estudos prospectivos para compreender os mecanismos subjacentes e o efeito do protóxido de azoto/oxigénio nos doentes, dependendo do diagnóstico da dor e de outras características.
7	Mourad M. S. et al (2022)	480 crianças com idades entre 3-17 anos	N ₂ O	O sucesso global foi de 92,7% para todas as sessões de protóxido de azoto (IC 95% ajustado para sessões múltiplas: 91-94%). Em relação à idade dos pacientes, a taxa de sucesso aumentou significativamente (P=0,041).	Dada a elevada taxa de sucesso global de mais de 90%, a sedação com protóxido de azoto pode ser uma opção de tratamento altamente eficaz para a realização de tratamento odontológico em crianças pré-cooperativas e/ou ansiosas e adolescentes. Com a idade das crianças e experiência do dentista, as taxas de sucesso aumentaram.
8	Samur Erguven, S. et al. (2016)	40 adultos com idades entre 22–31 anos	N ₂ O Nenhum tratamento	Os resultados deste estudo mostraram que a combinação 40% N ₂ O/O ₂ prejudicou a função cognitiva durante a sedação consciente. A recuperação da maioria das funções cognitivas ocorreu 15 minutos após a sedação. Contudo, para além da persistência de "efeitos hipnóticos" e "sentimentos de isolamento" durante o período de recuperação, o "valor da perda motora" mostrou um maior défice cognitivo 15 minutos após a sedação do que antes do período de sedação, e, como resultado, a capacidade de realizar capacidades motoras finas não foi totalmente recuperada neste momento.	Os resultados deste estudo podem ser cruciais para informar os doentes sobre a necessidade de evitar atividades atentas pouco tempo depois da sedação consciente com 40% de N ₂ O/O ₂ .

Sedação consciente com Protóxido de Azoto - particularidades em crianças e em adultos. Revisão Narrativa.

	Autores	População em estudo	Comparação	Resultados	Conclusão
9	Takkar, et al (2015)	40 crianças com idades entre 7-10 anos	N ₂ O Nenhum tratamento	Houve reação dolorosa significativamente menor à administração de anestésico local no grupo N ₂ O-O ₂ (P <0,01). Também foi observada melhoria no comportamento das crianças pertencentes ao grupo N ₂ O-O ₂ durante e após o procedimento, em comparação com o grupo O ₂ (P < 0,01). Todos os sinais vitais registados estavam nos limites fisiológicos normais em ambos os grupos.	A dor sentida por crianças que receberam sedação de N ₂ O-O ₂ foi significativamente menor. A sedação inalatória de N ₂ O-O ₂ produz sedação adequada com sinais vitais dentro dos limites normais e tratamentos concluídos com sucesso.
10	Vanhee, T. et al. (2020)	91 crianças	2 sistemas de administração diferentes	Este estudo mostrou que não havia diferença de comportamento durante os cuidados dentários em crianças pequenas após a sedação. Em pacientes ansiosos, só se observou uma diferença significativa no comportamento durante a anestesia local (p = 0,024).	Nenhuma diferença significativa detetada no comportamento de crianças sob sedação consciente, utilizando diferentes sistemas de fornecimento de gás. O passo delicado da anestesia local em pacientes com PA (ansiosos) pode ser facilitado por repetidas sessões de cuidados dentários sob sedação consciente

Sedação consciente com Protóxido de Azoto - particularidades em crianças e em adultos. Revisão Narrativa.

i. Baeder, F. M. et al. (2017)

Este estudo teve como objetivo avaliar o uso da sedação consciente com protóxido de azoto (N₂O) no controlo do stresse durante a odontologia em indivíduos com paralisia cerebral utilizando como parâmetros: pontuação de Venham (VS), frequência cardíaca (FC) e frequência respiratória (FR).

Um total de 77 pacientes com paralisia cerebral e mais de 3 anos de idade foram avaliados num centro de reabilitação. O controlo do stresse foi medido nos seguintes momentos: T1 (pré-sedação), T2 (indução), T3 (paciente sedado) e T4 (final).

Para a analgesia, foi utilizado o fluxómetro MATRX (modelo MDM da ANVISA). O equipamento de sedação contém um medidor de fluxo, responsável pela mistura e titulação dos gases (O₂/N₂O). Estas titulações podem variar de 10 a 70% e são controlados por um único profissional, que estabelece as percentagens dependendo do nível de sedação necessário.

A FR não foi alterada ao longo de todo o procedimento. 32,8% dos pacientes que foram sedados com N₂O desenvolveram bradicardia (p = 0,07). Embora estes dados tenham sido estatisticamente significativos, a bradicardia não afetou as condições fisiológicas dos pacientes do ponto de vista clínico, pois a FC dos pacientes foi mantida acima de 80 batimentos por minuto, um valor indicativo de um padrão fisiológico seguro.

ii. Bonafé-Monzó N, et al (2015)

O objetivo deste estudo foi estudar as alterações fisiológicas, bem como os efeitos psico-sedativos e analgésicos do protóxido de azoto, em condições experimentais.

101 Estudantes de odontologia voluntários participaram numa única sessão de sedação com protóxido de azoto sem tratamento odontológico. Os sinais e sintomas foram registados durante e após o procedimento. A frequência do pulso e a saturação de oxigénio da hemoglobina foram monitorizadas em 100% O₂, 30 % N₂O, 50 % N₂O e 5 minutos pós-operatório, bem como os efeitos analgésicos do N₂O. Foi utilizada uma escala Likert para avaliar a perceção da dor.

A frequência de pulso e a saturação de oxigénio da hemoglobina diminuíram significativamente durante todo o procedimento e após a recuperação. No entanto, a

Sedação consciente com Protóxido de Azoto - particularidades em crianças e em adultos. Revisão Narrativa.

saturação de oxigénio recuperou após a oxigenação final. Apenas 8,2% dos indivíduos relataram o estímulo de dor como sendo bastante irritante quando inalaram 30% de N₂O, enquanto esta percentagem foi de 15,8% quando inalaram 50% de N₂O e de 32,7% durante o período de recuperação.

iii. Galeotti, A. et al. (2016)

O objetivo deste estudo foi investigar a eficácia e a tolerabilidade da sedação com protóxido de azoto durante o tratamento odontológico numa grande amostra pediátrica, constituída por pacientes pré-cooperativos e temerosos, com baixa tolerância à dor, e por pacientes com deficiência, como alternativa à anestesia geral para a prestação de cuidados de saúde odontológicos.

472 Doentes pediátricos, com idades compreendidas entre os 4 e os 17 anos (num total de 688 sessões de trabalho), foram tratados com sedação consciente. A percentagem global de sessões bem-sucedidas foi de 86,3%.

Em relação à deficiência, 628 (91,3%) sessões foram realizadas em doentes saudáveis e 60 (8,7%) em doentes com deficiência intelectual. Das 628 sessões de trabalho realizadas em pacientes saudáveis, 549 foram concluídas com sucesso, enquanto em 79 sessões ocorreu falha. Das 60 sessões de trabalho realizadas em pacientes com deficiência, 45 foram concluídas com sucesso, enquanto em 15 sessões ocorreu falha.

Os efeitos adversos ocorreram em 2,5% do total de casos, sendo que os sintomas mais frequentes foram náuseas e vómitos (1,2%) e existindo relato de hiperexcitabilidade (5 pacientes), desordem respiratória (2 pacientes), dor de cabeça e hipersedação (1 paciente em cada).

As pontuações da escala de Venham foram registadas em 5 intervalos de tempo: CT: no primeiro contato com o dentista; T0: no início da indução; T1: no final da indução; T2: durante a primeira injeção de anestesia local; e T3: durante o tratamento odontológico.

No primeiro contacto com o dentista (CT) a pontuação média foi de $1,36 \pm 1,51$; no início da indução (T0) a pontuação média foi de $1,06 \pm 1,48$; ao final da indução (T1) a pontuação média foi de $0,77 \pm 1,43$; durante a primeira injeção de anestesia local (T2) a pontuação média foi de $0,83 \pm 1,39$ e durante o tratamento (T3) a pontuação média foi de

Sedação consciente com Protóxido de Azoto - particularidades em crianças e em adultos. Revisão Narrativa.

1,06 ± 1,62. No primeiro contato com o médico, apenas cerca de 40% das crianças estavam relaxadas.

iv. Gupta PD, et al (2019)

O objetivo deste estudo foi observar a eficácia do protóxido de azoto no alívio da ansiedade e dor do paciente durante o tratamento endodôntico de um dente vital.

Sessenta pacientes ansiosos com pulpíte irreversível no molar inferior foram selecionados e divididos em dois grupos, ou seja, grupo controlo e grupo intervenção, com trinta pacientes colocados em cada grupo. No grupo controlo, a abertura de acesso e a extirpação da polpa foram realizadas apenas sob anestesia local, enquanto no grupo intervenção, a abertura de acesso e a extirpação da polpa foram realizadas sob anestesia local e sedação com N₂O.

Os níveis de ansiedade dos pacientes, antes e após o tratamento, foram medidos através da Escala de Ansiedade Dentária Modificada. A dor sentida pelos pacientes durante a administração da anestesia local e durante a abertura do acesso foi medida através da Escala Visual Analógica.

Os resultados mostram que a sedação com N₂O aliviou a ansiedade e a dor dos pacientes durante a abertura do acesso endodôntico, incluindo uma redução significativa da dor durante a administração de anestesia local e, portanto, pode ser uma técnica útil para adicionar ao arsenal usado no tratamento de dentes com pulpíte irreversível sintomática.

v. Kharouba, J. et al. (2020)

O objetivo deste estudo foi avaliar os níveis de sedação e cooperação após sedação com concentrações de 60% e 70% de N₂O em crianças cujo tratamento dentário falhou utilizando uma concentração de N₂O de 50%.

Foram incluídas crianças (n=51) com idades entre 5 e 10 anos. A sedação iniciou-se com concentração de N₂O de 50%; quando a cooperação e a sedação adequadas não foram alcançadas, a concentração de N₂O foi aumentada para 60% e, posteriormente, 70% durante a mesma sessão. Os níveis de sedação e cooperação foram os principais resultados. Os efeitos adversos foram definidos como resultados secundários.

Sedação consciente com Protóxido de Azoto - particularidades em crianças e em adultos. Revisão Narrativa.

As pontuações de sedação e cooperação, de 1 a 5, são apresentadas de crianças que receberam concentrações de 50, 60 e 70% de N₂O aos 10, 20, 30 e 40 minutos. O sucesso da sedação foi definida com uma pontuação de 3, 4 ou 5 (uma pontuação de 1 ou 2 foi definido como uma falha). O sucesso da cooperação foi definido como uma pontuação de cooperação de 3, 4 ou 5 (uma pontuação de 1 ou 2 foi definida como um fracasso).

Apenas 5 (10%) crianças atingiram uma pontuação de sedação de 3 ou 4 após a administração de 50% de concentração de N₂O por 10 minutos. Para as restantes 46 crianças, a concentração de N₂O foi aumentada para 60% durante mais 10 minutos. A pontuação de sedação de 3 ou 4 foi alcançada em 32 (70%) dessas crianças. Nenhuma delas atingiu sedação profunda (pontuação de 5). Para as 14 crianças que ainda apresentavam pontuações de sedação de apenas 1 ou 2, a concentração de N₂O foi aumentada para 70% por mais 10 minutos. Uma pontuação de sedação de 3-5 foi alcançada em 10 (71%) dessas crianças. Para as restantes 4 crianças, a sedação a 70% de concentração foi continuada durante mais 10 minutos (total de 40 minutos de tempo de sedação). A pontuação de sedação aumentou para 4. Oito das 14 (57%) crianças que receberam N₂O até 70% atingiram sedação profunda (score de 5).

O sucesso na conclusão do tratamento dentário foi alcançado em 70% (n=32) das crianças tratadas com 60% de concentração de N₂O e em 71% (n=10) dos que receberam 70% de N₂O.

Não ocorreram efeitos adversos com concentração de 50% de N₂O, com 60% de concentração de N₂O, em 22% das crianças, ocorreram efeitos adversos ligeiros (náuseas, sonolência) e dessaturação apenas numa criança, que foi resolvida espontaneamente. Das 14 crianças que receberam uma concentração de 70% de N₂O, 9 (64%) tiveram um evento adverso. Duas crianças (14%) apresentaram dessaturação que foi resolvida após a redução da concentração de N₂O em 10%. É importante ressaltar que 8 (57%) dessas crianças entraram em sedação profunda.

vi. Mattos Junior, F. M. et al. (2015)

O objetivo deste estudo foi investigar o efeito do protóxido de azoto/oxigénio na dor crónica de pacientes em tratamento odontológico.

Sedação consciente com Protóxido de Azoto - particularidades em crianças e em adultos. Revisão Narrativa.

Os perfis odontológicos de 77 pacientes foram incluídos nesta pesquisa longitudinal retrospectiva. Tinham sido tratados no consultório odontológico sob sedação consciente com protóxido de azoto/oxigénio entre março de 2003 e abril de 2010 e foram incluídos porque apresentavam na anamnese queixa de dor crónica em alguma parte do corpo há mais de 6 meses. Apresentavam perfis completos, incluindo a localização e intensidade da dor pela escala visual analógica, que foi aplicada imediatamente antes e imediatamente após o tratamento dentário completo.

As proporções do N₂O/O₂ foram aplicadas considerando os seguintes parâmetros de segurança e a variabilidade individual de sensibilidade a esta técnica: a maioria dos casos é capaz de inalar 50% de cada um (3 L/min de protóxido de azoto e 3 L/min de oxigénio), parte dos pacientes é capaz de inalar 33% (2 L/min de protóxido de azoto e 4 L/min de oxigénio) e poucos pacientes são capazes de inalar apenas 16,7% (1 L/min de protóxido de azoto e 5 L/min de oxigénio).

A diminuição da intensidade da dor após o tratamento com sedação foi maior nos pacientes mais velhos (coeficiente de Pearson, $p = 0,015$). Pacientes com dor corporal e alta intensidade apresentaram maior dor dentária durante o tratamento e necessitaram de maior proporção de protóxido de azoto (coeficiente de Pearson, $p = 0,037$). Finalmente, os pacientes que necessitaram de poucas sessões receberam maiores proporções de protóxido de azoto/oxigénio.

vii. Mourad M. S. et al (2022)

O objetivo deste estudo foi avaliar as taxas de sucesso e os potenciais fatores influenciadores da sedação com N₂O para tratamento dentário num serviço dentário pediátrico especializado.

Foram incluídos 480 pacientes pré-cooperativos/ansiosos com idades entre 3 e 17 anos. Quase todos os pacientes tratados sob sedação com óxido nitroso eram totalmente saudáveis (ASA I), apenas 6,7% (n=32) tinham uma condição sistémica controlada leve (ASA II; por exemplo, asma, diabetes, etc.)

Foram realizadas 803 sessões de sedação com óxido nitroso. A taxa de sucesso global foi de 92,7% (n=744 sessões). A razão mais comum para o fracasso foi a falta de cooperação (79,7%). Em 18,6% destas sessões, a falha deveu-se à não aceitação da máscara. Em

Sedação consciente com Protóxido de Azoto - particularidades em crianças e em adultos. Revisão Narrativa.

45,8% destes casos de falha, a falha ocorreu imediatamente após a administração do anestésico local, onde o paciente apresentou uma reação muito negativa com baixa cooperação, o que não é adequado para continuar a sedação.

Em 798 (99,4%) das sessões não foram registados quaisquer efeitos secundários ou complicações. Em apenas 5 casos (0,6%) foram registados efeitos secundários: em 2 sessões o doente teve uma reação alérgica cutânea provavelmente devido à máscara, náuseas foram também registadas em 2 sessões e em 1 sessão um doente perdeu a consciência/começou a dormir firmemente durante o tratamento, mas foi acordado 10 minutos depois sem qualquer intervenção.

viii. *Samur Erguven, S. et al. (2016)*

O objetivo deste estudo foi investigar os efeitos da sedação consciente com 40% de protóxido de azoto/oxigénio (N₂O/O₂) sobre as funções cognitivas.

O estudo incluiu 40 doentes adultos saudáveis com idades compreendidas entre os 22 e os 31 anos. Todos foram classificados como pacientes ASA I e apresentaram um nível moderado de ansiedade para o tratamento dentário.

Os indivíduos receberam uma inalação combinada de N₂O/O₂ a 40% através de máscara nasal para sedação consciente (AMS Relaxodent AMS Ltd, Ancara, Turquia). As funções vitais que incluem pressão arterial sistólica (PAS), pressão arterial diastólica (PAD), pulso (RP) e saturação periférica de oxigénio (SpO₂) foram monitorizadas durante todo o procedimento. Testes psicométricos com origem no subteste de extensão de dígitos (DSS), teste de codificação de símbolos de dígitos (DSCT), teste de reação de mão de Nelson (NHRT) e teste de toque digital (FTT) foram aplicados três vezes: antes da sedação (T0), durante a sedação (T1) e no final da recuperação (T2) para avaliação das funções cognitivas.

Foram relatadas náuseas durante o período de sedação e recuperação e antes da alta em 5% dos casos.

ix. *Takkar, et al. (2015)*

O objetivo deste estudo foi utilizar apenas N₂O-O₂, para avaliar a sua eficácia para o controlo da dor durante administração de bloqueio do nervo alveolar em crianças.

Sedação consciente com Protóxido de Azoto - particularidades em crianças e em adultos. Revisão Narrativa.

Tratava-se de um estudo simples, randomizado, duplamente-cego, controlado por placebo envolvendo 40 crianças na faixa etária de 7-10 anos divididas em 2 grupos: Sedação de N₂O-O₂ e oxigénio. A perceção da dor para anestesia local foi avaliada utilizando escala de face, pernas, atividade, choro e consolabilidade (FLACC).

O nível de desconforto ou dor foi avaliado utilizando a escala FLACC. Observou-se diferença significativa no nível de desconforto sentido pelas crianças entre os dois grupos.

O nível de alerta ou sedação foi avaliado utilizando a escala OAA/S. No grupo N₂O/O₂, 2 crianças estavam alertas, 13 levemente sedadas e 5 moderadamente sedadas durante o tratamento. No grupo O₂, 19 crianças estavam alerta e 1 criança apareceu sedada. A diferença foi significativa entre os grupos.

Não ocorreram eventos adversos sendo que o N₂O foi disponibilizado no intervalo de 30-40% para todas as crianças e este foi adequado para a conclusão bem-sucedida do procedimento.

x. *Vanhee, T. et al. (2020)*

O objetivo deste estudo é comparar o comportamento das crianças na prestação de cuidados dentários sob sedação consciente de acordo com o sistema de distribuição de gás utilizado.

As observações foram feitas em duas coortes de doentes do serviço de medicina dentária pediátrica de dois hospitais da Região de Bruxelas (Bélgica), Hospital Universitário Saint-Pierre Cesar de Paepe (CdP) e Tandheelkundige kliniek (VUB).

No CdP, é utilizado um sistema fixo de administração de gás (FIX) (ANTAFIL®, SOL SpA, Monza, Itália) constituído por uma garrafa contendo uma mistura de 50% de O₂ e 50% de N₂O a uma pressão de 185 bar a 15 °C. O caudal é ajustado utilizando um sistema de válvulas mecânicas para uma média de 6 l/min. O gás é administrado ao paciente por uma máscara naso-oral (QuadraLite™, Intercirúrgica, França) com um filtro antibacteriano de uso único (Clear-Guard™, Intersurgical, França) ligado ao circuito de administração ((Mapleson D deluxe bain breathing system, Intercirúrgico, França). O segundo sistema de sedação, usado na VUB, é o sistema MDM® MATRX (MIX) da Parker. Este sistema é utilizado com dois cilindros GCE Medical, um contendo 100% de

Sedação consciente com Protóxido de Azoto - particularidades em crianças e em adultos. Revisão Narrativa.

O₂ a uma pressão de 200 bar a 15 °C e o outro contendo 100% de N₂O a uma pressão de 100 bar a 15 °C. Cada cilindro de gás é conectado ao medidor e o gás é administrado através de um tubo canelado do medidor de fluxo para a máscara nasal. Este sistema é acompanhado por um medidor, localizado junto ao medidor de fluxo, para ajustar a percentagem de oxigénio e protóxido de azoto que é administrado ao doente. O caudal é ajustado de acordo com a frequência respiratória do paciente.

Os pacientes foram divididos em quatro categorias: criança pequena (CP), ansiedade fóbica (AF), deficiência mental (DM), indicação ocasional (IO). CP são pacientes com menos de 5 anos de idade, sem problemas de desenvolvimento; AF são pacientes a partir dos 5 anos de idade, sem problemas de desenvolvimento mental, apresentando sinais de ansiedade ou fobia durante cuidados dentários convencionais prévios; Os DM são doentes a partir dos 5 anos de idade, com uma deficiência mental ou uma perturbação cognitiva ou comportamental; IO são pacientes que poderiam ser tratados convencionalmente, mas em que o dentista julgou que poderiam beneficiar da sedação para uma intervenção que poderia ser mais invasiva, como uma extração após trauma ou solicitado pelo ortodontista.

A pontuação de comportamento, pela escala de Venham modificada, foi observada em cinco momentos: no primeiro contacto com o doente, na sala de tratamento ou na sala de espera (T0), ao aplicar a máscara no rosto/nariz (T1), no final da indução, pelo menos 3 min após a aplicação da máscara (T2), ao realizar anestesia local (T3) e, eventualmente, durante a intervenção (T4).

Um observador participou em 100 sessões de atendimento odontológico sob sedação consciente com 91 pacientes diferentes (44 doentes na VUB com o sistema MIX (MIX) e 47 doentes em CdP com o sistema FIX (FIX)). Os doentes com AF representam 62% da população, seguidos por CP com 27%. Houve 8 pacientes com DM e apenas 2 casos de IO.

A taxa de sucesso dos atos realizados foi de 95%, não havendo diferença significativa entre os dois locais. Foram observadas cinco falhas, duas no grupo DM, uma no grupo AF e duas no grupo CP. Estas crianças não cooperaram e tiveram de ser encaminhadas para anestesia geral.

Sedação consciente com Protóxido de Azoto - particularidades em crianças e em adultos. Revisão Narrativa.

Quanto à distribuição das pontuações de Venham no grupo CP, os resultados são muito comparáveis: em T2 e T3, não há diferença significativa no comportamento entre os dois grupos ($p=0,740$ em T2 e $p=0,936$ em T3). Para o grupo AF, a situação é diferente: mais de metade do FIX AF teve uma pontuação de 0 (21 doentes) em comparação com o MIX AF (11 doentes), existindo uma diferença significativa em comportamento entre os dois grupos em T2 ($p=0,026$). Para as outras pontuações, o número de AF apresentando os pontuações 1, 2, 3 e 4 é mais ou menos semelhante para os dois grupos.

Apesar das diferenças entre locais e profissionais em termos de formação em sedação consciente (obtidos em holandês na Holanda para praticantes de VUB e em francês na França para praticantes de CdP), muito poucas diferenças significativas foram encontradas na análise estatística.

Sedação consciente com Protóxido de Azoto - particularidades em crianças e em adultos. Revisão Narrativa.

III. Discussão

De acordo com o que foi descrito anteriormente, a sedação com N₂O parece ser uma forma segura e eficaz de conseguir uma sedação consciente adequada do paciente. Permite uma rápida absorção e eliminação do produto, mas no entanto a sua utilização não é indicada para todos os pacientes.

Na medicina dentária, a sedação de N₂O é mais utilizada em crianças, já que estas são as mais expostas à ansiedade dentária e ao medo do dentista e, por vezes, têm fobia de agulhas. Também pode ser indicada em crianças com problemas de gestão comportamental ou crianças não cooperantes.

Para além das crianças, os adultos também podem ser sedados com N₂O, sendo indicado para pacientes com medo e ansiedade dentária. É também indicada em pacientes com perturbações psiquiátricas ou de défice cognitivo, bem como em alguns pacientes com condições médicas como a doença cardiovascular.

A técnica de sedação por inalação de N₂O está contraindicada para pacientes com infeções do trato respiratório superior, pacientes com problemas de comportamento graves ou ansiedade extrema com má cooperação e em pacientes grávidas.

Dos estudos incluídos nesta revisão sistemática, cinco correspondem a sedação com N₂O na população pediátrica, quatro correspondem a sedação com N₂O na população adulta e apenas um engloba tanto a população pediátrica como a população adulta.

Os estudos 1, 3, 4, 6, 8 e 9 foram realizados comparando o impacto da sedação com N₂O nos pacientes contra um grupo de controlo não sedado. Os resultados mostraram que o N₂O teve benefícios significativos em termos de gestão do comportamento e do stress e de redução da dor em comparação com o grupo de controlo. Estes estudos também demonstraram um elevado grau de segurança na utilização de N₂O. O estudo 8 recomenda que seja dado um mínimo de 15 minutos de tempo de recuperação ao paciente antes da alta e o estudo 6 mostra uma diminuição significativa da dor.

Destes seis estudos apenas dois deles englobam a população pediátrica e nenhum deles utiliza uma concentração de N₂O superior a 50% pelo que não há diferenças significativas nas taxas de sucesso da sedação inalatória com N₂O entre crianças e adultos.

Sedação consciente com Protóxido de Azoto - particularidades em crianças e em adultos. Revisão Narrativa.

Os estudos 2, 5 e 10 comparam diferentes dados de N₂O. No estudo 5, é afirmado que se 50% de sedação com N₂O não for suficiente para o paciente, um aumento da sedação para 60% é preferível a um aumento para 70%. No estudo 2 tanto a frequência cardíaca como a saturação de oxigénio diminuem nas várias concentrações utilizadas e o estudo 10 mostra que não há diferença significativa no comportamento dos pacientes sob diferentes sistemas de fornecimento de N₂O. Destes três estudos, apenas o estudo 2 engloba a população adulta.

É de salientar ainda que os vários estudos incluídos apresentam uma grande heterogeneidade quanto ao número de participantes que varia entre 20 a 480 pelo que as taxas de sucesso do procedimento não são muito comparáveis entre si, apesar de todas se situarem entre 85%-100%.

No estudo 3 (Galeotti *et al*, 2016), a percentagem global de sessões bem-sucedidas foi de 86,3%. Estes resultados são comparáveis com outro estudo (estudo 7 – Mourad *et al*, 2022), que relata uma taxa de sucesso de 92,7%.

Também neste estudo, a percentagem de efeitos adversos ocorridos foi muito baixa (2,5%). Os sintomas mais frequentes foram náuseas e vômitos (1,2%), o que está de acordo com o estudo 2 que relataram náuseas em 1% de todos os casos. É de salientar que um dos estudos (estudo 3) refere-se à população pediátrica e o outro (estudo 2) refere-se à população adulta pelo que podemos inferir que não existem diferenças quanto á percentagem de efeitos adversos entre adultos e crianças.

No entanto é importante ressaltar que no estudo 5 a maioria das crianças que foi sujeita a concentração de 70% do N₂O desenvolveu efeitos secundários/adversos pelo que esta concentração não deve ser usada em consultório pela falta de segurança que daí advém. Aliás mais de metade destas crianças desenvolveu um estado de sedação profunda, o que é totalmente desaconselhado para prática em consultório (pode ser usada mas em meio hospitalar). Para além deste facto, os médicos dentistas, mesmo que tenham realizado uma formação sólida para realizar sedação consciente não estão habilitados a lidar com pacientes sob sedação profunda pelo que esta é uma situação grave, caso não esteja presente um anestesiológico, e pode mesmo ser considerado má-prática clínica.

É importante destacar que o efeito individual de cada paciente é a maior incógnita do uso do protóxido de azoto pois cada organismo apresenta uma reação diferente fazendo com

Sedação consciente com Protóxido de Azoto - particularidades em crianças e em adultos. Revisão Narrativa.

que a concentração utilizada seja obtida de forma individualizada. Deve-se sempre ter em conta o peso e tamanho do paciente na altura da dosagem da sedação, comparando uma criança a um adulto sendo que um bom historial clínico também se torna imprescindível para o sucesso deste procedimento.

A sedação de N₂O apresenta algumas limitações que dizem respeito tanto ao doente como ao médico dentista. Uma das principais limitações é o custo da utilização de protóxido de azoto tanto para o doente como para o dentista. O próprio protóxido de azoto, o equipamento para o administrar, o equipamento para monitorizar os sinais vitais do doente e a formação do médico dentista bem como do seu pessoal são fatores que são dispendiosos. Além disso, um procedimento de sedação consciente com protóxido de azoto consome mais tempo do que um procedimento normal pois inclui o período de absorção e eliminação do produto para além do próprio procedimento dentário, o que constitui um custo adicional para o paciente. Para uma melhor acessibilidade a esta técnica seria muito benéfico que o equipamento necessário para a sedação fosse mais barato ou que a formação nesta técnica fosse ensinada no currículo principal da formação em Medicina Dentária.

Como mencionado anteriormente, a formação adequada do médico dentista em sedação com N₂O é um aspeto muito importante para a aplicação desta técnica, pois o médico dentista deve ser treinado para reagir a qualquer problema ou efeito adverso que o doente possa enfrentar. Infelizmente, em Portugal, não existe um curso de formação reconhecido e validado por uma entidade oficial. Então levanta-se a questão de como receber formação adequada na utilização do N₂O em Portugal?

A solução passa por cursos de formação privados que são ministrados por pessoas acreditadas, e que fazem parte de universidades, hospitais ou clínicas dentárias nacionais.

Sedação consciente com Protóxido de Azoto - particularidades em crianças e em adultos. Revisão Narrativa.

IV. Conclusão

A sedação consciente com N₂O durante os procedimentos dentários oferece uma solução eficaz para o tratamento de pacientes ansiosos, com deficiências cognitivas e/ou não cooperantes. A ampla margem de segurança, poucas contra-indicações, baixo número de efeitos adversos, facilidade de aplicação, efeitos analgésicos e anestésicos fazem da sedação por inalação de N₂O a terapia de escolha para o tratamento da ansiedade e da dor na prática dentária. Portanto, o protóxido de azoto pode ser administrado a crianças, adultos e idosos.

No entanto, a sedação de N₂O não deve ser utilizada indiscriminadamente mas só deve ser utilizada para situações específicas em certos pacientes. Só deve ser usado para pacientes que precisam de controlar o seu comportamento, ansiedade ou medo a fim de aceitar o tratamento. Por outro lado, embora esta técnica possua uma grande margem de segurança, os dentistas e assistentes que utilizam este método de sedação devem ser adequadamente treinados para conhecer as vantagens, desvantagens e riscos.

Saber como minimizar a exposição do operador ao gás também é uma consideração importante. A sedação com N₂O tem uma longa história de sucesso e segurança e é provável que este tipo de sedação venha a ser cada vez mais usado nas clínicas dentárias num futuro próximo, pelo que é necessário que o profissional se mantenha atualizado e a par da literatura científica sólida nesta área bem como toda a sua equipa.

Assim, e de acordo com a literatura escrutinada nesta revisão sistemática, não existem diferenças significativas na utilização da sedação inalatória com N₂O quer nas crianças como nos adultos pelo que esta poderá ser a opção mais viável para controlar a dor e ansiedade de um paciente, quer seja uma criança ou um adulto, num consultório dentário.

Sedação consciente com Protóxido de Azoto - particularidades em crianças e em adultos. Revisão Narrativa.

Referências Bibliográficas

American Society of Anesthesiologists (2018). Practice Guidelines for Moderate Procedural Sedation and Analgesia 2018: A Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Moderate Procedural Sedation and Analgesia, the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons, American College of Radiology, American Dental Association, American Society of Dentist Anesthesiologists, and Society of Interventional Radiology, *Anesthesiology*, 128, pp. 437–479

Appukuttan D., et al. (2016). Strategies To Manage Patients With Dental Anxiety And Dental Phobia: Literature Review. *Clin Cosmet Invest Dent.*, 8, pp. 35-50.

Baeder, F. M. et al. (2017). Conscious Sedation with Nitrous Oxide to control Stress during Dental Treatment in Patients with Cerebral Palsy: An Experimental Clinical Trial. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*,10(4), pp. 384-390

Banks, A. & Hardman, J. (2005). Nitrous oxide. Continuing Education in Anaesthesia, *Critical Care & Pain*, 5(5), pp. 145–148

Becker DE, Rosenberg M. (2008). Nitrous Oxide and the Inhalation Anesthetics. *Anesth Prog*, 55, pp. 124-131

Bonafé-Monzó N, et al (2015). Analgesic and physiological effects in conscious sedation with different nitrous oxide concentrations. *J Clin Exp Dent.*;7(1):e63-8

Boyle, C., Craig, D. (2012). Using conscious sedation for dental anxiety. *Dental Nursing*, 8(1), pp. 14-18.

British Dental Association (BDA). (2011). Conscious sedation.

Brunick, AL. & Clark, MS. (2008). Handbook of Nitrous Oxide and Oxygen Sedation. Missouri, Mosby Elsevier

Calvey, N. & Williams, N. (2008). Principles and Practice of Pharmacology for Anaesthetics. Oxford, Blackwell Publishing

Charon, C. (2011). Conscious sedation for anxious children. *Dental Nursing*, 7(12), pp. 688-691.

Clark, M. (2009). Back to the Future: An Update on Nitrous Oxide/Oxygen Sedation. [Em linha]. Disponível em http://www.ineedce.com/courses/2044/PDF/1103cei_nitrous.pdf [Consultado em 06/07/2023]

Council of european dentists. (2012). The use of nitrous oxide inhalation sedation in dentistry

Davis, P., F.Cladis, E.Motoyama (2011). Smith's Anesthesia for Infants and Children. Philadelphia, Elsevier Mosby.

Sedação consciente com Protóxido de Azoto - particularidades em crianças e em adultos. Revisão Narrativa.

- Ferner, R. E., Mackenzie, A. A., & Aronson, J. K. (2014). The adverse effects of nitrous oxide. *Adverse Drug Reaction Bulletin*, (285), pp. 1099–1102
- Fiorillo, L. (2019). Conscious Sedation in Dentistry. *Medicina (Kaunas)*, 55(12), pp. 778
- Fuhrer III, C., et al. (2009). Effect on Behavior of Dental Treatment Rendered Under Concious Sedation And General Anesthesia in Pediatric Patients. *Pediatric Dentistr*, 31(7), pp. 492-497
- Galeotti, A. et al. (2016). 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 Research International*, pp. 1-6
- Guelmann, M. et al (2012). Effect of continuous versus interrupted administration of nitrous oxide-oxygen inhalation on behavior of anxious pediatric dental patients: a pilot study. *J Clin Pediatr Dent*; 37: 77-82.
- Gupta, P. D. et al (2019). Evaluation of the efficacy of nitrous oxide inhalation sedation on anxiety and pain levels of patients undergoing endodontic treatment in a vital tooth: A prospective randomized controlled trial. *J Conserv Dent.*;22(4):356-361.
- Kapur, A. e Kapur, V. (2018). Conscious Sedation in Dentistry. *Annals of Maxillofacial Surgery*, 8(2), pp. 320-323.
- Khan, B. A., et al. (2012). Comparison and Agreement Between the Richmond Agitation-Sedation Scale and the Riker Sedation-Agitation Scale in Evaluating Patients' Eligibility for Delirium Assessment in the ICU Correlation of Sedation Scales in Delirium. *CHEST Journal*, 142(1), pp. 48-54
- Kharouba, J. et al. (2020). Effectiveness and Safety of Nitrous Oxide as a Sedative Agent at 60% and 70% Compared to 50% Concentration in Pediatric Dentistry Setting. *The Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 44(1), pp. 60-65
- Koch, G. & Poulsen, S. (2009). *Pediatric Dentistry: A Clinical Approach*. EUA, Wiley Blackwell.
- Ladewig, V. M. et al. (2016). Conscious Sedation With Nitrous Oxide in Pediatric Dental Clinic. *Odontologia clínicocientífica*, 15(2), pp. 91–96.
- Macpherson, J. & Kwasnicki, J. (2011). Conscious sedation. Part one: review of indications and techniques. *Dental Nursing*, 7(2), pp. 70-75.
- Mason, K. P. (2012). *Pediatric Sedation Outside of the Operating Room*. Springer
- Mattos Júnior, F. M. et al. (2015). Chronic pain relief after the exposure of nitrous oxide during dental treatment: longitudinal retrospective study. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 73(7), pp. 578-581
- Mohan, R. et al (2015). Nitrousoxide as a conscious sedative in minor oral surgical procedure. *J Pharm Bioallied Sci*;7(Suppl 1):S248-50.

Sedação consciente com Protóxido de Azoto - particularidades em crianças e em adultos. Revisão Narrativa.

Mourad, M. S. et al (2022). Impact of operators' experience and patients' age on the success of nitrous oxide sedation for dental treatment in children. *European Journal of Paediatric Dentistry* vol. 23

Nassar Junior, A. P. et al. (2008). Validity, reliability and applicability of portuguese versions of Sedation-Agitation Scales among critically ill patients. *Sao Paulo Medical Journal*,126(4), pp. 215-219

Omoigui's, S. (2012). Sota Omoigui's Anesthesia Drugs Handbook. California, State of the Art Technologies Inc.

Passeron, J. et al. (2016). Protoxyde d'azote lors de l'utilisation du MEOPA en milieu de soin : toxicité, situations d'exposition, données métrologiques, piste de prévention et rôle du médecin du travail. *Références en santé au travail*, (148), pp. 105-115

Samur Erguven, S. et al. (2016). The effects of conscious sedation with nitrous oxide/oxygen on cognitive functions. *Turkish Journal of Medical Sciences*, 46(4), pp. 997-1003

Sessler, C. N., Grap, M. J., & Ramsay, M. A. (2008). Evaluating and monitoring analgesia and sedation in the intensive care unit. *Critical Care*, 12(Suppl 3), S2

Takkar, D. et al (2015). Evaluation of nitrous oxide inhalation sedation during inferior alveolar block administration in children aged 7-10 years: a randomized control trial. *J Indian Soc Pedod Prev Den*, 3, pp. 239-44.

Vanhee, T. et al. (2020). Child behaviour during dental care under nitrous oxide sedation: a cohort study using two different gas distribution systems. *European Archives of Paediatric Dentistry*, 22(3), pp. 409-415.

Sedação consciente com Protóxido de Azoto - particularidades em crianças e em adultos. Revisão Narrativa.

Anexos

Anexo 1: profundidade de sedação aprovada e modificada pela Sociedade Americana de Anestesiologistas (ASA, 2018)

	Sedação mínima	Sedação moderada/ Consciente	Sedação profunda	Anestesia geral
Capacidade de resposta	Resposta normal a estímulo verbal	Resposta intencional à simulação verbal ou táctil	Resposta intencional após estimulação repetida ou dolorosa	Impossível de acordar mesmo com um estímulo doloroso
Via aérea	Não afetado	Não é necessária qualquer intervenção	Poderá ser necessária uma intervenção	Intervenção frequentemente necessária
Ventilação espontânea	Não afetado	Adequado	Pode ser inadequado	Frequentemente inadequado
Função Cardiovascular	Não afetado	Normalmente mantida	Normalmente mantida	Pode ser prejudicada