



INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

**INTERESSE DA MISTURA PROTÓXIDO AZOTO/OXIGÉNIO NA
ÁREA DA MEDICINA DENTÁRIA**

Trabalho submetido por
Sarah Mathilde HU
para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

Setembro de 2019



INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

**INTERESSE DA MISTURA PROTÓXIDO AZOTO/OXIGÉNIO NA
ÁREA DA MEDICINA DENTÁRIA**

Trabalho submetido por
Sarah Mathilde HU
para a obtenção do grau de **Mestre** em Medicina Dentária

Trabalho orientado por
Doutora Maria Beatriz Pereira Gomes
Professor Auxiliar

Setembro de 2019

Agradecimentos

À minha orientadora, Prof. Doutora Maria Beatriz Pereira Gomes, expresso o meu profundo agradecimento, para sua disponibilidade, sua paciência durante todo este trabalho, sua partilha de conhecimentos e sobretudo para sua indulgencia e ajuda diante dos muitos neologismos que pontuaram minha tese.

Ao instituo Universitário Egas Moniz, seus Professores, Docentes e Funcionários que contribuíram para a minha formação ao longo deste percurso académico, agradeço todos os ensinamentos adquiridos.

Aos membros do júri pela sua presença, sua leitura atenta da minha tese e sua disponibilidade durante a minha defesa da tese.

Aos meus pais, irmãos e avós por todo o apoio e por continuarem a acreditar em mim durante toda esta aventura que foi os meus estudos.

Aos meus amigos de Paris por estar sempre ao meu lado, e obrigada especialmente à Aline e Benjamin, meus amores, por o apoio em qualquer momento e para estar ainda lá apesar de tudo.

À Maud e Juliette, minha pequena família daqui, por me apoiar nos bons como nos maus momentos, na alegria como nas lágrimas, obrigada por tudo.

Ao Thomas, meu parceiro, para estes dois anos de clínica, por me tranquilizar nos maus momentos e por suportar todo o meu stress.

Ao grupo, para estes cinco anos, para todos os momentos passados juntos.

Resumo:

A ansiedade, medo e fobia são uma barreira ao tratamento dentário. Estes comportamentos podem comprometer ou mesmo impossibilitar a realização do procedimento. Afetam principalmente a população infantil. O controlo da ansiedade/medo/fobia é essencial para preservar as boas práticas de higiene oral a longo prazo.

Hoje em dia, muitas soluções têm sido implementadas para resolver este problema. Nesta tese falaremos de uma das alternativas em particular: a sedação consciente farmacológica e não farmacológica, mas sobretudo o uso da mistura equimolar de oxigénio/protóxido azoto (MEOPA).

O MEOPA é um meio excelente para o controlo da ansiedade e também da dor porque tem efeito analgésico e assim evita os efeitos colaterais que daí resultam. Esta técnica consiste em inalar MEOPA em doses que permitem induzir depressão mínima da consciência, manter os reflexos protetores do paciente e a comunicação entre as duas partes.

Para além de permitir uma melhor cooperação das crianças, o MEOPA é uma mais valia para as pessoas com deficiência cognitiva e idosos, tornando o processo de tratamento mais adequado.

A MEOPA continua a ser uma técnica de fácil administração, eficaz e sem efeitos adversos significativos.

Palavras-chave: Mistura equimolar de oxigénio/protóxido azoto, MEOPA, sedação consciente, ansiedade.

Abstract:

Anxiety, fear and phobia are a barrier to dental treatment. These behaviours may compromise or even make it impossible to carry out the processing operation. They mainly affect the child population. The management of anxiety/fear/phobia is essential in order to preserve good oral hygiene practices in the long term.

Nowadays, many solutions have been put in place to solve this problem. In this thesis we will talk about one of the alternatives in particular: the conscious sedation pharmacological and non-pharmacological but above all the use of the equimolar mixture oxygen, nitrous oxide (EMONO).

It is a good way to remedy anxiety by its ability to reduce it through its analgesic effects and thus avoid the collateral effects that can result from it. This technique consists of inhaling EMONO at doses that allow minimal depression of consciousness, maintenance of the patient's protective reflexes and communication between the two parties.

In addition to allowing a better cooperation of children, MEOPA allows a better care of people with a disability, the elderly, making the treatment process more pleasant.

EMONO remains an easy to administer and effective technique with no significant adverse effects.

Keywords: Equimolar mixture oxygen nitrous oxide, EMONO (MEOPA), conscious sedation, anxiety.

Índice

Resumo:	1
Abstract:	3
Índice de tabelas	9
Abreviaturas:	11
Introdução:	13
1 Conceitos gerais.....	15
1.1 História do protóxido azoto:	15
1.2 Taxonomia:	17
1.2.1 Dor:	17
1.2.2 Sedação:	18
1.2.3 Medo:	19
1.2.4 Ansiedade:	20
1.2.5 Fobia:	20
1.2.6 Anestesia:	20
1.2.7 Analgesia:	20
1.2.8 Consciência:	20
1.3 Escalas de dor:	21
1.3.1 A autoavaliação de intensidade de dor nos adultos:	21
A autoavaliação da intensidade de dor nas crianças:	22
1.3.3 A heteroavaliação nos adultos:	23
1.3.4 A heteroavaliação nas crianças:	23
1.4 Escala de sedação:	25
1.5 Escala de ansiedade:	26
1.6 O controlo do medo/ansiedade.	29
1.6.1 Abordagens não farmacológicas:	29
1.6.2 Abordagens farmacológicas:	32
2 O protóxido de azoto:	35
2.1 Propriedades do protóxido de azoto:	35
2.2 Aplicações:	36
2.3 Mecanismo de ação:	37
2.4 Farmacocinética:	38
2.5 Farmacodinâmica:	38
2.6 Efeito no organismo e toxicidade	40
3 O MEOPA em odontologia:	45
3.1 Efeitos clínicos:	45
3.2 Indicações:	46

3.3	Contraindicações:.....	48
3.4	Efeitos secundários:	49
3.5	Vantagens:	50
3.6	Desvantagens:	50
3.7	Objetivos:.....	50
3.8	Interações medicamentosas:	51
3.9	Modo de administração:.....	51
3.9.1	O equipamento:	51
3.9.2	Dosagem:	54
3.9.3	Processo do tratamento:.....	54
3.9.4	Método Trieger:.....	59
3.9.5	Precauções de utilização:.....	59
3.9.6	Conservação:	60
4	Formação e custo:.....	61
	Conclusão:	63
	Bibliografia:.....	65

Índice de figuras:

Figura 1: Humphry Davy (© Science Photo Library,2019).	15
Figura 2: Horace Wells (Cedar Hill Cemetery Foundation, 2019).....	16
Figura 3: Escala numérica (EN) (DGS, 2003).....	22
Figura 4: Escala Qualitativa (EQ) (DGS, 2003).....	22
Figura 5: Escala Visual Analógica (EVA) (DGS, 2003).....	22
Figura 6: Escala de Faces (DGS, 2003).....	23
Figura 7: Molécula de N ₂ O (Chemistrylibretexts, 2019).....	35
Figura 8: Síntese industrial do protóxido azoto.....	36
Figura 9: Efeitos metabólicos do N ₂ O (Richebé, Pfeiff, Simonnet & Janvier, 2006). ..	41
Figura 10: Garrafa de MEOPA (Linde-Healthcare).	52
Figura 11: O fluxómetro da garrafa de MEOPA.	53
Figura 12: Máscara buconasal.	54
Figura 13: Autoadministração buconasal.	56
Figura 14: Administração com máscara nasal (EduardoCarvalhoOrtodontia, 2016).....	57
Figura 15: Método Trieger (Ladewig et al, 2016).	59

Índice de tabelas

Tabela 1: Continuum da profundidade de sedação: definição de anestesia geral e níveis de sedação/analgesia.....	19
Tabela 2: Escala de sedação de Ramsay (Galvão, 2016).	25
Tabela 3: Richmond Agitation-Sedation Scale (RASS) (Galvão, 2016).....	26
Tabela 4: Efeito do N ₂ O em função da sua concentração (Bourgeois & Kuchler, 2003).	39

Abreviaturas:

°C: Celsius

3D: Tridimensional

ADA: American Dental Association

ANSM : Agence Nationale de Sécurité du Médicament et des produits de santé

ASA: American Society of Anesthesiologists

BDA: British Dental Association

CAM: Concentração Alveolar Mínima

DB12: Desoxiadenosilcobalamina

DESS: Douleur Enfant San Salvador

DGS: Direção-Geral da Saúde

DN4 : Douleur Neuropathique 4

DNA : Ácido Desoxirribonucleico

EMONO: Equimolar Mixture Oxygen Nitrous Oxide

EN: Escala numérica

EQ: Escala qualitativa

EVA: Escala Visual Analógica

FDI: World Dental Federation

FLACC: Face Legs Activity Cry Consolability

GABA: Gama-Aminobutírico

H₂O: Água

HAD: Hospitalização domiciliar

HAM-A: Hamilton Anxiety

HAS : Haute Autorité de Santé

IASP: International Association for the Study of Pain

INRS : Institut National de Recherche et de Sécurité

L: Litre

MB12: Metilcobalamina

MEOPA: Mistura Equimolar de Oxigénio/Protóxido Azoto

mg: Miligramas

min: Minutos

MS: Metionina Sintase

MTHF: Metiltetrahydrofolato

N₂O: Protóxido azoto

NH₄NO₃: Nitrate d'ammonium

NMDA: Ácido N-metil-D-aspartato

NOS: Nitrous Oxide System

OMD: Ordem dos Médicos Dentistas

OMéDit: Observatoire des Médicaments Dispositifs Médicaux Innovations
Thérapeutiques

PAG: Potencial de Aquecimento Global

PPM: Partes Por Milhão

RASS : Richmond Agitation-Sedation Scale

RiFhoP: Réseau d'Ile-de-France d'Hématologie Oncologie Pédiatrique

STAI: State-Trait Anxiety Inventory

THF: Tetrahydrofolato

Introdução:

A saúde oro-dental é primordial para o bem-estar geral e boa qualidade de vida. O seu acesso tornou-se uma prioridade porque representa um real problema de saúde pública.

São múltiplas as causas que levam os pacientes a recusar cuidados dentários, variando desde a insuficiência financeira à fobia, medo e ansiedade.

A ansiedade ainda é um problema severo, apesar das múltiplas possíveis abordagens ao paciente e da evolução das técnicas terapêuticas.

A ansiedade pode ter consequências graves como a exclusão do paciente do sistema de saúde dentária ou dificultar a gestão da ligação paciente/médico dentista. “A ansiedade na Medicina Dentária é uma complicação importante tanto para o paciente como para o dentista. Essa apreensão leva os pacientes a adiar ou cancelar as consultas odontológicas ou evitar completamente o tratamento” (Saatchi, Abtahi, Mohammadi, Mirdamadi, & Binandeh, 2015).

O stress ou o medo são suscetíveis de afetar o comportamento e a boa cooperação durante o tratamento, comprometendo a sua realização e respetiva qualidade.

A dor provocada pelos procedimentos continua ainda muito negligenciada nos adultos bem como nas crianças. “A ausência da analgesia apropriada pode ter consequências a longo prazo para as crianças, incluindo medo, alterações comportamentais, recusa de cuidados e insónia” (Van Gelder, Mitre, & Nancy, 2018).

Atualmente, estão disponíveis técnicas e procedimentos farmacológicos e/ou não farmacológicos para contornar a ansiedade/medo/fobia sem haver necessidade de recorrer à anestesia geral, designadamente técnicas cognitivas/comportamentais e sedação por várias vias de administração.

Nesta tese, salienta-se a sedação consciente por inalação com o protóxido azoto (N₂O) para fazer face à ansiedade e à não cooperação do doente durante os tratamentos dentários.

O MEOPA é uma mistura equimolar de oxigênio e protóxido azoto. É utilizado pelas suas propriedades analgésicas e ansiolíticas para obter sedação consciente do paciente na realização de procedimentos dolorosos (Victorri-Vigneau *et al*, 2017). De facto, cada vez é mais usado o MEOPA nos diferentes sectores da Medicina, sobretudo na Medicina Dentária.

A primeira parte versa sobre os conceitos gerais, história do protóxido de azoto, taxonomia e escalas de sedação e de dor.

Na segunda parte são abordados os princípios desta mistura, suas indicações, contraindicações, seus efeitos adversos e toxicidade.

Na terceira parte são descritas as modalidades de administração, o uso e o interesse desta mistura gasosa no gabinete dentário.

Na quarta e última parte foca-se sobre a formação e os custos.

1 Conceitos gerais

1.1 História do protóxido azoto:

O N₂O foi descoberto em 1772 por Joseph Priestley, um químico e pastor inglês. Foi o primeiro a isolar o N₂O durante as “*Experiments and Observations on diferente kinds of Air*“. Obteve este gás através da reação do ácido nítrico com ferro e apelidou-o de “*nitrous air*”, que agora é conhecido como protóxido azoto (Smith, 1965).

Em 1798, Davy decidiu reconstruir o gás de Priestley e testou-o em animais e em si mesmo. Renomeou-o de “gás do riso” pelos seus efeitos de “euforia que pode transformar-se em riso mecânico”. É o primeiro a notar as propriedades analgésicas deste gás para a dor dentária durante o procedimento. À época, era essencialmente utilizado em festivais e feiras e não em medicina, pelo que Davy abandonou a sua investigação (Campan, 1997).



Figura 1: Humphry Davy (© Science Photo Library, 2019).

Em 1824, Hill descobriu as propriedades anestésicas do N₂O em animais, mas não foi autorizado a testá-lo em humanos (Thiede, Hiki, & Keil, 2013).

Horace Wells participou numa experiência de inalação de gás em Hartford, Connecticut, com o Dr. Colton, durante o qual Samuel Coley afirma, após a cirurgia à perna, não sentir dor com a inalação do gás. Após esta experiência, Wells teve a ideia de experimentar nele próprio durante a extração de um dente e descobriu propriedades anestésicas. Convencido da eficiência do gás, repetiu com sucesso a experiência em vários dos seus pacientes e decidiu apresentar seu trabalho em 1845 na Universidade de Boston. Embora o paciente ter só tido um leve desconforto, a experiência falhou e foi reconhecida como um fracasso. Isto levaria ao seu suicídio quatro anos depois (Manisha & Sukumar, 2015).



Figura 2: Horace Wells (Cedar Hill Cemetery Foundation, 2019)

O éter foi então rapidamente preferido ao N₂O pela sua grande potência e relaxamento muscular. É em 1863 que o N₂O é novamente utilizado pelos dentistas graças a Colton que decide associar-se a um dentista Smith e extrair dentes sob a inalação do gás (Pellat *et al*, 2004).

Em 1868, Andrews foi o primeiro a misturar N₂O ao oxigênio para evitar hipoxemia severa, e é ainda hoje o método de administração dessa mistura aos pacientes (Boutron, Mathieu-Nolf, Pety, & Deveaux, 2000).

Em 1961, Tunsdall publica em "*The Lancet*" os resultados preliminares de uma mistura estável de O₂ e N₂O a 50% (MEOPA) a que foi dada o nome comercial de "ENTONOX" (Olivier, 2008).

1.2 Taxonomia:

1.2.1 Dor:

A Associação Internacional para o Estudo da Dor (IASP), em 1994, definiu-a como uma experiência sensorial e emocional desagradável associada a uma lesão tecidual real ou potencial, ou que é descrita como tal, pelo que pode haver dor sem presença objetiva de lesão ou estímulo (Cardoso, 1999).

A dor constitui um mecanismo de defesa essencial para a sobrevivência e bem-estar do organismo para identificar e localizar processos que podem lesar os tecidos. Desta forma, a dor desempenha uma função fisiológica, preservando a integridade corporal e a homeostasia (Branco & Baptista, 2013).

A dor comporta várias componentes:

- A nociceção: representa a transmissão dos estímulos nódicos ao sistema nervoso central (SNC) quando se deteta uma lesão tecidual.
- A perceção: o estímulo nódico é reconhecido como desagradável pelos centros superiores.
- O sofrimento: é a resposta afetiva e emocional negativa ao estímulo nódico que representa a sensação desagradável.
- Comportamento: é a resposta à perceção e ao sofrimento, é uma adaptação prévia (Payen, 2002).

A transmissão dolorosa é um fenómeno complexo que implique mecanismos eletrofisiológicos e neuro-químicos constituída de 4 etapas:

- A transdução: processo através do qual o estímulo nocivo periférico transforma-se num estímulo elétrico.
- A transmissão: propagação do estímulo nervoso até aos níveis sensoriais superiores.

-A modulação: capacidade que os sistemas analgésicos endógenos têm de modificar a transmissão do impulso nervoso no corno dorsal da medula espinal (bloqueio ou amplificação, convergência dos diferentes influxos).

-Perceção: processo final de interação entre os outros processos com fenómenos individuais, criando uma experiência subjetiva e emocional denominada dor (Ferreira, 2010).

1.2.2 Sedação:

A sedação consiste no uso de um ou combinação de fármacos que leva à depressão do sistema nervoso central, reduzindo assim a consciência do paciente. A sedação pode ser mínima, consciente, profunda ou geral, dependendo do nível de depressão do SNC. A sedação não controla a dor, e conseqüentemente não elimina a necessidade do uso de anestésicos (Appukuttan, 2016).

Os níveis de sedação seguindo ASA:

-A sedação minimal (ansiólise) é um estado de apreensão diminuída sem mudança de nível de consciência (Innes, Murphy, Nijssen–Jordan, Ducharme, & Drummond, 1999).

-A sedação consciente é uma técnica onde o uso de fármacos produz um estado de depressão do sistema nervoso central e permite a realização do tratamento, mas durante qual o contacto verbal com o paciente é mantido durante todo o período de sedação (Galeotti *et al*, 2016).

É um grau de depressão mínima da consciência na qual o paciente é capaz de manter a respiração espontânea e contínua e responder apropriadamente à estimulação física ou comando verbal. Não é necessária nenhuma intervenção para manter a via aérea por apresentar adequada ventilação espontânea. A função cardiovascular é mantida em níveis normais de segurança (Ladewig, Ladewig, da Silva, & Bosco, 2016).

-A sedação profunda é uma depressão da consciência induzida por fármacos, durante a qual os doentes não podem ser facilmente despertados, mas respondem adequadamente às estimulações repetidas ou dolorosas. A capacidade de manter a função ventilatória

espontânea pode estar comprometida. Os pacientes podem precisar de assistência na manutenção da via aérea porque a ventilação espontânea pode ser inadequada. A função cardiovascular está geralmente mantida (Appukuttan, 2016).

-A anestesia geral é uma perda de consciência induzida por fármacos durante o qual os pacientes não são despertáveis, mesmo por estimulação dolorosa. A capacidade de manter a função ventilatória espontânea está muitas vezes comprometida. Os pacientes frequentemente necessitam de assistência da manutenção da via aérea, e pode ser necessária ventilação com pressão positiva devido à depressão da ventilação espontânea ou depressão da função neuromuscular induzida por fármacos. A função cardiovascular pode estar comprometida (Appukuttan, 2016).

Tabela 1: Continuum da profundidade de sedação: definição de anestesia geral e níveis de sedação/analgesia

	Sedação mínima Ansiólise	Sedação moderada/Analgesia ("Sedação consciente")	Sedação profunda/Analgesia	Anestesia geral
Responsividade	Resposta normal à estimulação verbal	Resposta intencional à estimulação verbal ou tátil	Resposta intencional após estimulação repetida ou dolorosa	Ausência mesmo com estímulos dolorosos
Via aérea	Não afetada	Sem necessidade de intervenção	Pode ser necessária intervenção	Intervenção frequentemente necessária
Ventilação espontânea	Não afetada	Adequada	Pode ser inadequada	Frequentemente inadequada
Função cardiovascular	Não afetada	Normalmente mantida	Normalmente mantida	Pode ser comprometida

1.2.3 Medo:

Consiste numa reação a uma conhecida ameaça ou perigo, levando à luta ou fuga. É uma emoção de antecipação. A avaliação do perigo é sempre subjetiva, o que torna o próprio medo subjetivo.

Quando um perigo é percebido, o medo pode se manifestar de várias maneiras, porque há um aumento da produção de adrenalina. Assim, há por exemplo: hipertensão, taquicardia, hiperventilação, tremores, e aumento da acuidade mental. (Appukuttan, 2016).

1.2.4 Ansiedade:

A ansiedade é uma resposta sistémica ao perigo iminente que se reflete por uma combinação de alterações bioquímicas e influenciadas pela memória, história pessoal e contexto social (Mendoza-Mendoza, Perea, Yañez-Vico, & Iglesias-Linares, 2014).

1.2.5 Fobia:

É o medo persistente e intenso de uma natureza irracional ou excessiva, desencadeado pela presença ou antecipação do confronto com um objeto ou situação específica (Haute Autorité de Santé, 2007).

1.2.6 Anestesia:

A anestesia consiste na administração de fármaco ou fármacos que atuam sobre recetores específicos e impedindo a propagação do influxo nervoso responsável pela dor (Verpeaux, 2016).

Em medicina dentária são utilizadas técnicas anestésicas, sendo as mais usadas a anestesia local que pode envolver só um ou vários dentes ou loco-regional porque atua sobre um tronco nervoso para inibir a condução do influxo nervoso da determinada área ou sector dentário (Verpeaux, 2016).

A anestesia geral induz inconsciência e supressão da dor. Raramente é usada em odontologia, só como último recurso (Bandon *et al*, 2004).

1.2.7 Analgesia:

Ausência de dor em resposto a um estímulo que normalmente causari dor (Simons, Travell, & Simons, 1999).

1.2.8 Consciência:

Segundo a *American Dental Association* (ADA), a consciência pode ser definida como um estado em que o paciente é capaz de dar uma resposta racional às ordens e

mantendo todos os reflexos protetores, incluindo a capacidade de ventilação espontânea (Bennett, 1978).

1.3 Escalas de dor:

A dor é um sintoma que acompanha a maioria das situações patológicas que requerem cuidados de saúde. O seu controlo eficaz é um dever dos profissionais de saúde, um passo fundamental para a humanização. Hoje em dia existem várias técnicas que permitem o controlo da dor. O seu sucesso depende da monitorização da dor em todas as suas vertentes. A avaliação e o registo da intensidade da dor devem ser feitos de maneira contínua e regular de modo a otimizar a terapêutica, dar segurança à equipa prestadora de cuidados de saúde e melhorar a qualidade de vida do doente.

Segundo a Direção Geral da Saúde (DGS), a dor foi equiparada ao 5º sinal vital (DGS, 2003).

Devido ao seu carácter sempre subjetivo e multidimensional, torna-se por vezes difícil avaliar e quantificar a dor (Ferreira, 2010). Para o efeito, existem várias escalas para avaliar a dor.

Há dois tipos de avaliações distintas da dor:

-A autoavaliação: é feita pelo próprio. Sempre que possível deve ser o método privilegiado. Aplica-se a doentes conscientes e colaborantes com idade superior a 3 anos. É necessária a utilização de uma linguagem comum entre o profissional de saúde e o doente, que se traduz por uma padronização da escala usada (DGS, 2003).

-A heteroavaliação: é feita pelo observador. São escalas adaptadas aos pacientes não comunicantes ou não aptos para a autoavaliação (OMÉDIT, 2016).

1.3.1 A autoavaliação de intensidade de dor nos adultos:

-A escala numérica (EN): consiste numa régua dividida em onze partes iguais, numeradas de 0 a 10. O 0 corresponde a “Sem dor” e o 10 represente “A dor máxima” (DGS, 2003). A dor deve ser tratada a partir de um EN > ou igual a 4/10 (HAS, 2019).

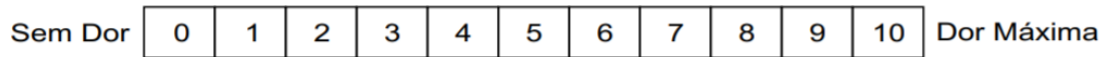


Figura 3: Escala numérica (EN) (DGS, 2003).

-A escala qualitativa (EQ): é para classificar a intensidade da dor. O 0 representa a dor ausente, 1= Dor ligeira, 2= dor moderada, 3=dor intensa, 4= dor extremamente máxima (DGS, 2003). A dor deve ser tratada a partir de um EVS > ou igual a 2 (HAS, 2019).

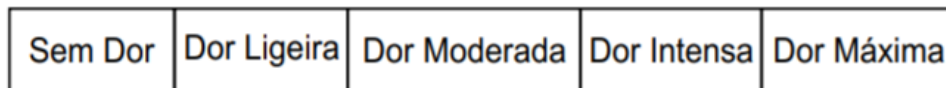


Figura 4: Escala Qualitativa (EQ) (DGS, 2003).

-A escala visual analógica (EVA): presente-se sob uma forma de uma linha de 10 centímetros. Do lado do paciente tem uma escala sem graduação, mas com um cursor para designar o nível da sua dor de 0 (sem dor) a 10 (dor máxima). Do lado do medico, a régua é graduada em milímetros: a distância entre o 0 e o cursor corresponde à classificação da intensidade da dor.

Se o resultado é > ou igual à 4/10, a dor deve ser tratada (HAS, 2019).

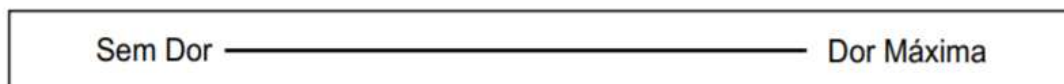


Figura 5: Escala Visual Analógica (EVA) (DGS, 2003).

A autoavaliação da intensidade de dor nas crianças:

-A escala numérica (EN).

-A escala visual analógica (EVA).

-A escala qualitativa (EQ).

-A escala de faces: serve a classificar a intensidade da dor de acordo com a mimica representada em cada face desenhada. Há 6 caras que valem cada um 2 pontos para uma

escala de 0 a 10. As caras mostram como dói-se. Vai da cara dum pessoa que não dói nada a uma cara dum pessoa que tem muitas dores (DGS, 2003). A dor deve ser tratada quando a pontuação é de 3-4/10 (HAS, 2019).

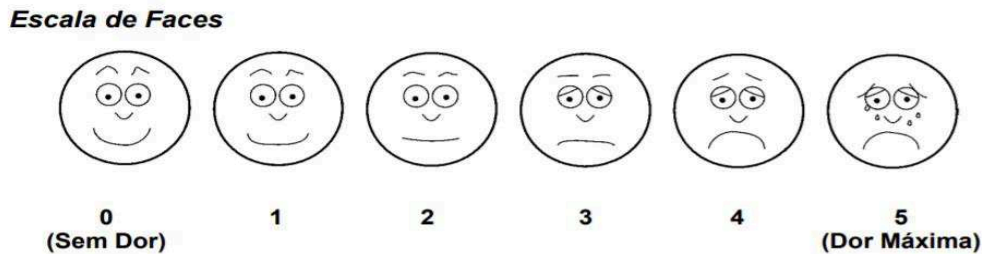


Figura 6: Escala de Faces (DGS, 2003).

1.3.3 A heteroavaliação nos adultos:

Há dezenas escalas de heteroavaliação para adultos. Apresento dois exemplos dos mais utilizados.

-Doloplus: Para as pessoas idosas que apresentam distúrbios da comunicação verbal. Contempla três setores: Repercussão somática, psicomotora e psicossocial. Consiste numa ficha de observação que comporta 10 itens. É cotada de 0 a 3, para uma pontuação global de 0 até 30. A partir dum pontuação > ou igual a 5, é positivo (Rostad, Utne, Grov, Puts, & Halvorsrud, 2017).

-Algoplus: é uma escala desenvolvida especificamente para avaliar a dor aguda no idoso não comunicante. Aprecia a face, olhar, expressões verbais, corporais e comportamentais. A escala inclui 5 itens. A pontuação é de 0 a 5. A partir 2 a dor deve ser tratada (Vieillard *et al*, 2016).

1.3.4 A heteroavaliação nas crianças:

Como para os adultos, há dezenas de escalas de heteroavaliação para crianças, selecionei três das mais utilizadas:

-Face Legs Activity Cry Consolability (FLACC): em pós-operatório ou para dor devida a procedimento. Contempla cinco setores: a face, pernas, atividade, choro e

consolabilidade. A dor deve ser tratada se o FLACC > ou igual a 3/10 (Beltramini, Milojevic, & Pateron, 2017). (76)

- EVENDOL: em todas situações. É válida do nascimento até aos 7 anos, usada em urgências para avaliação de todos os tipos de dor (aguda ou crónica). Aprecia a expressão vocal ou verbal, mimica, movimentos, posições, relação com o ambiente. Se a pontuação é superior ou igual a 4/15, deve ter o tratamento da dor (Beltramini, Milojevic, & Pateron, 2017). (76)

- HEDEN: para a dor com prostração em oncologia, dor crónica. Contempla 5 itens: queixas somáticas, interesse pelo mundo exterior, posição antiálgica, lentidão e raridade de movimentos, controlo exercido pela criança quando se mobiliza. Pode ser usada a partir de 2 anos. Se o HEDEN > ou igual a 3/10, a dor deve ser tratada (Beltramini, Milojevic, & Pateron, 2017).

A heteroavaliação nos crianças e adolescentes com deficiência:

- DESS (Douleur Enfant San Salvador): é sob a forma dum questionário que tem duas componentes: um Dossier de Base, que caracteriza a criança com deficiência, e uma Grelha de Pontuação da Dor, que constitui a escala de avaliação propriamente dita. A grelha comporta 10 itens que integra 3 grandes grupos: os sinais de apelo de dor, os sinais motores e os sinais de regressão psíquica. As informações são obtidas através dos pais ou titulares. A partir de 6/40 a dor deve ser tratada (Garcia & Fernandes, 2007).

Entre várias escalas de rastreio para a dor neuropática, selecionei:
-DN4: comporta 4 perguntas subdivididas até 10. Há suspeição de dor neuropática se a pontuação é superior ou igual a 4/10 (HAS, 2019).

Não menciono as escalas utilizadas para recém-nascidos e prematuros por não ter qualquer aplicabilidade em Medicina Dentária.

1.4 Escala de sedação:

Apresente de seguida duas escalas de sedação: De uma dimensão e de duas dimensões.

*Escala de Ramsay:

Foi elaborado em 1974, baseia-se em critérios clínicos para classificar o nível de sedação, seguindo a numeração de 1 a 6 para graduar a ansiedade e/ou agitação, não é de intensidade dolorosa. Não tem em conta o conforto do paciente e baseia-se sobre a sua capacidade em responder a um estímulo auditivo ou táctil. Apesar da sua falta de precisão, é contudo muito fácil de utilização e é a mais usada (Namigar *et al*, 2017).

Tabela 2: Escala de sedação de Ramsay (Galvão, 2016).

Escala de sedação de Ramsay

1	Ansioso, agitado ou inquieto
2	Cooperativo, orientado e tranquilo
3	Sedado, porém responde às ordens verbais
4	Sedado, com resposta rápida ao leve estímulo glabellar ou forte estímulo auditivo
5	Sedado, com resposta lenta ao leve estímulo glabellar ou forte estímulo auditivo
6	Nenhuma

Em Medicina Dentária, o nível 2 é o mais desejável para um paciente não ventilado. A partir do nível 3, o paciente deve ter apoio ventilatório (Antalvite).

*A “Richmond Agitation-Sedation Scale” (RASS).

É uma cotação simétrica, com valores positivos para a agitação e valores negativos para o nível de consciência. O ponto de referência “0” corresponde a um paciente calmo e vígil (Namigar *et al*, 2017).

Tabela 3: Richmond Agitation-Sedation Scale (RASS) (Galvão, 2016).

Escore	Termos	Descrição
+4	Combativo	Francamente combativo, violento, levando perigo imediato da equipa de saúde
+3	Muito agitado	Agressivo, pode puxar tubos e cateteres
+2	Agitado	Movimentos não intencionais frequentes, briga com o respirador
+1	Inquieto	Ansioso, inquieto, mas não agressivo
0	Alerta e calmo	
-1	Torporoso	Não completamente alerta, mas mantém olhos abertos e contato ocular ao estímulo verbal por
-2	Sedado leve	Acorda rapidamente, e mantém contato ocular ao estímulo verbal por ≥ 10 segundos
-3	Sedado moderado	Movimento ou abertura dos olhos, mas sem contato ocular com o examinador
-4	Sedado profundamente	Sem resposta ao estímulo verbal, mas tem movimentos ou abertura ocular ao estímulo tátil/físico
-5	Coma	Sem resposta aos estímulos verbais ou exame físico

1.5 Escala de ansiedade:

*Escala de Hamilton Anxiety (HAM-A):

A HAM-A foi uma das primeiras escalas de classificação desenvolvidas para medir a gravidade dos sintomas de ansiedade, e ainda é amplamente utilizado em ambientes clínicos e de investigação. A escala consiste em 14 itens, cada um definido por

uma série de sintomas, e mede tanto a ansiedade psíquica (mental agitação e angústia psicológica) e como ansiedade somática (queixas físicas relacionadas com a ansiedade). Tem a desvantagem de ter uma fraca capacidade de discriminar entre os efeitos ansiolíticos e antidepressivos e a ansiedade somática versus efeitos somáticos. Mas apesar disso, os avaliadores consideram a escala fiável (Thompson, 2015).

Cada item tem uma pontuação de 0 (ausência) a 4 (severo), entre 0 e 56:
<17: severidade media.

18-24: severidade moderada.

25-30: moderada até severo (Thompson, 2015).

***State-Trait Anxiety Inventory (STAI):**

Permite medir através de auto-relato a presença e gravidade dos sintomas atuais de ansiedade e uma propensão generalizada para estar ansioso. Existem versões disponíveis para adultos e crianças.

A escala apresenta duas subescalas. Primeiro, a “State Anxiety Scale” que avalia o estado atual de ansiedade, e segundo a “Traite Anxiety Scale” que avalia a ansiedade geral do paciente, a “propensão à ansiedade” (Koga, Seto, Moriyama, & Kikuta, 2017).

A escala contém 40 itens 20 itens para cada subescala, com um valor de 1(fraco) a 4 (severo). A pontuação final é entre 20 e 80.

<35: muito fraco.

36-45: fraco.

46-55: moderado.

56-65: elevado.

>65: muito elevado (Koga, Seto, Moriyama, & Kikuta, 2017).

***A escala Corah:**

Em 1969 Corah publicou uma escala para a avaliação da ansiedade na Medicina Dentária. A escala contém quatro perguntas de escolha múltipla que tratam das reações subjetivas do paciente relacionadas com: ida ao dentista, tempo de espera no consultório do dentista, e antecipação da turbina e do destartarizador. Cada pergunta tem 5 pontuações

de a) a e) (o a) vale 1 valor e o e) vale 5 valores). A pontuação final é entre 1 e 20:

< 9 ansiedade leve

9-12: ansiedade moderada

13-14: ansiedade elevada

>15: ansiedade severa (Corah, Gale, & Illig, 1978).

***A escala FRANCKL:**

É uma escala pediátrica para avaliação do comportamento da criança na presença dos pais no ambiente da Medicina Dentária. Hoje em dia, é comumente usada também por investigadores para o estudo do comportamento da criança em relação as diferentes variáveis.

A escala categoriza o comportamento da criança em 4 grupos:
Classificação 1: Definitivamente negativa. Recusa de tratamento, choro forçado, medo ou qualquer outra evidência evidente de negativismo extremo.
Classificação 2: Negativa. Relutante em aceitar tratamento, não cooperativa, alguma evidência de atitude negativa, mas não pronunciada, a criança é amuada, retirada.
Classificação 3: Positiva. Aceitação do tratamento. Disposição para cumprir com o dentista, com um pouco de reserva, mas o paciente segue cooperativamente as instruções do dentista.

Classificação 4: Definitivamente positivo. Boa relação com o dentista, interessado no procedimento odontológico, rindo e apreciando a situação (Riba, Al-Zahrani, Al-Buqmi, & Al-Jundi, 2017).

***A escala HOUPTS:**

Categoriza a avaliação da gravidade das expressões comportamentais como o sono, movimento e choro para detetar mais alterações específicas no comportamento da criança. A avaliação deve ser feita durante a consulta, mas pode ser um estudo retrospectivo através de vídeos das consultas (Moura, Costa, & Costa, 2016).

1.6 O controlo do medo/ansiedade.

A etiologia da ansiedade dentária é multifatorial, portanto, é importante avaliar e identificar as fontes e o nível de ansiedade do paciente (Appukuttan, 2016).

Muitas vezes se pensa que a causa subjacente do medo e da ansiedade “dentária” é o resultado de experiências odontológicas negativas anteriores, mas estudos têm demonstrado que o curso da ansiedade é mais complexo do que isso. A perceção que a pessoa tem do ambiente odontológico, o medo das bactérias, o medo social, as condições psicológicas e muitos outros fatores podem influenciar o desenvolvimento do medo e da ansiedade “dentária” (Armfield & Heaton, 2013).

É por isso que existem diferentes escalas de medidas de ansiedade (descritas acima) e diferentes abordagens para gerir a ansiedade durante a consulta, com técnicas farmacológicas e/ou não farmacológicas.

1.6.1 Abordagens não farmacológicas:

O ambiente dentário desempenha um papel significativo no medo e na ansiedade “dentária”. A equipe médica é crucial na criação de um ambiente propício ao cuidado de um paciente ansioso. Pode influenciar a confiança e os sentimentos do doente, devendo ser positivos, atenciosos e obter informações sobre o doente num espaço de tempo relativamente curto, ao mesmo tempo que o deixa à vontade (Appukuttan, 2016).

O gabinete em si também desempenha um papel na construção da confiança do paciente. É importante que o paciente ansioso não o relacione com experiências negativas anteriores. Os sons dos instrumentos devem ser silenciados, o cheiro do álcool, eugenol deve ser substituído por outros cheiros. Aromaterapia pode ser usada para resolver este problema, alguns óleos essenciais permitem ao paciente relaxar.

O paciente ansioso deve ser condicionado para aceitar tratamento odontológico (Appukuttan, 2016).

***A comunicação:**

A relação paciente-dentista é essencial para o bom funcionamento da consulta. É necessário fazer escuta ativa reforçando a relação de confiança. O diálogo entre as duas pessoas deve permitir uma boa compreensão dos problemas dentários do paciente e dos tratamentos a serem realizados. Fornecer informações aos pacientes sobre os procedimentos pode ajudar a dissipar equívocos que alguns pacientes podem ter sobre os tratamentos dentários (Appukuttan, 2016).

É importante que o paciente sinta que ainda tem controlo:

- O método "*tell-show-do*": trata-se de explicar o que está prestes a acontecer, que instrumentos serão utilizados e as razões desta prática e, finalmente, de a pôr em prática, demonstrando o procedimento explicado antes. Reduz a incerteza e a apreensão do paciente (Appukuttan, 2016).
- A iniciativa de fazer pausas durante o procedimento pode ajudar o paciente a se acalmar e retomar o tratamento calmamente (Appukuttan, 2016).
- A determinação antecipada de sinais específicos para que o paciente possa comunicar durante o tratamento permite que o paciente mantenha o controlo sobre a situação. Isso permite que o paciente tenha a capacidade de relatar ao dentista para parar o tratamento se ele ou ela sentir dor ou não estiver se sentindo bem (Appukuttan, 2016).

***Distração:**

Está provado que pode ser benéfico para pacientes com ansiedade leve a moderada atrair a atenção para estímulos visuais ou auditivos alternativos, como música de fundo, televisores, jogos de vídeo ou mesmo óculos 3D para visionar a um filme (Appukuttan, 2016).

***Reforço positivo:**

Ajuda a gerir o comportamento, obtendo a cooperação do doente ou um

comportamento adequado através de recompensas. Isto diz respeito principalmente às crianças, mas pode também dizer respeito aos adultos em termos de pequenas recompensas tangíveis ou de reconhecimento verbal (Appukuttan, 2016).

***Relaxamento:**

O relaxamento reduz o stress e a ansiedade, permite ao indivíduo encontrar-se num estado psicológico e fisiológico de relaxamento e bem-estar e ser capaz de lidar com os sintomas da ansiedade. Este estado pode ser alcançado através da respiração profunda ou do relaxamento muscular.

Os métodos de relaxamento permitem que a atenção do paciente se concentre no relaxamento muscular ou na respiração. Os músculos relaxam, o cérebro e os nervos são mais irrigados, a frequência cardíaca e respiratória diminui, a tensão neuromuscular é eliminada e o stress e a ansiedade são reduzidas (Appukuttan, 2016).

***Imagem guiada:**

É um método que visa desenvolver a imagem mental do paciente de uma experiência agradável e calma, a fim de concentrar a atenção nessa experiência e não no tratamento em curso para alcançar um estado de relaxamento, reduzindo assim a ansiedade (Appukuttan, 2016).

***Dessensibilização:**

É uma técnica baseada no relaxamento. Seu objetivo é expor gradualmente o paciente a situações que provocam ansiedade durante o relaxamento, a fim de habituar o paciente a lidar com este tipo de situação (Appukuttan, 2016).

***Hipnose:**

É um processo interativo no qual o hipnotizador tenta influenciar através de sugestões, percepções, sentimentos, pensamentos e comportamentos. Isto torna possível “brincar” com o estado de consciência do paciente entre o sono e a vigília, num estado de relaxamento que pode ser ansiolítico (Appukuttan, 2016).

*Acupunctura:

É um processo originário da China, que permite a estimulação de pontos de acupuntura através de agulhas, lasers, eletropunção ou neuroestimulação transcutânea, para a prevenção e tratamento. Na odontologia, facilita o tratamento dentário graças ao seu poder analgésico (FDI, 2008).

1.6.2 Abordagens farmacológicas:

O controle da dor e da ansiedade pode ser gerido farmacologicamente, variando entre a sedação e a anestesia geral (estado de total inconsciência).

Estas técnicas existem para os casos em que as técnicas não farmacológicas não atingem os resultados desejados.

São indicações que podem justificar o uso de substâncias farmacológicas:

- Ansiedade
- Não cooperação
- Deficiências cognitivas
- Tratamentos extensos e demorados
- Situação de emergência (Weissheimer, da Silveira Gerzson, Schwengber, & Neto, 2016).

Deve-se garantir o uso de fármacos com eficácia e segurança satisfazendo os critérios ideais: (Ryder & Wright, 1988; Robb, 2005).

- Fácil monitorização
- Fácil administração
- Curto tempo de ação
- Metabolização rápida
- Sem produção de metabolitos ativos
- Excreção rápida
- Sem efeitos secundários
- Com antídoto
- Garantia das vias aéreas
- Recuperação rápida das funções cognitivas e motoras

- Baixo custo

Existem diferentes grupos de substâncias farmacológicas utilizadas em odontologia:

*Benzodiazepinas:

São os fármacos mais prescritos e usados no mundo, essencialmente para tratamentos da ansiedade. Têm a vantagem de ter uma baixa incidência de toxicidade e efeitos adversos, especialmente no curto prazo, como é o caso das consultas odontológicas.

Possuem propriedades sedativas, ansiolíticas, amnésicas, anticonvulsivantes, hipnóticas e relaxantes musculares.

Os mais usados são: Midazolam, Diazepam, Lorazepam, Triazolam, Alprazolam. Mas os mais recomendados em odontopediatria são Midazolam e Diazepam (Weissheimer, da Silveira Gerzson, Schwengber, & Neto, 2016).

*Hipnótico relacionado com benzodiazepinas:

É semelhante às benzodiazepinas em termos de propriedades sedativas e amnésicas, mas o efeito ansiolítico é menor.

A substância ativa é o Zolpidem (Donaldson, Gizzarelli, & Chanpong, 2007).

*Anti-histamínicos:

O mais comumente usado em odontologia é a hidroxizina. Tem propriedades anti-histamínicas, anticolinérgicas, mas sobretudo ansiolíticas (Donaldson, Gizzarelli, & Chanpong, 2007).

*Os barbitúricos:

São hipnóticos e anestésicos utilizados mais em anestesia geral. Já não estão indicados para sedação em odontologia (Donaldson, Gizzarelli, & Chanpong, 2007).

2 O protóxido de azoto:

2.1 Propriedades do protóxido de azoto:

O protóxido de azoto, também conhecido como óxido nitroso ou óxido de dinitrogénio, é composto por dois átomos de nitrogénio e um átomo de oxigénio.

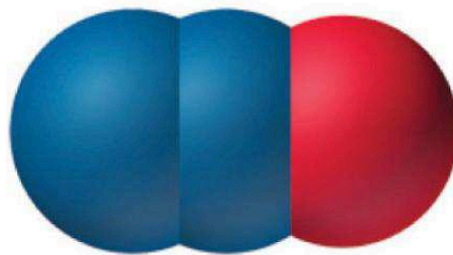


Figura 7: Molécula de N2O (Chemistrylibretexts, 2019)

É um gás inorgânico, incolor, indolor, não irritante, instável e ligeiramente adocicado.

A sua densidade (1,5) é superior à do ar.

É um gás não inflamável, não explosivo, mas facilita a combustão, e é um combustível muito bom. Decompõe-se em azoto e oxigénio a uma temperatura superior a 50°.

Sua temperatura crítica é de 36,5° e sua pressão crítica é de 71,75 atmosferas

Sua solubilidade na água é de 0,46 a 37° e no sangue de 0,47 a 37° (Boulland *et al*, 2005).

Está naturalmente presente na atmosfera numa concentração infinitesimal de 0,5 ppm (partes por milhão). As emissões de protóxido de azoto devem-se principalmente à utilização de adubos azotados (fenómenos de nitrificação/desnitrificação em solos cultivados), de estrume animal e de determinados processos industriais, como o fabrico de glicoxal e de ácidos nítrico, adípico e glioxílico (INRS, 2018).

Industrialmente, o protóxido de azoto é obtido por desidratação do nitrato de amónio a uma temperatura superior a 210° C.

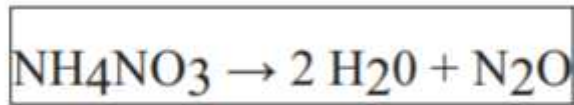


Figura 8: Síntese industrial do protóxido azoto

2.2 Aplicações:

- Uso na medicina humana e também na medicina veterinária como analgésico e anestésico inalatório (sozinho ou em combinação com outros anestésicos). Também tem sido utilizado como alternativa às benzodiazepinas e no alívio dos sintomas de abstinência (van Amsterdam, Nabben, & van den Brink, 2015).

- A sua aplicação médica é sobretudo em estomatologia, pediatria, obstetrícia (trabalho de parto), dermatologia, queimados, cirurgia plástica, procedimentos diagnósticos, pensos, no doente pré-hospitalar e urgência.

No setor odontológico é frequentemente utilizado, devido aos seus efeitos ansiolíticos nas populações pediátricas e também no adulto (van Amsterdam, Nabben, & van den Brink, 2015).

- Uso Recreativo: O protóxido de azoto tornou-se cada vez mais popular como droga recreativa pelos seus efeitos eufóricos. É frequentemente inalado por meio de balões ou ampolas de aço. Os efeitos desejados são euforia, consciência, dissociação e aumento da excitação (van Amsterdam, Nabben, & van den Brink, 2015).

-Gás propulsor em embalagens aerossóis (E 942), especialmente em recipientes de nata batida ou como gás supressor de poeira (INRS, 2018).

-Motor de combustão interna: Devido à sua maior composição de oxigênio do que o ar, o protóxido de azoto é utilizado como aditivo ou substituto nos motores de combustão interna. Aumenta a carga de combustível no cilindro, promove a combustão e, portanto, aumenta significativamente a potência do motor. O princípio da injeção de N₂O foi retomado nas corridas de automóveis e posteriormente adaptado ao indivíduo, uma vez

que os kits NOS (Nitrous Oxide System) podem ser adaptados a quase todos os automóveis do mercado (Automoblog, 2011).

2.3 Mecanismo de ação:

Os mecanismos envolvidos parecem complexos e controversos. No entanto, o envolvimento da via opióide está provado pela antagonização parcial dos efeitos da N₂O pela naloxona (Boulland *et al*, 2005).

O N₂O atua nos recetores opióides e, assim, aumenta a concentração de Met-enkefalina, que é um mediador das vias inibitórias descendentes no controlo da dor. É um agente analgésico/ansiolítico eficaz que causa depressão no sistema nervoso central (SNC) e euforia com pouco efeito no sistema respiratório (Galeotti *et al*, 2016).

Estudos realizados sugerem que o N₂O exerce os seus efeitos estimulando a libertação de opióides endógenos no tronco cerebral. Os opióides estimulam os neurónios inibidores noradrenérgicos descendentes e, assim, modulam a inibição da dor na espinal medula. Há um aumento do limiar da dor e, portanto, da analgesia de superfície (van Amsterdam, Nabben, & van den Brink, 2015).

O mecanismo indutor da anestesia também é muito pouco conhecido, pois induz a inibição da neurotransmissão excitatória glutamatérgica pela inibição não competitiva dos recetores NMDA (ácido N-metil-D-aspartato) (van Amsterdam, Nabben, & van den Brink, 2015).

Os mecanismos dos efeitos eufóricos e alucinógenos do N₂O são provavelmente devidos à inibição dos recetores NDMA, semelhante à cetamina, outro antagonista não competitivo dos recetores NMDA com propriedades anestésicas, antidepressivas e alucinógenas.

O efeito ansiolítico e sedativo é devido à sua potencialização da ação inibitória dos recetores GABA-A (Gama-Aminobutírico) presentes nos neurónios dopaminérgicos. A inibição da secreção de dopamina tem assim um efeito sedativo e ansiolítico (van Amsterdam, Nabben, & van den Brink, 2015).

Resumindo:

- O efeito sedativo e ansiolítico é induzido pelos recetores GABA-A**
- O efeito analgésico superficial é induzido por recetores opióides**
- O efeito analgésico, eufórico, alucinógeno e anestésico é induzido pelos recetores NMDA.**

2.4 Farmacocinética:

A sua farmacocinética é particularmente rápida. Devido à sua muito baixa solubilidade no sangue e nos tecidos, 20 vezes mais solúvel do que o oxigénio, é captado muito rapidamente e atravessa a barreira alveolocapilar de forma muito rápida e distribuiu-se por todos os fluidos corporais (Boulland *et al*, 2005).

O equilíbrio da concentração alveolar com a dos órgãos ricamente vascularizados dos quais o cérebro faz parte, é feito em apenas 2 a 3 minutos. Isto explica o seu início de ação rápido (Pellat *et al*, 2004).

Não sofre metabolização e, por isso, não tem efeitos colaterais relevantes. É rapidamente eliminado por expiração, com alteração mínima os sinais vitais. 99% do total é eliminado pelos pulmões sem sofrer biotransformação em nenhum órgão do corpo, e apenas uma pequena fração é eliminada através da pele, urina e gases intestinais (Ladewig *et al*, 2016).

A difusibilidade do gás também pode levar aos fenômenos de hipoxémia de difusão descritos por Fink em 1955. Quando o N₂O é eliminado, o volume de gases exalados excede o dos gases inalados e a passagem do N₂O do sangue para o alvéolo é suficientemente rápida para causar uma diminuição na concentração de outros gases alveolares, incluindo o oxigénio. Essa hipóxia ocorre após várias horas de inalação e em concentrações acima de 50% (Pellat *et al*, 2004).

2.5 Farmacodinâmica:

Do ponto de vista farmacodinâmico, tem propriedades principalmente anestésicas, analgésicas, cardiocirculatórias e cerebrais.

Devido à baixa lipossolubilidade do gás, tem um reduzido efeito anestésico e, portanto, tem pouco interesse a sua utilização como único agente anestésico (não combinado). Com uma concentração alveolar mínima (CAM), potencia dos gases anestésicos voláteis, igual a 104% sob pressão atmosférica, o efeito anestésico do N₂O é menor devido à sua baixa lipossolubilidade (Boulland *et al*, 2005).

A utilização do N₂O numa concentração de 50% não entra no âmbito de aplicação da anestesia, porque esta concentração é insuficiente para induzir anestesia geral (Pellat *et al*, 2004).

Os efeitos analgésicos são dose-dependentes com um efeito de pico observado após apenas três a cinco minutos de inalação. Uma concentração inspirada de 25% seria dada como equivalente em termos humanos a uma dose de 15 mg de morfina pós-operatória por via intramuscular (Boulland *et al*, 2005).

As suas propriedades cardiocirculatórias são caracterizadas por um efeito depressor miocárdico direto compensado por um aumento do tônus simpaticomimético. A depressão cardiovascular é, portanto, relativamente baixa (Pellat *et al*, 2004).

A nível cerebral, aumenta a pressão intracraniana devido à vasodilatação cerebral que induz. Ao nível cortical, todas as perceções estão reduzidas (tato, temperatura, dor, audição, olfato). Além do conhecido efeito hilariante, são possíveis a amnésia e efeitos psicodislépticos com euforia (Boulland *et al*, 2005).

Tabela 4: Efeito do N₂O em função da sua concentração (Bourgeois & Kuchler, 2003).

Concentração do N ₂ O	Efeito provocado
< 40%	Analgesia ligeira a moderada
40 a 60%	Analgesia profunda sem perda de consciência
60 a 70%	Sonolência discreta, perda de consciência ligeira
80 a 90%	Estado de anestesia com depressão cardiovascular devido a hipóxia em caso de uma administração prolongada
100%	Perda de consciência obtida em 1min, e paralisia bulbar, apneia e paragem cardiovascular

2.6 Efeito no organismo e toxicidade

Os dados disponíveis em humanos têm muitas limitações e são difíceis de interpretar devido às muitas co-exposições com outras substâncias (Passeron, Guillaux, Langlois, & Pillière, 2016).

***Toxicidade aguda:**

Por inalação, os sintomas são frequentemente reversíveis, podendo aparecer como náuseas, vômitos, dor abdominal, tosse, obstrução respiratória mecânica, diminuição do desempenho mental e destreza manual. Em concentrações anestésicas, também foram relatados efeitos cardiopressores e distúrbios do ritmo cardíaco.

Não foram identificadas perturbações neurológicas, mas sim uma tendência não significativa para a sonolência e a fadiga física e mental.

Foram relatadas lesões hematológicas, dependendo da duração da exposição (de 2 a 24 horas) e da concentração (500.000 a 700.000 ppm).

Esta exposição também pode causar irritação ocular e do trato respiratório superior (INRS, 2018).

A exposição aguda pode levar à dependência.

*** Toxicidade crónica:**

A exposição crónica revelou um aumento das perturbações neurológicas (mieloneuropatias), renais (infecções urinárias), hepáticas e hematológicas (leucopenia, anemia megaloblástica e trombocitopenia após exposição a altas doses).

Esses sintomas têm sido relatados mais frequentemente em exposições ocupacionais do que em pacientes (INRS, 2018).

***Efeitos metabólicos e hematopoiéticos:**

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

O N₂O interfere principalmente na síntese do ácido desoxirribonucleico (DNA) e mielina.

De fato, a vitamina B12 inibe a enzima metionina sintetase e assim impede a bioformação

da homocisteína em metionina e do folato em tetrahidrofolato 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 MEOPA 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.

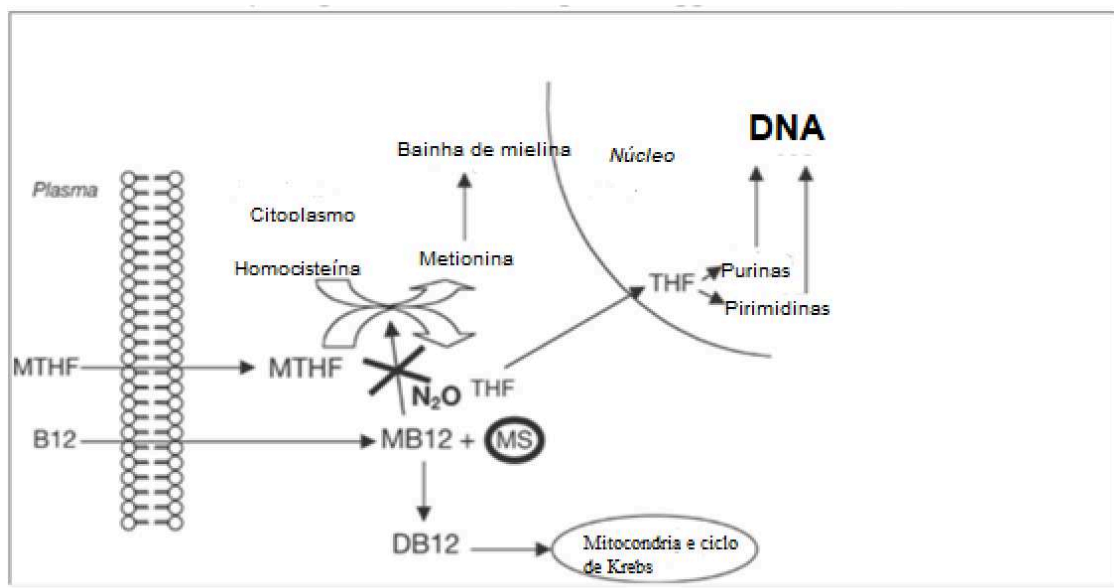


Figura 9: Efeitos metabólicos do N2O (Richebé, Pfeiff, Simonnet & Janvier, 2006).

*Efeitos neurológicos:

Após exposição prolongada, pode surgir alterações da propriocepção, parestesia, ataxia com perda da sensibilidade vibratória, assim como problemas da função cerebral e neuropatia periférica.

São consequências do N2O na síntese da vitamina B12 e, portanto, da mielina. A desmielinização das bainhas nervosas centrais e periféricas leva à polineuropatia sensitivo-motora (Ferner, Mackenzie, & Aronson, 2014).

*Efeitos cardiovasculares:

A inibição da metionina sintetase por N2O aumenta a concentração de homocisteína, que pode ser prejudicial aos vasos sanguíneos. Pode também estar

associada a um aumento dos danos cerebrovasculares e cardiovasculares (Ferner, Mackenzie, & Aronson, 2014).

***Efeitos respiratórios:**

A expansão do N₂O para os espaços preenchidos com gás pode causar hipóxia por difusão. Isto é devido à difusão mais rápida de N₂O do que a maioria dos outros gases no corpo (Ferner, Mackenzie, & Aronson, 2014).

***Efeitos gastrointestinais:**

O N₂O difunde-se mais rapidamente do que o nitrogénio no corpo, e, portanto, é eliminado mais rapidamente. Isso leva as expansões das cavidades aéreas, como no trato digestivo. N₂O causaria, assim, clinicamente, distensão intestinal importante no pós-operatório (Ferner, Mackenzie, & Aronson, 2014).

***Efeitos oculares:**

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

***Efeitos cancerígenos:**

Não foi demonstrado aumento significativo na incidência de cancro em indivíduos expostos ao N₂O.

***Efeitos na reprodução:**

A diminuição da fertilidade feminina é relatada em vários estudos. Estes últimos referem um risco acrescido de aborto entre as mulheres expostas ao gás no trabalho. Embora esses resultados humanos sejam controversos, eles 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).

***Impacto ambiental:**

Tem sido associado a preocupações ambientais devido à sua contribuição para o efeito de estufa.

É produzido naturalmente por bactérias no solo, nos oceanos, e é produzido pelo homem através da combustão de fósseis, florestas, práticas agrícolas do solo, fertilização nitrogenada.

A contribuição do efeito estufa do óxido nitroso atinge cerca de 5% do efeito total. E apenas uma pequena fração desse percentual corresponde à contribuição relacionada à prática médica (Council on Clinical Affairs, 2013).

É classificado como poluente pelo Protocolo de Quioto. O seu potencial de aquecimento global (PAG) é de 310, o que significa que o seu PAG é de 100 anos.

3 O MEOPA em odontologia:

MEOPA significa mistura equimolar (ME) de oxigênio (O) e protóxido azoto (PA). Assim, é composto de 50% de oxigênio e 50% de protóxido de azoto (Richard, 2008).

Na Grã-Bretanha, o MEOPA tem sido usada desde 1961 como ansiolítico e analgésico. A sua utilização foi alargada a outros sectores hospitalares e não hospitalares; é utilizada diariamente por diferentes profissionais de saúde e primeiros socorristas sem que tenham sido publicados efeitos secundários graves (Ellrodt, Garrigue, Gueugniaud, Lapostolle, & Ricard-Hibon, 2012).

3.1 Efeitos clínicos:

A MEOPA tem diferentes efeitos clínicos:

- **Sedação consciente** é obtida após 2 a 3 minutos de inalação. É um estado de consciência modificado, em que o sujeito permanece vígil, mas capaz de reagir ao meio ambiente e dialogar. O paciente mantém o controlo dos seus reflexos faríngeo-laríngeos e ventilação espontânea (Fawzi, Delbois, Nancy, Parfait, & Ameziane).

- **Analgesia** leva apenas a um ligeiro aumento do limiar de percepção da dor, sendo insuficiente para evitar o uso de anestesia local ou loco regional. No entanto, a MEOPA é suficiente para cobrir o efeito nociceptivo da injeção anestésica (Marks e Martens, 2003).

- **Ansiólise** associada a euforia é observada após 2 a 3 minutos de inalação. O rosto é calmo, relaxado, descontraído, com ataques ocasionais de riso. Esta hilaridade pode ser facilmente estimulada e provocada por histórias engraçadas (Fawzi, Delbois, Nancy, Parfait, & Ameziane).

- **Amnésia:** O MEOPA permitirá obter uma amnésia parcial do ato. A intensidade desta amnésia é variável, podendo ser baixa a média (Marks e Martens, 2003).

Por outro lado, também são possíveis efeitos psicodislépticos desagradáveis:

- **Mudanças nas percepções sensoriais** são por vezes relatadas. A função cortical diminui rapidamente e todas as formas de sensação são afetadas.

- **Audição:** perda auditiva objetiva e hiperacusia subjetiva com impressão de sons distantes.

- **Visual:** visão dupla, visão turva.

- **Táteis:** parestesias (formigamento, formigamento) no perioral e extremidades.

- **Cheiro:** efeito anósmico parcial (diminuição do cheiro) (Fawzi, Delbois, Nancy, Parfait, & Ameziane).

- **Mudanças na percepção do ambiente** manifestadas por uma impressão de distância da realidade com episódios de pseudorrevelação: "Sonhei que estava no hospital com enfermeiros e médicos ao meu redor.... ". A perda da noção de tempo é por vezes descrita pelas crianças (Fawzi, Delbois, Nancy, Parfait, & Ameziane).

3.2 Indicações:

A sedação consciente está indicada para os pacientes nos seguintes casos:

* **Ansiosos ou fóbicos:** com distúrbio de movimento ou distúrbio físico e/ou mental que provavelmente não permitem a conclusão segura do tratamento e podem potencialmente recusar o tratamento odontológico (BDA, 2011).

* **Ansiedade infantil** durante procedimentos ansiogénicos e levemente dolorosos. Induz um estado dissociativo permitindo ansiólise, amnésia com duração de 2 a 5 minutos. O efeito analgésico é modesto e uma combinação com anestesia local para procedimentos desconfortáveis é altamente recomendada (Langlais & Ecoffey, 2018).

* **Reflexos de vômitos graves** (BDA, 2011).

***Incapacitados e deficientes não cooperantes:** Os doentes com deficiência têm uma saúde oral deficiente devido à sua dificuldade em escovar, à sua dependência e, muitas vezes, aos medicamentos tomados diariamente (Pujade *et al*, 2017).

O acesso à assistência odontológica para pacientes com deficiência é limitado por suas dificuldades em cooperar no ambiente da prática odontológica, sua incapacidade de expressar sua dor, a incapacidade das pessoas ao seu redor de perceberem seu desconforto e a falta de estruturas de cuidados adequadas (Ramaroson, Alson, Rakotoarison & Ralison, 2011).

Com o MEOPA tornou-se possível a prestação de novos cuidados a estes pacientes. No passado, quando confrontados com uma recusa de cuidados de saúde, era necessária uma anestesia geral ou mesmo a ausência de tratamento. Sedação pela MEOPA agora permite um plano de tratamento mais rico e conservador. No entanto, deve haver alguma cooperação por parte do paciente, de modo a poder administrar a MEOPA em boas condições, se a deficiência for demasiado grave, a MEOPA pode ser contraindicada (Collado *et al*, 2006).

***Crianças:** de diferentes idades, maturidades, temperamentos, experiências, convívios familiares, culturas e condições de saúde bucal, quando se apresentam para tratamento. Geralmente expressam evidente ansiedade, pois ainda não aprenderam a esconder suas emoções e são mais propícios a expôr os seus medos (Ladewig *et al*, 2016). Muitas vezes têm dificuldade em aceitar cuidados dentários. A sua incapacidade de se concentrarem durante um longo período de tempo torna a sua cooperação incerta, resultando em condições difíceis para a prestação de cuidados (Hennequin *et al*, 2002).

O objetivo da sedação é obter a cooperação da criança na realização do ato, mas também controlar a memória da experiência a curto e longo prazo. Não se deve esquecer que uma má experiência irá provavelmente contribuir para um aumento das sensações dolorosas, e irá gerar na criança uma inadequada compreensão dos cuidados futuros e provavelmente também do ambiente médico no seu todo (Langlais & Ecoffey, 2018).

***Idosos:** Uma das dificuldades dos cuidados dentários para os idosos é também explicada pelo número crescente de pessoas com doença de Alzheimer ou patologia relacionada. A sua gestão é complicada pela dificuldade em avaliar a dor e pela presença de perturbações psico-comportamentais como a ansiedade, agitação e/ou desinibição. O diagnóstico de dor dentária também se torna mais difícil, pois o paciente não verbaliza de forma

tradicional e às vezes só expressa sua dor ao recusar à alimentação, a abrir a boca, à agitação e/ou agressividade de aparência recente (Mangeney *et al*, 2017).

As propriedades farmacológicas deste gás são particularmente interessantes nos idosos: não tem metabolismo ou eliminação renal ou hepática (funções frequentemente alteradas na velhice). Pode, portanto, ser utilizado sem preocupação da dosagem ou risco de sobredosagem (Chapiro, & Trivalle, 2011).

***Asma, hipertensão e epilepsia:** pode agravar a ansiedade.

A MEOPA reduz o risco de convulsões em pacientes de risco. (Ramaroson, Alson, Rakotoarison & Ralison, 2011).

***Procedimentos difíceis:** permite que um procedimento desagradável curse sem ansiedade, por exemplo: extração cirúrgica dos terceiros molares ou remoção de uma polpa dental muito inflamada. Note-se que a sedação por MEOPA nunca deve ser usada como substituto para reduzir a dor, é necessário usar um anestésico em conjunto com a MEOPA (BDA, 2011).

***Procedimentos de curta duração** (30 minutos no máximo) e **poucos** (3 a 5 dentes a serem tratados) (Bandon, Delbos, Nancy, Vaysse & Rouas, 2009).

3.3 Contraindicações:

Contraindicações relacionadas com o estado geral dos pacientes:

- **Alterações anatómicas:** se a máscara não pode ser aplicada por motivos físicos (traumatismo facial) ou psicológicos (claustrofóbico, não cooperativo, recusa de sedação).
- **Distúrbios de personalidade:** alterações no estado de consciência que impedem a cooperação do paciente.
- **Obstrução nasofaríngea.**
- **Doença pulmonar obstrutiva crônica grave, insuficiência respiratória grave.**
- **Deficiência de vitamina B12:** Pacientes tratados ou em tratamento (no ano anterior) com bleomicina.

- **Pneumotórax, enfisema, obstrução intestinal, distensão abdominal ou envolvimento do ouvido médio:** risco ou história
- **Hipertensão intracraniana.**
- **Necessidade de ventilação por oxigénio.**
- **Acidente de mergulho.**
- **Cirurgia oftálmica:** os pacientes que receberam recentemente um gás oftálmico (SF₆, C₃F₈, C₂F₆) usado em cirurgia ocular, desde que haja uma bolha de gás dentro do olho e pelo menos por um período de 3 meses. Complicações pós-operatórias graves podem ocorrer em conexão com aumento da pressão intraocular (Philippart, 2006).

Contraindicações relacionadas com o ato:

- Tempo de intervenção muito longo, ou muitos dentes afetados.
- Intervenções iterativas repetidas com menos de uma semana de intervalo.
- Intensidade nociceptiva muito alta (incisão de um abscesso), sem possibilidade de anestesia local.
- Incapacidade de respirar pelo nariz (sinusite, bronquite, febre dos fenos).
- Não-aceitação da máscara (Bandon, Delbos, Nancy, Vaysse & Rouas, 2009).

3.4 Efeitos secundários:

Não há efeitos secundários graves.

O risco de hipóxia de difusão é raro devido à hiperóxia da difusão gasosa (Boulland *et al*, 2005).

Possíveis efeitos secundários são:

- **Tonturas, sensação de intoxicação e náuseas:** Frequentes (mais de 1 por cada 100 doentes). Pode haver mudanças nas perceções sensoriais, euforia, parestesia vertiginosa, perioral. Náuseas e vômitos são seguros devido à preservação do trato laríngeo.
- **Sensação de pressão no ouvido médio, distensão abdominal, aumento do volume nos intestinos.** Pouco frequentes (menos de 1 por cada 100 doentes):
- **Efeitos nas células do sangue (anemia e/ou leucopenia) e efeitos no sistema nervoso central** (neuropatias). Muito raros (menos de 1 por cada 10.000 doentes). (Infarmed, 2017).

Annequin, numa pesquisa multicêntrica com 1.019 crianças que receberam a mistura equimolar, não relatou eventos adversos graves, mas apenas menores em 37,2% dos casos com reversibilidade em 5 minutos após a descontinuação (Pellat *et al*, 2004).

3.5 Vantagens:

- **Rápido início de ação** (menos de 5 minutos para atingir o pico de atividade)
- **Rápida reversibilidade** (5 minutos após a interrupção da inalação), o gás é rapidamente eliminado e é essencialmente pulmonar.
- **Indolor e não invasivo.**
- **Duração de ação** pode ser de até **60 minutos** e permite tratamentos de até 1 hora.
- **Adequado para todas as idades.**
- **Poucos efeitos secundários e contraindicações** (Clark & Brunick, 2014).

3.6 Desvantagens:

- Falta de potência.**
- Dependente em grande parte da tranquilidade psicológica, o paciente deve ser cooperante.
- Interferência do capuz nasal com injeção na região anterior do maxilar.
- O paciente deve ser capaz de respirar pelo nariz.
- Poluição por óxido nítrico e potencial ocupacional exposição a riscos para a saúde.
- O custo elevado
- O corpo médico deve obter uma formação para usar o MEOPA
- Armazenagem e gestão adequada do material e o gabinete deve ser adaptado com uma ventilação suficiente (Council on Clinical Affairs, 2013).

3.7 Objetivos:

- Manter a segurança e bem-estar
- Minimizar a dor e desconforto físico
- Controlar ansiedade, minimizar o trauma psicológico e maximizar o potencial para amnesia

- Controlar o comportamento e/ou movimento que permite um procedimento completo e seguro
- Recuperar o paciente a um estado em que a alta seja segura em conformidade com critérios predeterminados (Council on clinical Affairs, 2015).

3.8 Interações medicamentosas:

-Associação formalmente contraindicada:

Gases oftálmicos (SF₆, C₃F₈, C₂F₆): uma interação entre o N₂O e o gás oftálmico incompletamente reabsorvido pode causar sérias complicações pós-operatórias relacionadas à difusão generalizada do óxido nitroso. As bolhas de gás oftálmico reabsorvidas incompletamente são então re-insufladas, resultando em aumento da pressão intra-ocular com efeitos deletérios.

-Associação a ser considerada:

Há risco de potencialização quando há associação de fármacos de ação central (opiáceos, benzodiazepínicos e outros psicotrópicos), com N₂O (ANSM, 2015).

3.9 Modo de administração:

3.9.1 O equipamento:

O MEOPA é comercializado sob a forma de gaz por inalação em garrafa em aço ou em alumínio, em forma de ogiva e de cor branca (para oxigénio) e azul (para N₂O). Existem várias marcas: LIVOPAN®, KALINOX® - ENTONOX® - ANTASOL® - OXYNOX®. Geralmente de 5 ou 20 litros de gás sob pressão.



Figura 10: Garrafa de MEOPA (Linde-Healthcare).

O equipamento necessário é:

-A garrafa MEOPA com um regulador de pressão e um fluxómetro integrado.

O manómetro indica a pressão restante na garrafa: Indica três zonas diferentes: o verde indica que a garrafa está cheia, o amarelo indica um valor médio e que é altura de encomendar uma nova garrafa e a zona vermelha indica o fim da garrafa e que é altura de a substituir.

É sempre necessário verificar se a pressão do manómetro é sempre superior a 50 bar, caso contrário o cilindro tem de ser substituído (RiFhoP, 2017).

O fluxómetro-misturador de N₂O e de oxigénio permite uma titulação de à a 50% de N₂O no máximo (Philippart, 2006).



Figura 11: O fluxómetro da garrafa de MEOPA.

Um tubo que expurga o gás para o chão ou janela em caso de uso repetido.
-Um kit composto por um balão com filtro antibacteriano e antiviral para uso único, uma máscara nasal ou bucal adaptada à morfologia do paciente, uma conexão em T com válvulas unidirecionais reutilizáveis 15 vezes e um tubo de conexão MEOPA.



Figura 12: Máscara buconasal.

-Para monitorização: oxímetro de pulso (não é obrigatório).

3.9.2 Dosagem:

A dosagem depende da taxa de fluxo ventilatório do paciente, uma vez que a mistura é autoadministrada.

Para lactentes (>seis meses), o débito deve ser inferior a 3 L/min (não aplicável)

Para crianças com peso até 30 kg: de 3 a 6 L/min

Para crianças/adolescentes com peso superior a 30 kg, de 6 a 9 L/min.

Para adultos: 12 L/min (Richard, 2008).

3.9.3 Processo do tratamento:

*Antes do tratamento:

O consentimento informado, livre e esclarecido, pode ser expresso de forma verbal oral ou escrita e contém em si, duas noções indissociáveis, a de compreensão e autonomia. A informação deverá ser facultada numa linguagem clara e acessível. Para os menores, A informação e esclarecimento deverão ser apropriados, em função da sua idade e grau de maturidade (DGS, 2015).

Fazer *checklist*.

A prescrição e a dosagem prescrita devem ser asseguradas.

O material e o conteúdo da garrafa devem ser verificados antes do início de qualquer tratamento. O manómetro deve indicar uma pressão superior a 50 bar. Deve estar na posição vertical e assim permanecer durante todo o procedimento odontológico.

O MEOPA deve ser administrado numa sala limpa com possibilidade de ventilação pode ser suficiente uma janela aberta (HAD, 2018).

O jejum não é necessário, pois o MEOPA não deprime os reflexos laríngeos. No entanto, dada a possibilidade de náuseas ou vômitos intercorrentes, é ainda aconselhável jejuar antes de uma aplicação (Boulland *et al*, 2005).

As faces dos pacientes não devem ser cobertas com gordura e a ausência de maquilhagem, cremes, etc. Em caso de irritação cutânea prévia, devem ser utilizadas cremes aquosos (HAD, 2018).

A preparação e a informação do doente e dos pais no caso de uma criança é essencial para o bom funcionamento dos cuidados.

Antes do ato, é importante:

-Explicar o procedimento doloroso, o método de administração, a finalidade e os efeitos indesejáveis do tratamento (Boulland *et al*, 2005).

-Descrever com precisão as diferentes fases do ato em palavras simples (Boulland e *et al*, 2005).

-Prevenir as diferentes sensações sentidas às vezes sob MEOPA sem minimizar ou amplificar os efeitos da MEOPA. (exemplos: não vai dormir, mas vai ter menos medo de doer, pode se sentir estranho, pode ter sensações de formigueiro... (Pédiadol, 2013).

-Dar tempo às crianças e aos pais para fazerem perguntas, reformulem-nas (Pédiadol, 2013).

É essencial obter a plena cooperação do paciente. Por esta razão, é importante dar confiança à criança. Recomenda-se uma abordagem progressiva e lúdica, a criança deve poder manipular, escolher a máscara, desempenhar um papel no desenvolvimento do ato.

O ambiente deve ser calmo, o doente deve deitar-se ou ser semi-recostado (sentar-se é arriscado porque o relaxamento muscular pode levar a uma queda). A autoadministração deve ser encorajada, mas parece complicada para crianças com menos de 4 anos de idade, pelo que é preferível ter uma terceira pessoa para as ajudar, de preferência um familiar (HAD, 2018).

*Durante:

O balão deve ser insuflado antes de aplicar a máscara. Este último deve ser corretamente aplicado para evitar fugas de gás sem retenção. O balão nunca deve ser cortado ou esticado. A oscilação do balão reflete a ventilação, o fluxo deve ser ajustado. A inalação deve ser feita durante pelo menos 3 minutos antes do início do tratamento, correspondendo ao tempo de ação a ser adaptado de acordo com a criança (RiFhoP, 2017). Esta é a fase de impregnação. O paciente deve manter a máscara revestida na face em todos os momentos durante o tratamento, se ele remover a máscara, a fase de impregnação deve ser repetida (OMÉDIT, 2015).



Figura 13: Autoadministração buconasal.



Figura 14: Administração com máscara nasal (EduardoCarvalhoOrtodontia, 2016).

Durante a administração do MEOPA, é necessário melhorar o ambiente para colocar o paciente em boas condições. A amplificação de ruídos ou quaisquer estímulos podem gerar ansiedade e stress e levar ao fim do tratamento. Para uma criança, a presença de pais pode ser uma ajuda valiosa para limitar o stress de alguns, especialmente dos mais jovens.

Será sempre necessário encorajar a participação da criança, nunca aplicar a máscara à força. Se o choro e a agitação persistirem após 3 minutos, pare a inalação (o gás não é forte o suficiente para controlar o medo da criança) e use outro analgésico mais eficaz. Será importante manter um diálogo entre a equipa médica e o paciente durante todo o tratamento, a fim de melhor atender às suas necessidades e mantê-los em um estado de relaxamento (Pédiadol, 2013).

A inalação deve continuar durante todo o procedimento. A monitorização dos doentes deve ser efetuada numa base contínua.

O nível de consciência do paciente pode ser medido pela sua resposta aos comandos durante o procedimento. A observação clínica do paciente deve ser realizada durante toda a consulta odontológica. A reatividade, cor, frequências respiratórias e cardíacas do paciente devem ser monitorizadas.

As respostas orais do paciente fornecem uma indicação de que o paciente está respirando, o contato verbal deve ser mantido durante todo o procedimento. Se for utilizado outro agente farmacológico para além do MEOPA, devem também ser seguidas as diretrizes de monitorização para estes agentes (Council on Clinical Affairs, 2013).

Devemos, portanto, observar o paciente com:

- Movimentos respiratórios generalizados e regulares.
- Uma coloração rosa (de unhas, tegumentos e lábios)
- Frequência cardíaca e respiratória que não devem exceder os valores normais em 20% (inferior ou superior).
- Uma saturação de oxigênio maior ou igual a 95% (Richard, 2008).

A administração do MEOPA deve ser interrompida em caso de:

- Perda de contacto verbal.
- Vomito, a máscara deve ser retirada e o paciente colocado lateralmente.
- Agitação paradoxal, mal-estar
- Cianose: ocorre principalmente em caso de sobredosagem.
- Sedação profunda
- A ocorrência de reações adversas (RiFhoP, 2017).

*Depois:

A garrafa deve ser fechada após o tratamento e uma tampa de segurança deve ser aplicada à garrafa após cada utilização. Os equipamentos descartáveis devem ser eliminados e os equipamentos reutilizáveis devem ser descontaminados com um desinfetante de superfície.

A ficha de monitorização MEOPA do paciente deve ser completada com observações feitas durante o procedimento, tais como o comportamento do paciente, reações, estado geral, intensidade de dor, etc...

Os dados respeitantes ao equipamento devem ser registados após a suspensão do procedimento (data, hora, nível após o consumo, duração do procedimento, pessoal presente) (OMÉDIT, 2015).

O paciente permanece em repouso por 5 minutos até que o efeito da MEOPA se dissipe, o paciente é encorajado a expressar-se sobre seu estado geral e se necessário tranquilizá-lo. Recomenda-se monitorizar o paciente por 15 minutos e no momento da alta ser acompanhado por terceiro (Richard, 2008).

O paciente pode comer normalmente e retornar às suas atividades logo após o procedimento (Pédiadol, 2013).

3.9.4 Método Trieger:

Este é um teste que fornece confirmação adicional de que os efeitos do gás foram completamente eliminados. Consiste em pedir ao paciente que junte pontos numa figura pré-estabelecida no início e no final da consulta. De uma forma simples e eficaz, o dentista irá comparar os resultados do exame. Dependendo do número de pontos perdidos e do tempo necessário para completar os pontos, o médico pode avaliar se os efeitos do gás no paciente foram ou não eliminados (Ladewig *et al*, 2016).

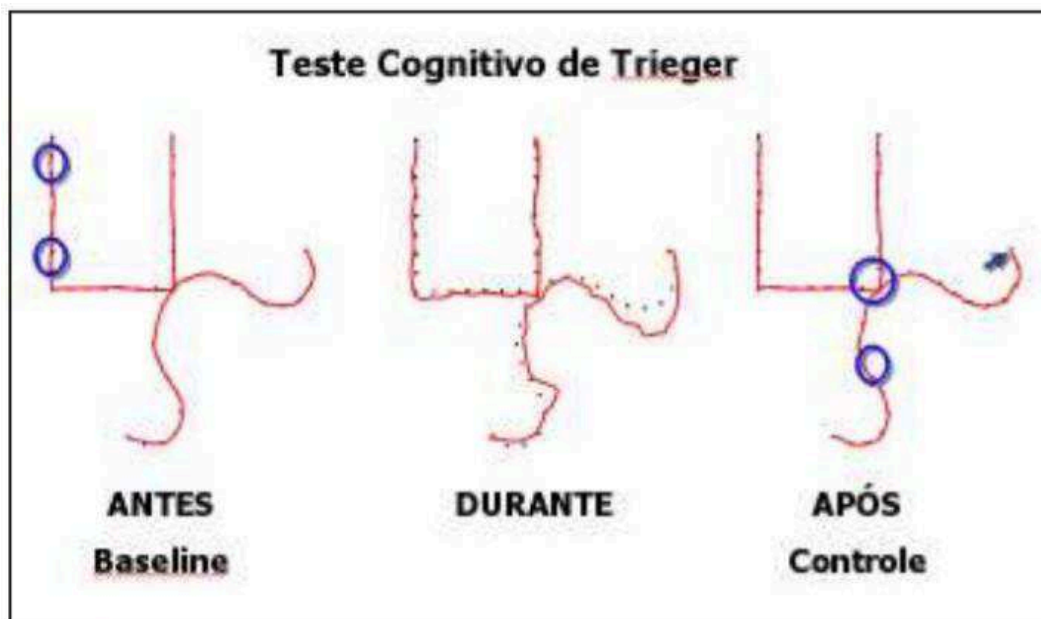


Figura 15: Método Trieger (Ladewig *et al*, 2016).

3.9.5 Precauções de utilização:

A utilização segura do MEOPA exige o cumprimento de determinadas regras:

- O equipamento deve ser verificado antes de cada utilização.
- A máscara e o filtro antibacteriano são de uso único.
- O sistema de inalação que inclui o balão e a tubulação pode ser usado até 15 vezes.
- Deve haver um sistema de evacuação de gás para o pavimento ou janela aberta para evitar a acumulação de gás na sala durante a administração repetida e prolongada num ambiente fechado. Também é preferível que o quarto seja ventilado entre cada tratamento.
- O procedimento de administração não deve exceder uma hora e as sessões devem ser espaçadas uma semana entre si para evitar qualquer risco.

- O paciente nunca deve ficar sozinho com o equipamento.
- Respeito pela conservação do equipamento.
- Não utilize o MEOPA perto dos elementos ditos " comburentes ", tais como gasolina, chama, gordura... (OMÉDIT, 2015).

3.9.6 Conservação:

Existem várias regras de conservação para manter intactas as propriedades do gás: Em princípio, as garrafas de MEOPA devem ser armazenadas num local ventilado, livre de humidade, fechado e longe de materiais inflamáveis.

O gás permanece estável a temperaturas superiores a -5° e deve ser armazenado a temperaturas entre 0°C e 50°C , abaixo das quais o N_2O se liquefaz e a mistura deixa de ser homogénea. Deve haver separação entre cilindros cheios e vazios.

As garrafas devem igualmente ser protegidas contra qualquer risco de queda ou de choque (Infarmed, 2017).

Devem ser colocados horizontalmente pelo menos 48 horas antes da administração para garantir a homogeneidade da mistura (OMÉDIT, 2015).

A sobredosagem pode ocorrer se o armazenamento inadequado ocorrer a uma temperatura inferior a 0°C : os dois gases podem então dissociar-se, expondo o doente ao risco de sobredosagem com N_2O e, por conseguinte, de hipóxia. Nestas circunstâncias, se ocorrer cianose durante a administração, é imperativo interromper o tratamento imediatamente e, se a cianose não regredir muito rapidamente, ventilar o paciente com um balão manual cheio de ar ambiente ou oxigénio, conforme necessário. Em todos os casos, o tratamento e a inalação do MEOPA devem ser interrompidos, a sala deve ser ventilada rapidamente e o médico deve ser informado (OMÉDIT, 2015).

4 Formação e custo:

Segundo uma nota do Ordem dos Médicos Dentistas (OMD), o 22 de junho 2012, o Infarmed deliberou a possibilidade de os médicos dentistas adquirirem diretamente protóxido de azoto (N₂O), sem recurso a ato de dispensa por farmácia, entendendo a utilização da substância como ato integrado no normal desenvolvimento e exercício das atividades das clínicas e consultórios dentários (OMD, 2012).

O 11 e 12 de maio 2012, numa reunião do Council of European Dentists (CED), a delegação portuguesa da OMD participou ativamente para a aprovação de uma importante resolução acerca da utilização de N₂O por médicos dentistas no âmbito da sedação consciente (OMD, 2012).

A sedação inalatória com N₂O só pode ser administrada por médicos dentistas acreditados. Os seus assistentes devem ter recebido formação teórica e prática a fim de adquirirem as competências clínicas necessárias para lidar as eventuais complicações. Desde que essas condições sejam cumpridas, não há contra-indicação para a administração de N₂O no ambiente odontológico (Council of european dentists, 2012).

Esta formação deve incluir:

-Uma parte teórica com carga horária de 10-14 horas. Deve abordar: estratégias de gestão da ansiedade e do comportamento, técnicas dos diferentes métodos de sedação, aspetos químicos, fisiológicos e biológicos do N₂O, emergências e suporte básico de vida.

Uma parte prática: baseada num "role-play" para aprender técnicas de administração, comportamento de emergência, como gerir um doente ansioso...

-Uma parte prática/clínica: 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).

Esta formação é ministrada por pessoas acreditadas, que fazem parte frequentemente de clínicas dentárias universidades, hospitais ou nacionais (Council of European Dentists, 2012).

Para o custo, o cálculo mais seguro é efetuado com o procedimento efetuado em fluxo contínuo, com um fluxo de 6L/min uma garrafa de 10L deveria dar para cerca de 450 minutos de tratamento, o que nos leva a um valor, preço de tabela, 350euros por garrafa, o que dá cerca 0,77euros por minuto.

Porém, em procedimentos dentários em regime de consultório, não se utiliza fluxo contínuo, mas usa-se válvula *on demand* o que baixa muito o consumo e, torna o cálculo dos custos mais difícil, porque variará com o fluxo de cada inspiração. A relação do custo/benefício é muito benéfica a favor do doente.

Conclusão:

A ansiedade é uma das principais barreiras ao sucesso dos tratamentos dentários. Não tratar a ansiedade pode potencialmente induzir *stress* pós-traumático com especial relevância na criança. É mandatório a avaliação do nível de ansiedade do paciente, assim como o seu tratamento. Pode ser realizada diretamente com o paciente através de métodos de autoavaliação (desenho, questionário, escala visual analógica) ou através de uma terceira pessoa (heteroavaliação). Sua análise permite-nos fazer um bom uso das muitas soluções disponíveis para ajudar os pacientes a combater a sua ansiedade. Os diferentes métodos comumente descritos são as abordagens comportamentais, as terapias cognitivo-comportamentais, a hipnose, a acupuntura e, finalmente, os diferentes métodos de sedação, desde a simples pré-medicação até à anestesia geral.

A sedação consciente com MEOPA durante o procedimento odontológico proporciona uma solução eficaz no tratamento de pacientes ansiosos, com deficiência cognitiva e/ou nos não colaborantes. Induz uma ansiólise graças às suas propriedades ansiolíticas e sedativas. Tem a vantagem de ter um rápido início de ação graças à sua via de administração que é a inalação, um curto tempo de recuperação porque o N₂O não é metabolizado pelo organismo e é eliminado em 3 a 5 minutos pela expiração. Assim, o MEOPA pode ser administrado tanto às crianças como aos idosos.

A relação benefício/risco, as poucas contra-indicações, o baixo número de efeitos adversos, a facilidade de implementação, fazem da sedação inalatória consciente com o MEOPA a terapêutica de escolha para o tratamento da ansiedade e da dor no consultório odontológico. Não deve ser esquecido, que o sucesso deste tratamento também depende de uma boa relação médico-paciente. Uma boa cooperação do paciente é um pré-requisito para melhorar a qualidade dos cuidados de saúde.

A sedação consciente com o MEOPA continua assim a ser uma escolha relevante e crescente na odontologia. Em 22 de junho de 2012, a OMD permitiu a utilização do N₂O pelos médicos dentistas como ato integrado no normal desenvolvimento e exercício das atividades das clínicas e consultórios dentários. No entanto, apenas os profissionais com formação específica podem realizar esta técnica. A relação custo/benefício é muito favorável.

Bibliografia:

Agence Nationale de Sécurité du Médicament et des produits de santé (ANSM). (2015, février 6). Résumé des Caractéristiques du Produit. Consulté le 18 septembre 2019, à l'adresse <http://agence-prd.ansm.sante.fr/php/ecodex/rcp/R0253370.htm>

Antalvite. Consulté le 20 septembre 2019, à l'adresse <http://www.antalvite.fr/pdf/Score+de+Ramsey.pdf>

Appukuttan, D. (2016). Strategies to manage patients with dental anxiety and dental phobia: literature review. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry*, 35 <https://doi.org/10.2147/CCIDE.S63626>.

Armfield, J., & Heaton, L. (2013). Management of fear and anxiety in the dental clinic: a review. *Australian Dental Journal*, 58(4), 390-407. <https://doi.org/10.1111/adj.12118>

Automoblog. (2011, septembre 27). Nitrous: Everything You Need to Know. Consulté le 23 septembre 2019, à l'adresse <https://www.automoblog.net/2011/09/27/nitrous-everything-you-need-to-know/>

Bandon, D., Delbos, Y., Nancy, J., Vaysse, F., & Rouas, P. (2009). MEOPA, anesthésie générale : pourquoi et comment orienter les patients. *Le fil dentaire*, (43), 20-23.

Bandon, D., Nivet, S., Brun-Cröese, N., Prevost, J., Nancy, J., & Foti, B. (2004). Soins dentaires des enfants sous anesthésie générale : A propos de l'activité de l'unité d'odontologie pédiatrique de l'hôpital Nord de Marseille.

Beltramini, A., Milojevic, K., & Pateron, D. (2017). Pain Assessment in Newborns, Infants, and Children. *Pediatric Annals*, 46(10), e387-e395. <https://doi.org/10.3928/19382359-20170921-03>

Bennett, C. R. (1978). *Conscious sedation in dental practice*. Saint Louis : Mosby.

- Boulland, P., Favier, J.-C., Villevieille, T., Allanic, L., Plancade, D., Nadaud, J., & Ruttimann, M. (2005). Mélange équimolaire oxygène–protoxyde d’azote (MEOPA). Rappels théoriques et modalités pratiques d’utilisation. *Annales Françaises d’Anesthésie et de Réanimation*, 24(10), 1305-1312. <https://doi.org/10.1016/j.annfar.2005.05.018>
- Bourgeois, C., & Kuchler, H. (2003). Utilisation du MEOPA pour les actes douloureux en pédiatrie. *Paediatrica*, 14 : 14-17.
- Boutron, C., Mathieu-Nolf, M., Pety, N., & Deveaux, M. (2000). Utilisations détournées du protoxyde d’azote. *Annales de Toxicologie Analytique*, 12(3), 208-213. <https://doi.org/10.1051/ata/2000013>
- Branco, J.C., & Baptista, T.M. (2013). *A dor e as suas circunstâncias*. Lisboa: Lidel.
- British Dental Association (BDA). (2011). Conscious sedation.
- Campan, L. (1997). 1798, bicentenaire: Humphry Davy et le protoxyde d’azote. *Urgences Médicales*, 16(6), 243-246. [https://doi.org/10.1016/S0923-2524\(97\)82684-7](https://doi.org/10.1016/S0923-2524(97)82684-7)
- Cardoso, A. (1999). *Manual de tratamento da dor crónica*. Lisboa: Lidel.
- Carvalho, E. (2016, mars 8). Sedação Consciente com Óxido Nitroso. Consulté le 27 septembre 2019, à l’adresse <https://eduardocarvalhoortodontia.com.br/2016/03/08/sedacao-consciente-com-oxido-nitroso/>
- Cedar Hill Cemetery Foundation. (2019). Cedar Hill Cemetery Foundation » Dr. Horace Wells (1815 – 1848) -. Consulté le 26 septembre 2019, à l’adresse <http://cedarhillfoundation.org/notable-residents/horace-wells/>
- Chapiro, S., & Trivalle, C. (2011). Sédation consciente et soins dentaires chez la personne âgée. *L’information dentaire*, (32), 1-5.

- Chemistrylibretexts. (2019, avril 27). 18.8: The Chemistry of Nitrogen. Consulté le 26 septembre 2019, à l'adresse [https://chem.libretexts.org/Bookshelves/General_Chemistry/Map:_Chemistry_\(Zumdahl_and_Decoste\)/18:_The_Representative_Elements/18.08:_The_Chemistry_of_Nitrogen](https://chem.libretexts.org/Bookshelves/General_Chemistry/Map:_Chemistry_(Zumdahl_and_Decoste)/18:_The_Representative_Elements/18.08:_The_Chemistry_of_Nitrogen)
- Clark, M. S., & Brunick, A. L. (2014). *Handbook of Nitrous Oxide and Oxygen Sedation (4a Edição)*. St.Louis, Missouri: Elsevier.
- Collado, V., Hennequin, M., Faulks, D., Mazille, M.-N., Nicolas, E., Koscielny, S., & Onody, P. (2006). Modification of Behavior With 50% Nitrous Oxide/Oxygen Conscious Sedation Over Repeated Visits for Dental Treatment A 3-Year Prospective Study. *Journal of Clinical Psychopharmacology*, 26(5), 474-481. <https://doi.org/10.1097/01.jcp.0000236660.01039.eb>
- Corah, N. L., Gale, E. N., & Illig, S. J. (1978). Assessment of a dental anxiety scale. *JADA*, 97.
- Council of european dentists. (2012). The use of nitrous oxide inhalation sedation in dentistry.
- Council on clinical Affairs. (2013). Guideline on Use of Nitrous Oxide for Pediatric Dental Patients. *American academy of pediatric dentistry*, 37(6), 206-210.
- Council on clinical Affairs. (2015). Behavior Guidance for the Pediatric Dental Patient. *American academy of pediatric dentistry*, 40(6), 254-267.
- Direção-Geral da Saúde. (2015). Consentimento Informado, Esclarecido e Livre Dado por Escrito. *Norma da Direção-geral da Saúde*.
- Direção-Geral da Saúde. (2003). A dor como 5º sinal vital. Registo sistemático da intensidade da Dor. *Circula Normativa*, (9).

Donaldson, M., Gizzarelli, G., & Chanpong, B. (2007). Oral Sedation: A Primer on Anxiolysis for the Adult Patient. *Anesthesia Progress*, 54, 118-129. <https://doi.org/10.2344/0003-3006>

Ellrodt, A., Garrigue, B., Gueugniaud, P. Y., Lapostolle, F., & Ricard-Hibon, A. (2012). MEOPA Mélange équimolaire de protoxyde d'azote et d'oxygène. *PROgramme de Traitements Antalgiques en Urgence*.

Fawzi, R., Delbois, Y., Nancy, J., Parfait, S., & Ameziane. Sédation consciente au MEOPA : un réel regain d'intérêt. http://www.fmdrabat.ac.ma/wjd/Vol2Num1_2006/MEOPA.htm

FDI. (2008). *DECLARATION de PRINCIPE de la FDI*.

Ferner, R. E., Mackenzie, A. A., & Aronson, J. K. (2014). The adverse effects of nitrous oxide. *Adverse Drug Reaction Bulletin*, (285), 1099–1102. <https://doi.org/10.1097/FAD.0000000000000003>

Ferreira, A.A. (2010). *A Acupunctura na Medicina*. Lisboa: Lidel.

Galeotti, A., Garret Bernardin, A., D'Antò, V., Ferrazzano, G. F., Gentile, T., Viarani, V., ... Cantile, T. (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*, 2016, 1-6. <https://doi.org/10.1155/2016/7289310>

Galvão, E. (2016). O uso das escalas de Glasgow, Ramsay e Richmond. Consulté le 23 septembre 2019, à l'adresse <https://multisaude.com.br/artigos/o-uso-das-escalas-de-glasgow-ramsay-e-richmond/>

Garcia, M., & Fernandes, A. (2007). Avaliação da Dor nas Crianças com Deficiência Profunda: a escala DESS. *Pain Assessment in Cognitively-Impaired, Noncommunicating Children*, II(5).

Haute Autorité de Santé. (2007) Affections psychiatriques de longue durée. Troubles anxieux graves, *Guide affection longue durée*.

Haute Autorité de Santé. (2019). Liste d'échelles validées pour mesurer la douleur.

Hennequin, M., Manière, M.C., Berthet, A., Tardieu, C., Lemaire, M., & Onody, P. (2002). Cadre médico légal des indications de sédation par inhalation de protoxyde d'azote en odontologie. *Information dentaire*, 25, 1727- 1735.

Hospitalisation à Domicile (HAD). (2018) Protocole d'utilisation du MEOPA.

Infarmed. (2017). Protóxido de Azoto Medicinal Air Liquide Medicinal 100 % Gás medicinal liquefeito. *Folheto informativo: informação para o utilizador*.

Innes, G., Murphy, M., Nijssen–Jordan, C., Ducharme, J., & Drummond, A. (1999). Procedural sedation and analgesia in the emergency department. Canadian consensus guidelines. *The Journal of Emergency Medicine*, 17(1), 145-156. [https://doi.org/10.1016/s0736-4679\(98\)00135-8](https://doi.org/10.1016/s0736-4679(98)00135-8)

Institut national de recherche et de sécurité (INRS). (2018). Protoxyde d'azote, Fiche toxicologique n°267. *Base de données FICHES TOXICOLOGIQUES*.

Koga, S., Seto, M., Moriyama, S., & Kikuta, T. (2017). Anxiety before dental surgery under local anesthesia: reducing the items on state anxiety in the State-Trait Anxiety Inventory-form X. *Journal of Dental Anesthesia and Pain Medicine*, 17(3), 183. <https://doi.org/10.17245/jdapm.2017.17.3.183>

Ladewig, V. M., Ladewig, S.F.A.M., da Silva, M.G., & Bosco, G. (2016). Conscious Sedation With Nitrous Oxide in Pediatric Dental Clinic. *Odontologia clínico-científica*, 15(2), 91–96.

Langlais, E., & Ecoffey, C. (2018). Sédation pour actes interventionnels en pédiatrie. *Le Praticien en Anesthésie Réanimation*, 22(5), 269-274. <https://doi.org/10.1016/j.pratan.2018.08.002>

Linde Healthcare. (2013). Livopan, Information till barn och föräldrar.

Mangenev, K., Barthélémy, H., Vogel, T., Rappin, B., Sokolakis, S., & Lang, P.-O. (2017). La santé buccodentaire en Ehpad: état des lieux et suivi des recommandations de soins. *NPG Neurologie - Psychiatrie - Gériatrie*, 17(98), 93-99. <https://doi.org/10.1016/j.npg.2016.04.003>

Manisha, S., & Sukumar, P. (2015). Discovery of Modern Anesthesia: A Counterfactual Narrative about Crawford W. Long, Horace Wells, Charles T. Jackson, and William T. G. Morton. *AANA Journal*, 83(6).

Mendoza-Mendoza, A., Perea, M. B., Yañez-Vico, R. M., & Iglesias-Linares, A. (2014). Dental fear in children: the role of previous negative dental experiences. *Clinical Oral Investigations*, 19(3), 745-751. <https://doi.org/10.1007/s00784-014-1380-5>

Moura, L. da S., Costa, P. S., & Costa, L. R. (2016). How Do Observational Scales Correlate the Ratings of Children's Behavior during Pediatric Procedural Sedation? *BioMed Research International*, 2016, 1-11. <https://doi.org/10.1155/2016/5248271>

Namigar, T., Serap, K., Esra, A. T., Özgül, O., Can, Ö. A., Aysel, A., & Achmet, A. (2017). The correlation among the Ramsay sedation scale, Richmond agitation sedation scale and Riker sedation agitation scale during midazolam-remifentanyl sedation. *Brazilian Journal of Anesthesiology (English Edition)*, 67(4), 347-354. <https://doi.org/10.1016/j.bjane.2016.07.002>

Observatoire des Médicaments Dispositifs Médicaux Innovations Thérapeutiques (2015). Utilisation MEOPA en HAD. *Synthèse des protocoles MEOPA*.

Observatoire des Médicaments Dispositifs Médicaux Innovations Thérapeutiques (2016). Évaluation de la douleur chez l'adulte : Quelle échelle utiliser ? *Fiche de bonne pratique & bon usage*.

Olivier, M. (2008) ENTONOX® L'analgesie alliée à l'anxiolyse.

- Ordem dos Médicos Dentistas. (2012, juin 22). Médicos dentistas podem adquirir diretamente protóxido de azoto - Ordem dos Médicos Dentistas. Consulté le 18 septembre 2019, à l'adresse <https://www.ombd.pt/2012/06/sedacao-consciente-azoto-2/>
- Passeron, J., Guilleux, A., Guillemot, M., Langlois, E., & Pillière, F. (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), 105-115.
- Payen, J.F. (2002). Bases physiopathologiques et évaluation de la douleur (65). *Corpus Médical- Faculté de Médecine de Grenoble*.
- Pellat, J.-M., Hodaj, H., Kaddour, A., Long, J.-A., Payen, J.-F., Jacquot, C., & Alibeu, J.-P. (2004). Le MEOPA (Kalinox®). *Douleurs : Evaluation - Diagnostic - Traitement*, 5(5), 275-281. [https://doi.org/10.1016/S1624-5687\(04\)94527-1](https://doi.org/10.1016/S1624-5687(04)94527-1)
- Philippart, F. (2006). La sédation consciente au mélange protoxyde d'azote/oxygène en odontologie. *Douleurs*, 7(5), 252–255.
- Pujade, C., Kheng, R., Braconni, M., Bdeoui, F., Monnier, A., Hoang, L., ... Pirnay, P. (2017). Soins bucco-dentaires pour les patients handicapés, {Dental} care for disabled people. *Santé Publique*, 29(5), 677–684. <https://doi.org/10.3917/spub.175.0677>
- Ramaroson, J., Alson, S.R., Rakotoarison, R.A., & Ralison, G. (2011). Humanisation des soins bucco-dentaires chez les handicapés par le MEOPA. *Revue d'odontostomatologie malgache en ligne*, 3, 48-57.
- Riba, H., Al-Zahrani, S., Al-Buqmi, N., & Al-Jundi, A. (2017). A Review of Behavior Evaluation Scales in Pediatric Dentistry and Suggested Modification to the Frankl Scale. *EC Dental Science*, 16(6), 269–275.

- Richard, M. A. (2008). Procédure d'administration du gaz meopa : Entonox®-Kalinox®-Medimixe®. *Annales de Dermatologie et de Venereologie*, 135(4), 337–339. <https://doi.org/10.1016/j.annder.2007.06.011>
- Richebé, P., Pfeiff, R., Simonnet, G., & Janvier, G. (2006). Faut-il supprimer le protoxyde d'azote au bloc opératoire ? *Conférences d'actualisation*, 133-155.
- RiFhop. (2017). Fiche soignants. Protocole MEOPA. Patients traité en hématologie-oncologie pédiatrique.
- Robb, N.D. (2005). Sédation par voie intraveineuse chez les patients anxieux. *Réalités cliniques*, 16(3), 255–65.
- Rostad, H. M., Utne, I., Grov, E. K., Puts, M., & Halvorsrud, L. (2017). Measurement properties, feasibility and clinical utility of the Doloplus-2 pain scale in older adults with cognitive impairment: a systematic review. *BMC Geriatrics*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/s12877-017-0643-9>
- Ryder, W., & Wright, P. A. (1988). Dental sedation. A review. *British Dental Journal*, 165(6), 207-216. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.4806560>
- Saatchi, M., Abtahi, M., Mohammadi, G., Mirdamadi, M., & Binandeh, E.S. (2015). The prevalence of dental anxiety and fear in patients referred to Isfahan Dental School, Iran. *Dental Reseach Journal*, 12(3), 248-253.
- SciencePhotoLibrary. (2019, août 1). Humphry Davy, British chemist - Stock Image - H404/0388. Consulté le 26 septembre 2019, à l'adresse <https://www.sciencephoto.com/media/224706/view>
- Simons, D. G., Travell, J. G., & Simons, L. S. (1999). *Travell & Simons' Myofascial Pain and Dysfunction: Upper half of body*. Philadelphia: Williams & Wilkins.

- Smith, W.D.A. (1965). a history of nitrous oxide and oxygen anaesthesia part i: joseph priestley to humphry davy. *British Journal of Anaesthesia*, 37(10), 790-798. <https://doi.org/10.1093/bja/37.10.790>
- Thiede, A., Hiki, Y., & Keil, G. (2013). *Philipp Franz von Siebold and His Era: Prerequisites, Developments, Consequences and Perspectives*. Berlin: Springer Berlin Heidelberg.
- Thompson, E. (2015). Hamilton Rating Scale for Anxiety (HAM-A). *Occupational Medicine*, 65(7), 601. <https://doi.org/10.1093/occmed/kqv054>
- Van Amsterdam, J., Nabben, T., & van den Brink, W. (2015). Recreational nitrous oxide use: Prevalence and risks. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 73(3), 790-796. <https://doi.org/10.1016/j.yrtph.2015.10.017>
- Van Gelder, N., Mitre, I., & Nancy, J. (2018). Nitrous Oxide Sedation 10 Years Retrospective Review in a Pediatric Dental Clinic in Cluj Napoca, Romania. *Acta Scientific Dental Science*, 2(9), 113-118.
- Verpeaux, P. (2016, juin 15). L'anesthésie : clé de la relation avec le patient. Consulté le 18 septembre 2019, à l'adresse : <https://www.lefildentaire.com/articles/clinique/omnipratique/l-anesthesie-cle-de-la-relation-avec-le-patient/>
- Victorri-Vigneau, C., Paille, C., Joyau, C., Veyrac, G., Cosset, C., Le Pelletier, A., ... Kuhn, E. (2017). Pratiques d'utilisation du MEOPA dans un CHU : quelle conformité ? *Therapies*, 72(6), 659-663. <https://doi.org/10.1016/j.therap.2017.04.003>
- Vieillard, M., Rat, P., Jouve, E., Lacroix, O., Rossi, P., & Bonin Guillaume, S. (2016). Appropriation de l'échelle ALGOPLUS par les soignants. *La Revue de Gériatrie*, 41(8), 467-476.
- Weissheimer, T., da Silveira Gerzson, A., Schwengber, H. E., & Neto, A. M. (2016). Benzodiazepines for conscious sedation in the dental office. *Stomatos*, 22(42), 42-53.