

Carlos Jorge Laranjo Souto Camarinha

Sedação Consciente em Medicina Dentária

Universidade Fernando Pessoa  
Faculdade de Ciências da Saúde  
Porto, 2013



Carlos Jorge Laranjo Souto Camarinha

Sedação Consciente em Medicina Dentária

Universidade Fernando Pessoa  
Faculdade de Ciências da Saúde  
Porto, 2013

Carlos Jorge Laranjo Souto Camarinha  
Sedação Consciente em Medicina Dentária

---

Trabalho apresentado à Universidade Fernando Pessoa como parte dos  
requisitos para obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária.

## **Resumo**

**Introdução:** Embora atualmente haja uma maior preocupação pela procura do médico dentista, Portugal ainda é dos países da Europa com pior saúde oral. A dor é o principal motivo de procura de tratamentos odontológicos sendo contrariada pelo medo, ansiedade e falta de recursos. Devido à infeliz realidade atual, há necessidade de mudar os métodos de tratamento: recorre-se à sedação consciente.

**Objetivos:** O objetivo deste trabalho é fazer uma revisão sobre o uso de sedação consciente em medicina dentária, procurando a que melhor se adequa ao sucesso de um tratamento dentário.

**Materiais e Métodos:** Foi realizada uma revisão Bibliográfica, baseada na informação obtida por pesquisa manual e on-line, no “Google Scholar”, “MEDLINE/PubMed”, “Science Direct”. As palavras-chave foram “Anxiety”, “Pain”, “Pain assessnet”, “Fear”, “Analgesia”, “Sedation”, “Conscious Sedation”, “Nitrous Oxide”.

**Resultados:** Não foram definidos limites temporais, no entanto foram favorecidos os estudos e artigos datados entre 2000 e 2012, publicados em revistas indexadas. Por fim obtiveram-se 73 artigos que respeitam estes critérios de inclusão.

**Conclusão:** Nos últimos anos, houve um crescente desenvolvimento científico e tecnológico na sedação, sendo a sedação consciente a que mais evoluiu. A introdução da sedação consciente em medicina dentária, aumentou os índices de sucesso e conforto antes, durante e após os tratamentos odontológicos. Em relação aos materiais utilizados na sedação foram descritos, óxido nitroso, oxigénio, diazepam, midazolam.

Desta revisão conclui-se que a mistura de óxido nitroso e oxigénio procedendo de benzodiazepinas, é a mistura que reúne os melhores resultados, físicos, psico-emocionais além de reduzir o tempo de atendimento e aumento de produtividade durante o procedimento odontológico, sendo viável, eficaz, diminuindo o desgaste físico, mental do médico dentista, levando ao conforto e tranquilidade dos pacientes.

## **Abstract**

**Introduction:** Although, actually, there is a bigger concern to find the dentist doctor, Portugal is still one of Europe's country with the worst dental health. Pain is the main issue to find dental treatments, being "fear", anxiety and lack of resources even more important than the first. Due to the unfortunate reality that we live in, there is a need to change the methods of the treatment, so actually some use the "conscious sedation".

**Objectives:** The purpose of this work is to review the use of "conscious sedation" in dental medicine, searching the best one to the success of dental treatment.

**Methods and Materials:** It was performed a literature review, based on the information obtained by manual search and on-line search, on "Google Scholar", "MEDLINE/PubMed", "Science Direct". The Key words were "Anxiety", "Pain", "Pain Assessment", "Fear", "Analgesia", "Sedation", "Conscious Sedation", "Nitrous oxide".

**Results:** There was no time limits defined, however, some issues and articles dated between 2000 and 2013, published in refereed journals, were favored. Finally 73 articles witch meet the criteria of inclusion were obtained.

**Conclusion:** Over the past years, there has been a growing scientific and technology development on sedation, been the "conscious sedation" the one that most evolve. The introduction of "conscious sedation" ins dental medicine, increased the levels of success and comfort before, during and after dental treatments. Regarding the materials used in this method, there is nitrous oxide, oxygen , diazepam and midazolam. This review concludes that the mixture of nitrous oxide and oxygen, from benzodiazepines, is the one with the best physical and psycho emotional results, besides decreasing the time in attending and increasing productivity during the dental procedure, being viable, effective, decreasing the physical and mental effort of the medical dentist, taking the patient to a high level of comfort and tranquility

## **Dedicatória**

Ao meu pai, por toda a amizade, amor, carinho, apoio, dedicação e esforço que incansavelmente me dedicou. O meu herói, é um orgulho ser filho e tê-lo como exemplo a seguir na minha vida.

À minha irmã, por tudo o que representa para mim.

À minha avó Carolina, pela proteção, carinho e amor que sempre me transmitiu. A maior força nos momentos mais difíceis.

Aos meus bisavós, por tudo o que me ensinaram e fonte de inspiração para atingir este objetivo

À minha namorada Salomé, por toda a paciência, por ser uma amiga especial que me faz rir, tornando os meus dias escuros em dias de sol, por estar sempre ao meu lado nas horas difíceis, tristes e confusos. Por me obrigar a lutar e conseguir.

Ao meu parceiro Manuel Pinto, pelo laço de amizade que criámos, pela ajuda, força, um amigo com quem aprendi.

Aos meus amigos Carlos Peres e Luís Renato, por acreditarem, ajudarem e pela amizade que nos une.

## **Agradecimentos**

A todos os meus colegas e amigos com quem partilhei todos estes anos únicos da vida académica.

À equipa de Rugby de Viseu pelo carinho sempre demonstrado.

Ao grupo de amigos de Viseu, por serem únicos e por todas as experiências vividas.

À Tuna Académica, pelas festas, pela alegria e companheirismo que ficarão para sempre guardadas comigo.

A todos os funcionários e auxiliares, por me fazerem sentir em casa e pela ajuda necessária durante todos estes anos.

Aos Professores, por toda a disponibilidade, por sempre me proporcionarem um bom ambiente de estudo e por tudo o que me ensinaram.

Aos Professores de cirurgia, por me terem transmitido os valores e gosto pela medicina dentária.

Ao meu orientador, Dr. José de Macedo, um agradecimento especial, por toda a paciência, disponibilidade, simpatia e amizade que sempre demonstrou no decorrer deste trabalho.

À Universidade Fernando Pessoa.

## Índice Geral

Índice de Figuras .....	i
Índice de tabelas .....	ii
Índice de Abreviaturas: .....	iii
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	1
Materiais e métodos .....	4
<b>DESENVOLVIMENTO</b> .....	5
<b>I- Definição Sedação</b> .....	6
1. Sedação Mínima .....	7
2. Sedação Moderada .....	7
3. Sedação Profunda:.....	7
4. Anestesia Geral: .....	7
<b>II- TIPOS DE SEDAÇÃO CONSCIENTE</b> .....	8
1. Sedação oral .....	8
2. Sedação Endovenosa .....	9
3. Sedação Intramuscular .....	10
<b>III- ESCALAS DE SEDAÇÃO</b> .....	11
1. Escala de Ramsay.....	11
2. Escala de Agitação-Sedação.....	12
3. Escala de agitação-sedação de Richmond .....	13
<b>IV- BENZODIAZEPINAS</b> .....	15
1. Diazepam.....	15
2. Midazolam.....	16
<b>V- SEDAÇÃO INALATÓRIA</b> .....	17
1. História.....	17
2. Constituição.....	20
3. Óxido Nitroso.....	20
i. Mecanismo de Ação.....	21
ii. Vantagens.....	21
iii. Desvantagens .....	22
iv. Contraindicações.....	23
<b>EQUIPAMENTOS</b> .....	25

Equipamento de oxido nitroso necessário e a sua segurança .....	28
Procedimento de uso .....	30
<b>CONCLUSÃO</b> .....	33

## Indicie de Figuras

Imagem 1- Imagem ilustrativa de Horace Wells .....	18
Imagem 2- Gráfico ilustrativo do uso de N2O em dentária por dentistas pediatras e por todos os dentistas .....	20
Imagem 3- Imagem ilustrativa de várias máscaras nasais de sedação.....	25
Imagem 4- Imagem ilustrativa do sistema de administração da sedação consciente .....	26
Imagem 5- Imagem ilustrativa de um fluxómetro digital .....	28
Imagem 6- Imagem ilustrativa de um suporte de botijas de gás.....	29

## Índice de tabelas

<b>Tabela 1</b> - Comparação dos níveis de sedação e anestesia geral, com implicações cognitivas na manutenção da via aérea e cardiovasculares .....	8
<b>Tabela 2</b> - Escala de Ramsay .....	12
<b>Tabela 3</b> - Escala de Agitação-Sedação .....	13
<b>Tabela 4</b> - Escala de Agitação-Sedação de Richmond .....	14
<b>Tabela 5</b> - Drogas de sedação comum .....	17
<b>Tabela 6</b> - Código de côr de cilindro europeu .....	27
<b>Tabela 7</b> - Características de segurança do sistema de N <sub>2</sub> O+O <sub>2</sub> .....	27

## **Índice de Abreviaturas:**

- ANP**- Academia Americana de Pediatria  
**ACEP**- Colégio Americano de Médicos de Urgência  
**ASA**- Sociedade Americana de Anestesiologia  
**AAPD**- Academia Americana de Odontopediatria  
**ADA**- Associação Dental Americana  
**EAS**- Escala Agitação-Sedação  
**ER**- Escala Ramsay  
**EV**- Endovenosa  
**GABA**- Ácido gama-aminobutírico  
**IM**- Intramuscular  
**Kg**- Quilograma  
**Mg**- Miligrama  
**N<sub>2</sub>O**- Óxido Nitroso  
**O<sub>2</sub>**- Oxigênio  
**PPM**- Parte por Milhão  
**RASS**- Escala de Agitação Sedação de Richmond  
**SNC**- Sistema Nervoso Central

## INTRODUÇÃO

A profissão de dentista tem feito grandes progressos ao longo dos anos para tornar o tratamento odontológico uma experiência mais agradável para o paciente. Embora a procura pelo tratamento odontológico tenha melhorado, ainda existe aversão devido ao medo e ansiedade.(Caley, 2000).

O medo é descrito como um sentimento apreensivo e desconfortável. É comum encontrar pacientes com receio, o que pode constituir uma barreira para o tratamento dentário. Um grande número de pacientes apenas procura um dentista quando tem dor de dentes. (Serra-Negra et al.,2012)

Apesar da redução da dor, associada às visitas ao consultório, bem como o aumento da sensibilização do profissional na melhoria e confiança com os pacientes, o medo continua a ser uma questão importante para os médicos dentistas e pacientes.(Armfield et al.,2007)

Muitos utentes recordam o tratamento doloroso associado a uma infeção e encaram a agulha/seringa com medo. Estes indivíduos podem atrasar e evitar o tratamento odontológico ou suportar o tratamento com grande angustia. O stress físico e psicológico relacionado com a injeção também pode complicar a terapia.(Nicholson et al., 2001)

A maioria das pessoas acha os procedimentos dentários desagradáveis, mas, hoje em dia, a maioria dos procedimentos são realizados com anestesia local. Contudo há quem opte pela sedação ou anestesia geral para lidar com o tratamento.(Peden e Cook, 2011)

Segundo a ADA, administração da anestesia local, sedação e anestesia geral é uma parte integrante da prática dentaria. (ADA)

Idealmente o processo de sedação minimiza a sensibilidade e desconforto do paciente, mantendo a segurança deste. É importante ter uma história e um exame completo com especial atenção à seleção dos agentes farmacológicos. Os mais comuns são: etomidato, cetamina, fentanil e midazolam. (Brown et al., 2005)

A sedação consciente pode ser induzida de várias maneiras. Em regra, começa-se com uma pequena dose intravenosa de Midazolam 0.5mg ,avalia-se a resposta do paciente e aumenta-se de acordo com o efeito desejado. Quando se combina sedativos com analgésicos, reduz-se a dose de ambos. (Jones et al.,2011)

A sedação por inalação usando o óxido nitroso foi a primeira técnica no tratamento de medos e ansiedades à mais de 150 anos, permanecendo até hoje como sendo o anestésico mais usado em todo o Mundo, ainda que outros anestésicos mais potentes tenham sido introduzidos. Administrado corretamente o óxido nitroso tem uma taxa de sucesso muito alta combinada com uma baixa taxa de efeitos adversos e complicações. (Malamed e Clark, 2003)

O óxido nitroso foi clinicamente utilizado pela primeira vez por Colton e Wells, para extração dentária em 1844. Dois anos depois o dentista William Morton administrou o primeiro éter anestésico no hospital de Massachusetts. A anestesia geral foi introduzida em Inglaterra em 1868 por TW Evans. O óxido nitroso permaneceu popular para extrações, por ser mais seguro e fácil de usar. (Peden e Cook, 2011)

É um agente de inalação inorgânico, incolor, sem cheiro e não irritante para os tecidos. Não é inflamável , dissolve-se e é transportado no sangue. Não combina com a hemoglobina nem sofre bio transformação. A eliminação do óxido nitroso, ocorre por meio de expiração de uma maneira precisamente oposta à absorção, a sua baixa solubilidade permite que ele seja removido rapidamente.(Donaldson et al., 2012)

Assim sendo, todo este progresso, que torna o tratamento odontológico mais agradável para o paciente, suscitou interesse no autor o desenvolvimento de um trabalho sobre a sedação consciente, as diferenças e vantagens e progressos no tratamento clinico.

Assim de forma a aprofundar conhecimentos sobre os vários tipos de sedação consciente, os vários tipos de materiais, dando ênfase ao óxido nitroso e relacioná-lo no âmbito de cirurgia oral, selecionou-se o tema “Sedação consciente em Medicina Dentária”.

Na presente revisão bibliográfica, o autor, propõe-se a responder às seguintes questões:

O que é a sedação consciente?

O que é o óxido nitroso?

Quais as vantagens da sedação consciente com óxido nitroso?

Quais das desvantagens e complicações da sedação consciente com óxido nitroso?

Quais os progressos na área?

## **Materiais e métodos**

A presente revisão bibliográfica foi baseada na pesquisa de informação científica devidamente publicada. Não foram definidos limites temporais, no entanto, foram favorecidos os artigos e estudos mais actuais.

A pesquisa via online foi feita através do motor de busca “Google”, “Google Scholar”, assim como das bases de dados primárias “Medline/ Pubmed”, “Science Direct”. As palavras chave foram: “Anxiety”, “Pain”, “Pain Assessement”, “Fear”, “Analgesia”, “Sedation”, “ Conscious sedation”, “Nitrous Oxide”. Foram seleccionados os artigos que correspondiam aos critérios de inclusão.

## DESENVOLVIMENTO

A ida ao dentista é algo que a maior parte das pessoas detesta fazer. O dentista é tratado frequentemente como antagonista nos filmes, e a ideia de perder um dente está associado à tortura e à dor. (Poorsattar, 2010)

Os dentistas deparam-se com muitos pacientes que têm diversos tipos de ansiedade. Muitas vezes deve-se a experiências adversas vividas anteriormente ou mesmo de histórias contadas por familiares. (Young, 1988)

A era da ciência moderna tem testemunhado tremendos avanços no controlo da dor e gestão do paciente. Apesar destes avanços, a ansiedade perante o tratamento odontológico e o medo da dor, permanece difundido entre a população em geral. Ansiedade dentária é definida como uma resposta do paciente ao stress específico da situação dental. (Appukuttan et al., 2012)

Indivíduos ansiosos não cooperam no tratamento dentário, os seus medos foram provocados pela visão e sensação da agulha bem como o som produzido pela broca. Esta desconfortável sensação leva o paciente a adiar as consultas. O medo é observado em crianças, adultos e idosos. (Serra-Negra et al., 2012)

Segundo Bare e Dundes (2004) há fatores associados a pacientes com dor de dentes e ansiosos:

- Tiveram uma experiência dolorosa anterior
- Acreditam que o tratamento doloroso é inevitável
- Sentem que não têm controlo da situação incluindo a incapacidade de parar o tratamento que achem desagradável
- Não entendem os procedimentos que o dentista realiza
- Relatos de experiências desagradáveis de amigos e familiares (Bare et al. 2004)

Dor e ansiedade sempre foi parte integrante da prática dentária. Normalmente os dentistas usaram anestésicos locais para procedimentos dolorosos. No entanto, certos tratamentos, têm um nível de dor e ansiedade superior não sendo suficiente o uso de anestésico local, recorrendo-se a drogas intravenosas, que causam um nível de consciência alterada ou sedação que proporciona um ambiente confortável.

A sedação pode anular a necessidade de expor o paciente a uma anestesia geral. (Viljoen et al., 2011)

A sedação permite uma maior segurança do paciente, minimiza a dor e ansiedade associada ao procedimentos, aumenta a probabilidade de sucesso de um procedimento. (Saad, 2010)

A sedação adequada para o tratamento dentário é útil, como um meio de atenuar o stress em pacientes clinicamente afetados, pacientes com medo e ansiedade. Na cirurgia oral, onde o campo cirúrgico inclui as vias aéreas, é necessário escolher um método de sedação que minimiza a depressão respiratória. (Wakita et al., 2012)

A analgesia deve ter como características a segurança, simplicidade de utilização, não ter efeitos secundários e de rápida atuação. Abordagens recentes têm ameaçado o uso de óxido nítrico, mas, apesar da sua longa história, este simples gás, ainda tem muito a oferecer. (Sullivan e Bengner, 2003)

## **I- Definição Sedação**

A sedação é uma técnica em que são usados um ou mais medicamentos para deprimir o sistema nervoso central de um paciente, reduzindo assim o medo e ansiedade de tudo o que o rodeia.

Muitas organizações profissionais têm publicado definições de sedação e métodos. As mais conhecidas são, ANP, ACEP, ASA, AAPD e ADA. (Sheta, 2010)

Segundo a ADA, a sedação foi classificada em quatro níveis, do mais leve ao mais profundo.

**Sedação Mínima:** Estado induzido durante o qual o paciente responde normalmente aos comandos verbais. Embora a função cognitiva e a coordenação seja prejudicada, as funções respiratórias e cardiovasculares não são afetadas.

**Sedação Moderada:** estado induzido, durante o qual o paciente responde aos comandos verbais quando lhe é dada uma ordem, reage à estimulação táctil e com luz. Não é necessária nenhuma intervenção para manter a via aérea permeável e a ventilação espontânea é adequada. Função cardiovascular é geralmente mantida.

**Sedação Profunda:** estado induzido durante o qual os pacientes não despertam facilmente, respondem a uma estimulação repetida ou dolorosa. A função respiratória fica comprometida sendo auxiliada. Função cardiovascular é mantida.(Sheta, 2010)

**Anestesia Geral:** é o estado de depressão do nível de consciência, durante o qual o paciente não é despertado, mesmo por estímulos dolorosos. A habilidade de manter a ventilação é frequentemente comprometida, necessitando de assistência respiratória para manutenção da permeabilidade da via aérea e uso da ventilação com pressão positiva devido à depressão da ventilação espontânea por drogas e/ou relaxantes musculares. A função cardiovascular pode estar comprometida. (Shafer e Stanski, 2008)

A sedação é uma alternativa eficaz e segura à anestesia geral, permite um diagnóstico e tratamento a pacientes com comportamento agressivo, ansiosos e com medo em visitar o profissional. A técnica de sedação pode aumentar a disponibilidade e facilitar no tratamento de pessoas com deficiência em comparação com a anestesia geral. (Manley et al., 2000)

Entre plena consciência e anestesia geral à um estado de consciência chamado sedação consciente, permite que um paciente tolere o desconforto de um procedimento dentário. Este nível de sedação mantém a capacidade do doente respirar de forma autónoma. (Spitalnic et al., 2000)

	Sedação Mínima	Sedação Moderada	Sedação Profunda	Anestesia Geral
Resposta	Normal, responde a estímulos verbais	Responde a estímulos verbais e tácteis espontaneamente	Responde a estímulos repetidos ou dolorosos espontaneamente	Incapaz mesmo com os estímulos dolorosos.
Via aérea	Não afetada	Não requer intervenção	A intervenção pode ser necessária	Intervenção normalmente requerida
Ventilação Espontânea	Não afetada	Adequada	Pode ser inadequada	Frequentemente inadequada
Função Cardiovascular	Não afetada	Normalmente mantida	Normalmente mantida	Pode ser comprometida

**Tabela 1** - Comparação dos níveis de sedação e anestesia geral, com implicações cognitivas ,na manutenção da via aérea e cardiovasculares.(adaptado ASA,2004)

## TIPOS DE SEDAÇÃO CONSCIENTE

### Sedação oral

A via oral é a mais antiga e mais económica via de administração de medicamentos. É também o método mais fácil e universalmente aceite. A maioria dos profissionais prefere a via oral de administração, devido ao elevado nível de segurança, minimizando complicações e ser facilmente aceite por crianças. (Chadwick, 2006)

Outras vantagens são, a não formação especializada, baixa incidência de reações adversas. Ao nível dos pacientes, a principal vantagem é evitar a injeção com os seus riscos inertes e efeitos psicológicos.(Younge, 2001)

Portanto a sedação oral é provavelmente a forma mais comum de sedação usada em odontologia. No entanto existem desvantagens como, dependência do paciente, início tardio de ação, dificuldade em administrar numa urgência, imprevisível efeito do fármaco através da mucosa gastrointestinal. (Kupietzky, 2004)

### **Sedação Endovenosa**

A sedação consciente endovenosa, ou simplesmente sedação EV, é o método de sedação consciente mais poderoso na gestão dos níveis de ansiedade dentária. Os sedativos juntamente com analgésicos são administrados diretamente na corrente sanguínea através de uma veia, produzindo um relaxamento profundo, alívio de dor e amnesia parcial. A administração é realizada através de uma agulha, tornando-se desconfortável a pacientes com fobia a agulhas. A sedação endovenosa tem efeito quase instantâneo e o médico dentista pode controlar e ajustar o nível de duração da sedação através da regulação do fluxo do fármaco sedativo na veia. É necessário monitorização contínua da respiração, pressão arterial e frequência cardíaca para a segurança do paciente. (McKenna e Manton, 2008)

A vantagem desta técnica inclui o curto período de latência (20 a 25 seg.) e a capacidade de aumentar a ação de um fármaco rapidamente.

Na prática clínica, um fármaco administrado por via endovenosa para sedação requer aproximadamente 2 a 5 minutos para a titulação alcançando o efeito desejado. Uma vantagem adicional dos fármacos administrados por via intravenosa, depressores do SNC, é que eles proporcionam períodos amnésicos de duração variável. Procedimentos dentários que são temidos pelos pacientes, tais como injeção de anestésicos locais, podem ser efetuados durante o período de amnésia. A incapacidade de reverter os efeitos dos fármacos após a injeção destes é uma das desvantagens da sedação endovenosa.

O rápido início de ação dos fármacos injetáveis por via endovenosa pode tornar-se uma desvantagem, surgindo efeitos colaterais e manifestações alérgicas, devendo, portanto, todos os técnicos do consultório, ser bem treinado no uso dos fármacos, no reconhecimento e tratamento das reações adversas associadas. A cooperação do paciente é essencial para esta técnica ser bem sucedida. Muitas crianças não permitem este tipo de sedação sendo raramente indicada nestes pacientes. Por outro lado uma criança cooperativa, provavelmente não necessita da sedação EV. Injeções intraorais de anestésicos locais, pode ser realizada com um pouco mais de paciência pelo médico dentista e talvez com outra técnica de sedação como sedação de inalação. Pacientes com deficiência são candidatos a sedação EV. Podem ser incapazes de cooperar durante o tratamento dentário mas uma vez sedados torna-se fácil o tratamento. (Malamed,2009)

### **Sedação Intramuscular**

A administração intramuscular é uma técnica parentérica que tem várias vantagens sobre as técnicas entéricas tornando-se útil na gestão da dor e da ansiedade. No entanto a via IM é menos eficaz em comparação com outros métodos parentéricos de administração, como a inalação e via EV. Das principais técnicas utilizadas em medicina dentária (oral, IM, EV e inalação) a IM é a menos usada. Em comparação com a via entérica a vantagem de administração por via intramuscular consiste no início de ação mais rápido (tempo de latência mais curta, cerca de 10 min.) e um início mais rápido do efeito clínico máximo (aproximadamente 30min.), outra vantagem é a absorção geralmente mais fiável de um fármaco para o sistema cardiovascular, em comparação com a administração oral.

Por outras palavras, 50 mg de um fármaco administrado por via IM produz efeito clínico mais pronunciado do que a mesma dose de droga administrada por via oral. A cooperação do paciente não é tão necessária como em outras técnicas, sendo uma vantagem de particular importância em pacientes pediátricos mais jovens, que estão dispostos ou não em cooperar. O paciente precisa de colaborar momentaneamente enquanto a droga for administrada por via IM.

Um das desvantagens na administração desta técnica, inclui o seu período de latência (cerca de 10 min.) fator este que impossibilita a sua titulação. Além disso é impossível recuperar ou inverter rapidamente o efeito da droga podendo ocorrer overdose ou outras complicações. Devido à sua ação prolongada (cerca de 2 a 4 horas), os pacientes podem não estar dispostos a esta técnica. Têm que ir acompanhados ao consultório dentário. Tal como a sedação oral, a via IM tem várias desvantagens significativas, não sendo formalmente usada na prática clínica, no entanto, há situações em que esse caminho é valioso na administração da droga durante uma emergência médica (epinefrina na anafilaxia). A incapacidade de titular drogas, torna desaconselhável para tentar alcançar a sedação profunda ou tentar controlar a dor com esta técnica. Em pacientes adultos, há limitações para a administração de fármacos que controlam o medo e ansiedade através da via IM, tendo em conta que a via IV é mais eficaz, fiável e controlável. (Malamed, 2009)

### **Escalas de Sedação**

Várias escalas de sedação e sistemas de pontuação foram desenvolvidos para descrever o nível de consciência. Escala de agitação-sedação, escala de Ramsay e escala de agitação-sedação Richmond, são atualmente as mais usadas em consultórios clínicos. É importante que haja uma avaliação uniforme e atribuição posterior de uma pontuação na escala de sedação, já que a escala de Ramsay não obedece aos níveis de sedação por parte da ASA, pois não leva em conta o estatuto cardiorrespiratório. (Sessler et al., 2008)

### **Escala de Ramsay**

A escala de sedação de Ramsay foi descrita por Ramsay e colegas em 1974 com a finalidade de acompanhar a sedação com Alfazolona/Alfadona. Foi validada através de vários métodos, incluindo a modificação da escala de coma de Glasgow e a escala de agitação em sedação. A escala de Ramsay foi uma das primeiras escalas de sedação, e embora não seja estritamente válida em crianças, é uma das escalas mais utilizadas para avaliar o nível de sedação pediátrica na prática diária bem como nos consultórios clínicos. (Mason, 2012)

A escala Ramsay não permite uma fácil distinção entre sedação moderada e sedação profunda, baseia-se apenas num parâmetro categórico por grau e mostra considerável a variabilidade dependente do utilizador. (Ahlers et al., 2008)

A ER tem vindo a demonstrar uma boa correlação com SAS e escala de coma de Glasgow modificada por Cook e Palma. Relaciona-se com a sua simplicidade e o seu histórico apesar das suas limitações.(Jonghe et al.,2000)

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

Tabela 2 – Escala de Ramsay (adaptado Tonner et al. 2008)

### **Escala de Agitação-Sedação**

A escala EAS é uma escala de sedação de sete pontos com níveis de gravidade progressiva, tanto para sedação como agitação, e tem uma forte correlação com a ER. Ambas são avaliações subjetivas, não sendo fiáveis no bloqueio neuromuscular e sensitivo durante a sedação profunda. (Riker et al.,2001)

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

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

Tabela 3 – Escala de Agitação – Sedação (adaptada Sessler et al. 2008)

### **Escala de agitação-sedação de Richmond**

A RASS foi desenvolvida na Universidade de Richmond na Virgínia, por uma equipa multidisciplinar e engloba sedação e nível de agitação. Os valores variam de +4 a -5, com 10 níveis, permitindo uma melhor avaliação para cada caso. Utiliza a duração do contacto visual seguido da utilização verbal como principal meio de titular a sedação. A pontuação desta escala está relacionada com o início de desatenção e presença de delírio. A RASS separa a estimulação verbal da física, logo o nível de despertar do paciente pode ser graduado de acordo com a potencia do estímulo. Em situações onde nenhuma escala de sedação é aplicada, considera-se como nível ideal de sedação aquele em que o paciente se encontra calmo e facilmente desperto. (Khan et al., 2012)

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

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

## **BENZODIAZEPINAS**

Os barbitúricos e as benzodiazepinas têm um amplo espectro de atividade farmacológica e as mais diversas indicações terapêuticas de todos os agentes neuro psicotrópicos. O uso frequente em estados de ansiedade, tensão, distúrbios de sono e na anestesia geral, faz com que seja difícil encontrar um rótulo adequado para esses medicamentos. O termo para estas drogas é demasiado restrita e vaga. (Haefely, 1977)

As benzodiazepinas têm um efeito sedativo, com capacidade para aliviar a apreensão. Não tem ação analgésica, mas vai ajudar pacientes que não distinguem dor e sensações de toque. Um aumento de dose a curto prazo de diazepam e midazolam permite que a injeção do anestésico local não seja lembrada pelo paciente após o tratamento.

As posições cansativas e muitas vezes desconfortáveis das cadeiras dentárias são melhor toleradas e os pacientes ficam menos conscientes dos barulhos e movimentos que o envolvem. (Dundee, 1992)

As benzodiazepinas são seguras e eficazes em tratamentos de curta duração mesmo com alguns relatos de amnesia anterógrada. As benzodiazepinas atuam no neurotransmissor inibidor no sistema nervoso central, o recetor GABA tipo A. (Lüscher, 2012)

A sedação das benzodiazepinas acarreta o risco de aumentar o efeito da anestesia bem como o nível de sedação profunda. O paciente deve manter o contacto verbal. Pode ocorrer obstrução respiratória devido ao relaxamento da mandíbula. Isto acontece caso a dosagem seja excessiva. (Duncee, 1992)

### **Diazepam**

É considerado o protótipo das benzodiazepinas e “o avô” da classe da droga, já que está disponível há mais de 42 anos e continua a ser amplamente utilizado. É uma molécula lipofílica alta tendo um início rápido de ação (geralmente 20-40 minutos) com um pico nos níveis plasmáticos 1-2 horas depois da administração oral.

Tem 100% biodisponibilidade oral e doses de 2-10mg para adultos. O longo tempo de semivida (20-40 horas) pode contribuir para a sonolência diurna e ressaca.( Donaldson, 2007)

### **Midazolam**

É rapidamente absorvido quando administrado por via oral, intravenosa, intramuscular. Tem uma biodisponibilidade oral de 35 a 44% com um início de ação entre 15-30 minutos e os níveis plasmáticos máximos alcançados entre 20-50 minutos. Midazolam tem substituído o hidrato de cloral como medicação de escolha em sedação pediátrica. (Kanto, 1985).

Apesar de haver relatos no uso de uma preparação intravenosa de midazolam por via oral para procedimentos de curta duração em adultos com doses de 0,25 mg/kg com um máximo acumulado de 20 mg, não houve nenhum caso publicado que valide a sua eficácia. O midazolam é mais usado em sedação pediátrica.(Donaldson, 2007)

Apesar das benzodiazepinas serem indispensáveis no tratamento de transtorno de ansiedade, eles têm um potencial de abuso e pode causar dependência ou vício. É importante distinguir dependência de dependência física normal com benzodiazepinas. Dependentes de benzodiazepinas geralmente têm problemas de abuso com outras substâncias. As benzodiazepinas geralmente são uma segunda droga utilizada para compensar os efeitos adversos de outras, ou mesmo para aumentar os efeitos.

A dependência das benzodiazepinas pode ocorrer em pacientes que administram para uso terapêutico devido ao organismo habituar-se à presença constante desta substância. Esta dependência pode ser controlado com a diminuição abrupta ou gradual do medicamento. Devido à natureza crônica de ansiedade pode ser necessário para alguns pacientes, o tratamento com baixas doses de benzodiazepinas a longo prazo para não comprometerem o tratamento nem criarem dependência. (O'Brien, 2005)

Nome	Dose inicial(mg/kg)	Via administração	Tempo de início de ação(min)	Duração (min)	Observações
<b>Diazepam</b>	0.05-0.2	Intravenoso	4-6	120-180	Poderá causar depressão respiratória
<b>Midazolam</b>	0.05-0.1 0.1-0.15 0.5-0.75 0.2-0.5 0.25-0.5	Intravenoso Intramuscular Oral Intranasal Rectal	2-3 10-20 15-30 10-15 10-20	45-60 60-120 60-90 60 60-90	Pode causar depressão respiratória. Reduzir a dose na disfunção hepática

**Tabela 5-** Drogas de sedação comum (adaptado Lui e Lam, 2002)

## SEDAÇÃO INALATÓRIA

### História

A sedação por inalação também conhecida como sedação com óxido nitroso é uma técnica que consiste na introdução de um gás na árvore pulmonar em que a principal via de absorção é feita pelo leito pulmonar.

O óxido nitroso é o agente de inalação usado ainda com pouca rotina na prática odontológica. Requer uma aprendizagem em cursos específicos. O Óxido Nitroso é eficaz, tornando o paciente menos ansioso.(Caley, 2000)

Óxido Nitroso (N<sub>2</sub>O), ou gás do riso teve uma história intrigante desde a sua descoberta até à aplicação clínica moderna. John Mayow no século XVII, é reconhecido como a primeira pessoa que isolou ar nitroso (uma mistura de óxido nítrico, nitrogénio e óxido nitroso), Joseph Priestly no século XVIII é considerado o descobridor de óxido nitroso

e o Sir Humphry Davy relata pela primeira vez o efeito analgésico do óxido nitroso em 1800.(Fujinaga e Maze, 2002)

Os gases foram reconhecidos como sendo substâncias no seu próprio direito por Joseph Black nas suas investigações nos anos 50 do século XVIII, sobre a natureza do óxido de Magnésio, carbonato e a sua ligação com dióxido de carbono. (Zuck, 2012)

Algumas grandes descobertas são fruto do trabalho individual de cada um. Uma série de nomes associados à descoberta da anestesia são referenciados. Todos merecem ser mencionados e honrados. No entanto foi Horace Wells em 1844 a dar o verdadeiro valor e significado na descoberta da anestesia inalatória, observando os efeitos do óxido nitroso, percebendo o potencial na redução de dor na cirurgia, transferindo para a medicina dentária, usando nos seus pacientes. Demonstrou sem receio ao Mundo o uso desta técnica. Horace Wells disse, “ Que seja tão livre como o ar que respiramos”. Quem foi este individuo que a história regista como o descobridor da anestesia e como o seu lugar na imortalidade se tornou seguro? (Jacobsohn, 1995)



**Figura 1** – Imagem ilustrativa de Horace Wells. (adaptado de Ramsay, 2000)

Horace Wells nasceu em Hartford, Vermont (EUA), no dia 21 de Janeiro de 1815 e faleceu no dia 24 de Janeiro de 1848, em Nova York(Desai et al, 2007)

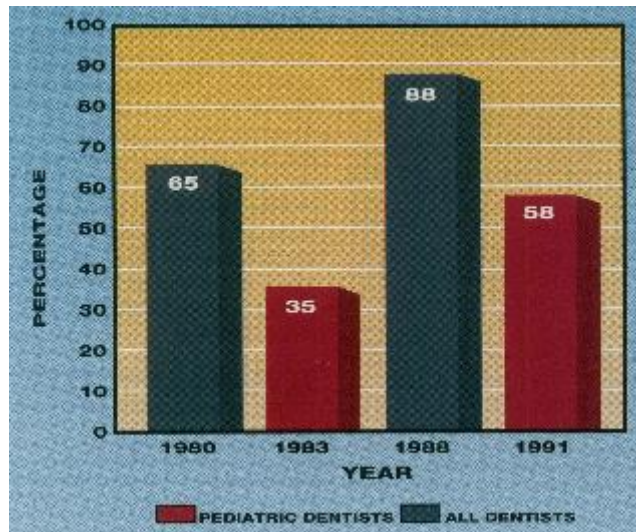
No dia 10 de Dezembro de 1844, Horace Wells, cirurgião dentário de 29 anos compareceu numa apresentação no Hartford's Union Hall, a respeito dos efeitos produzidos pela inalação de óxido nitroso ou gás hilariante. Um dos voluntários ficou seriamente ferido numa perna quando estava sob os efeitos do gás. Wells posteriormente interrogou o homem que ficou espantado por nem ter reparado na ferida profunda que fizera sem ter qualquer tipo de dor. Este foi o momento histórico que levou à descoberta da anestesia em todo o Mundo.(Chaturvedi, 2011)

No dia seguinte Wells experimentou pessoalmente o óxido nitroso, oferecendo-se como voluntário, para Gardner Colton lhe realizar uma extração. Wells iniciou uma série de experiências e extrações para demonstrar cientificamente as suas descobertas. Em 1845, em Boston, efetuou uma demonstração a estudantes de Medicina do Hospital General de Massachusetts, mas com resultados adversos devido à má inalação por parte do voluntário, expressando dor, sendo Wells duramente criticado. Abandonou a Medicina Dentária. Mais tarde experimentou a técnica de clorofórmio, tornando-se dependente deste químico.(Koković, 2005)

Sob a influência desta droga, atirou ácido na cara da mulher tendo sido preso. Em 1848 Wells suicida-se na prisão cortando a artéria da perna com uma lâmina. Como o verdadeiro descobridor da anestesia, Wells, é o responsável pelo alívio de dor durante as cirurgias médicas e dentárias em todo o Mundo. Não só retirou a dor como abriu portas à evolução no progresso da cirurgia.(Rosenberg, 2001)

A Associação Dentária Americana reconheceu Wells como o descobridor da anestesia moderna em 1964, tal como a Associação Médica Americana em 1870. Em Paris foi construído um monumento em sua memória.(Fouré, 1989)

A administração de óxido nitroso misturado com oxigénio é um método seguro e eficaz no controlo da dor e da ansiedade. Referido como “analgesia relativa”, ”sedação consciente” ou “sedação de óxido nitroso” vem aumentando de ano para ano. Segundo o estudo realizado no artigo, o uso de óxido nitroso entre os dentistas passou de 35% em 1983 para 58% em 1991, entre os odontopediatras aumentou de 65% em 1980 para 88% em 1982.



**Figura 2** – Gráfico ilustrativo do uso de óxido nítrico em dentária por dentistas pediátricos e por todos os dentistas. (adaptado de Howard,1997)

Os benefícios estão bem documentados e as potenciais desvantagens são poucas. Para o paciente a produção de hipoxia é o perigo mais significativo.(Howard, 1997)

## Constituição

### Óxido Nítrico

O óxido nítrico ( $N_2O$ , abreviatura química) é um gás incolor, praticamente inodoro, insípido e feito para inalação para proporcionar analgesia durante os procedimentos dolorosos (Stewart, 2012)

É um gás inorgânico que se condensa sob pressão, e não é metabolizado pelo organismo humano. É removido rapidamente através da respiração. É um gás não inflamável, não explosivo, mais pesado que o ar.(Szymanska, 2001)

A fórmula química  $2\text{NO} + \text{H}_2\text{O} + \text{Fe} \rightarrow \text{N}_2\text{O} + \text{Fe}(\text{OH})_2$  apresentada por Priestley não terá sido a única documentada. Pode ter sido preparado involuntariamente por Joseph Black.

Ele publicou pouco do seu próprio trabalho mas os registos que sobrevivem relatam “Nitrato de amónio é o mais fusível dos sais comuns, quando o calor aumenta é copiosamente convertido em vapor”. Quando exposto ao calor repentino o nitrato de amónio passa por uma deflagração surgindo a fórmula química ainda hoje usada:  $\text{NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow \text{N}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O}$  (Zuck, 2012)

### **Mecanismo de Ação**

O óxido nitroso tem múltiplos mecanismos de ação. O efeito analgésico é iniciado pela libertação neuronal de peptídeos endógenos opioides com subsequente ativação de recetores opioides e diminuição dos recetores do ácido gama-aminobutírico do tipo A (GABA) e das vias noradrenergicas que modulam as perceções de dor ao nível espinal. O efeito ansiolítico envolve a ativação do recetor GABA, direta ou indiretamente, através dos locais de ligação das benzodiazepinas. O óxido nitroso tem absorção rápida e baixa solubilidade sanguínea, permitindo que o gás seja difundido através da membrana alvéolo-capilar para o sangue durante a inalação. Devido à sua baixa solubilidade no sangue, só uma pequena quantidade é absorvida e a concentração alveolar amplia, provocando o aumento da concentração sanguínea. O aumento de sangue que vai para o cérebro leva a que a concentração deste gás no cérebro aumente surgindo rapidamente os efeitos clínicos. A recuperação da sedação originada por este gás é igualmente rápida assim que a inalação seja concluída. É excretado rapidamente pelos pulmões. (Emmanouil e Quock, 2007)

### **Vantagens**

A sedação consciente com  $\text{N}_2\text{O} + \text{O}_2$  é provavelmente a sedação mais usada no consultório dentário. Esta requer uma prática mínima e é eficaz para o paciente mais ansioso. Tem uma enorme facilidade de utilização e rápido início de ação. Boa capacidade de titulação com propriedades analgésicas e sedativas.

Pode facilitar a ausência medicamentosa. Recuperação rápida e completa num curto espaço de tempo. (Caley et al., 2000)

Muitos pacientes com certas características requerem a sedação para serem capazes de realizar o tratamento dentário. Tem um baixo efeito de ressaca sendo bem tolerado pelo paciente. Pacientes submetidos a este tipo de sedação consciente mostraram uma redução significativa de ansiedade, redução de palpitações, agitação, boca seca, tensão muscular, náuseas, perda de apetite, dor de estômago e particularmente irritabilidade. (Berge, 2001).

O  $N_2O+O_2$  tem um baixo coeficiente de solubilidade sangue/gás, é de baixa potência, com efeitos simpaticomiméticos com propriedades de cheiro doce, não inflamável nem explosivo. Uma temperatura acima da temperatura ambiente o que permite ser armazenado em forma líquida em cilindros, facilitando o transporte e arrumo num consultório dentário. (Young, 1988)

### **Desvantagens**

Segundo Malamed(2009), citou algumas desvantagens, como custo alto do equipamento, ocupando um espaço físico considerável, o facto do óxido nitroso não ser um agente potente, podendo não atingir os efeitos clínicos desejáveis em pacientes mais tolerantes, a necessidade da cooperação mínima por parte do paciente, sendo esta técnica dependente da capacidade de inalar gases pelo nariz. A necessidade que a equipa deve ter do conhecimento adequado e contínuo.

Outra desvantagem foi abordada com diversos autores (Jastak e Malamed 1998) (Malamed e Clark 2003), a ocorrência de fenómenos sexuais na sedação consciente com  $N_2O+O_2$ . Os autores salientam que este caso acontece quando existe grande concentração de  $N_2O$ , gerando alucinações e sonhos. Os episódios ocorrem principalmente quando o cirurgião dentista é homem e o paciente mulher.

Há necessidade de monitorar o ambiente sendo necessário um bom sistema de exaustão para eliminação do gás residual (Holroyd e Robert 2000)

A libertação do óxido nitroso causa destruição da camada de ozono.(Dale e Husun1999)  
O óxido nitroso deve ser encarado como qualquer outra droga, devendo ser apenas usado com finalidade terapêutica. O seu uso crónico pode levar ao desenvolvimento de neuropatias.(Malamed e Clark 2003)

### **Contraindicações**

A sedação consciente de óxido nitroso mais oxigénio continua a ser uma opção viável para controlar a dor do paciente bem como a ansiedade num consultório dentário. Existem várias vantagens para a sua utilização e relativamente poucas contraindicações. Saber como minimizar a exposição do gás ao paciente também é uma consideração importante.

A sedação inalatória com óxido nitroso e oxigénio tem uma longa história de sucesso e segurança, sendo cada vez mais usada. É necessário educar a equipa do consultório sobre as questões de risco e segurança do óxido nitroso e manter sólida a literatura científica nesta área. (Brunick, 2010)

A gravidez é uma contraindicação relativa para qualquer tratamento odontológico principalmente durante o primeiro trimestre. Entre as técnicas disponíveis a sedação inalatória com óxido nitroso mais oxigénio é a mais indicada apesar de ainda ser controversa. Verificou-se que em doses elevadas de óxido nitroso, irá inibir a enzima metionina sintetase que desempenha um papel crucial na formação de grupos metilo para síntese de DNA, RNA entre outras moléculas. Pensa-se, por conseguinte que a utilização do oxido nitroso numa paciente grávida é aceitável quando é inalado 50% de oxido nitroso e 50% oxigénio. Devem de igual modo ser administradas vitaminas à paciente como medida de precaução. A exposição crónica de óxido nitroso tem sido associado ao aborto espontâneo, diminuindo a fertilidade. Apesar de o gás ultrapassar rapidamente a barreira placentária, não vai interferir nas contrações uterinas, sendo inclusive utilizado para reduzir o desconforto durante o parto.( Hilgers, 2003)

É sabido que o óxido nitroso interfere com a vitamina B12, vitamina B9, podendo ser de importância clínica com esta forma de sedação. Pacientes que seguem a medicação da vitamina B9 não devem ser expostos a esta sedação.

Asma mal controlada, DPOC, pode representar problemas em relação à toxicidade do oxigênio. O aumento da pressão do gás por difusão em espaços fechados pode causar problemas em relação a infecções no ouvido e a recentes cirurgias na garganta e nariz. Alguns distúrbios neuromusculares, como miastenia grave, esclerose múltipla, pode acarretar problemas desde a sedação uma vez que, teoricamente, causam depressão de atividade muscular em pacientes afetados até um certo nível crítico. (Berge, 2001)

Claramente a impossibilidade do uso de uma máscara nasal é das contraindicações absolutas para a inalação dos gases. Geralmente estes pacientes enquadram-se em duas categorias: os que não podem inalar adequadamente através do nariz por causa das obstruções nasofaríngeas, e aqueles que não toleram a colocação das máscara nasal por causa da violência psicológica e distúrbios cognitivos.

Observamos em pacientes pediátricos com comprometimento cognitivo, não cooperativos, bem como os que apresentam desvio do septo, pólipos nasais, infecção do trato respiratório, rinite alérgica e sinusite grave. (Becker, 2008)

Náuseas e vômitos são os efeitos adversos mais comuns, ocorrendo em 0,5% dos pacientes. A maior incidência é observada quando há um aumento da administração dos gases óxido nitroso/oxigênio e no aumento da concentração do óxido nitroso. Hipoxia de difusão pode ocorrer devido à liberação rápida do óxido nitroso através do fluxo de sangue para dentro dos alvéolos, diluindo a concentração de oxigênio. Isto pode levar a dor de cabeça e desorientação podendo ser evitado com a administração de 100% oxigênio após o óxido nitroso ter sido descontinuado.(Council, 2009)

Uma importante contraindicação no uso do óxido nitroso é a presença do gás intraocular. Este gás é frequentemente utilizado no tratamento cirúrgico de doenças de retina, podendo persistir no olho 3 meses após a sua administração. Durante este período a inalação do oxido nitroso ira causar a rápida expansão da bolha de gás intraocular resultando no aumento da pressão intraocular.(Lockwood, 2008)

## Equipamentos

Um dos primeiro dispositivos introduzidos em medicina dentaria é a máscara. Na verdade, é em parte responsável para o padrão 50ppm, usado na grande maioria hoje em dia. Tem sido frequentemente descrita como uma máscara dentro de outra, ou máscara dupla.



**Figura 3** – Imagem ilustrativa de várias máscaras nasais de sedação (adaptado Clark, 2009)

Neste sistema, o óxido nitroso é administrado ao paciente através de um par de tubos ligados a uma máscara interior. Os gás expirado passa por uma válvula de sentido único para a máscara exterior onde outro par de tubos remove o ar através de um sistema de inspiração. (Jastak e Donaldson, 1991).

Estas máscaras vêm em tamanhos variados e devem ser instalados individualmente ao paciente de forma a evitar alguma fuga de gases para a sala. Em complemento à máscara, um outro dispositivo de exaustão, é aplicado no campo de tratamento removendo todo o gás que poderá sair da máscara do paciente.



**Figura 4** – Imagem ilustrativa do sistema de administração da sedação consciente (adaptado Clark, 2009)

Um outro mecanismo, fluxómetro, foi projetado para permitir ao médico dentista variar a concentração de óxido nitroso. O fluxómetro tem um bloqueio para não ultrapassar uma percentagem máxima de 70% de óxido nitroso. Há também a possibilidade através da válvula “flush” de se libertar 100% de O<sub>2</sub>. A maioria das máquinas são pequenas e facilmente acomodadas num consultório dentário. Os requisitos mais importantes, consistem, num sistema de segurança (para cortar o fluxo de N<sub>2</sub>O se a pressão de oxigénio for reduzida), uma válvula de emergência de entrada de ar, uma concentração mínima garantida de oxigénio 30-40% e ter um código de cores nos tubos conectores às botijas de gás.(Berge, 2001)

Cada cilindro é pintado de uma cor de acordo com o gás que contem. Convenções sobre a codificação das cores dos cilindros pode variar de país para país, logo não pode ser invocado como única guia para o conteúdo do cilindro, deve-se ler sempre o rótulo. Na Europa a norma EN 1089-1031 está implementada, com o objetivo de aumentar a segurança no uso de gases nos diferentes países. A cores do corpo são apresentados na tabela.(Bland, 2005)

<b>Gás</b>	<b>Cor do cilindro</b>
<b>Oxigénio</b>	Branco
<b>Óxido Nitroso</b>	Azul
<b>Dióxido Carbono</b>	Cinza
<b>Hélio</b>	Castanho

**Tabela 6** – Código de cor de cilindro europeu (adaptado Bland, 2005)

O oxigénio está em cilindros brancos e passa por manguueiras da mesma cor, o óxido nitroso corresponde a cilindros azuis passando também por manguueiras da mesma cor. Apesar da grande margem de segurança na administração de óxido nitroso com oxigénio, pelo menos 12 características importantes de segurança foram desenvolvidas. (Donaldson et al, 2012)

12 características de segurança do sistema de óxido nitroso-oxigénio
Alarmes
Código de cores
Sistema de segurança de diâmetro
Entrada de emergência de ar
Bloqueio
Dispositivo dispensador do fluxo mínimo de oxigénio
Percentagem mínima de oxigénio
Sistema à prova de falhas
Botão de descarga de oxigénio
Balão reservatório
Conexão rápida da pressão positiva de oxigénio
Sistema de encaixe com formatos específicos

**Tabela 7** – Características de segurança do sistema de oxido nitroso mais oxigénio (adaptado Donaldson et al, 2012)

## Equipamento de óxido nitroso necessário e a sua segurança

Alguns dispositivos são padronizados para todos os aparelhos, tendo como exemplo, a capacidade de dispensar o mínimo de 20% de O<sub>2</sub>, presença de alarmes de aviso, diâmetros das conexões das mangueiras diferentes entre os gases, código de cores para distinção entre O<sub>2</sub> e N<sub>2</sub>O, botão para libertar 100% O<sub>2</sub>, bolsa-reservatória. Surgiram recentemente equipamentos modernos de tecnologia de fluxómetros para libertar os gases com maior precisão. Existe o fluxómetro eletrónico digital que permite dispensar e misturar 0,1 L/min., apresentando a concentração dos gases administrados num monitor digital. (Malamed e Clark 2003)



Figura- Imagem ilustrativa de um Fluxómetro digital ( adaptada, ParkerPorter)

Para o fornecimento de N<sub>2</sub>O+O<sub>2</sub> podemos encontrar na forma portátil e na forma fixa. A forma portátil consiste num suporte móvel, permitindo assim que seja transportado de uma sala para outra. Podem ter capacidade para duas ou quatro botijas intercaladas de óxido nitroso e oxigénio.

A vantagem deste sistema portátil reside no facto de custos iniciais serem inferiores aos de um sistema fixo. Cada clínica deve ter botijas adicionais suficientes para a duração do processo. Devem ser verificadas antes do início da sedação para assegurar que estão operacionais. A chave para abrir o cilindro deve estar sempre disponível com a máquina. (Panickar, A. 2008)



Figura – Imagem ilustrativa do suporte das botijas de gás.(adaptada ParkerPorter)

Os aparelhos de fornecimento de  $N_2O+O_2$  vêm equipados com alertas áudio e visuais. A oxigenação do paciente é muito importante e o alarme de baixa pressão de  $O_2$  soará ou piscará, consoante o sistema. Tal acontece quando a linha de pressão de  $O_2$  desce abaixo dos 2,67 Kg/força por centímetro quadrado (38psi). A causa mais provável para tal acontecer deve-se a qualquer situação que impeça a manutenção da pressão do fluxo contínuo de  $O_2$ , principalmente quando a fonte de  $O_2$  se esgota. Os dispositivos de segurança de recurso para este alarme são uma válvula automática de fornecimento de ar atmosférico, um dispensador de fluxo mínimo de oxigénio e o dispositivo de segurança fail-safe para o oxigénio.

Estes dispositivos cortam o fornecimento do gás e faz disparar um alarme alertando o clínico que o paciente não está a receber  $N_2O$ , o mesmo acontece caso haja um problema com a conduta de  $O_2$ , levando o paciente a respirar ar ambiente através da válvula automática de fornecimento de ar atmosférico.

As garrafas obedecem ao código de cores, por não ser um padrão mundial, o profissional deve sempre ler as etiquetas que identificam o gás, o mesmo acontece nos manípulos de alguns aparelhos, podendo inclusive ter uma textura diferente. As mangueiras seguem o mesmo código de cores. No estado da Virgínia uma associação de gás desenvolveu o sistema de encaixe com diâmetros específicos, sendo estes maiores ou menores proporcionalmente, fazendo com que apenas as peças correspondentes encaixem de forma perfeita. Existe uma válvula que se mantém fechada enquanto os gases estão a ser administrados, mas usando o sistema Fail-safe corta o fornecimento dos gases, esta válvula abre-se automaticamente, deixando entrar o ar atmosférico no sistema, de modo a que o paciente possa continuar a respirar através da máscara facial. O dispositivo dispensador de fluxo mínimo de oxigénio, permite que o paciente receba sempre 100% de  $O_2$  quando se liga à máquina. O sistema de segurança Fail- safe para o  $O_2$  foi criado com o objetivo de cortar o fornecimento de  $N_2O$  se o fornecimento de  $O_2$  estiver comprometido, este sistema deteta apenas a pressão e não verifica se o gás distribuído é o  $O_2$ . Em relação ao botão de descarga de  $O_2$  é um mecanismo que em caso de urgência permite a administração de  $O_2$  a 100% através de um balão reservatório. (Clark e Brunick, 2007)

## **PROCEDIMENTO DE USO**

A técnica de administração da sedação de inalação de óxido nitroso e oxigénio pouco mudou durante as últimas décadas. Uma das características de segurança mais importantes desta técnica é a possibilidade que o médico dentista possui em administrar ao doente a quantidade exata de óxido nitroso necessário para proporcionar o desejado nível de depressão do sistema nervoso central ( sedação). Esta capacidade é chamada de “titulação” e representa a característica mais importante da técnica. (Malamed e Clark, 2003).

A sedação consciente é uma técnica na qual utilizam uma ou várias drogas que produzem um estado de depressão do sistema nervoso central, permitindo o tratamento, durante o qual o contacto verbal com o paciente é mantido durante todo o período de sedação. (Peden e Cook, 2011)

No pré operatório a ingestão de alimentos é restrita entre as 2 e as 4h respectivamente, é sugerida por razões de segurança. Os pacientes devem ser monitorizados usando o oxímetro de pulso, são pré oxigenados com oxigénio a 100% por 5 minutos ou até que seja obtida a leitura de saturação de oxigénio superior a 99%. A percentagem de N<sub>2</sub>O é aumentada gradualmente, a partir dos 10% e com um aumento de 10%, aproximadamente, a cada minuto. (Berge, 2001)

Durante a sedação consciente óxido nitroso mais oxigénio, a concentração de N<sub>2</sub>O não deve exceder os 50%, e pode ser diminuído durante procedimentos mais simples( por exemplo, as restaurações) e aumentar durante os mais estimulantes( por exemplo, a extração ou injeção do anestésico local). Durante o tratamento, é importante continuar a monitorização visual da frequência respiratória do paciente e do seu nível de consciência. Quando finalizado o tratamento, ao paciente, é empregue 100% de oxigénio durante 3 a 5 minutos. O paciente poderá ir embora após responder a todos os estímulos. (Council, 2009)

Como sinais clínicos do nível correto de sedação, temos a resposta ao comando verbal, o paciente está acordado e de olhos abertos, encontra-se relaxado e confortável com uma redução geral de movimentos espontâneos. Tem um refluxo de laringe normal e redução do reflexo de vômito. A pressão arterial, frequência cardíaca, frequência respiratória, cor de pele e nível de saturação de oxigénio encontram-se normais. (Berge, 2001).

Fanganiello, considera importante conhecer o paciente, sugerindo um “Briefing” antes do contacto com a técnica. Antes de o paciente entrar na sala é preciso verificar as conexões adaptadas aos cilindros, tal como ao fluxómetro, abrir a válvula do cilindro de N<sub>2</sub>O de forma lenta, evitando que a válvula de saída fique congelada. Repetir o processo com o cilindro de O<sub>2</sub>.

Observar a leitura no manómetro até obter os valores especificados pelo fabricante, conectar a máscara aos tubos condutores e estes ao fluxómetro e ao sistema de scavenging. Conferir a posição da chave liga-desliga, testar o botão flush de O<sub>2</sub>, observar se os tubos apresentam dobras ou tenham algum objeto sobre eles impossibilitando a passagem do ar de forma adequada. Permitir que o ar ambiente circule.

O paciente já pode sentar na cadeira, iniciando-se o teste de trieger, medir os sinais vitais da frequência respiratória, frequência cardíaca, oximetria e pressão arterial. Coloca-se a cadeira em posição supina deixando o paciente em posição confortável. Por fim deve-se adaptar a máscara nasal ao paciente, ajustando o fluxo de O<sub>2</sub> a 100%, no caso de ser paciente adulto, liberta-se 6 a 7 litros por minuto e nas crianças 5 litros por minuto. Este fluxo deve ser ajustado de acordo com a necessidade individual. Ajusta-se os tubos por trás do encosto da cabeça da cadeira permitindo melhor adaptação da máscara nasal. Para finalizar o processo interrompe-se o fluxo de N<sub>2</sub>O continuando o fluxo de O<sub>2</sub> até que o paciente não acuse nenhum sinal e sintomas de analgesia. Retira-se a máscara ao paciente e só depois se corta o fluxo de O<sub>2</sub> impedindo que haja sensação de sufocamento. Perguntar se o paciente sente náuseas, tonturas, dor de cabeça. Caso a resposta seja positiva continuar a inalação de O<sub>2</sub>, mede-se a frequência respiratória, cardíaca e pressão arterial, comparando com as anotações iniciais. (Fanganiello, M. 2004)

Esta técnica tem sido usada em muitos países entre eles os Estados Unidos, Inglaterra, Austrália, França e Escandinávia sendo clinicamente bem sucedida e rentável comparando com a anestesia geral, prevendo-se a implantação noutros países em breve. (CED, 2012)

## CONCLUSÃO

O medo, ansiedade e dor ainda continuam a ser uma questão importante tanto para o médico dentista como para o paciente. Apesar do uso de anestesia local muitas pessoas ainda têm aversão aos tratamentos dentários.

A sedação surge de forma a facilitar o profissional, bem como a diminuir os receios por parte do paciente. O uso de óxido nitroso juntamente com o oxigênio é uma técnica muito simples, eficaz e segura para auxiliar no tratamento de pacientes ansiosos e com medo durante a ida a um consultório dentário.

A sedação inalatória utilizando óxido nitroso mais oxigênio tem sido uma técnica fundamental na gestão de medos e ansiedades à mais de 150 anos e permanece até hoje.

Também podemos observar através desta revisão bibliográfica que o uso de sedação consciente pode ser utilizado em inúmeros casos e em todo tipo de pacientes, como crianças, adultos, grávidas, idosos e pessoas com incapacidade mental.

Existem várias vantagens para a sua utilização e relativamente poucas contra indicações. O óxido nitroso tem uma ação rápida, permitindo que a profundidade de sedação seja alterada a qualquer momento pelo médico, tornando-a numa técnica segura. O período de recuperação é extremamente curto, não sendo necessário a presença de um acompanhante. É uma droga segura e quando bem administrada não oferece riscos à saúde do paciente. A concentração de 50% de óxido nitroso e 100% oxigênio permite evitar o risco de hipoxia.

A sedação consciente mostra-se como um método válido que não abrange somente o uso de óxido nitroso, mas também de outros medicamentos como as benzodiazepinas.

As benzodiazepinas apresentam vantagens sobre outros agentes medicamentosos na medida em que possuem propriedades anti ansiedade específicas e produzem pouco ou nenhum efeito cardiorrespiratório.

Durante todo o tratamento o paciente é mantido acordado, respondendo inclusive às questões realizadas.

Saber como minimizar a exposição do operador ao gás também é uma consideração importante. A sedação  $N_2O+O_2$  tem uma longa história de sucesso e segurança e é provável que este tipo de sedação venha a ser cada vez mais usado nas clínicas dentárias num futuro próximo. É necessário que o profissional se mantenha atualizado e a par da literatura científica sólida nesta área bem como toda a sua equipa.

Administrada corretamente por dentistas credenciados com equipamentos necessários, respeitando o funcionamento e segurança e assistentes com formação adequada, esta técnica tem uma taxa de sucesso muito alta e deve ser mantida como uma ferramenta fundamental em tratamentos odontológicos de forma a precaver dor e ansiedade.

Por fim, a sedação consciente é uma técnica muito simples e continua a ser a opção mais viável para controlar a dor e ansiedade de um paciente num consultório dentário.

## BIBLIOGRAFIA

Ahlers, S., van Gulik, L., van der Veen, A., van Dongen, H., Bruins, P., Belitser, S., ... & Knibbe, C. (2008). Comparison of different pain scoring systems in critically ill patients in a general ICU. *Critical Care*, 12(1), R15.

American Dental Association. (2009). ADA guidelines for the use of sedation and general anesthesia by dentists

Appukuttan, D., et alii. (2012). Reliability and validity of the Tamil version of Modified Dental Anxiety Scale. *Journal of oral science*, 54(4), 313-320.

Armfield, J. M., Stewart, J. F., & Spencer, A. J. (2007). The vicious cycle of dental fear: exploring the interplay between oral health, service utilization and dental fear. *BMC Oral health*, 7(1), 1.

Bare, L. C., & Dundes, L. (2004). Strategies for combating dental anxiety. *Journal of Dental Education*, 68(11), 1172-1177.

Becker, D. E., & Rosenberg, M. (2008). Nitrous oxide and the inhalation anesthetics. *Journal Information*, 55(4).

Berge, T. I. (2001). Nitrous oxide in dental surgery. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology*, 15(3), 477-489.

Bland, H. (2005). The supply of anaesthetic and other medical gases. *Ward's Anaesthetic Equipment. 5th Ed. Philadelphia: Elsevier*, 23-47.

Brown, T. B., et alii.(2005). Procedural sedation in the acute care setting. *Am Fam Physician*, 71(1), 85-90.

Brunick, A., & Clark, M. (2010). Nitrous oxide and oxygen sedation: an update. *Dental assistant (Chicago, Ill.: 1994)*, 79(4), 22.

Caley, L. C. G. M., & DC, U.(2000) Conscious Sedation.*Clinical Update*, v. 22, No.3, pp.5-8.

Chadwick, B. L., Thompson, S., & Treasure, E. T. (2006). Sedation in Wales: a questionnaire. *British dental journal*, 201(7), 453-456.

Chaturvedi, A. C. R., & Gogna, C. R. (2011). Ether da y: an intriguing history.

Clark, M. S., & Brunick, A. (2007). *Handbook of nitrous oxide and oxygen sedation*. Elsevier Health Sciences.

Clark, M. (2009). Back to the Future: An Update on Nitrous Oxide/Oxygen Sedation. *RDH*, 6(29), 6.

Council, O. (2009). Guideline on Use of Nitrous Oxide for Pediatric Dental Patients.

Council of European Dentists. (2012). The use of Nitrous Oxide Inhalation Sedation in Dentistry.

Dale, O., & Husum, B. (1994). Nitrous oxide: At threat to personnel and global environment?. *Acta anaesthesiologica scandinavica*, 38(8), 777-779.

De Jonghe, B., Cook, D., Appere-De-Vecchi, C., Guyatt, G., Meade, M., & Outin, H. (2000). Using and understanding sedation scoring systems: a systematic review. *Intensive care medicine*, 26(3), 275-285.

Desai, S. P., Desai, M. S., & Pandav, C. S. (2007). The discovery of modern anaesthesia-contributions of Davy, Clarke, Long, Wells and Morton. *Indian Journal of Anaesthesia*, 51(6), 472.

Donaldson, M., Gizzarelli, G., & Chanpong, B. (2007). Oral sedation: a primer on anxiety for the adult patient. *Anesthesia progress*, 54(3), 118-129.

Donaldson, M., Donaldson, D., & Quarnstrom, F. C. (2012). Nitrous oxide–oxygen administration When safety features no longer are safe. *The Journal of the American Dental Association*, *143*(2), 134-143.

Dundee, J. W. (1992). Advantages and problems with benzodiazepine sedation. *Anesthesia progress*, *39*(4-5), 132.

Emmanouil, D. E., & Quock, R. M. (2007). Advances in understanding the actions of nitrous oxide. *Anesthesia progress*, *54*(1), 9-18.

Fanganiello, M. (2004). *Analgesia inalatória por óxido nitroso e oxigênio; Inhalatory analgesia by nitrous oxide and oxygen*. Artes Médicas.

Fouré, J. (1989). Autour de la statue de Horace Wells. *Histoire des sciences médicales*, *23*(1), 69-74.

Fujinaga, M., Maze, M. (2002). Neurobiology of nitrous oxide-induced antinociceptive effects. *Molecular neurobiology*, *25*(2), 167-189.

Haefely, W. E. (1977). Synaptic pharmacology of barbiturates and benzodiazepines. *Inflammation Research*, *7*(3), 353-359.

Hilgers, K. K., Douglass, J., & Mathieu, G. P. (2003). Adolescent pregnancy: a review of dental treatment guidelines. *Pediatric dentistry*, *25*(5), 459-467.

Holroyd, I., & Roberts, G. J. (2000). Inhalation sedation with nitrous oxide: a review. *Dental update*, *27*(3), 141.

Howard, W. R. (1997). Nitrous oxide in the dental environment: assessing the risk, reducing the exposure. *The Journal of the American Dental Association*, *128*(3), 356-360.

Jacobsohn, P. H. (1995). Horace Wells: discoverer of anesthesia. *Anesthesia progress*, 42(3-4), 73.

Jastak, J. T., & Donaldson, D. (1991). Nitrous oxide. *Anesthesia progress*, 38(4-5), 142.

Jastak, J. T., & Malamed, S. F. (1980). Nitrous oxide sedation and sexual phenomena. *The Journal of the American Dental Association*, 101(1), 38-40.

Jones DR, Salgo P, Meltzer J.(2011) Conscious sedation for minor procedures in adults. *New England Journal of medicine*;364(25):e54.

Lockwood, A. J., & Yang, Y. F. (2008). Nitrous oxide inhalation anaesthesia in the presence of intraocular gas can cause irreversible blindness. *British Dental Journal*, 204(5), 247-248.

Lui, K. C., & Lam, A. (2002). Safety and comfort during sedation for diagnostic or therapeutic procedures.

Lüscher, B. P., Baur, R., Goeldner, M., & Sigel, E. (2012). Influence of GABAA Receptor  $\alpha$  Subunit Isoforms on the Benzodiazepine Binding Site. *PloS one*, 7(7), e42101.

Kanto, J. H. (1985). Midazolam: The First Water-soluble Benzodiazepine; Pharmacology, Pharmacokinetics and Efficacy in Insomnia and Anesthesia. *Pharmacotherapy: The Journal of Human Pharmacology and Drug Therapy*, 5(3), 138-155.

Khan, B. A., Guzman, O., Campbell, N. L., Walroth, T., Tricker, J. L., Hui, S. L., ... & Boustani, M. A. (2012). Comparison and Agreement Between the Richmond Agitation-Sedation Scale and the Riker Sedation-Agitation Scale in Evaluating Patients' Eligibility for Delirium Assessment in the ICU Correlation of Sedation Scales in Delirium. *CHEST Journal*, 142(1), 48-54.

Koković, V. (2005). History of anesthesia usage in dentistry. *Stomatoloski glasnik Srbije*, 52(3), 160-164.

Kupietzky, A. (2004). Strap him down or knock him out: Is conscious sedation with restraint an alternative to general anaesthesia?. *British dental journal*, 196(3), 133-138.

Malamed, S. F. (2009). *Sedation: a guide to patient management*. Elsevier Health Sciences.

Malamed, S. F., & Clark, M. S. (2003). Nitrous oxide-oxygen: a new look at a very old technique. *CDA*, 31(5), 397-404.

Manley, et alli. (2000). sedation: Dental treatment for people with challenging behaviour: general anaesthesia or sedation?. *British dental journal*, 188(7), 358-360.

Mason, K. P. (2012). *Pediatric Sedation Outside of the Operating Room*. Springer.

McKenna, G., & Manton, S. (2008). Pre-operative fasting for intravenous conscious sedation used in dental treatment: are conclusions based on relative risk management or evidence?. *British dental journal*, 205(4), 173-176.

Nassar Junior, A. P., Neto, P., Camargo, R., Figueiredo, W. B. D., & Park, M. (2008). Validity, reliability and applicability of portuguese versions of Sedation-Agitation Scales among critically ill patients. *Sao Paulo Medical Journal*, 126(4), 215-219.

Nicholson, J. W., et al. "Pain perception and utility: a comparison of the syringe and computerized local injection techniques." *General dentistry* 49.2 (2001): 167.

Nkansah, P., & Anaes, D. (2012). A History of Patient Comfort (Part 2)—Passing Gas (1540-1847). *Oral Health*, 102(2), 58.

O'Brien, C. P. (2005). Benzodiazepine use, abuse, and dependence. *Journal of Clinical Psychiatry*.

O'Sullivan, Í., & Benger, J. (2003). Nitrous oxide in emergency medicine. *Emergency medicine journal*, 20(3), 214-217.

Panickar, A. (2008). Anaesthesia Update in. *Update in*, 25(2), 43-51.

ParkerPorter, Enginnering your success. Disponível em <<http://www.porterinstrument.com/>>[consultado em 10/08/2013]

Peden, C. J., & Cook, S. C. (2011). Sedation for dental and other procedures. *Anaesthesia & Intensive Care Medicine*, 12(8), 331-334.

Poorsattar, S. P. (2010). Recognizing and managing dental fears: anxiolysis from the perspective of a dental student. *Journal of Dental Education*, 74(4), 397-401.

Ramsay, M. A. (2000). Anesthesia and pain management at Baylor University Medical Center. *Proceedings (Baylor University. Medical Center)*, 13(2), 151.

Riker, R. R., Fraser, G. L., Simmons, L. E., & Wilkins, M. L. (2001). Validating the Sedation-Agitation Scale with the Bispectral Index and Visual Analog Scale in adult ICU patients after cardiac surgery. *Intensive care medicine*, 27(5), 853-858.

Rosenberg, M. (2001). Ether Day: The Strange Tale of America's Greatest Medical Discovery and the Haunted Man Who Made It. *Anesthesia Progress*, 48(4), 133.

Serra-Negra, J., et alii. (2011). Self-reported dental fear among dental students and their patients. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 9(1), 44-54.

Sessler, C. N., Gosnell, M. S., Grap, M. J., Brophy, G. M., O'Neal, P. V., Keane, K. A., ... & Elswick, R. K. (2002). The Richmond Agitation-Sedation Scale: validity and reliability in adult intensive care unit patients. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 166(10), 1338-1344.

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

Shafer, S. L., & Stanski, D. R. (2008). Defining depth of anesthesia. In *Modern Anesthetics* (pp. 409-423). Springer Berlin Heidelberg.

Sheta, S. A. (2010). Procedural sedation analgesia. *Saudi Journal of Anaesthesia*, 4(1), 11.

Spitalnic, S., Blazes, C., & Anderson, A. C. (2000). Conscious sedation: a primer for outpatient procedures. *Hospital Physician*, 36(5), 22-32.

Stewart, L. S., & Collins, M. (2012). Nitrous Oxide as Labor Analgesia. *Nursing for women's health*, 16(5), 398-409.

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

Tonner, P. H., Wei, C., Bein, B., Weiler, N., Paris, A., & Scholz, J. (2005). Comparison of two bispectral index algorithms in monitoring sedation in postoperative intensive care patients\*. *Critical care medicine*, 33(3), 580-584.

Viljoen, A., et alii(2011). Analysis of oxygen saturations recorded during dental intravenous sedations: a retrospective quality assurance of 3500 cases. *Anesthesia progress*, 58(3), 113-120.

Wakita, R., Kohase, H., & Fukayama, H. (2012). A comparison of dexmedetomidine sedation with and without midazolam for dental implant surgery. *Anesthesia progress*, 59(2), 62-68.

29Young, E. R. (1988). Therapeutics and Sedation in Dentistry. *Canadian Family Physician*, 34, 1403.

Younge, P. A., & Kendall, J. M. (2001). Sedation for children requiring wound repair: a randomised controlled double blind comparison of oral midazolam and oral ketamine. *Emergency Medicine Journal*, 18(1), 30-33.

Zuck, D., Ellis, P., & Dronsfield, A. (2012). Nitrous oxide: are you having a laugh?. *EDucAtion in chEmistry*, 49(2), 26.