

Máscara de CPAP Neuro-Sono (Neuro-Sono Mask™): Otimização e Redução de Custo

Neuro-Sono Mask™: Optimization and Cost Reduction

Leandro Gottardo Toscano¹, Carolina W. Dias¹, Daniel Lima¹, Rafael de Andrade Balsalobre², Marco Antonio Cardoso Machado³, Luciane Bizari Coin de Carvalho⁴, Lucila Bizari Fernandes do Prado⁵, Júlio Marcionílio da Silva⁶, Beatriz Helena Bueno Brandão⁷, Eleida Pereira Camargo⁸, Gilmar Fernandes do Prado⁹

RESUMO

Contexto. Os aparelhos de pressão aérea positiva (APAPs) vêm sendo utilizados como Padrão Ouro no tratamento da Síndrome da Apneia Obstrutiva do Sono (SAOS). No entanto, estudos demonstram uma baixa aderência dos pacientes a esse tipo de tratamento. **Objetivo.** O presente estudo dedicou-se ao desenvolvimento de um projeto de máscara de APAPs, que agregasse conforto ao paciente e baixos custos de fabricação. **Método.** O desenvolvimento do projeto baseou-se em dados relevantes sobre diferentes quesitos relacionados às máscaras de APAP. Foram pesquisados fatores como o tipo de máscara preferida pelos usuários, medidas antropométricas faciais da população, materiais e processos de fabricação que pudessem ser empregados na confecção da máscara. **Resultados.** Desenvolveu-se um projeto de máscara do tipo nasal, com desenho anatômico, propondo-se como materiais de confecção do corpo da máscara, presilhas e testeira o Polietileno Tereftalado modificado com Glicol e para confecção da bolsa o silicone líquido e poliestileno. O processo de fabricação sugerido foi a moldagem à vácuo. **Conclusão.** O projeto desenvolvido no estudo, propõe uma máscara de APAPs que visa ergonomia e principalmente baixo custo de produção.

Unitermos. Máscara, Desenho, CPAP.

Citação. Toscano LG, Dias CW, Lima D, Balsalobre RA, Machado MAC, Carvalho LBC, Prado LBF, Silva JM, Brandão BHB, Camargo EP, Prado GF. Máscara de CPAP Neuro-Sono (Neuro-Sono Mask™): Otimização e Redução de Custo.

ABSTRACT

Context. Positive airway pressure (PAP) devices are considered the gold standard for treatment of obstructive sleep apnea syndrome (OSAS). Nevertheless, studies have shown poor patient compliance with this treatment modality. **Objective.** To develop a PAP mask designed to maximize patient comfort while decreasing manufacturing costs. **Method.** The design process was based on data on a series of aspects related to currently available PAP masks. Factors included the preferred mask types of PAP device users, the facial anthropometric characteristics of the target population, and materials and manufacturing processes. **Results.** We designed an anatomical nasal mask system for use with PAP devices, with the mask, clips, and headgear made from glycol-modified polyethylene terephthalate (PETG) and the bag made from liquid silicone rubber and polyethylene. Vacuum forming is the recommended manufacturing process. **Conclusion.** This study proposes a PAP mask design with a focus on ergonomics and low manufacturing costs.

Keywords. Mask, Design, Continuous Positive Airway Pressure.

Citation. Toscano LG, Dias CW, Lima D, Balsalobre RA, Machado MAC, Carvalho LBC, Prado LBF, Silva JM, Brandão BHB, Camargo EP, Prado GF. Neuro-Sono Mask™: Optimization and Cost Reduction.

1.Alunos do curso de Desenho Industrial. Projeto de Iniciação Científica desenvolvido junto à Unifesp e FAITER/Faculdades Oswaldo Cruz, São Paulo-SP, Brasil; 2.Cirurgião Dentista, Mestrando em Ciências da Saúde, Grupo Neuro-Sono, Departamento de Neurologia, Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo-SP, Brasil; 3.Cirurgião Dentista, Doutor, Professor Afilado da Disciplina de Neurologia, Grupo Neuro-Sono, Departamento de Neurologia/Neurocirurgia, Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo-SP, Brasil; 4.Psicóloga, Doutora, Professora Afilada da Disciplina de Neurologia, Grupo Neuro-Sono, Departamento de Neurologia/Neurocirurgia, Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo-SP, Brasil; 5.Médica, Neurofisiologista, Chefe do Laboratório de Sono, Grupo Neuro-Sono, Departamento de Neurologia/Neurocirurgia, Escola Paulista de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo-SP, Brasil; 6.Publicitário, especialista em Teoria e Práticas da Comunicação, professor das Faculdades Oswaldo Cruz / FAITER, São Paulo-SP, Brasil; 7.Desenhista Industrial, Mestre em Saúde Pública, Professora das Faculdades Oswaldo Cruz/FAITER, São Paulo-SP, Brasil; 8.Desenhista Industrial, Doutoranda em Ciências da Saúde, Professora das Faculdades Oswaldo Cruz/FAITER, Grupo Neuro-Sono, Departamento de Neurologia/Neurocirurgia, Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo-SP, Brasil; 9.Médico, Professor Livre Docente, Departamento Neurologia/Neurocirurgia, Escola Paulista de Medicina, Universidade de São Paulo-SP, Brasil.

Trabalho realizado na Escola Paulista de Medicina, Unifesp e FAITER/Faculdades Oswaldo Cruz, São Paulo-SP, Brasil.

Endereço para correspondência:

Dr. Gilmar Fernandes do Prado
R. Claudio Rossi 394
CEP 01547-000, São Paulo-SP, Brasil.
E-mail: neuro.sono.unifesp@gmail.com

Original

Recebido em: 10/07/13

Aceito em: 12/03/14

Conflito de interesses: não

INTRODUÇÃO

A Síndrome da Apneia Obstrutiva do Sono (SAOS) é um distúrbio respiratório caracterizado por repetitivos episódios de obstrução da via aérea durante o sono¹, sendo de alta prevalência tanto em adultos quanto em crianças². O sinal e o sintoma mais comuns são o ronco e a sonolência excessiva diurna (SED), respectivamente¹⁻³. A SED ocorre em decorrência da fragmentação e superficialização do sono provocados pelos frequentes eventos de hipóxia e microdespertares oriundos das pausas respiratórias^{1,3}.

A SAOS pode elevar o risco de acidentes ou complicações cardiovasculares e cerebrais^{4,5}; predispõe déficits cognitivos, de memória e atenção^{2,6}; diminui a libido¹; e aumenta o risco de acidentes automobilísticos em decorrência da SED⁷.

O tratamento da SAOS envolve primariamente a manutenção da patência da via aérea, além de condutas terapêuticas coadjuvantes, como a higiene do sono, redução de peso e restrição de medicamentos como relaxantes musculares e benzodiazepínicos⁸. O padrão ouro para o tratamento da SAOS são os aparelhos de pressão aérea positiva (APAPs), que promovem um mecanismo pneumático nas vias aéreas superiores, evitando o colapamento das paredes da faringe⁹.

A primeira descrição do emprego dos aparelhos de pressão aérea positiva para o tratamento da SAOS foi publicada por Sullivan et al em 1981¹⁰. Os autores realizaram um estudo coorte com 5 indivíduos apneicos graves, os quais foram submetidos a APAP. Na ocasião, os aparelhos eram bombas à vácuo, que funcionavam com mecânica reversa, produzindo um fluxo contínuo de ar.

Após 1985, em decorrência das melhorias tecnológicas, as máscaras faciais tornaram-se mais confortáveis e os aparelhos compressores portáteis. Dessa forma, houve maior aceitação por parte dos pacientes apneicos na utilização dos APAPs, difundindo essa modalidade terapêutica nos grandes centros de saúde⁹.

A eficácia dos APAPs no tratamento da SAOS já está consolidada na literatura científica¹¹⁻¹³, uma vez que essa terapia promove: a) diminuição no número de apneias/hipopneias^{13,14}; b) aumento dos níveis de saturação da oxihemoglobina; c) melhora da arquitetura do sono, seguida de redução do número de microdespertares; d)

diminuição do estágio N1 do sono; e) aumento dos estágios N3 e REM^{15,16}. Uma vez que a arquitetura do sono é restabelecida ocorre também redução da hipersonolência diurna^{14,15,17-20}, aumento do estado de alerta¹⁵⁻²⁰, melhora na capacidade de condução de veículos, seguida de redução do número de acidentes com veículos automotores^{7,21}.

Outros estudos mostraram que, indiretamente, os APAPs promovem melhora na função cardiovascular¹², nas comorbidades associadas à síndrome metabólica²² e na qualidade de vida de modo geral^{13,17}.

Apesar da eficácia comprovada, um dos fatores que pode comprometer o sucesso da terapia com APAPs é a aderência ao tratamento. Frequentemente, usuários de APAPs queixam-se do desconforto decorrente do uso da máscara, como sensações claustrofóbicas, aerofagia, rinorréia, congestão nasal, vazamento de ar, entre outros fatores^{11,23,24}.

Os índices de rejeição a terapia (menos de 4h/noite de uso) podem variar de 29 a 83%¹³. Dessa forma, na tentativa de reverter esses números, várias implementações têm sido incorporadas aos novos APAPs, como rampa pressórica, umidificadores e aquecedores de ar, cabrestos ergonômicos, máscaras confeccionadas com design e materiais que permitam maior conforto e adaptação ao paciente^{25,26}.

Todos esses investimentos geram custos adicionais, tornando o valor de mercado, tanto das máscaras, quanto dos aparelhos, inacessíveis à população de baixa renda, que não são assistidas por programas de saúde pública ou planos de saúde privados que façam a doação ou o subsídio dos custos na obtenção desses produtos. Assim, o alto valor pode ser considerado como mais um fator que dificulta a aderência do paciente ao tratamento.

Diante desse quadro, o presente estudo visou o desenvolvimento de uma máscara de APAP que propiciasse maior conforto ao paciente e redução nos custos de fabricação.

MÉTODO

O projeto da nova máscara de APAP foi desenvolvido em 4 etapas:

1 – Levantamento de dados referentes ao perfil do público usuário de APAP

Realizou-se um levantamento de prontuários de

pacientes que frequentaram o setor Neuro-Sono da Disciplina de Neurologia da Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, (UNIFESP) entre os anos de 2002 e 2005. Foram coletados dados quanto à idade, gênero e classe econômica desses pacientes, bem como prevalências dos distúrbios.

2 – Análise da preferência pelo tipo de máscara: nasal ou oronasal

Os modelos de máscaras para APAP disponíveis no mercado foram avaliados, considerando os seguintes aspectos: modelos, características e variações de preço.

Além disso, foram realizados questionamentos aos gerentes de lojas revendedoras de APAPs, localizadas nos arredores da Escola Paulista de Medicina, UNIFESP (Vila Clementino - São Paulo) com o objetivo de identificar o tipo de máscara (nasal ou oronasal) mais vendido aos clientes usuários de APAP.

3 – Processo de criação do design da máscara

Fatores antropométricos e ergonômicos foram analisados por profissionais da área da saúde e de desenho industrial, tais como, fixação da máscara no rosto do paciente, identificação de pontos de conforto facial, localização das diferentes posturas corporais durante o sono, análise da vedação da máscara, entre outros aspectos.

4 – Investigação de materiais, processos de fabricação e custos empregados na produção da máscara

Com o objetivo de reduzir os custos de produção foram analisados diferentes materiais e processos de fabricação que pudessem ser aplicados na confecção das máscaras de APAP. Um requisito fundamental foi manter as características físicas das máscaras convencionais para possibilitar o acoplamento aos diferentes tipos de APAP.

RESULTADOS

Perfil do público usuário de APAP. Após a avaliação de 208 prontuários de pacientes atendidos no Ambulatório Neuro-Sono da Disciplina de Neurologia; Escola Paulista de Medicina da UNIFESP, constatou-se que dentre os usuários de APAPs, 96% são adultos; 69% pertenciam ao gênero masculino e 41% ao gênero feminino. Considerando os critérios da ABIPEME (Associação Brasileira de Institutos de Pesquisas de Mercado)²⁷ para a classificação econômica da população brasileira, o público estudado foi classificado como pertencente às classes D e E, ou seja, as classes menos favorecidas da população. As prevalências de SAOS e Síndrome do ronco foram respectivamente, 44,2% e 57,2%²⁸.

Preferência pelo tipo de máscara. A pesquisa de mercado realizada nas lojas revendedoras de APAPs mostrou que vários modelos de máscaras estão à disposição dos usuários, tanto do tipo nasal quanto oronasal, com preços entre R\$ 135,00 e R\$700,00. Aproximadamente 90% das máscaras vendidas são do tipo nasal. Essa informação foi decisiva durante o desenvolvimento do projeto, quando, então, optou-se pelo desenho de uma máscara do tipo nasal.

Processo de criação do design da máscara. Para o desenvolvimento de um desenho volumétrico (3D) e ergonômico da máscara (Figura 1) diversas medidas faciais foram consideradas (Figura 2). Dentre elas, as medidas mais relevantes foram: largura, altura e distância média do nariz ao lábio (Tabela 1). Essas medidas usadas como referência foram retiradas do estudo antropométrico realizado por Dreyfuss et al.,²⁹. Tais medidas são representativas da média da população estudada, podendo ser seus dados extrapolados para diversas etnias.

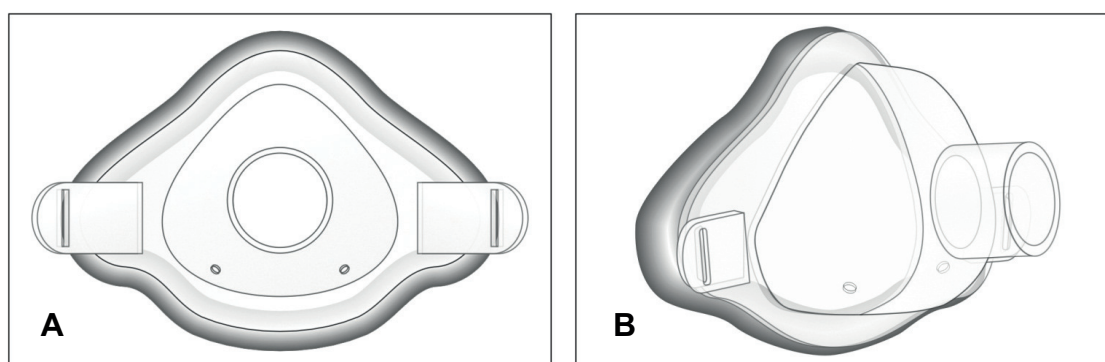


Figura 1. Desenho volumétrico da máscara nasal. A) Vista Frontal. B) Vista lateral.

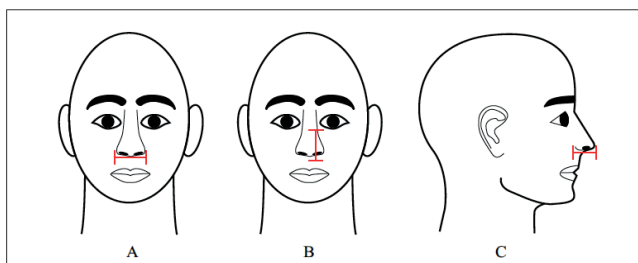


Figura 2. Medidas antropométricas.

Tabela 1

Valores médios das medidas antropométricas

Parte do nariz	Medida em milímetros (mm)
Largura do nariz (A)	43
Distância mediana do nariz até o lábio inferior (B)	55
Altura do nariz (C)	30

No projeto da nova máscara de APAP, optou-se por manter as características físicas comuns àquelas encontradas no mercado. A máscara foi dividida nas seguintes estruturas (Figura 3): a) corpo da máscara; b) bolsa de interface; c) testeira; d) presilhas. Foram mantidos os sistemas de encaixe e fixação da traquéia e headgear à máscara, para facilitar o manuseio e evitar adaptações ou reformulação das peças que integram o produto.

Materiais, processos de fabricação e custos empregados na produção da máscara

Corpo da máscara, presilhas e testeiras. Para o pro-

cesso de confecção das máscaras, foram pesquisados materiais que possuíssem propriedades químicas semelhantes àqueles empregados nas máscaras convencionais. Dentre as substâncias estudadas, o Polietileno Tereftalado modificado com Glicol (PETG) foi eleito como o material mais adequado à confecção do corpo da máscara, presilhas e testeiras. O PETG é comercializado em placas rígidas de, aproximadamente, 25cm de comprimento que posteriormente sofrem o processo de termomoldagem. Além do custo reduzido, o PETG apresenta características como transparência, resistência ao impacto e atoxicidade; qualidades semelhantes àquelas apresentadas pelo Policarbonato (PC), material comumente utilizado na fabricação das máscaras de APAP.

Preocupando-se com a redução dos custos, além de utilizar um material com menor valor de mercado, empregou-se um método industrial de produção mais econômico. Tradicionalmente, o processo de produção das máscaras caracteriza-se pela injeção do material termomoldado, no entanto, foi proposto no projeto o processo denominado moldagem à vácuo.

Para que este procedimento seja realizado, inicialmente, deve-se aquecer um laminado termoplástico de PETG por meio de resistências elétricas. Posteriormente, o material aquecido deve ser aplicado sobre o molde da máscara, que deve estar contida em uma cabine fechada. Em seguida, aplica-se o vácuo, que fará com que o material amolecido fique pressionado contra o molde. Na

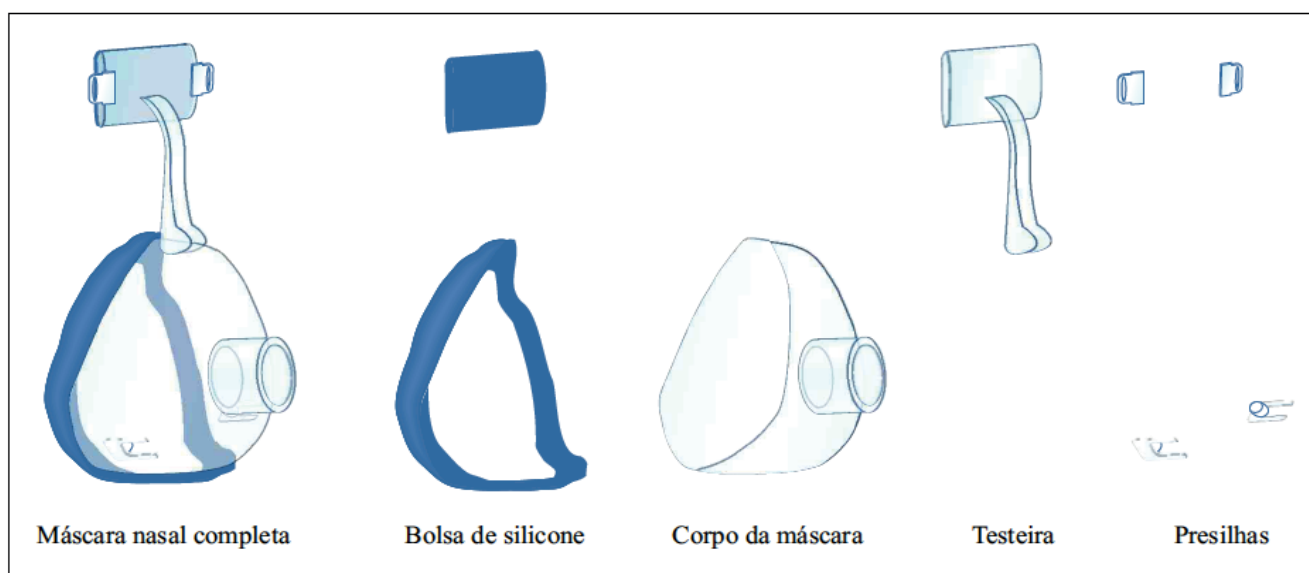


Figura 3. Estruturas da máscara nasal.

sequência, inicia-se o processo de resfriamento, no qual o material se tornará gradativamente rígido, preservando a forma física adquirida do molde.

Bolsa de interface. Para a produção da bolsa de interface, que têm por finalidade manter o contato com a face do paciente e a vedação da máscara ao redor do nariz, foram adotados como materiais de confecção, o silicone líquido e lâminas de poliestileno (PS).

O processo de confecção da bolsa de silicone ocorre pela fusão térmica de duas placas de PS, formando um compartimento aberto em apenas uma das extremidades. Através dessa extremidade aberta, injeta-se o silicone líquido na quantidade desejada. Posterior ao preenchimento do compartimento com silicone, veda-se a extremidade aberta por meio de fusão térmica também, formando uma estrutura macia em forma de bolsa, a qual será integrada ao redor da máscara.

Orçamento da máscara. Uma vez definidos os materiais (PETG, silicone e PS) e o processo de produção (moldagem a vácuo) a serem empregados foi realizada uma previsão orçamentária para o desenvolvimento da máscara. Estimativas de custo sugeriram que o valor unitário da máscara seria R\$ 20,72 aproximadamente.

Como parâmetros comparativos, foi realizada uma previsão orçamentária utilizando os materiais e processos de fabricação envolvidos na produção das máscaras encontradas no mercado atual. Caso fosse utilizado o Policarbonato ao invés do PETG como material de confecção e o processo de fabricação por injeção, o valor unitário estimado seria R\$ 184,00.

Com os materiais e processo estipulados para a máscara proposta no presente estudo, espera-se uma redução no custo de produção de 87%, aproximadamente, como pode ser observado na Tabela 2.

DISCUSSÃO

A significativa preferência por parte dos usuários pela máscara nasal pode ser justificada pelo seu formato, que mantém uma menor área de contato com a face do paciente, transmitindo, assim, maior sensação de conforto e liberdade.

Com a ideia de proporcionar maior conforto ao usuário, o design da máscara nasal foi desenvolvido baseado nas médias das medidas antropométricas faciais da

Tabela 2

Orçamento comparativo entre o processo de fabricação por injeção e moldagem a vácuo

Orçamento para processo de produção por Injeção	
Molde	R\$ 11.327,00
Valor unitário da máscara completa	R\$ 184,00
OBS.: Os orçamentos das peças da máscara não foram divulgados por direitos de proteção industrial.	
Orçamento para processo de Moldagem à Vácuo	
Molde	R\$ 1.887,00
Corpo da máscara em PETG	R\$ 5,00
Presilhas em PETG (3 unidades)	R\$ 14,53
Bolsa de silicone (250 ml)	R\$ 1,18
Valor unitário da máscara completa	R\$ 20,72

população brasileira²⁸. No entanto, se as máscaras forem utilizadas em faces com medidas extremas, muito longas ou muito largas, podem não se ajustar perfeitamente como o esperado. Isto pode ocorrer, principalmente no Brasil, onde existe uma grande miscigenação da população. Dessa forma, com o intuito de preservar a ergonomia das máscaras propostas no estudo, uma solução seria produzi-las em três tamanhos: pequena, média e grande.

Outra característica importante das máscaras sugerida no estudo é o desenho com cantos arredondados, livre de ranhuras e arestas pontiagudas. Além de oferecer maior conforto ao paciente, o desenho arredondado facilita sua limpeza, manuseio e proporciona ainda maior segurança ao usuário.

Os materiais selecionados para confecção das máscaras, o PETG, o silicone líquido e as lâminas de PS, além de serem encontrados facilmente no mercado, apresentam baixo custo, o que os tornam prontamente acessíveis.

Espera-se que a máscara proposta seja realmente ergonômica ao paciente, no entanto, é possível que não exista uma ampla disparidade nos quesitos conforto, durabilidade, funcionalidade e facilidade de adaptação, quando comparadas às máscaras já existentes no mercado atual. Porém, o grande diferencial da máscara indicada no estudo será o valor de mercado mais acessível à população, uma vez que o produto pode ser confeccionado com uma redução de 87% dos custos de fabricação.

É importante ressaltar que o custo final atribuído à produção das máscaras considerou apenas os materiais e os processos de fabricação a serem empregados. No en-

tanto, outros investimentos necessários para a produção das máscaras, como infra estrutura, recursos humanos e outros gastos referentes ao desenvolvimento de uma fábrica precisam ainda ser computados.

Sabe-se que existe um grande número de pessoas afetadas pela SAOS na população e muitas com quadros graves, no entanto, a grande maioria desses pacientes não apresenta condições financeiras suficientes para adquirir um aparelho de pressão aérea positiva. O presente trabalho pode ser considerado como uma etapa inicial que viabilizou a produção de uma máscara a custos reduzidos, entretanto, espera-se que outros passos sejam percorridos, possibilitando também redução no valor dos aparelhos, permitindo que o tratamento da SAOS seja mais acessível à população brasileira.

CONCLUSÃO

O projeto desenvolvido alcançou os objetivos do estudo, propondo uma máscara de modelo nasal, com desenho ergonômico próprio e que apresenta custos reduzidos de fabricação. Diante da máscara proposta, espera-se uma maior aderência dos pacientes apneicos ao tratamento com APAP.

Do aspecto produtivo, os processos industriais para a fabricação das máscaras sugeridas no estudo apresentam chances viáveis de execução, resultando em novas possibilidades para a indústria nacional.

REFERÊNCIAS

1. Association ASD. Sleep-related breathing disorders in adults: recommendations for syndrome definition and measurement techniques in clinical research. The Report of an Standards of Practice Committee of the American Sleep Disorders Association Task Force. *Sleep* 1999;22:667-89.
2. Potasz C, Carvalho LBC, Natale VB, Russo CRA, Ferreira VR, Varela MV, et al. Influência dos Distúrbios do Sono no comportamento da criança. *Rev Neurocienc* 2008;16:124-9.
3. Guilleminault C, Stoohs R, Clerk A, Cetel M, Maistros P. A cause of excessive daytime sleepiness. The upper airway resistance syndrome. *Chest* 1993;104:781-7.
<http://dx.doi.org/10.1378/chest.104.3.781>
4. Bradley TD, Floras JS. Sleep apnea and heart failure: Part I: obstructive sleep apnea. *Circulation*. 2003;107:1671-8.
<http://dx.doi.org/10.1161/01.CIR.0000061757.12581.15>
5. Collins R, Peto R, MacMahon S, Hebert P, Fiebach NH, Eberlein KA, et al. Blood pressure, stroke, and coronary heart disease. Part 2, Short-term reductions in blood pressure: overview of randomised drug trials in their epidemiological context. *Lancet* 1990;335:827-38.
[http://dx.doi.org/10.1016/0140-6736\(90\)90944-Z](http://dx.doi.org/10.1016/0140-6736(90)90944-Z)
6. Carvalho LB, Prado LF, Silva L, Almeida MM, Silva TA, Lora MI, et al. Cognitive dysfunction in children with sleep-disordered breathing. *J Child Neurol* 2005; 20:400-4.
<http://dx.doi.org/10.1177/08830738050200050101>
7. Findley LJ, Unverzagt ME, Suratt PM. Automobile accidents involving patients with obstructive sleep apnea. *Am Rev Respir Dis* 1988;138:337-40.
<http://dx.doi.org/10.1164/ajrccm/138.2.337>
8. Strollo PJ, Jr., Arwood CW, Jr., Sanders MH. Medical therapy for obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome. In: Kryger, M. H., Roth, T., Dement, W. C. *Principles and Practice of Sleep Medicine*. 4 ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2005. p. 1053-65.
9. Grunstein R, Sullivan C. Continuous Positive Airway Pressure for Sleep Breathing Disorders. In: Kryger MH, Roth T, Dement W, editors. *Principles and Practice of Sleep Medicine*. 3rd ed. Philadelphia: W. B. Saunders Company; 2000. p.913-28.
10. Sullivan CE, Issa FG, Berthon-Jones M, Eves I. Reversal of obstructive sleep apnoea by continuous positive airway pressure applied through the nares. *Lancet* 1981;1:862-5.
[http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(81\)92140-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(81)92140-1)
11. Giles TL, Lasserson TJ, Smith B, White JJ, Cates CJ. Continuous Positive Airway Pressure for Obstructive Sleep Apnoea in Adults (Review). *Cochrane Rev* 2006; 19:CD001106.
12. Weaver TE, Chasens ER. Continuous Positive Airway Pressure Treatment for Sleep Apnea in Older Adults. *Sleep Med Rev* 2007;11:99-111.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.smrv.2006.08.001>
13. Weaver TE, Grunstein RR. Adherence to Continuous Positive Airway Pressure Therapy. The Challenge to Effective Treatment. *Proc Am Thorac Soc* 2008;5:173-8.
<http://dx.doi.org/10.1513/pats.200708-119MG>
14. McArdle N, Douglas NJ. Effect of Continuous Positive Airway Pressure on Sleep Architecture in the Sleep Apnea- hypopnea Syndrome: a Randomized Controlled Trial. *Am J Respir Crit Care Med* 2001;164:1459-63.
<http://dx.doi.org/10.1164/ajrccm.164.8.2008146>
15. Ballester E, Badia JR, Hernández L, Carrasco E, de Pablo J, Fornas C, et al. Evidence of the Effectiveness of Continuous Positive Airway Pressure in the Treatment of Sleep Apnea- Hypopnea Syndrome. *Am J Respir Crit Care Med* 1999;159:495-501.
<http://dx.doi.org/10.1164/ajrccm.159.2.9804061>
16. Redline S, Adams N, Strauss ME, Roebuck T, Winters M, Rosenberg C. Improvement of Mild Sleep Disordered Breathing with CPAP Compared with Conservative Therapy. *Am J Resp Critical Care Med* 1998;157:858-65.
<http://dx.doi.org/10.1164/ajrccm.157.3.9709042>
17. Engleman HM, Martin SE, Kingshott RN, Mackay TW, Deary IJ, Douglas NJ. Randomised placebo controlled trial of daytime function after continuous positive airway pressure (CPAP) therapy for the sleep apnoea/hypopnoea syndrome. *Thorax* 1998;53:341-5.
<http://dx.doi.org/10.1136/thx.53.5.341>
18. Engleman HM, Martin SE, Deary IJ, Douglas NJ. Effect of Continuous Positive Airway Pressure Treatment on Daytime Function in Sleep Apnoea-Hypopnoea Syndrome. *Lancet* 1994;343:572-5.
[http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(94\)91522-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(94)91522-9)
19. Engleman HM, Martin SE, Deary IJ, Douglas NJ. Effect of CPAP Therapy on Daytime Function in Patients with Mild Sleep Apnoea-Hypopnoea Syndrome. *Thorax* 1997;52:114-9.
<http://dx.doi.org/10.1136/thx.52.2.114>

20. Montserrat JM, Ferrer M, Hernandez L, Farré R, Vilagut G, Navajas D, et al. Effectiveness of CPAP Treatment in Daytime Function in Sleep Apnea Syndrome: a Randomized Controlled Study with an Optimized Placebo. *Am J Respir Crit Care Med* 2001;164:608-13.
<http://dx.doi.org/10.1164/ajrccm.164.4.2006034>
21. George CF. Reduction in Motor Vehicle Collisions Following Treatment of Sleep Apnea With nasal CPAP. *Thorax* 2001;56:508-12.
<http://dx.doi.org/10.1136/thorax.56.7.508>
22. Buechner NJ, Zidek W, Esser M, Haske M, Sanner BM. Obstructive Sleep Apnea Syndrome. Effects of Therapy on Dyslipidemia. *Somnologie* 2001;5:97-102.
<http://dx.doi.org/10.1046/j.1439-054X.2001.01159.x>
23. Kushida AC, Littner MR, Hirshkowitz M, Morgenthaler TI, Alessi CA, Bailey D, et al. Practice Parameters for the Use of Continuous and Bilevel Positive Airway Pressure Devices to Treat Adult Patients With Sleep-Related Breathing Disorders. *Sleep* 2006;29:375-80.
24. Gay P, Weaver T, Loubé D, Iber C. Evaluation of Positive Airway Pressure Treatment for Sleep Related Breathing Disorders in Adults. A Review by the Positive Airway Pressure Task Force of the Standards of Practice Committee of the American Academy of Sleep Medicine. *Sleep* 2006;29:381-401.
25. Meurice JC, Marc I, Serie F. Efficacy of auto-CPAP in the treatment of obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome. *Am J Respir Crit Care Med* 1996;153:794-8.
<http://dx.doi.org/10.1164/ajrccm.153.2.8564134>
26. Konermann M, Sanner BM, Vyleta M, Laschewski F, Groetz J, Sturm A, et al. Use of conventional and self adjusting nasal continuous positive airway pressure for treatment of severe sleep apnea syndrome; a comparative study. *Chest* 1998;113:714-8.
<http://dx.doi.org/10.1378/chest.113.3.714>
27. ABEP – Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa. Critério de classificação econômica BRASIL (endereço na internet). São Paulo: ABEP(atualizado em 2014, acessado em 2014). Disponível em: <http://www.abep.org/new/critérioBrasil.aspx>
28. Camargo PE, Carvalho LBC, Freitas R, Lopes W, Prado LBF, Prado GF. Marketing Social: Caracterização do Paciente do Ambulatório de Neuro-Sono da Unifesp. *Rev Neurocienc* 2011;19:200-9.
29. Dreyfuss H. As medidas do homem e da mulher. Porto Alegre: Bookman, 2005, 104p.