

## Pressão Expiratória na Execução de Notas Musicais por Instrumentistas de Sopros

### *Expiratory Pressure During Implementation of Musical Notes by Wind Instruments Players*

*Kelser de Souza Kock<sup>1</sup>, Silvane Lunkes Ruckhaber<sup>2</sup>*

#### **RESUMO**

Para se tocar um instrumento de sopro, o instrumentista, com os lábios semicerrados, sopra para fazê-los vibrarem contra o bocal, além de ter um controle da quantidade e da velocidade do fluxo de ar para produzir a intensidade e a frequência desejada do som. Estas ações ao se tocar, impõem uma resistência à fase expiratória. O objetivo do estudo foi avaliar as pressões expiratórias geradas durante a execução de notas musicais por instrumentistas de sopros, correlacionando os dados obtidos com a idade e o tempo de atuação do instrumentista. Método: O grupo que constituiu a pesquisa foi integrado por quinze músicos instrumentistas amadores de sopro, residentes na cidade de Tubarão/SC. Foram registrados dados pessoais e referentes ao tempo de ensaio em horas/mês, realizada espirometria e manovacuometria digital. Para execução das notas foi utilizado um trompete e uma tuba, acoplando uma cânula intrabucal ao manovacuômetro. Resultados: Foram observadas relações diretas entre a pressão expiratória gerada no instrumento e a frequência da nota musical tocada, bem como entre o tempo de ensaio e a PEM. Relação inversa foi observada entre o tempo de ensaio e a pressão expiratória gerada no instrumento. Conclusão: Os resultados mostraram que o treino respiratório em instrumentistas de longa data pode apresentar melhores resultados para a geração de pressões expiratórias e, conseqüentemente, leva o músico a realizar notas de maior frequência, ou mais agudas, com menores esforços de pressão expiratória.

#### **Palavras-chave:**

Fenômenos Fisiológicos Respiratórios, Mecânica Respiratória.

#### **INTRODUÇÃO**

Para se tocar um instrumento de sopro, o instrumentista, além de utilizar técnicas de vibração dos lábios (“buzzing”), que impõe resistência à fase expiratória, também utiliza métodos de respiração para poder tocar uma série de notas ou frases de uma música. Dessa maneira o músico realiza um controle e treinamento da respiração, trabalhando a musculatura respiratória para casos que necessitem uma sustentação expiratória e aumento da pressão expiratória.

#### **ABSTRACT**

To play a wind instrument, the musician, with pursed lips, blows to make them vibrate against the mouthpiece, besides having a control of the amount and speed of airflow to produce the desired frequency and intensity of sound. These actions by playing, impose a resistance to expiratory phase. The objectives were to assess expiratory pressures generated during the execution of notes for wind instruments players, evaluating their effects on expiratory pressure and on pulmonary function. The group was composed of 15 musicians from amateur wind instruments players living in the city of Tubarão - SC. Data collection was performed through the evaluation form, spirometer, digital manometer and to play the notes was used a Bb trumpet and a Bb tuba, engaging an intra-oral cannula to the manometer. We found out the results that higher frequency compatibility higher pressure required for its implementation, longer the training lower expiratory pressure needed to perform the musical notes and longer the training larger max expiratory pressure. We conclude that due to respiratory training longtime musicians may have better results for the pressure system and therefore require less effort to perform the required notes.

#### **Key words:**

Respiratory Physiological Phenomena, Respiratory Mechanics.

Contudo, é esta resistência que, para alguns autores, torna-se prejudicial ao longo do tempo. Rajput (2001) relata casos de hemoptise em instrumentistas de sopros que não apresentavam nenhuma patologia identificada, chegando a conclusão de que o fluxo de ar turbulento e o trauma de fricção podem ter sido a causa. Outro autor, Deniz et al. (2006), verificaram em seu estudo que os valores espirométricos foram encontrados diminuídos significativamente em instrumentista de sopros profissionais comparando com não instrumentistas, e concluiu que esta diminuição pode ocorrer devido ao desenvolvimento

1. Professor de fisioterapia cardiopulmonar - UNISUL, Campus Tubarão - SC, Especialista em Fisiologia do Exercício - UNESC

2. Fisioterapeuta da APAE de Capivari de Baixo - SC

Recebido: 01/01/2010

Aceito: 28/01/2011

Autor para correspondência: Kelser de Souza Kock

E-mail: kelserkock@yahoo.com.br

de asma ou barotrauma constante durante o tocar notas agudas em decorrência da elevada pressão nas vias aéreas.

Já outros estudos relatam os benefícios de se tocar um instrumento de sopro, como o caso de Wigger et al. (2005), que em seu experimento mensura a força muscular inspiratória e expiratória em trompetistas e não trompetistas e conclui que a prática de instrumento de sopro, como o trompete, aumenta a força muscular respiratória, e conseqüentemente sua capacidade expiratória. Cossette (2000) realizou um estudo com flautistas profissionais, onde verificou a musculatura respiratória e a porcentagem da capacidade vital que eram utilizadas no ato de tocar. Em seus resultados encontrou que os músicos utilizaram 72-83% de sua capacidade vital, sugerindo uma atividade da musculatura inspiratória ao tocar.

Considerando estes achados literários, tem-se a pergunta: Qual a pressão expiratória gerada durante a execução de notas musicais por instrumentistas de sopro? Partindo deste questionamento, os objetivos desta pesquisa foram de avaliar as pressões expiratórias geradas durante a execução de notas musicais por instrumentistas de sopro, verificando seus efeitos sobre a pressão expiratória, através da manometria e sobre a função pulmonar, através da espirometria, correlacionando os dados obtidos com a idade e o tempo de atuação do instrumentista.

## **METODOLOGIA**

Esta pesquisa avaliou as pressões expiratórias geradas durante a execução de notas musicais por instrumentistas de sopro. Seus efeitos sobre a pressão expiratória, através da manometria, e seus efeitos sobre a função pulmonar, através da espirometria, utilizando músicos da cidade de Tubarão. Esta avaliação foi realizada na Clínica Escola de Fisioterapia, da Universidade do Sul de Santa Catarina – UNISUL, Campus Tubarão.

Quanto ao tipo, esta pesquisa é considerada exploratória pois seu principal objetivo foi proporcionar maior familiaridade com o objeto de estudo. Segundo os procedimentos técnicos, esta é uma pesquisa de levantamento, que de acordo com Gil (2002), trata-se de uma pesquisa que envolve a interrogação direta das pessoas cujo comportamento se deseja conhecer, recolhendo informações de todos os integrantes do universo pesquisado, se tem um censo. Com relação à abordagem esta é considerada uma pesquisa quantitativa, pois, segundo Creswell (2007), esta é considerada quando pode ser expressa mediante símbolos numéricos, quando os dados podem ser quantificáveis, estabelecendo uma relação entre as variáveis e o objetivo de explicar os fenômenos naturais.

### **População Amostra**

A população foi constituída de instrumentistas de sopro amadores residentes na cidade de Tubarão/SC. A amostra é considerada não-probabilística intencional, pois, de acordo com Barros e Lehfeld (2000) “os elementos da amostra são escolhidos de acordo com uma estratégia. Estes relacionam-se intencionalmente com as características estabelecidas”.

A pesquisa foi aprovada pela Comissão de Ética em Pesquisa da UNISUL, e os critérios de inclusão dos sujeitos no estudo foram: ser músico instrumentista de sopro; ter entre 15 e 25 anos; não ter nenhuma doença pulmonar prévia; não ser fumante ou ex-fumante; concordar em participar da pesquisa e assinar o termo de consentimento livre e esclarecido.

### **Instrumentos de coleta de dados**

A coleta de dados foi feita através da ficha de avaliação elaborada pelos pesquisadores, contendo informações com dados de identificação. Para avaliar a pressão expiratória foi utilizado manovacúmetro digital da marca GlobalmedR. (modelo MVD 500); para avaliar a função pulmonar foi utilizado um Espirômetro da marca MULTISPIROTM SENSOR (analisado pelo software versão Sx: 252). para tocar as notas foi utilizado trompete Bb da marca Weril e tuba Bb da marca Jupiter.

### **Ficha de avaliação**

Contendo os dados dos participantes como: nome, data de nascimento, altura, peso, sexo, há quanto tempo toca instrumento de sopro (em meses), qual instrumento toca atualmente e quantas horas ensaia por semana. Sendo que o tempo total de ensaio foi calculado em horas/mês: tempo que toca/meses x horas de ensaio/semana x 4 semanas.

### **Manovacúmetro**

Para avaliar a pressão expiratória com e sem instrumento de sopro, foi utilizado um manovacúmetro digital modelo MVD 500, marca Globalmed.

O manovacúmetro, mecânico e eletrônico, é utilizado para avaliar as pressões respiratórias máximas expiratória (PEM) e inspiratória (PIM). Neste tipo de equipamento os testes são realizados a vácuo e medem indiretamente a força da musculatura respiratória, sendo a PIM principalmente relacionada à força muscular diafragmática, enquanto a PEM está relacionada à força da musculatura abdominal e intercostal.

A técnica inicia com uma oclusão nasal, para PIM realiza-se inspiração rápida, intensa e profunda, sendo simultaneamente ocluído o circuito para mensuração no manovacúmetro. O valor registrado será a pressão mais negativa atingida e mantida por, pelo menos, um segundo (PIM). Na determinação da PEM, faz-se uma expiração forçada, tão rápida e intensa quanto possível dentro do manômetro. A pressão mais alta atingida e mantida por, pelo menos, um segundo será a PEM. Os testes são repetidos por três vezes e os dois melhores resultados devem diferir, no máximo, em 10%. O resultado é dado em cmH<sub>2</sub>O, sendo a PIM expressa por valores negativos, e a PEM por valores positivos. Valores abaixo de 60% dos previstos para gênero, idade e estatura são considerados indicativos de alteração na integridade da bomba respiratória (SILVA, 2000).

### **Espirômetro**

Para a avaliação da função pulmonar foi utilizado espirômetro MULTISPIROTM SENSOR, cujos resultados foram analisados pelo software, versão Sx 252. As principais funções da espirometria são de avaliar a função pulmonar do paciente, detectar precocemente as disfunções pulmonares obstrutivas, confirmar ou detectar as disfunções restritivas, diferenciar uma doença obstrutiva funcional de uma outra obstrutiva orgânica e parametrizar recursos terapêuticos por meio de testes pré e pós-intervenção terapêutica (COSTA, 1999).

Os espirômetros modernos fornecem curvas fluxo-volume para análise gráfica do fluxo gerado durante a manobra da capacidade vital forçada (CVF), plotando entre volume (CVF) e fluxo máximo instantâneo.

**Instrumentos musicais**

Para obter os registros das pressões expiratórias, um manovacuômetro digital foi acoplado a uma cânula intra-bucal em um Trompete da marca Weril e em uma Tuba da marca Jupiter. O trompete (Figura 1) e a tuba (Figura 2) são instrumentos que possuem um sistema de válvulas ou pistos, onde cada uma das três ou quatro válvulas adiciona um novo segmento de tubo ao tubo original do instrumento. Para se tocar um instrumento de sopro de metal, o instrumentista coloca o bocal em contato com os lábios e sopra, para fazer os lábios vibrarem, produzindo as notas musicais (BENNETT, 1985).



Figura 3: Trompete  
Fonte: autor.



Figura 4: Tuba  
Fonte: autor.

**Procedimento de Coleta de dados**

A coleta dos dados foi desenvolvida na Clínica Escola de Fisioterapia da UNISUL, Campus Tubarão, onde após concordarem em participar do estudo, foi realizada a aquisição dos dados de identificação de cada sujeito da pesquisa, a calibração do espirômetro e realizada a prova espirométrica, de acordo com as diretrizes da função pulmonar.

As medidas de PIM foram obtidas pela utilização do manovacuômetro sem o instrumento de sopro e com o instrumentista na posição sentada (Figuras 3 e 4). As medidas de PEM foram feitas na mesma postura, mas tocando no instrumento as seguintes notas pré-estabelecidas: dó, da primeira oitava, correspondendo a 128 Hz; dó da segunda oitava, correspondendo a 256 Hz; e sol da segunda oitava, correspondendo a 384 Hz.

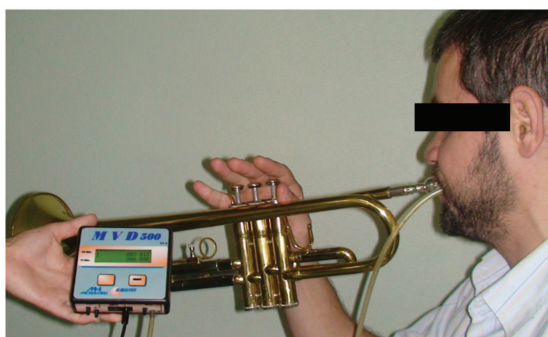


Figura 3: Registro da PEM exercida no trompete.



Figura 4: Registro da PEM com a tuba.

**Tratamento dos dados**

Os resultados foram descritos através de estatística descritiva, com média e desvio padrão e estatística inferencial, utilizando os testes de Wilcoxon e Kruskal-Wallis e a significância assumida para  $p < 0,05$ .

**RESULTADOS**

O grupo estudado foi composto por 15 músicos (11 homens e 4 mulheres), com média de idade de  $19,9 \pm 4,8$  anos e IMC de  $22,1 \pm 3,4$  kg/m<sup>2</sup>. O tempo total de ensaio relatado foi dividido em três grupos, sendo formado por: seis indivíduos que ensaiaram entre zero a mil horas/mês; quatro indivíduos que ensaiaram entre mil a duas mil horas/mês; e cinco indivíduos que ensaiaram mais de duas mil horas/mês.

As espirometrias foram classificadas como normais para todos os sujeitos, sendo que a média percentual dos valores obtidos em cada item avaliado encontra-se apresentada na Tabela 1.

Tabela 1: Média e desvio padrão dos valores espirométricos percentuais.

Espirometria	% do previsto
CVF	100,0 ± 11,8
VEF <sub>1</sub>	97,0 ± 11,9
VEF <sub>1</sub> /CVF	97,1 ± 6,6
PFE	102,1 ± 22,5
FEF <sub>25-75</sub>	97,9 ± 24,1
VVM	94,5 ± 16,0

A análise dos resultados mostrou uma correlação negativa fraca ( $r = -0,23$ ,  $p > 0,05$ ) entre o tempo total de ensaios e a CVF, ou seja, quanto maior o tempo de ensaio relatado, menor foi o valor encontrado, referente à CVF.

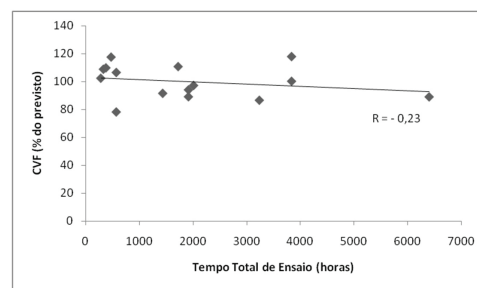


Gráfico 1 – Tempo Total de Ensaio e Capacidade Vital Forçada

Os registros da PIM e da PEM encontradas durante a pesquisa encontram-se apresentados na Tabela 2, e mostraram resultados compatíveis com valores de referência.

Tabela 2: Média e desvio padrão das pressões respiratórias

Manovacuometria	Valores obtidos (cmH <sub>2</sub> O)	Valores previstos (cmH <sub>2</sub> O)
PIM	-70,4 ± 19,9	-103,1 ± 11,1
PEM	86,8 ± 27,3	113,1 ± 17,8

A análise dos resultados de correlação entre tempo total em horas/mês de ensaios e a PEM mostrou uma significativa e positiva relação ( $r^2=0,69$ ,  $p<0,01$ ), representando o comportamento de que quanto maior foi o número de horas/mês de ensaio, maior foi a PEM atingida pelo instrumentista.

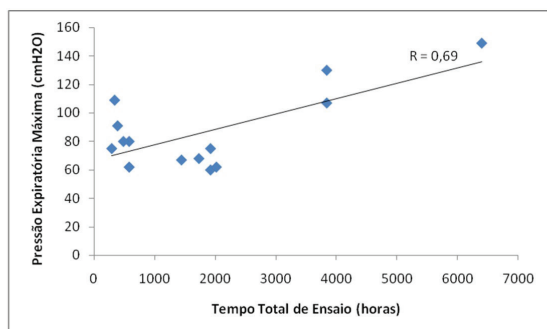


Gráfico 2 – Correlação entre Tempo Total de Ensaio e Pressão Expiratória Máxima

Analisando a PEM para as notas tocadas, os resultados apresentados no Gráfico 3 mostraram existir uma correlação positiva significativa ( $p<0,05$ ) entre a nota musical executada e a PEM para o trompete ( $r=0,63$ ), ou seja, quanto maior a frequência de sopro, ou mais aguda a nota tocada, mais elevada foi a pressão expiratória necessária para a sua execução.

Ao comparar as médias encontradas para frequência das notas musicais, horas/mês de ensaio e PEM registrada (Gráfico 3), observou-se uma correlação inversa entre PEM e o tempo de ensaio, ou seja, quanto maior foi o tempo de ensaios relatados, menor foi a PEM necessária pra executar as notas musicais.

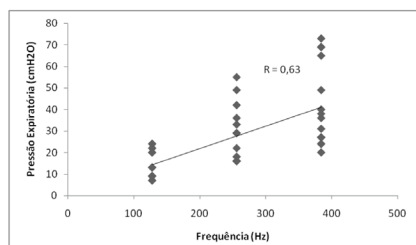


Gráfico 3: Correlação entre a frequência da nota musical tocada e a pressão expiratória medida, no trompete.

Pode-se ainda verificar que existiu uma relação direta entre a frequência da nota e a PEM registrada, ou quanto maior a frequência, e mais aguda a nota, mais elevada foi a PEM medida (Gráfico 4). O resultados obtidos pela análise dos registros pelo teste de Kruskal-Wallis mostraram haver diferença estatisticamente significativa ( $p<0,05$ ) restrita à nota de frequência equivalente à 128 Hz.

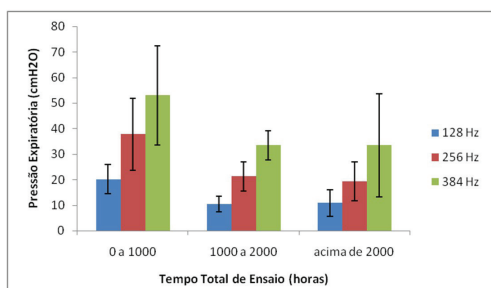


Gráfico 4: Média e desvio padrão comparando frequência da nota musical, horas/mês de ensaio e PEM no trompete.

Uma correlação positiva significativa e forte ( $r=0,77$ ,  $p<0,05$ ) foi encontrada ao analisar os resultados entre a nota musical executada e a PEM na tuba, ou seja, quanto maior a frequência da nota, ou mais aguda, maior foi a pressão necessária para a sua execução (Gráfico 5).

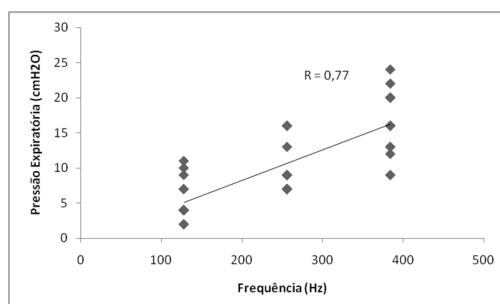


Gráfico 5 – Correlação entre nota musical (frequência) e pressão expiratória para a Tuba.

As médias comparadas (Gráfico 6) entre as frequências das notas musicais executadas, o número de horas/mês de ensaio, e a PEM registrada na tuba mostraram uma relação inversa entre PEM e horas/mês de ensaio, ou seja, quanto maior o número de horas/mês de ensaio, menor foi a PEM necessária pra executar as notas musicais. Por outro lado, houve uma relação direta entre a frequência da nota e a PEM registrada, ou seja, quanto mais aguda a nota, maior foi a PEM necessária para sua execução. De acordo com o Teste de Kruskal-Wallis, houve diferença estatisticamente significativa ( $p<0,05$ ) apenas na frequência de 256 Hz.

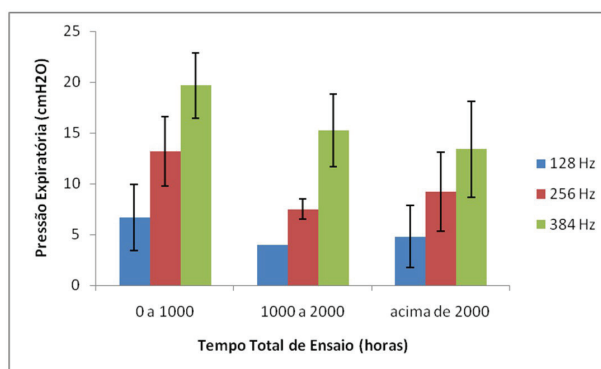


Gráfico 6 – Média e desvio padrão comparando nota musical (frequência), tempo de ensaio e pressão expiratória na Tuba

## DISCUSSÃO

De acordo com os resultados obtidos, podemos perceber que os valores de função pulmonar e PIM e PEM se encontram dentro da normalidade para os indivíduos que compõe a amostra.

Com relação ao tempo total de ensaios e a CVF pode-se observar que houve uma correlação negativa fraca entre as duas capacidades avaliadas, ou seja, quanto maior o tempo em horas de ensaio, menor o valor referente a CVF. Isto vai ao encontro do trabalho publicado por Gilbert (1998), onde este relatou que, apesar do instrumentista de sopro requerer um volume pulmonar considerável e um controle hábil da respiração, existem controvérsias implicando na prática dessa atividade e agravamento de doenças respiratórias, incluindo alterações anatômicas provocadas pelo barotrauma constante durante o desempenho, sendo a asma a enfermidade crônica mais comum entre instrumentistas de sopro de longa data.

Outros autores também relatam fatores negativos, como

Rajput (2001) que em seu trabalho relata três casos de hemoptise em instrumentistas de sopro que não tinham nenhuma patologia identificada, chegando à conclusão de que o fluxo de ar turbulento e o trauma de fricção podem ter sido a causa, designando-a como a etiopatologia subjacente.

Alguns estudos como de Schorr Lesnick et. al. (1985), demonstram que há uma pequena diferença entre os valores espirométricos em instrumentistas de sopro e cantores, comparados a instrumentistas de corda e percussionistas porém, esta diferença não foi estatisticamente significante.

Segundo Deniz et al. (2006), tocar um instrumento de sopro requer uma atividade respiratória árdua. Em seu estudo verificou que os valores espirométricos foram encontrados diminuídos significativamente em instrumentista de sopro profissionais comparando com não instrumentistas. E conclui que a função pulmonar em tocadores de instrumento de sopro pode ser diminuída devido ao desenvolvimento de asma ou barotrauma constante durante o tocar notas agudas em decorrência da elevada pressão nas vias aéreas.

Cossette (2000) realizou um estudo com três flautistas profissionais, onde verificou a musculatura respiratória e a porcentagem da capacidade vital que eram utilizadas no ato de tocar. Em seus resultados encontrou que os músicos utilizaram 72-83% de sua capacidade vital, sugerindo uma atividade da musculatura inspiratória ao tocar. Ainda devido aos movimentos abdominais e treino diafragmático, permitem o controle do fluxo de ar e da velocidade para produzir a intensidade e a frequência desejada do som.

Em se tratando da comparação entre o tempo total de ensaios e a PEM, observamos uma correlação positiva de moderada a forte, ou seja, quanto maior o tempo de ensaio, maior a PEM do indivíduo. De acordo com Fiz et al. (2000), os trompetistas experientes, podem alcançar durante o desempenho, pressões mais elevadas com sua musculatura expiratória e inspiratória do que músicos iniciantes. Em seu estudo ele concluiu que as pressões respiratórias máximas são mais elevadas no grupo de trompetistas experientes, com 4 anos de ensaios, e que provavelmente seja conseqüência do treinamento da musculatura respiratória no tocar trompete

Barbenel et al. (1988) realizaram um estudo com sessenta indivíduos, avaliando a pressão entre o bocal e o instrumento durante a reprodução do som, concluindo que houve um aumento final da pressão com o aumento da tonalidade, e que a pressão máxima que os instrumentistas puderam tolerar foi maior do que para as médias. Constataram ainda que, quanto mais aguda for a nota maior a força aplicada no bocal, o que diminui o calibre de passagem de ar e conseqüentemente aumenta a pressão nas vias aéreas, concluindo que quando maior o tempo de atuação como músico, maior a capacidade em tolerar esta força. Outra pesquisa realizada por Wigger et al. (2005), demonstra que os indivíduos que tocam um instrumento de sopro possuem grande controle de ar expirado que provoca vibrações da coluna de ar do instrumento e emite o som. Em seu experimento ele mensura a força muscular inspiratória e expiratória em trompetistas e não trompetistas e conclui que a prática de instrumento de sopro, como o trompete, aumenta a força muscular respiratória, e conseqüentemente sua capacidade expiratória.

Gilbert (1998), relata que um instrumentista de sopro utiliza métodos de respiração para poder tocar uma serie de notas ou frases de uma musica, assim o individuo estaria realizando um controle e treinamento da respiração, para em casos que necessitem uma sustentação expiratória (notas ou frases longas)

e aumento da pressão expiratória.

Em relação à nota musical e a pressão expiratória obtida no trompete, verificamos uma correlação positiva de moderada a forte. Isto é, quanto maior a frequência, ou mais aguda a nota mais elevada é a pressão necessária para a sua execução. O mesmo ocorre na tuba, que demonstra uma correlação positiva forte entre a nota musical executada e a pressão expiratória. No estudo realizado por Fletcher & Tarnopolsky (1999), foi identificado um limiar de pressão expiratória, aproximadamente proporcional à frequência da nota a ser tocada, a região em que a potencia do som aumenta em cerca de 15dB para cada duplicação de pressão no sopro, e a região em que o som de saída sobe por apenas cerca de 3dB para uma duplicação da pressão durante o sopro.

Quando comparamos a pressão expiratória com a nota musical no trompete e na tuba e o tempo de ensaio, observamos uma relação inversa entre a pressão expiratória e o tempo de ensaio, bem como observou-se uma relação direta entre a frequência da nota e a pressão expiratória encontrada.

Segundo Slutzky (2001), o treino do padrão ventilatório diafragmático, que é priorizado no ensino e na execução musical de instrumentos de sopro, favorece a expansão abdominal. Ao contrair-se durante a inspiração, o diafragma diminui a pressão intratorácica, expandindo a cavidade torácica e aumentando o volume pulmonar. O fortalecimento e treinamento da musculatura abdominal feita exclusivamente através de técnicas de inspiração e expiração controlada, ou seja, ao se tocar instrumento de sopro, aumenta a área de inserção diafragmática, aumentando sua força e a capacidade pulmonar. Isto se deve ao treino respiratório que gera uma percepção e um controle da musculatura respiratória. Quanto mais treinado o individuo, menor seu esforço para executar as notas exigidas.

Smith et al. (1990), em seu estudo não constatou diferença entre os valores de volume pulmonares e de pressão inspiratória entre músicos e não músicos, porém a reprodução dos volumes era mais exata nos músicos. Concluindo que os trompetistas parecem ter algumas diferenças adquiridas na percepção respiratória e no controle neuromuscular ventilatório comparado com não músicos.

Segundo Herer (2001), o desempenho musical, especialmente em cantores ou instrumentistas de sopro, depende de uma função pulmonar eficaz, pois as elevadas pressões, necessárias para realização de certas notas, e uma não eficiência da musculatura respiratória poderiam desencadear alguma doença respiratória.

Ao compararmos as pressões encontradas no trompete e na tuba, verificamos que os valores mais altos foram encontrados no trompete. Isso pode se dever ao calibre do instrumento, e de seu bocal, pois o trompete possui calibre menor por ser um instrumento pequeno, o que gera uma maior pressão para executar uma nota. Sendo que a tuba é um instrumento grande, ou seja, de maior calibre, e que necessita de menos pressão para executar a mesma nota.

---

## CONCLUSÃO

---

Concluimos que, devido ao treino respiratório, que decorre do ato de tocar, os instrumentistas de longa data podem apresentar melhores resultados quanto às pressões respiratórias e, conseqüentemente, necessitariam de menos esforço para executar as notas exigidas, porém os resultados sugeriram também

que as constantes pressões elevadas nas vias aéreas poderiam ser a causa de uma diminuição da CVF nestes músicos.

---

## **REFERÊNCIAS**

---

- BARBENEL, J. C. Mouthpiece forces produced while playing the trumpet. Glasgow: J. Biomechanics, vol.21, p. 417-424, 1988.
- BARROS, Aidil J. da Silveira; LEHFELD, A. de Souza. Metodologia científica: um guia para a iniciação científica. São Paulo: Markron Books, 2000.
- BENNETT, Roy. Instrumentos da orquestra. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1988.
- COSSETTE, I. Respiratory mechanics in professional flautists. Canada: Universite McGill, 2000.
- COSTA, Dirceu. Fisioterapia respiratória básica. São Paulo: Atheneu, 1999.
- CRESWELL, Jonh W. Projeto de pesquisa: métodos quantitativo, qualitativo e misto. Porto Alegre: Artmed, 2007.
- DENIZ, O.; et.al. Reduced pulmonary function in wind instrument players. United States: Gulhane Military Medical Academy – Turkey, 2006.
- FIZ, José A.; et al. Maximum respiratory pressures in trumpet players. Barcelona: Copyriht, 1993.
- FLETCHER, N.H.; TARNOPOLSKY, A. Blowing pressures, Power and spectrum in trumpet playing. Australia: J. Acoust. Soc. Am, 1999.
- GIL, Antônio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 2002.
- GILBERT, T.B. Breathing difficulties in wind instrument players. United States: University of Maryland School of Medicine – Baltimore, 1998.
- HERER, B. Music and respiratory pathology. France: Center Medical de Forcilles, apr. 2001.
- RAJPUT, A.K. Hemoptysis in musical wind instrument players. India: Military Hospital – Pune, 2001.
- SCHORR-LENISK, B.; et al. Pulmonary function in singers and wind-instrument players. United States: Department of Pulmonary Medicine, mar. aug. 1985.
- SILVA, Luiz Carlos Corrêa da; RUBIN, Adalberto Sperb; SILVA, Luciano Müller Corrêa da. Avaliação funcional pulmonar: incluindo questões de auto-avaliação e respostas comentadas. Rio de Janeiro: Revinter, 2000.
- SLUTZKY, Luis Carlos. Fisioterapia respiratória: nas enfermidades neuromusculares. Rio de Janeiro: Revinter, 2001. 1v.
- SMITH, J.; et al. Sensation of inspired volumes and pressures in professional wind players. Canadá: Department of Medicine and McGill University, 1990.
- WIGGERS, G.A.; et al. Interferência da pratica de trompete sobre a força muscular respiratória. Anais do III Congresso Sul Brasileiro de Fisioterapia Respiratória: Curitiba, 2005.