



MESTRADO | ESPECIALIZAÇÃO EM CANTO
2011/2012

“Emissão vocal. Uma visão física, fisiológica e psicológica das pregas vocais”

Susana Margarida Marques do Vale
Mestranda na Universidade Católica Portuguesa – Porto
susanavalesinger@gmail.com

Resumo

A emissão de voz cantada envolve a habilidade de coordenar elementos físicos, fisiológicos e psicológicos: movimento e pensamento. Já Hipócrates no séc. V a.C. citou especulações sobre a importância dos pulmões, traqueia, lábios e língua na fonação. Galeno (131 a 201 d.C.) descreveu as cartilagens da laringe e comparou a fonação com o som da flauta.

Resumidamente, pode dizer-se que a voz é produzida pela pressão de ar vinda dos pulmões, que faz vibrar as pregas vocais aduzidas, provocando um som que é articulado e modificado na boca e amplificado nas cavidades de ressonância. Para que a voz se ouça, o som deve ser impelido por uma onda sonora regularmente mantida: ao nível da laringe deve formar-se uma vibração periódica. Essa vibração surge pela possibilidade que o homem tem de unir as pregas vocais durante a expiração, produzindo uma série de aberturas/fechos que geram variações de pressão no interior do fluxo do ar. Esta vibração das pregas vocais depende de um factor fisiológico que lhe é associado – a mobilidade – e de uma componente psicológica – o sistema nervoso autónomo.

Tais conhecimentos, e como estes se aplicam directamente ao canto, podem auxiliar significativamente do ponto de vista da pedagogia e da técnica vocal.

Palavras-chave

Pregas vocais; Frequência de vibração; Mobilidade; Sistema Nervoso Autónomo.

No seu livro *On the art of singing*, Richard Miller (1996) descreve uma observação ocorrida durante uma aula de Canto, onde surgiu um problema pedagógico o qual ilustra o que acontece frequentemente neste contexto. Um aluno, um jovem barítono de 19 anos, apresentava um timbre vocal muito nasalado. Por conseguinte, o professor, através de várias alternativas, tentou tirar a nasalidade exagerada da voz do seu aluno, pedindo-lhe para *colocar* o som de diferentes formas, mas sem sucesso. Finalmente, quando nenhuma das indicações feitas ao aluno produziu o efeito desejado e o professor já não sabia como resolver este problema, decretou que só podia tratar-se de uma questão de *apoio* e pediu ao jovem cantor para que *apoiasse* mais. Todavia, o resultado sonoro continuava a ser nasal.

De acordo com Miller, as noções abstractas, tanto de *colocação* como de *apoio*, não podem ser fundamento para resolver problemas funcionais da técnica vocal, e queixa-se de que o pedido, por parte de alguns professores de canto, para que o estudante *apoi*e mais, seja a única solução que apresentem. Para o autor, o professor, neste caso, por não ter as informações específicas sobre as causas fisiológicas e acústicas da nasalidade, não pode esperar saber como eliminar o som nasalado da voz do seu aluno. Portanto, segundo Miller o caminho para resolver as diferentes questões da técnica vocal, encontra-se, em parte, no conhecimento minucioso da fisiologia vocal.

É uma realidade que na pedagogia do canto não só foram cunhadas várias metáforas com o objectivo de auxiliar o aluno, como também continuam a ser criadas mais metáforas, indiscriminadamente. A origem do uso destas metáforas poderá ter tido dois motivos: a necessidade de não confundir o estudante com descrições complexas de um mecanismo determinado da técnica vocal e a falta de fundamento científico sobre a fisiologia vocal.

Como indica Manuela de Sá (1997) os profissionais de canto, sejam eles professores, alunos ou já cantores em carreira, devem aliar à sua formação intuitiva outros conhecimentos. Devem querer sempre saber mais, para fazer melhor. São vários, e de várias ordens, os factores que concorrem para a fonação óptima e eficaz. Para além de uma laringe muscularmente versátil, espaço temporo-mandibular amplo, boa mobilidade do palato mole, boa ventilação pulmonar, bom controlo respiratório, boa adaptação física às diversas frequências exigidas, o cantor precisa também de reunir várias condições intelectuais, de memória, sentido de proporção, sensibilidade auditiva, conhecimento de idiomas, incessante vontade de conhecer o plano artístico, humanista e científico do mundo que o rodeia.

O trabalho global e individual dos músculos da laringe corresponde a um progresso que conduzirá à flexibilidade de todas as articulações e ao coordenar perfeito e natural dos movimentos saudáveis da laringe e, conseqüentemente, das pregas vocais.

A prega vocal é constituída por elementos que lhe conferem uma estrutura dupla: um corpo e uma cobertura. O corpo é formado pelo músculo vocal, que pode ser considerado rígido no momento da fonação, tanto pela adução e tensão das pregas vocais, como pela contracção do próprio músculo vocal. A cobertura é a mucosa da prega vocal, formada pelo epitélio e pela camada superficial da lâmina própria (espaço de Reinke).

Como são frouxamente conectados ao ligamento e ao músculo vocal, apresentam grande mobilidade e elasticidade. A transição é formada pelas camadas intermediária e profunda da lâmina própria (ou ligamento vocal). Desta forma, embora o corpo seja uma estrutura rígida, tem-se uma cobertura extremamente móvel, capaz de vibrar sob acção do fluxo aéreo expiratório.

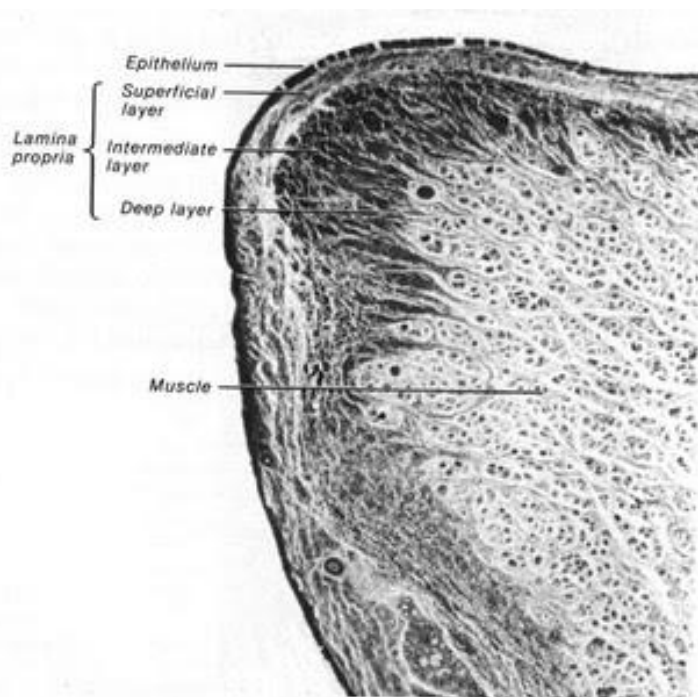


Fig. 1 – Constituição das pregas vocais: Epitélio; Camada Superficial; Camada Intermediária; Camada Profunda; Músculo.

As propriedades funcionais da lâmina própria decorrem principalmente dos seus componentes extracelulares: uma matriz extracelular constituída por fibras elásticas, fibras de colagénio, água, sais minerais, glicoproteínas e glicosaminoglicanas. Tal como o seu nome indica, as fibras elásticas conferem elasticidade a diversos tecidos e podem ser esticadas até 5 vezes o seu tamanho original. Na prega vocal humana estas fibras estão concentradas na camada intermediária e principalmente na camada profunda da lâmina própria. As suas propriedades elásticas estão limitadas pela presença das fibras de colagénio, as quais também desempenham um importante papel na fisiologia vocal. Estas fibras garantem resistência e ao mesmo tempo elasticidade ao ligamento vocal, permitindo a esta estrutura suportar as forças tensionais da musculatura intrínseca da laringe durante a fonação através do balanceamento das forças da lâmina própria. Estas fibras de colagénio apresentam uma configuração espacial semelhante a uma “cesta de vime”. Este padrão espacial de organização caracteriza-se pelo entrelaçamento de fibras de tal forma que estas deslizam

entre si e permitem assim uma deformação da estrutura como um todo, sem a necessidade de grande estiramento individual de cada fibra do sistema. Esta configuração confere então resistência ao ligamento vocal, modulando a frequência da voz sob a acção da musculatura intrínseca da laringe.

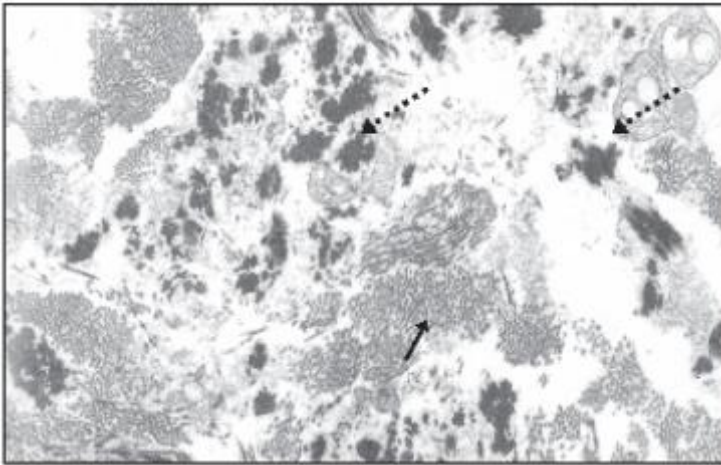


Fig. 2 – Fibras de colagénio (seta contínua) e fibras elásticas (setas descontinuas) distribuídas na camada profunda da lâmina própria das pregas vocais (microscopia electrónica de transmissão, 7550 x)

Portanto, cada frequência encontra a sua posição na laringe através da contracção de músculos correspondentes e antagónicos (Sá, 1997): Aritenoideus e cricoaritenoides laterais (fecham a glote) em oposição aos cricoaritenoides posteriores (abrem a glote); Cricotiroideus (alongam as pregas vocais) em oposição aos cricofaríngeos (encurtam as pregas vocais). A actividade dos dois grupos aumenta ou diminui, conforme o impulso necessário para ajustar as pregas vocais ao comprimento e tensão, para que determinada frequência seja cantada. A contracção destes dois grupos de músculos (alongando as cordas) é responsável pelas passagens de registo. Para obter os agudos é necessário um aumento da tensão das cordas vocais, através da acção dos músculos cricotiroideus, pela aproximação da cartilagem cricóide à cartilagem tiróide. Este movimento alonga as cordas vocais. A regulação fina das cordas vocais acontece pela interacção do músculo vocal com os outros músculos intrínsecos da laringe, incluindo o cricotiroideu nas sucessivas incursões ao registo agudo (Seidner e Wendler, 1982). A produção de agudos também pode ser conseguida por diminuição do diâmetro faríngeo (acção dos músculos constritores) e pela subida da laringe, mais do que por alongamento das cordas vocais. Para se obter os graves, entra em acção um músculo extrínseco, o cricofaríngeo, que proporciona um encurtamento das cordas vocais, necessário à produção de tais frequências.

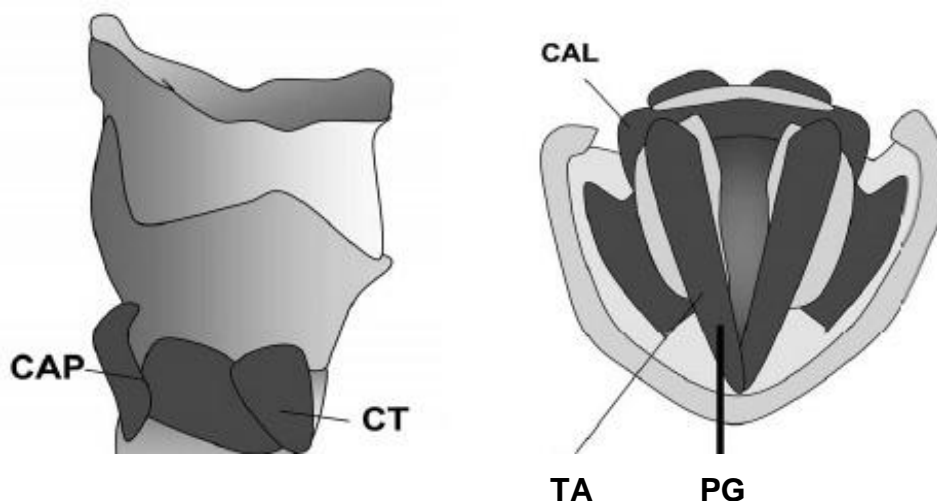


Fig. 3 – Legenda: CAP - Cricoaritenóideu posterior; CT- Cricotiroideu; CAL- Cricoaritenóideu lateral;
TA – Tiroaritenóideu; PG – Prega vocal

Para manter um corpo em vibração, necessária à existência de uma frequência, devem agir alternadamente duas forças antagónicas. Para a vibração das pregas vocais, estas forças são as de abertura das pregas vocais, decorrente da pressão subglótica, e as de fecho, proveniente da elasticidade da prega vocal e do efeito Bernoulli.

De acordo com a teoria de Bernoulli, a velocidade do fluxo é alta numa região de estreitamento (pregas vocais aduzidas), criando uma queda de pressão perpendicular à parede dessa região que “aspira” as pregas vocais

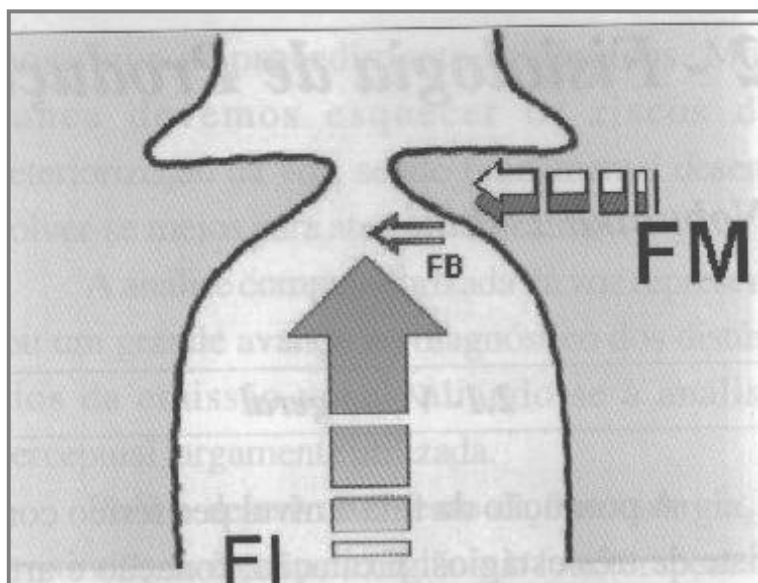


Fig. 4 – Legenda: FI – Pressão subglótica; FB – Pressão de Bernoulli; FM – Força Mioelástica

Quando o ar é expelido para fora da estreita glote, desenvolve-se nesse ponto uma pressão negativa que aspira as pregas vocais. O quanto isso contribui para o fecho da glote depende da mobilidade da mucosa da prega vocal. Quanto mais móvel a mucosa, maior o papel do efeito Bernoulli no fecho da glote durante o ciclo vibratório: a trajectória da borda da prega vocal em vibração é elíptica e não horizontal (esquemas A, B e C); a borda da prega vocal inicia a sua abertura na sua porção inferior (lábio inferior) e, antes da abertura total da porção superior (lábio superior) é iniciado o fecho da porção inferior (lábio inferior).

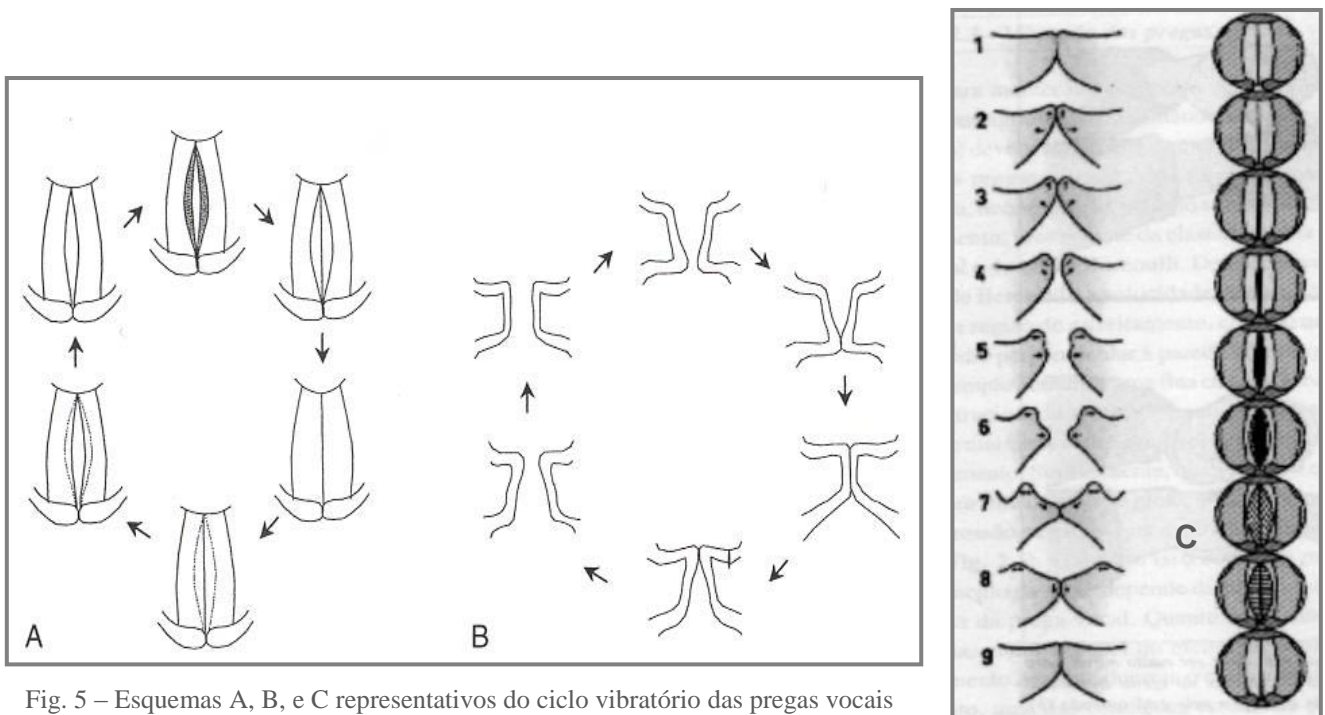


Fig. 5 – Esquemas A, B, e C representativos do ciclo vibratório das pregas vocais

Portanto, uma das condições essenciais para a produção confortável da voz é a grande mobilidade da mucosa da prega vocal. A fina camada superficial da mucosa é de importância crucial na vibração da prega vocal. Os seus aspectos reológicos, principalmente a rigidez, são bastante afectados pelo grau de lubrificação da superfície. Pregas vocais excessivamente tensas (rígidas), como na emissão em falsete, vibram somente sob condições limitadas, restringindo a extensão da produção vocal. Inversamente, pregas vocais muito flácidas são muito facilmente afastadas pela pressão subglótica, provocando a paragem da sua vibração. A possibilidade de vibração aperiódica nestas pregas é grande quando a flacidez na prega está associada a um desequilíbrio da massa da prega vocal, causando uma vibração complexa e menos periódica das pregas o que, por sua vez, produz uma voz rouca.

O revestimento mucoso das pregas vocais está sujeito a inúmeras patologias, influenciando directamente a qualidade vocal. Qualquer alteração poderá desencadear uma disfonia que, dependendo de determinados factores, poderá ser em maior ou menor grau. Na avaliação dos

aspectos anátomo-fisiológicos existem instrumentos que identificam várias alterações. Na semiologia otorrinolaringológica, existem exames que permitem uma análise eficiente do comportamento vocal com óptima visualização das estruturas laríngeas. Entre eles, a estroboscopia laríngea destaca-se pelo detalhe do movimento vibratório da mucosa permitindo um diagnóstico laringológico com muita precisão. Consiste numa imagem ilusória de câmara lenta, tornando o padrão de vibração das pregas vocais avaliável a olho nu. A utilização de uma luz estroboscópica permite um efeito relentado. Esta luz é descontínua, constituída por uma sucessão de flashes muito curtos. A composição do ciclo completo é obtida pela soma sequencial de pequenos trechos iluminados de ciclos vibratórios sucessivos. A laringoestroboscopia possibilita uma avaliação detalhada da qualidade vibratória das pregas vocais. Os aspectos a serem observados consistem em: fechamento glótico; mobilidade das pregas vocais; nível vertical das pregas vocais; simetria; periodicidade; amplitude de vibração; onda de mucosa; segmentos fracos; fases do ciclo; actividades supraglóticas e frequência fundamental. A frequência fundamental da voz é igual à frequência na qual as pregas vocais vibram para cortar o fluxo de ar em pulsações glóticas. Aproximadamente, oscila entre 100 a 150 Hz para os homens e entre 200 a 300 Hz para as mulheres durante a fala.

Infelizmente para o cantor, qualquer factor extrínseco ou intrínseco que leve à alteração dos parâmetros físicos e/ou fisiológicos do aparelho vocal e/ou das pregas vocais, pode ocasionar erros de emissão. Estes erros correspondem a pelo menos uma falha de uma das respostas musculares aos estímulos nervosos a nível da laringe, faringe ou boca. Basta a descoordenação de um dos movimentos da epiglote, língua, palato mole, lábios, mandíbula, ou a falta de lubrificação da mucosa que envolve estes órgãos, ou a descontinuidade da coluna de ar, para que sejam desequilibrados todos os parâmetros intervenientes na emissão e para que esta resulte defeituosa. São alguns exemplos de disfunções (Sá, 1997): 1) Se, ao cantar, a laringe está tensa e demasiado alta, significa que os músculos depressores estão em desvantagem e que os seus antagonistas estão em maior tensão (elevadores, músculos da língua e da deglutição). Num ponto extremo, os músculos milo-hioideu e geni-hioideu que elevam e puxam o osso hióide para a frente entram em colapso, surgindo um tremor do queixo e da língua. Neste caso deve rever-se a respiração, e trabalhar a maleabilidade da mandíbula. 2) Quando há excesso de ar acumulado abaixo da glote, daí resulta um esforço muscular que pode resultar na subida da afinação desejada e na perda do controlo do fluxo de ar. Neste caso é necessário que o cantor inspire menos quantidade de ar, e que o economize a partir dos músculos intercostais. 3) Uma voz sem brilho é geralmente sinónimo de flacidez muscular e má enervação. Nestes casos devem realizar-se exercícios de rapidez e agilidade, para activar a enervação muscular. 4) Uma voz demasiado clara ou “aberta” deve-se geralmente a uma escolha de vogais demasiado abertas, com excesso de materiais duros de reflexão (dentes),

acompanhado de posição demasiado alta da laringe. Deve arredondar-se as vogais, procurando alguns materiais moles (como os lábios), como “adoçadores” acústicos, e uma posição mais relaxada da laringe. 5) Na voz demasiado surda ou abafada deve procurar-se materiais mais duros para a reflexão do som, e uma posição mais equilibrada da laringe, assim como a procura de pontos para as sensações vibratórias. 6) Vozes demasiado incipientes são sinónimo de atrofia muscular, e as vozes forçadas são sinal de demasiado esforço muscular. Dever-se-á utilizar um volume médio de voz, em que o cantor se sinta cómodo, sem se chegar a um ou a outro extremo.

Além de concretos aspectos físicos e fisiológicos que interferem com as pregas vocais, deve-se ainda ter em conta a componente psicológica. A componente psicológica é detentora de pelo menos 2/3 da responsabilidade no funcionamento das pregas vocais. Este processo não é primário, requerendo uma elaboração precisa para que o influxo nervoso seja transmitido pelo sistema de enervação desde a zona espinal e através do sistema nervoso autónomo até aos órgãos vocais, de maneira a que o ar seja inspirado na zona mais conveniente; o ouvido seja activado na concepção da frequência; os ressoadores adaptados à situação pretendida; e a musculatura laríngea e faríngea posta em laboração em constantes reajustes.

A maior parte dos nervos cranianos ou pares cranianos desempenham funções na produção vocal (Rammage *et al*, 2001). Estes nervos têm pontos de saída próprios em orifícios da base do crânio e dirigem-se para os respectivos órgãos (nervos do sistema nervoso parassimpático, o qual, por sua vez, pertence ao sistema nervoso autónomo). O V, ou trigémio, está ligado aos movimentos mandibulares. O VII, ou facial, é responsável pela expressão do rosto e pela gesticulação labial. O VIII, ou auditivo, actua como controlador sensitivo da linguagem. O IX, ou glosso-faríngeo, aporta sensações à faringe e à cavidade oral posterior e funciona como nervo motor de alguns músculos do palato e da faringe. O X, ou vago, é o dominador da zona laríngea; compreende vias aferentes e eferentes. O ramo superior laríngeo conduz as sensações à laringe e faringe e tem funções motoras relativamente ao músculo cricotiroideu. Os restantes músculos intrínsecos laríngeos recebem enervação motora do nervo recorrente. O “recorrente” é o nervo motor da laringe. Separa-se do X par craniano na região torácica superior. É também chamado nervo laríngeo inferior e tem origens, trajectos e ligações diferentes dos lados direito e esquerdo. Chama-se recorrente por abordar a laringe num trajecto de baixo para cima, o qual é inverso ao seu trajecto inicial, ao separar-se do X ao nível torácico. O nervo recorrente enerva, assim, todos os músculos laríngeos menos o cricotiroideu, que é enervado, como já referi, pelo nervo laríngeo superior. É este nervo recorrente o responsável pela captação dos estímulos sensitivos (reológicos), referidos anteriormente, ao nível da mucosa.

O XI, ou acessório, age como nervo motor dos músculos trapézio e esternocleidomastoideu. O XII é o nervo motor da língua. Desta lista se depreende porque Rammage *et al* (2001) afirma que “(...) the true organ of speech and voice is the brain”, e porque qualquer afecção dos nervos cranianos traz consequências drásticas para a fonação.

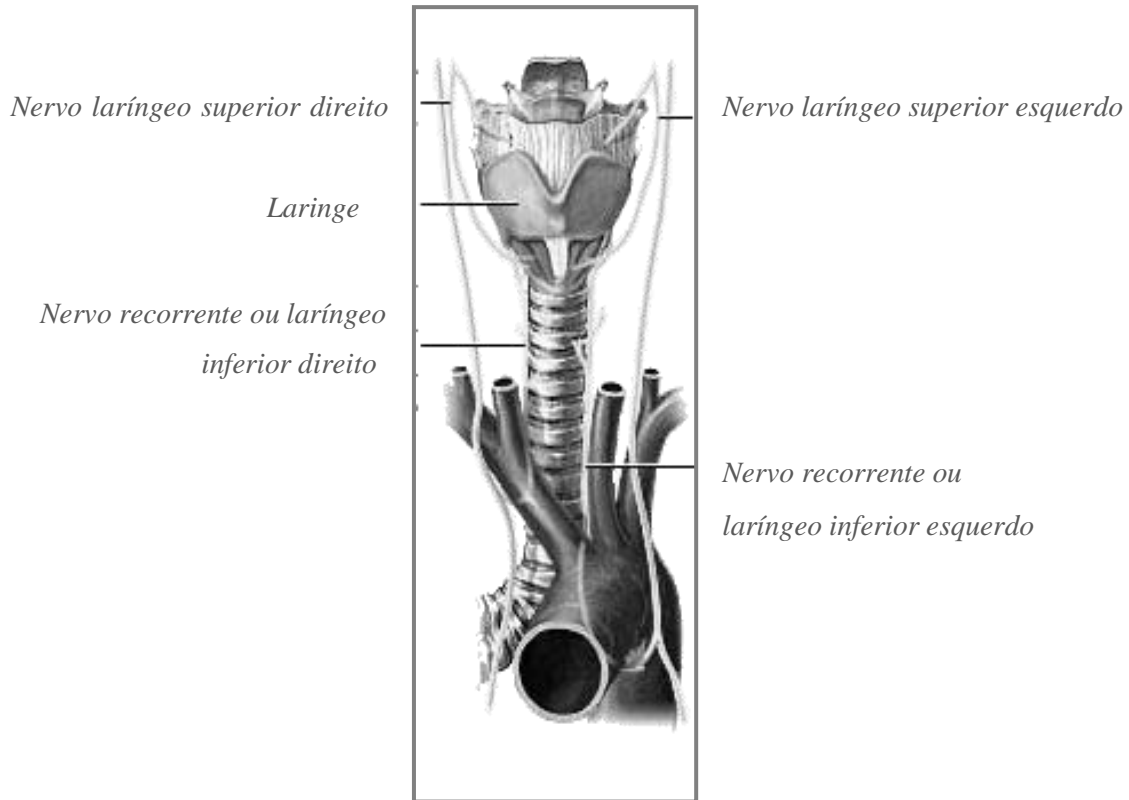


Fig. 6 – Nervos Laríngeos

Com a laringostroboscopia é possível verificar que o cantor profissional é capaz de colocar a sua laringe em posição de emitir o som que o próprio concebeu mentalmente, podendo verificar-se a adução e alongamento das cordas vocais correspondentes à frequência pensada, sem que no entanto o som seja emitido.

A energia do sistema nervoso autónomo despoletada para a produção de uma boa forma de “canto” é transformada em grande actividade muscular. Por consequência, a essência da voz provém, antes de mais, do foro psicológico, e só em segunda instância, do físico... O temperamento do artista (produto do sistema nervoso simpático) deve ser comedido mas não aniquilado, já que um cantor muito emotivo mas, em simultâneo, que não controla suficientemente as suas emoções, poderá resultar num desequilíbrio vocal exagerado e, por outro lado, um cantor sem temperamento pode desencadear uma “monotonia vocal”.

Conclusão

A produção vocal está dependente de três sistemas que trabalham em simultâneo: sistema respiratório, sistema fonador e sistema ressonador. A “controlar” tudo isto, ainda existe um quarto sistema, o sistema nervoso.

Os componentes anatómicos, histológicos, fisiológicos, físicos e do sistema nervoso autónomo que influenciam o funcionamento das pregas vocais, fornecidos pela bibliografia pesquisada, testemunham a variedade de disciplinas envolvidas na emissão de voz, especificamente de voz cantada, e a complexidade de uma rede de acontecimentos para que esta emissão de voz cantada aconteça de forma otimizada.

Naturalmente, a estrutura muscular e histológica das pregas vocais permite a sua vibração. Todavia, esta vibração está dependente das perfeitas condições reológicas da mucosa da prega vocal e da acção do sistema nervoso autónomo, simpático e parassimpático.

Bibliografia

Guimarães, S.; [et al.] (2006) – *Terapêutica medicamentosa e suas bases farmacológicas: manual de farmacologia e farmacoterapia*. 5.^a ed. Porto: Porto Editora.

Husler, F.; Rodd-Marling, Y. (1983) – *Singing: the physical nature of the vocal organ. A guide to the unlocking of the singing voice*. London: Hutching & Co. Lda.

Miller, R. (1996) – *On the art of singing*. New York. Oxford University Press, Inc.

Putz, R.; Pabst, R. (2006) – *Sobotta: Atlas de Anatomia Humana*. 22.^a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.

Rammage, L.; [et al.] (2001) – *Management of the voice and its disorders*. 2nd ed. San Diego: Singular.

Sá, M. (1997) – *Segredos da voz – emissão e saúde*. Alfragide: Sebenta Ed.

Seidner, W.; Wendler, J. (1982) - *La voz del cantante: Bases foniatricas para la ensenanza del canto* (transl H Stein). Berlim: Henschel.