

DIFERENÇAS ACÚSTICAS E INTERPRETATIVAS ENTRE AS CLARINETAS EM SI BEMOL E EM LÁ

Gabriel Gagliano Pinto Alberto
gabrielg@acd.ufrj.br
Escola de Música da UFMG.

Resumo

O propósito deste artigo é apresentar os resultados obtidos durante o processo de pesquisa no curso de mestrado da UFMG, de 2001 a 2004, quando da defesa da tese “Clarinetas em Si Bemol e em Lá: Diferenças Acústicas e Interpretativas” (ALBERTO, 2004). Nesta pesquisa foram investigados os princípios acústicos da clarineta, sua história e organologia e suas implicações com a existência atual de dois congêneres da clarineta: um em si bemol e outro em lá. Buscou-se as reais diferenças tímbricas entre os dois instrumentos. Para tanto, realizaram-se testes de percepção, onde os participantes demonstraram-se incapazes de diferenciar um instrumento do outro, e testes de análise dos espectros médios de frequência, onde se observou grande similaridade entre os sons.

Palavras-Chave: clarineta, prática instrumental, acústica da clarineta

1- Introdução

Clarinetistas profissionais na atualidade, em seus trabalhos em orquestras e música de câmara, utilizam dois instrumentos distintos: as clarinetas em Si Bemol e em Lá. São instrumentos muito similares, ambos cromáticos e de mesma extensão, diferindo apenas no semitom mais grave da clarineta em Lá; são tocados com as mesmas palheta e boquilha; têm o mesmo diâmetro de tubo. Esta proximidade entre os dois congêneres tem levado muitos intérpretes, compositores, estudantes e regentes a se questionarem sobre a real necessidade de sua coexistência.

2- Histórico das Clarinetas

A clarineta do século XVIII, então em seus primeiros anos de história, após ter sido criada através de aprimoramentos feitos ao *chalumeau* (BRYMER, 1979; SHACKLETON, 2001; ALBERTO, 2004), ainda era um instrumento de poucas chaves e várias deficiências;

não era cromático e apresentava lacunas em seu registro. Era executada por oboístas e utilizadas em peças sinfônicas e óperas em fins do barroco e início do classicismo.

Segundo BAINES (1962) e BRYMER (1979), durante o decorrer do século XVIII várias chaves e aperfeiçoamentos foram sendo implantados ao instrumento, de forma que ele se tornava, pouco a pouco, um instrumento mais completo, capaz de sonoridades diferentes, alcançando todas as notas cromáticas de seu registro, adquirindo caráter solístico e idiomático e demandando seu próprio especialista. Em fins desse século, por conseguinte, alguns autores já lhe haviam produzido concertos, como os de Johann Melchior Molter (1696-1765), talvez por volta 1747 para clarineta em Ré, o de Johann Stamitz (1717-1757), para clarineta em Dó, os de seu filho, Karl Philip Stamitz (1745-1801), talvez para clarineta em Si Bemol e, mais tardiamente, o concerto de Wolfgang Amadeus Mozart, para um congêneres especial da clarineta, afinado em Lá (ALBERTO, 2004).

No entanto, no século XIX, novas e importantes inovações foram trazidas pelo compositor, artesão e intérprete russo Ivan Müller, com seu protótipo de 1812. Mais tarde e a partir da clarineta de Müller, em 1837 ou 1838, um novo sistema ainda mais aprimorado surgiria, com as modificações propostas pelo professor e clarinetista francês Hyacinthé Eléonore Klosé (as quais deram origem ao assim chamado “sistema francês”). Todavia, ainda a partir do sistema Müller, o professor, intérprete e artesão alemão Carl Bärmann desenvolveu seu próprio sistema, aprimorado principalmente por Oskar Oehler no início do século XX, dando origem ao chamado “sistema alemão”.

Devido ao fato de que as primeiras clarinetas não eram cromáticas, a fim de se executar obras em diferentes tons produziu-se muitas delas em afinações diferentes, como Dó, Ré, Lá e Si Bemol. Possivelmente as primeiras clarinetas tenham sido confeccionadas em Dó. No entanto, ainda no século XVIII, é possível se perceber uma preferência pelas clarinetas em Si bemol e em Lá. Acredita-se que, devido ao diâmetro do tubo, mais largo que os das clarinetas em Dó e em Ré, sua palheta e boquilha maiores, alcançava-se assim uma sonoridade menos agressiva, justificando esta preferência. Entretanto, ainda hoje se utiliza em muitas peças orquestrais do repertório dos séculos XIX e XX a clarineta em Mi Bemol, congêneres proporcionalmente menor, com diâmetro de tubo, palheta e boquilha ainda menores que a antiga clarineta em Ré!

Atualmente, as clarinetas em Dó e Ré estão em desuso, tendo sido muito pouco utilizadas mesmo no século XIX. A clarineta soprano em Mi Bemol é mais utilizada em con-

textos de grandes grupos, como bandas e orquestras, de sorte que as clarinetas soprano (Si Bemol e Lá) tornaram-se, portanto, as representantes principais da família.

GIBSON (1998, p. 24) nos informa que, apesar de cada fabricante e artesão ter suas próprias medidas para o diâmetro interno do tubo da clarineta, invariavelmente o par Si Bemol-Lá é produzido com o mesmo diâmetro, de maneira a se poder adaptar as mesmas boquilha e palheta aos dois congêneres, facilitando a rápida troca de instrumentos no momento da execução. Segundo ALBERTO (2004), talvez este fator tenha propiciado a coexistência de ambos os congêneres até os dias atuais. Ainda segundo este autor podemos verificar que, dispondo de ambos os instrumentos, no contexto da música tonal, um clarinetista poderá, com a escolha do congêneres apropriado, executar facilmente qualquer obra concebida em qualquer tonalidade numa armadura de no máximo três alterações.

Contudo, no século XIX, com as transformações ocorridas no mundo ocidental (Revoluções Liberais, Revolução Industrial) e o advento do Romantismo e das novas concepções filosóficas associadas a ele (Liberalismo, Positivismo), um novo fator surgiu como critério de escolha entre os dois instrumentos: a cor ou colorido sonoro, agora, segundo CARSE (1962), tornada em agente estruturador de obras sinfônicas e fio condutor da trama poética na música.

Passou-se doravante a se acreditar na clarineta em Si bemol pelo seu “colorido brilhante” (por ser mais aguda?) e na clarineta em Lá pela sua “coloratura escura, romântica” (por ser mais grave?). O presente artigo questiona e problematiza esta concepção, tentando desobscurecer cientificamente as dúvidas em torno dela e indagar qual então a real diferença de timbre entre estes dois instrumentos, ou o porquê de se continuar a usar a ambos.

3- Testes Subjetivos

Num primeiro instante, buscou-se verificar se era possível, auditivamente, perceber-se as diferenças tímbricas entre os dois instrumentos em questão. Dessa maneira, foram elaborados dois testes subjetivos, a saber:

TESTE 01:

Tratou-se de um teste preliminar. Reuniu-se um total de 33 sujeitos, músicos profissionais ou engajados profissionalmente, especialistas de diversos instrumentos (8 violinis-

tas, 4 violistas, 3 violoncelistas, 1 contrabaixista, 1 violonista, 4 clarinetistas, 2 fagotistas, 1 trompetista, 2 trompistas, 1 percussionista, 3 regentes e 3 pianistas).

Reuniu-se três estímulos, um em cada registro do instrumento (grave, médio, agudo). Cada estímulo foi gravado em três versões, nesta ordem: pela clarineta em Lá (a que chamar-se-á por R, “referência”), pela clarineta em Si Bemol transportando um semitom abaixo, de forma a soar na mesma altura da clarineta em Lá (a que chamar-se-á por T, “transportada”) e pela clarineta em Si Bemol tocando a parte original, (sem transportar), porém processada digitalmente um semitom abaixo, para soar como as outras duas tomadas (a que chamar-se-á por P, “processada”).

Assim, somando um total de 9 estímulos, cada sujeito recebeu uma ficha com a lista de todas as 9 tomadas (sem a descrição do que ocorria) e um quadro de múltipla escolha para cada uma delas com opções de ordem qualitativa, onde ele era obrigado a marcar qual instrumento lhe parecia estar tocando, ou a opção “impossível distinguir”.

RESULTADOS:

07 dos 33 sujeitos participantes indicaram “impossível distinguir” no teste todo, sobrando 26 participantes. Ninguém acertou o teste por completo. Destes 26 sujeitos, houve mais respostas que omissões, no entanto, de suas respostas, a maioria estava errada. Notamos um dado interessante: verificamos que a média de acertos do terceiro trecho (registro agudo) foi maior que a dos outros dois, o que é contrária à expectativa de que os primeiros dois registros, por serem mais graves, obtivessem maior grau de acertos.

A grande quantidade de erros e a ausência de participantes que acertassem o teste por completo trouxe a este teste preliminar resultados interessantes, a serem utilizados na confecção de um novo e mais incisivo teste. No entanto, devido ao grande número de omissões obtido, todos os demais resultados analíticos obtidos a partir deste teste ficaram seriamente prejudicados, o que reforçou a idéia de que um novo teste urgisse.

TESTE 02: TESTE DE SIMILARIDADES:

A partir da experiência adquirida com o teste anterior, foi possível a elaboração de um teste mais preciso e incisivo na questão abordada, desta vez sem respostas qualitativas, mas uma resposta quantitativa do sujeito participante, apontando com precisão o grau de simila-

ridade/dissimilaridade percebido auditivamente. Para tanto, como sujeitos deste teste, foram escolhidos apenas clarinetistas profissionais e atuantes, todos com larga experiência e executantes de ambos os congêneres estudados.

Foram utilizados os mesmos trechos do teste anterior, ainda denominados por R, T e P, porém agora agrupados em pares (todos sempre do mesmo trecho), a fim de se estabelecer comparações entre eles, compreendendo todas as combinações possíveis. Assim tem-se três grupos de combinações, um para cada trecho, cada trecho contendo 9 pares, conforme nos mostra a Figura 01, abaixo:

Primeiro Trecho

	R	T	P
R	RR = Par 01	RT = Par 02	RP = Par 03
T	TR = Par 04	TT = Par 05	TP = Par 06
P	PR = Par 07	PT = Par 08	PP = Par 09

Segundo Trecho

	R	T	P
R	RR = Par 10	RT = Par 11	RP = Par 12
T	TR = Par 13	TT = Par 14	TP = Par 15
P	PR = Par 16	PT = Par 17	PP = Par 18

Terceiro Trecho

	R	T	P
R	RR = Par 19	RT = Par 20	RP = Par 21
T	TR = Par 22	TT = Par 23	TP = Par 24
P	PR = Par 25	PT = Par 26	PP = Par 27

Figura 01: Três matrizes, uma para cada trecho, contendo todas as combinações possíveis das suas três tomadas respectivas, numeradas em 27 pares.

Observe que:

A Os pares das diagonais são idênticos, devendo ser assimilados com o maior grau de similaridade.

B Os pares restantes são simetricamente repetidos em relação à diagonal, porém com as tomadas invertidas: RT, RP e TP acima da diagonal e TR, PR e PT abaixo. Devem, portanto, estes pares correspondentes obterem o mesmo nível de similaridade/dissimilaridade.

A ficha entregue a cada sujeito apresentava um quadro numerado com 4 níveis graduativos de similaridade/dissimilaridade, a saber:

- 3: As tomadas são muito diferentes;
- 2: As tomadas são significativamente diferentes;
- 1: As tomadas são pouco diferentes;
- 0: Não é possível distinguir diferenças entre as tomadas.

Ao contrário do experimento anterior, o sujeito participante poderia escolher repetir a qualquer momento qualquer par, quantas vezes julgasse necessário. Todos os sujeitos se valeram deste expediente.

Devido à complexidade deste teste, tanto em sua elaboração quanto sua execução, e ao curto tempo disponível durante a pesquisa, foi possível a sua execução com um total de quatro sujeitos participantes. Apesar de menor número que no experimento anterior, o grau de especialidade e a complexidade inerente ao referido teste possibilita a sua credibilidade mesmo com pequeno número de participantes.

RESULTADOS:

- Apenas um sujeito acertou as diagonais (par com repetições da mesma tomada), marcando-as todas com grau zero. No entanto, este sujeito marcou grau zero em todo o teste, indicando que para ele não há diferenças tímbricas em quaisquer das situações.
- Apenas um sujeito utilizou grau três; Dois utilizaram grau dois; todos utilizaram grau zero;
- Nem sempre os sujeitos atribuíram o mesmo grau aos pares repetidos. O único a classificar todos os pares repetidos do teste com o mesmo grau foi o sujeito que atribuiu grau zero ao teste inteiro.
- Ao todo, menos da metade do total de pares repetidos foi identificada (dupla de pares marcados com o mesmo grau).
- Pôde-se observar que, das duplas de pares repetidos, a mais identificada (marcada com o mesmo grau) foi a dupla PT e TP. É interessante que esta dupla é a única que con-

têm de fato tomadas do mesmo instrumento (clarineta em Si Bemol), e não tomadas mistas de clarineta em Si bemol e clarineta em Lá.

4- Análise dos Sons de Clarineta

Apesar das complexidades inevitáveis enfrentadas ao se proceder qualquer análise digital de timbres, uma vez que o timbre não é uma grandeza única, mas um somatório de vários fatores, i. e. o ataque da nota, o perfil harmônico do som em questão, a evolução no tempo deste perfil e as relações entre seus harmônicos, como nos mostra PAULA (2000), ainda assim é interessante se proceder esta análise, no âmbito dessa pesquisa, uma vez que, para fins deste trabalho comparativo, torna-se valoroso somar-se às conclusões dos experimentos anteriores, obtidas através da análise perceptiva de sujeitos selecionados, conclusões de uma outra análise, acústica, matemática e computacional.

Para este experimento, em lugar dos trechos gravados e executados nos testes anteriores, utilizou-se novas gravações, agora de notas isoladas de durações entre 5 e 6 segundos, tomadas de forma a abranger todo o registro do instrumento, como nos mostra a Figura 2, abaixo:



Figura 02: Notas escolhidas para o teste de análise de som.

Todas as notas foram submetidas a análises de FFT, considerando o espectro Médio das matrizes amplitudes x frequências resultantes.

RESULTADOS:

- Todos os gráficos das notas de um congêneres pareceram muito similares em forma aos seus correspondentes do outro congêneres;
- Conforme já demonstrado por PAULA (2000) e FUKS (1993), ao passo que se percorre o registro da clarineta em direção a notas mais agudas, verifica-se um empobrecimento do espectro harmônico.

- Em todas as notas selecionadas, os gráficos referentes à clarineta em Si bemol e em Lá são muito próximos um do outro, todavia não exatamente iguais. Em determinados momentos, a clarineta em Lá parece ter os harmônicos mais fortes, enquanto que, em outros, ocorre o contrário. Isto é interessante pois derruba o popular mito de que “a clarineta em Lá tem mais harmônicos que a em Si bemol” ou que “na clarineta em Lá, os harmônicos são mais fortes, mais presentes”.

- A forma geral das intensidades dos harmônicos parece corresponder em ambos os instrumentos, primeiros harmônicos muito presentes, harmônicos médios menos presentes e um decaimento até os últimos harmônicos representados, com leve reforço de uma pequena região central.

- Observa-se também que os espectros da mesma nota executada pelas duas clarinetas têm um grau de proximidade sempre maior que espectros de notas diferentes executadas pela mesma clarineta. Esta talvez seja uma forte razão para que a diferença entre os timbres dos dois instrumentos em questão não seja percebida: a diferença tímbrica entre espectros de notas de um mesmo instrumento supera a diferença entre os dois instrumentos em si. Certamente esta é uma observação interessante e novas pesquisas no futuro devem ser empreendidas no sentido de estudar mais minuciosamente estas diferenças espectrais e obter resultados quantitativos.

5- Conclusões

Na investigação das diferenças entre os timbres dos dois congêneres da clarineta, em Lá e em Si Bemol, foram elaborados dois testes subjetivos. O primeiro, com a possibilidade de omissão do sujeito (opção “impossível distinguir”) e respostas simples e diretas (indicando qual clarineta havia executado cada trecho), resultou em grande número de omissões e índices semelhantes (próximos) de erros e acertos. Se, por um lado, as omissões e erros indicavam a dificuldade do sujeito em vislumbrar a resposta correta, por outro lado, perguntar categoricamente “clarineta em Lá?” ou “clarineta em Si Bemol?” pareceu não ser mais a melhor opção.

Dessa maneira, percebeu-se que era necessário um novo experimento, onde a pergunta fosse feita de maneira diferente, de modo a obter mais informações dos participantes e que não se restrinja a simples respostas de afirmativo ou negativo. Então, este teste foi conce-

bido de forma que pudesse se focalizar mais nas similaridades ou dissimilaridades entre os timbres, sem no entanto ter de apontar qual instrumento estava de fato sendo executado.

Neste segundo teste, um dos sujeitos, marcando todos os pares com o mesmo grau, corroborou para a semelhança entre os timbres. A análise das respostas gerais nos mostrou que, muitas vezes (na maioria), o mesmo par era classificado diferentemente, além do que era atribuído freqüentemente certo grau de dissimilaridade a pares de tomadas rigorosamente iguais. Estes resultados nos levam à mesma conclusão e à mesma dúvida obtidas no primeiro experimento: as diferenças entre os timbres não foi devidamente percebida.

Uma sugestão para o futuro seria uma implementação deste mesmo teste de maneira mais arrojada e detalhada, envolvendo um número maior de sujeitos, e buscando comparações mais efetivas entre os registros, os instrumentos e os pares distintamente. Poder-se-ia implementar um teste semelhante com profissionais músicos não clarinetistas e, em outra ordem, apreciadores leigos de música.

O terceiro experimento consistiu de uma análise por FFT de sons das duas clarinetas. Por esta análise pudemos perceber que há grande similaridade entre seus espectros de frequências médias x amplitude, apesar de não serem rigorosamente iguais. Observou-se também que havia mais diferenças nos espectros de notas de diferentes registros de um mesmo instrumento que entre a mesma nota escrita, tocada pelos dois instrumentos em questão. Talvez esta questão possa ser abordada mais especificamente em futuros trabalhos, a fim de apontar quantitativamente o grau de diferença observado.

Uma vez que este trabalho limitou-se a uma abordagem qualitativa, uma outra sugestão para futuros projetos seria a implementação de uma abordagem que conduza a resultados numéricos, comparando talvez notas iguais de instrumentos diferentes, notas diferentes correspondentes à mesma altura (como na situação do transporte) e notas do mesmo instrumento, distantes em um semitom. Sugere-se também o abandono do FFT médio para um trabalho mais específico com todas as matrizes amplitude x frequência.

Concluiu-se por fim que os timbres da clarineta em Lá e em Si bemol são de fato muito similares e sua diferença não pode ser percebida com segurança, mesmo para clarinetistas profissionais, que fazem o uso destes dois instrumentos em suas atividades.

Com a experiência de apresentação e divulgação desta pesquisa, o autor pôde constatar o grau de surpresa e resistência que os músicos (e clarinetistas) têm demonstrado frente aos resultados advindos dela e ao fato de que a escolha entre clarineta em Lá e Si Bemol

possa ser meramente arbitrária, muitas vezes tão-só para desembaraçar tecnicamente a execução de um determinado trecho específico, o que converge para que, por um lado, novas pesquisas devam ser elaboradas, de forma a esclarecer os pontos ainda obscuros em relação a esse assunto e, por outro, que o mito acerca da diferença tímbrica entre os dois congêneres do instrumento ainda é forte e presente mesmo no meio profissional.

6- Bibliografia

- ALBERTO, Gabriel Gagliano Pinto. Clarinetas em Si Bemol e em Lá: Diferenças Acústicas e Interpretativas. Belo Horizonte: Escola de Música da Universidade Federal de Minas Gerais, 2004. 87p. (Dissertação de Mestrado).
- BAINES, Anthony. Woodwinds Instruments and Their History. Nova Iorque: Dover Publications, 1991.
- BENNETT, Roy. Instrumentos da Orquestra. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2ª Ed., 1986.
- BRYMER, Jack. Clarinet. Edição revisada da original de 1976; Londres: Macdonald and Jane's Publishers Limited, 1979, (Coleção "Yehudi Menuhin Music Guides").
- BUSSAB, Wilton O. e MORETTIN, Pedro A. Estatística Básica. São Paulo: Atual Editora, 4ª Ed., 1987.
- DIAS, Florentino. A Evolução da Clarineta e sua Importância na Orquestra Sinfônica. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Música da Universidade do Brasil, 1963. 25p. (Dissertação, Mestrado em Música).
- CARSE, Adam. The History of Orchestration. Nova Iorque: Dover Publications, 1964.
- CASTRO, José Carlos de. Regras Básicas para o Ensino da Embocadura na Clarineta. Rio de Janeiro: Escola de Música da UFRJ, 1989. 53p. (Dissertação, Mestrado em Música).
- FERREIRA, Anise de Abreu Gonçalves D'Orange. A Hierarquia Perceptiva de Tons em Música Tonal e Atonal para Ouvintes Musicalmente Experientes e Inexperientes. São Paulo: Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo, 1993. 189p. (Tese, Doutorado em Psicologia).
- FREIRE, Ricardo Dourado. A Formação da Identidade do Clarinetista Brasileiro. In: ENCONTRO NACIONAL DA ANPPOM, 13, 2001, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte: Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Música, 2001, v.2, p.439.
- FUKS, Leonardo. O Bambu Sonante: Um Estudo da Qualidade em Palhetas de Clarineta. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 1993. 227p. (Dissertação, Mestrado em Engenharia de Produção).
- GIBSON, Oscar Lee. Clarinet Acoustics. Bloomington: Indiana University Press, 1998.
- GRIFFITHS, Paul. A Música Moderna: Uma História Concisa e Ilustrada de Debussy a Boulez. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor Ltda., 1987.
- HENRIQUE, Luiz. Instrumentos Musicais. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1987.

- HESS, Hans H. R. Michael. A Flauta de Theobald Boehm e Sua Metodologia. Revista Em Pauta. Porto Alegre: v.4, n.5, 1992.
- KALMUS, Edwin F. Orchestra Catalog: Symphonic, String Orchestra, Opera and Sacred and Secular Choral and Vocal Works for Sale and Rental. Miami, Florida, EUA: Edwin F. Kalmus & Co., Inc., 1985.
- LACERDA, Osvaldo. Regras de Grafia Musical. São Paulo: Irmãos Vitale S/A, 1974. 76p.
- LOUREIRO, Maurício Alves. A Clarineta no Brasil. São Paulo: Instituto de Artes do Planalto da UNESP, 1987. 126p. (Relatório de Pesquisa).
- LOUREIRO, Maurício Alves. Estudo da Variação do Timbre da Clarineta em Performance Através de Análise por Componentes Principais da Distribuição Espectral. Revista Opus, Belo Horizonte, v.1, n.7, 2000. (Esta versão do referido periódico é eletrônica, portanto a cidade mencionada refere-se ao local onde o servidor que a hospeda se encontra)
- OLIVEIRA, Carlos Gomes de. História da Trompa e a Trompa no Brasil. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, Sub-Reitoria de Desenvolvimento e Extensão, 2002.
- PAULA, Hugo Bastos de. Análise e Re-Síntese de Som Natural de Clarineta utilizando Análise por Componentes Principais. Escola de Engenharia da UFMG, 2000. 127p. (Dissertação, Mestrado em Engenharia Elétrica).
- PRIOLLI, Maria Luisa de Mattos. Princípios Básicos da Música para a Juventude. Rio de Janeiro: Editora da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1999, Vol. 1 e 2.
- RIEMANN, Hugo. Musik Lexikon. Berlim: Max Hesse Verlag, 1929.
- ROEDERER, Juan G. Introdução à Física e Psicofísica da Música. São Paulo, SP: EDUSP – Editora da Universidade de São Paulo, 1998.
- ROSSING, Thomas D. The Science of Sound. Reading, Massachusetts, EUA: Addison-Wesley Publishing Company, 2ª ed., 1990.
- SADIE, Stanley (Ed.). The New Grove Dictionary of Music and Musicians. Segunda Edição, 2001.
- SANTOS, Jayoleno dos. Aspectos da Virtuosidade na Clarineta. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Música da Universidade do Brasil, 1949. 48p. (Tese para Admissão no Corpo de Professores da Escola Nacional de Música da Universidade do Brasil).
- SHACKLETON, Nicholas. Clarinet. In: SADIE, Stanley (Ed.). The New Grove Dictionary of Music and Musicians. Segunda Edição, 2001.
- SILVEIRA, Fernando José Silva Rodrigues da. Procedimentos de Ajuste de Palhetas de Clarineta. Rio de Janeiro: Escola de Música da UFRJ, 1999. 119p. (Dissertação, Mestrado em Música).
- SMITH, Steven W. The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing. Califórnia: California Technical Publishing, 1997.