DOI 10.20504/opus2019c2521

Técnica estendida para flauta transversal e criatividade transformacional

Marta Cardoso Castello Branco
João Queiroz
(Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora-MG)

Resumo: O sistema Boehm fornece um padrão estável para construção da flauta transversal, criando um espaço estruturado de ideias concebíveis. Este espaço está relacionado ao incremento tecnológico, metalúrgico e ao desenvolvimento de chaves e sapatilhas na flauta. O sistema incorpora uma "disposição para ação", ou um "padrão estruturado de restrições". O surgimento de técnicas estendidas para flauta transversal constitui um caso exemplar para investigação de fenômenos de criatividade transformacional, de sua dependência de artefatos cognitivos (notações e instrumentos) e da transformação produzida em espaços conceituais específicos. Mas a expansão técnica atua com grande variabilidade. Nós examinamos aqui exemplos paradigmáticos do repertório de técnicas estendidas para flauta transversal. Na obra *Voice*, de Toru Takemitsu (1971), a técnica estendida foi desenvolvida a partir de parâmetros vocais relacionados à fala, enquanto em *Das atmende Klarsein* (1981), de Luigi Nono, a escrita para flauta é transformada pelo aparato eletrônico. Nestes casos, observamos episódios de criatividade transformacional, que correspondem à criação de espaços conceituais, cuja continuidade se observa no repertório posterior para o instrumento.

Palavras-chave: Criatividade musical. Artefato cognitivo. Espaços conceituais. Técnica estendida. Flauta transversal.

Extended Technique for Transverse Flute and Transformational Creativity

Abstract: The Boehm system provides a stable standard for transverse flute construction, creating a structured space of conceivable ideas. This space is related to technological and metallurgical advancement, and to the development of flute keys and pads. The system incorporates a "disposition to act", or a "structured pattern of constraints". The emergence of extended techniques for transverse flute is an exemplary case for investigating phenomena of transformational creativity, its dependence on cognitive artefacts (e.g., notations, instruments) and the transformation caused to specific conceptual spaces. But technical expansion works with great variability. Hence, we examine paradigmatic examples of the repertoire for transverse flute. In Toru Takemitsu's *Voice* (1971), extended technique was developed from vocal parameters related to speech, whereas in Luigi Nono's *Das atmende Klarsein* (1981), the flute piece is transformed by an electronic apparatus. In all cases, we observe episodes of transformational creativity, which correspond to the creation of conceptual spaces, whose continuity can be observed in the further development of the repertoire for the instrument.

Keywords: Musical creativity; cognitive artefact; conceptual spaces; extended technique; transverse flute.

CASTELLO BRANCO, Marta Cardoso; QUEIROZ, João. Técnica estendida para flauta transversal e criatividade transformacional. *Opus*, v. 25, n. 3, p. 474-491, set./dez. 2019.
http://dx.doi.org/10.20504/opus2019c2521

Submetido em 13/08/2019, aprovado em 04/10/2019.

Cognitive artifacts seem to amplify human abilities.

Ed Hutchins

Como a criatividade musical **depende** da manipulação de artefatos cognitivos? Que tipo de relação pode se estabelecer entre criatividade, ferramentas e artefatos cognitivos tão diversos quanto notações musicais, instrumentos musicais, técnicas de execução etc.? Padrões psicológicos e comportamentais formam as versões explanatórias mais conhecidas, em muitos domínios – Filosofia, Teoria da Arte, Estética, Sociologia, Psicologia e Ciências Cognitivas. Para Boden (2012: 29), a criatividade se refere à "habilidade de propor ideias ou artefatos que são, ao mesmo tempo, novos, surpreendentes e válidos. 'Ideias', aqui, incluem conceitos, poemas, composições musicais, teorias científicas, receitas, coreografias, piadas... e assim por diante"[1] (tradução nossa). Há, sobre a tríade de Boden, uma notável dificuldade para definir "surpresa". Se "novo" se confunde com uma medida estatística, e "válido" é um efeito sociocultural relacionado à incorporação institucional (por exemplo: do repertório erudito para flauta transversal) de uma ideia ou artefato, a noção de "surpresa" parece oscilar entre uma versão cognitiva, fenomenológica e histórica, embora a autora não faça distinção entre elas.

Para C. S. Peirce, "surpresa" é um fenômeno que possui um duplo caráter, "ativo" e "passivo" (PEIRCE, 1931, v. 5: 52, 57). Uma surpresa ativa, ou o caráter ativo de uma surpresa, é resultado de um "conflito" com alguma expectativa, de resistência com algum fato conhecido e aceito. Uma experiência de conflito com um hábito, que é uma "disposição para ação", ou um padrão estável de ação (ATÃ; QUEIROZ, 2016). Um hábito também é descrito como um "padrão de restrições" e tem a forma lógica de uma "proposição condicional", afirmando que algumas coisas aconteceriam sob certas condições (PEIRCE, 1998, v. 2: 388). Um hábito é uma "regra de ação" (PEIRCE, 1931, v. 5: 397. PEIRCE, 1931, v. 2: 643), uma disposição para agir de certos modos sob certas circunstâncias, especialmente quando o agente é estimulado ou orientado por certos motivos (PEIRCE, 1931, v. 5: 480). Em qualquer caso, a surpresa é uma experiência diádica. Isto significa que se trata de uma experiência de resistência com relação a um hábito. Uma surpresa passiva é caracterizada mais simplesmente por "Algo inesperado acontece!". O conflito com uma expectativa caracteriza o comprometimento de uma predição criada pelo hábito. A experiência reativa com um acontecimento inesperado, típico de uma surpresa passiva, também se baseia na estabilidade de certos padrões de ação. Há, na semiótica cognitiva de Peirce, uma estreita correlação entre surpresa, inferência abdutiva e criatividade, sugerindo que formas ampliativas de raciocínio dependem de fenômenos surpreendentes (QUEIROZ; ATÃ, 2018).

Para Boden (2012), deve-se distinguir três tipos de criatividade: combinatorial, exploratória e transformacional. O primeiro tipo está relacionado ao surgimento de ideias ou artefatos através de processos combinatoriais de ideias ou artefatos já conhecidos. O segundo consiste na exploração de espaços conceituais, que são "estilos de pensamento estruturados" (BODEN, 2012: 32), e incluem "modos de escrever prosa ou poesia; estilos de escultura, pintura

[1] "The ability to come up with ideas or artefacts that are new, surprising, and valuable. 'Ideas', here, include concepts, poems, musical compositions, scientific theories, cooking recipes, choreography, jokes… and so on, and on" (BODEN, 2012: 29).

ou música; teorias em química ou biologia; alta costura ou coreografia; [...] resumindo, qualquer modo disciplinado de pensamento que é familiar (e válido) para um certo grupo social" (BODEN, 2012: 32). "Pensamentos" são possíveis, ou concebíveis, em certos espaços conceituais. Na criatividade exploratória, as possibilidades são investigadas e exploradas, sem modificação da "estrutura dos pensamentos". O terceiro tipo "envolve alguma transformação em uma, ou mais, das dimensões (relativamente fundamentais) que definem o espaço conceitual específico" (BODEN, 2012: 29). Um espaço conceitual é estabelecido através de "um conjunto de constrangimentos, que permite a geração de estruturas dentro desse espaço [...]. Se um ou mais desses constrangimentos é alterado (ou abandonado), o espaço é transformado. Ideias que previamente eram impossíveis (relativas ao espaço conceitual original) se tornam concebíveis" (BODEN, 1999: 352). Mais rara, com maior "custo cognitivo", a criatividade transformacional está relacionada ao surgimento de novos paradigmas científicos e artísticos. Estamos especialmente interessados, aqui, neste tipo de criatividade, e em sua relação com artefatos externos e materiais (por exemplo: notações musicais, protocolos de execução, propriedades físicas e mecânicas dos instrumentos).

Para Boden, "ideias e artefatos" podem ser considerados produtos da habilidade do agente criativo. Sua abordagem é coerente com paradigmas internalistas em Ciência Cognitiva, em que a cognição equivale ao processamento de entidades representacionais internas e intencionais. O papel de artefatos e ferramentas externas tende a ser examinado como secundário (ZHANG, 1997). Em oposição, a Ciência Cognitiva Situada (GALLAGHER, 2009. CHEMERO, 2009. CLARK, 2008, 2006, 1998. WHEELER, 2005) tem questionado a ideia de que o cérebro e o corpo estabelecem critérios de demarcação entre a cognição e o ambiente. A mente depende de forma crucial de ferramentas não biológicas; etapas e processos decisivos ocorrem fora do cérebro-mente. Tais ferramentas são chamadas de "artefatos cognitivos". Para Hutchins (1999: 126), os "artefatos cognitivos são objetos físicos feitos por humanos com o propósito de auxiliar, aumentar ou melhorar a cognição". Eles auxiliam e, em diversos casos, criam diversas atividades – navegação, memória, classificação, predição e antecipação de eventos, inferências analógicas. Norman (1993) sugere que estruturas e processos mentais, além de objetos físicos, podem ser considerados artefatos cognitivos, tais como regras, procedimentos, provérbios e fábulas. Tal sugestão tem muitas implicações neste artigo. Os artefatos cognitivos podem ser descritos como entidades e processos que produzem efeitos cognitivos notáveis (HUTCHINS, 1999: 127), e fenômenos relacionados a criatividade musical fazem parte desta classe. Eles constroem espaços, ou nichos, especializados. Para Hutchins (1999: 127), "artefatos cognitivos estão sempre incorporados em sistemas sociais mais amplos que organizam as práticas nas quais eles são usados. A utilidade de um artefato cognitivo depende de outros processos que criam as condições e exploram as consequências de seu uso". Portanto, eles são processos e entidades físicas e/ou culturalmente situadas e distribuídas.

Se a criatividade artística é um fenômeno cognitivo, e se a cognição é distribuída através de artefatos, então a criatividade musical deve ser um fenômeno distribuído, dependente de artefatos cognitivos. As consequências deste argumento indicam que a criatividade musical depende da manipulação de tipos específicos de artefatos, que proveem atalhos (*cognitive short-cuts*) para elaboração e solução (nova, surpreendente e válida) de problemas. A tese de que estamos imersos em espaços estruturados de artefatos cognitivos é ainda inexplorada nas investigações sobre criatividade artística e musical. Ao mesmo tempo, teóricos e historiadores têm sido

enfáticos sobre como a história da "criatividade transformacional", em música, por exemplo, depende da invenção e da manipulação de tecnologias e artefatos, incluindo notações musicais, materiais associados à construção de instrumentos, tecnologias de captação e difusão musicais (ARTAUD, 1980. BARTOLOZZI, 1967. DICK, 1986, 1989. LEVINE; MITROPOULOS-BOTT, 2002. POWELL, 2002. TOFF, 1979, 2012. IAZETTA, 2010). Este artigo aborda diretamente este problema, com foco nas técnicas estendidas para flauta transversal. Seus objetivos incluem um detalhamento histórico da relação entre a flauta transversal e técnicas estendidas, e a introdução de exemplos paradigmáticos das transformações de tal relação em um contexto que se estabelece em torno de uma mesma fonte sonora, indicando a formação de um repertório musical e permitindo a investigação deste tipo de criatividade, transformacional[2]. Nestes casos, a criatividade transformacional está diretamente relacionada ao uso de técnicas estendidas, à sua notação e difusão, sua espacialidade, ao uso de instrumentos de culturas distintas[3] e às relações entre a flauta transversal e a música eletroacústica. A "variabilidade sonora", termo aqui usado para designar as experiências com técnicas estendidas, resultado de um novo uso da flauta Boehm, é um exemplo de criatividade transformacional. Tal variabilidade sonora se baseia num componente ativo com hábitos de ação impostos pelo sistema Boehm para flauta, historicamente validados por experiências que integram o repertório erudito ocidental.

Flauta transversal e técnicas estendidas

A tecnologia, sobretudo mecânica e metalúrgica, teve um importante papel no desenvolvimento da flauta transversal (POWELL, 2002: 177). Tentativas anteriores de solucionar problemas de afinação no traverso barroco foram seguidas do incremento progressivo de chaves, que visavam à maior facilidade na utilização mecânica, aliado ao reposicionamento dos orifícios e no formato do instrumento, que era cônico e se tornou cilíndrico, e posteriormente permitiu a experimentação de ligas metálicas, onde se destaca o uso da prata, que culminou no desenvolvimento da flauta transversal. Ela foi objeto de diversos experimentos com relação aos materiais construtivos, como é observado na utilização do ouro, da platina e do ouro rosado, cuja sonoridade caracteriza certos períodos históricos e interpretativos (POWELL, 2002. TOFF, 2012). Exerceram papel crucial o desenvolvimento de sistemas de vedação, o uso de diferentes materiais para sapatilhas[4], mecanismos de precisão para a medição de orifícios, chaminés[5], chaves e incrementos na tecnologia mecânica e metalúrgica.

Por que a flauta transversal é interessante para o estudo da relação entre artefatos cognitivos, seus aspectos estruturais e materiais e a criatividade transformacional? A flauta transversal foi pioneira quanto à exploração de recursos sonoros, estendidos, como defende Dick (1989: V, tradução nossa): "[…] nos últimos anos tornou-se claro que a concepção tradicional da flauta, que é válida, ainda que limitada, inclui apenas um número restrito de sonoridades que o

[2] Um detalhamento sobre a escolha da flauta transversal na investigação das técnicas estendidas e da criatividade transformacional é apresentado no subitem 2: Flauta transversal e técnicas estendidas.

[3] Trata-se aqui de uma correspondência em relação à sonoridade e às possibilidades técnicas dos instrumentos. Um exemplo a ser investigado a seguir é a versão para piccolo solo de *Jahreslauf*, intitulada *Piccolo* (1977), de Karlheinz Stockhausen, onde o compositor apresenta correspondências de sonoridade entre o piccolo e a flauta japonesa *Ryuteki*, já que a peça pode ser igualmente tocada por ambos os instrumentos.

[4] Sapatilhas são usadas na parte inferior das chaves da flauta transversal para vedar a saída de ar.

[5] Chaminés são partes metálicas da flauta transversal que ligam o tubo do instrumento ao bocal, assim como a cada uma das chaves.

instrumento pode produzir"[6]. Padrões inesperados de uso dos instrumentos são usualmente denominados "técnicas estendidas" ou "expandidas". Elas produzem novos recursos sonoros no repertório dos instrumentos acústicos (DICK, 1989. LEVINE; MITROPOULOS-BOTT, 2002). Para Ferraz e Padovani (2011: 11), "a expressão técnicas estendidas se tornou comum no meio musical a partir da segunda metade do século XX, referindo-se aos modos de tocar um instrumento ou utilizar a voz que fogem aos padrões estabelecidos principalmente no período clássico-romântico". Trata-se sempre de uma investigação sobre novas sonoridades introduzidas e, em alguns casos, validadas pelo repertório contemporâneo. Este processo, que se estende por décadas, como se observa nas transformações sofridas pela técnica flautística, especialmente a partir dos anos 1970 até hoje, acontece simultaneamente em diferentes obras e locais. Enquanto algumas técnicas estendidas são difundidas, outras são abandonadas, confirmando a tese de Boden (2012), de acordo com a qual as propriedades "novidade e surpresa" exigem "validação" histórica para serem observadas como criativas. As técnicas estendidas exemplificam com precisão este fenômeno, em que o novo deve ser historicamente valioso.

Diferente dos instrumentos de percussão, cuja utilização crescente na música contemporânea indica a importância da proliferação de fontes tímbricas em novos objetos sonoros (SOLOMON, 2002), a flauta transversal se desenvolveu sob um mesmo fundamento construtivo, concentrando-se na investigação de possibilidades sonoras para o mesmo instrumento, a partir da utilização de um "espaço conceitual" bem estabelecido, que é o sistema Boehm. Apesar de todo aperfeiçoamento, o instrumento atual se baseia na flauta transversal construída na segunda metade do século XIX, mesmo quando aplicado a instrumentos da família da flauta em Dó, como o *piccolo* ou a flauta baixo. Se experiências com a flauta transversal investigam novos sons sem modificá-la estruturalmente, um procedimento distinto pode ser observado no piano preparado, por exemplo, que, assim como a percussão, prolifera fontes tímbricas para criar novas possibilidades sonoras através da inserção de objetos materiais no instrumento, como se ouve, por exemplo, na obra de John Cage para piano preparado (DIANOVA, 2008).

Entre os instrumentos de orquestra, as madeiras apresentam o desenvolvimento sistemático de técnicas estendidas, como visto em relação à flauta, desde a obra de Bartolozzi (1967), escrita para madeiras em geral. Destaca-se o uso de técnicas estendidas para o clarinete, no repertório atual e em compêndios teóricos, visando sua sistematização (REHFELDT, 1994)[7]. Vemos a mesma tendência, embora em menor medida, entre os metais, provavelmente relacionada ao fato de serem menos utilizados como solistas, em comparação à flauta transversal nesta mesma época. A investigação de sonoridades através do instrumento solo cria novas possibilidades de cooperação entre instrumentistas e compositores, conduzindo ao uso de técnicas em peças solo, que progressivamente são aplicadas a grupos orquestrais ou camerísticos de maior porte[8]. A ausência de inovações na construção dos instrumentos de corda, resultado da manutenção de um padrão *Stradivarius*, por exemplo, não significa que, a partir da investigação de

[6] "It has become clear in recent years that the valid but limited traditional conception of the flute encompasses only a restrict number of the sonorities the instrument can produce" (DICK, 1989: V).

[7] A sistematização de técnicas estendidas se relaciona diretamente à publicação de compêndios que as apresentam tanto para compositores quanto intérpretes, para explicar a forma como são realizadas e para caracterizar sua sonoridade e utilização em obras musicais.

[8] Cf. a peça de Krzysztof Penderecki, *Threnody for the Victims of Hiroshima* (1961), onde a utilização de novos sons para as cordas foi apresentada de forma inovadora para o repertório da época.

novas sonoridades em outros instrumentos, muitos experimentos não tenham sido feitos, especialmente em relação ao violino (STRANGE; STRANGE, 2001). No entanto, mudanças no uso dos instrumentos superam as mudanças construtivas. Esta investigação se acelera com a utilização crescente do uso de técnicas estendidas para a flauta transversal a partir dos anos 1970 e pode ser notada também no naipe de metais. Apenas a partir de investigação sistemática, as técnicas estendidas, para diversos instrumentos acústicos, se tornam amplamente discutidas, uma "etapa" do fenômeno que corresponde ao que Boden chama de "validação". Seus desenvolvimentos são motivados pelo intercâmbio de técnicas instrumentais, como é o caso dos *pizzicati* das cordas, que passam a ser usados pelas madeiras e metais. Sons de outras tradições, como o *frullato*[9] no jazz, também se expandem no repertório erudito contemporâneo. Casos isolados são observados em períodos anteriores, como em *Don Quixote*, de Richard Strauss (1897), onde o *frulatto* é utilizado nos metais. Para Dick (1989: V, tradução nossa), "as limitações conceituais tradicionais da flauta a excluem de muitas das inovações que tiveram lugar nos campos musicais de vanguarda, jazz e rock"[10]. O *frullato* do repertório jazzístico não equivale ao resultado de uma investigação sistemática e teórica do instrumento. Trata-se de uma "expressão idiomática" derivada da performance que explora o espaço conceitual do instrumento, um exemplo de "criatividade exploratória", conforme Boden (2012).

O padrão construtivo da flauta transversal, constantemente incrementado por tecnologia relacionada à mecânica de chaves e aos materiais de construção do corpo, do bocal e das chaminés, a torna especialmente interessante para investigação de novas possibilidades timbrísticas por músicos e compositores. Mas, ao observar o aspecto musical desta investigação, nota-se a importância do ambiente comunicativo entre investigação sonora, obra e audição. Ele envolve diversos instrumentos, música eletrônica e o uso de computadores, intensificando o intercâmbio de técnicas estendidas. De acordo com Ferraz e Padovani (2011: 12),

> […] principalmente a partir das décadas de 1980 e 1990 os computadores passam a intermediar cada vez mais as práticas musicais, estabelecendo-se como recursos que, ao ampliar e diversificar tanto as técnicas e possibilidades de performance do instrumentista quanto a paleta criativa do compositor, podem ser incluídos numa acepção mais ampla do termo "técnicas estendidas".

Flauta transversal e o sistema Boehm

As modificações na construção de um instrumento, assim como as variações na mecânica de chaves ou chaminés, dependem do estabelecimento de um sistema, que podemos descrever como um "espaço conceitual". Na flauta transversal, ele é representado pelo sistema Boehm, estabelecido em 1847 (LEVINE; MITROPOULOS-BOTT, 2002: 8). Dick apresenta os elementos diferenciais do sistema:

[9] O *frullato* é um som que se produz através da vibração da língua ou da garganta concomitantemente à coluna de ar (e ao sopro em si), podendo ser tocado em diferentes registros da flauta. Para Toff (1979), "o *frullato* pode ser proveitosamente combinado a diversas outras técnicas de vanguarda, incluindo *whisper tones* e multifônicos". A técnica pode ser utilizada em diversos instrumentos de sopro, e, ainda que atualmente seja difundida no repertório erudito contemporâneo, sua presença inicial é marcante no jazz de New Orleans, onde se ressalta sua execução no trompete, pelo músico Cootie Williams.

[10] "The traditional conceptual limitations of the flute exclude it from many of the innovations taking place in the musical fields of the avant-garde, jazz, and rock" (DICK, 1989: V).

> A forma atual da flauta praticamente não foi modificada desde os princípios construtivos introduzidos por Theobald Boehm, em 1847. O sistema de Boehm é fundamentado em três princípios centrais. Primeiro, o tubo da flauta é cilíndrico, com exceção do bocal, que tem a combinação de um tubo cônico/parabólico. Segundo, os orifícios são feitos para cada nota cromática em sua posição acústica correta, e são o maior possível, para uma melhor qualidade sonora e de afinação. Terceiro, o mecanismo é construído para permitir aos dedos o controle de todos os orifícios[11] (DICK, 1989: 1, tradução nossa).

A partir de 1831, Boehm se dedica ao estudo das chaves e ao incremento dos mecanismos, chegando às flautas com chaves vazadas do conhecido "sistema francês". Seguiram-se diversas tentativas, combinações de materiais, criação de diferentes bocais, e o estabelecimento de um corpo cilíndrico, determinando a relação entre os harmônicos do instrumento. Por razões econômicas e mecânicas, ele se estabeleceu como o padrão construtivo da flauta como a utilizamos hoje, devido à maior facilidade de fabricação, sobretudo em comparação às especificidades de corpos não cilíndricos anteriormente utilizados. Segundo Toff (1979: 224, tradução nossa), "os níveis cada vez mais elevados de habilidade técnica dos flautistas contemporâneos se tornaram possíveis pela perfeição da flauta Boehm"[12]. A partir do sistema Boehm, a flauta continua a ser incrementada por diversos *luthiers*. E não nos referimos apenas à flauta em Dó e suas variações com chaves abertas ou fechadas, Mi mecânico ou não, pé de Si ou de Dó, mas também aos instrumentos da família da flauta transversal, como o *piccolo*, a flauta em Sol e a flauta baixo (Fig. 1).



Fig. 1: Instrumentos da família da flauta transversal: flauta baixo, flauta em Dó, *piccolo*, flauta em Dó com pé de Si e flauta em Sol (CAPILANO FLUTE CHOIR).

[11] "The presente-day design of the flute is pratically unchanged from the constructive principles introduced by Theobald Boehm in 1847. Boehm's system is founded on three main principles. First, the bore of the flute is cylindrical with the exception of the head joint, which has a combination conical/parabolic bore. Second, holes are made for each chromatic note in their acoustically correct position, and are as large as possible for better tone quality and intonation. Third, a mechanism is constructed to enable the fingers to control all of the holes" (DICK, 1989: 1).

[12] "[…] the increasingly high levels of technical ability of contemporary flutists that have been made possible by the perfection of the Boehm flute" (TOFF, 1979: 224).

Sobre a construção de oitavas mais graves, há diversos experimentos, como a flauta octo-baixo, denominada *doublecontrabass flute* ou *subcontrabassflute*, cujo Dó grave soa duas oitavas abaixo da flauta baixo. O CD do flautista Roberto Fabbriciani, *Glaciers in Extinction* (2005), apresenta o instrumento construído por ele, assim como suas obras compostas especialmente para tal instrumento. Sobre a flauta em Dó e seus desenvolvimentos recentes, destaca-se o sistema *Brannen-Cooper*[13], devido à sua ampla utilização por flautistas, relacionada ao aumento da intensidade sonora, especialmente na manutenção de timbre e afinação nos registros extremo grave e extremo agudo. Destaca-se a produção da flauta em quartos de tom. Há outros experimentos na história da música contemporânea, como a construção de flautas *midi*, que se configuram como uma resposta do instrumento ao repertório atual.

No entanto, no contexto de sons novos para a flauta transversal, a difusão de compêndios sobre técnica estendida é um marco investigativo, estimulando a discussão, a experimentação, o desenvolvimento do uso, das notações e da sistematização de novas técnicas. Tais obras interessam, igualmente, compositores e intérpretes, além de possuírem relevância educacional. Como mencionado, em 1967, Bruno Bartolozzi lança seu *New Sounds for Woodwind*, que é seguido por Stokes e Condon (1970), Lozzi e Mencarelli (1975) e Toff (1979). Em 1980, Pierre-Yves Artaud publica *Flûte au Présent*, com uma ampla descrição de técnicas estendidas, além de uma extensa listagem de multifônicos. Nos anos posteriores, aparecem os trabalhos de Dick (1986, 1989), Koizumi (1996) e Levine e Mittropoulos-Bott (2002). Mas a apresentação de técnicas estendidas não se restringe à compilação enciclopédica. Ela inclui a elaboração composicional, como vemos em *La opera per flauto*, de Salvatore Sciarrino. Trata-se de um conjunto de sete solos para flauta, compostos entre 1977 e 1989, cada um deles dedicado a uma técnica específica. Segundo Cescon, quando *La opera per flauto* foi publicada, criou-se uma comoção entre os flautistas, porque tornou-se evidente que era possível encontrar outros modos de se tocar flauta[14] (CESCON, 2002: 20, tradução nossa). O sucesso da peça levou à criação de um segundo álbum, *La opera per flauto 2*.

O que observamos, a partir da década de 1970, é uma exploração de técnicas estendidas para flauta em obras de compositores de muitas nacionalidades, em diversas instrumentações. Destaca-se a relação entre instrumento acústico e eletrônico e o desenvolvimento de notações para as mais diversas técnicas e suas combinações (ARTAUD, 1980. LEVINE; MITROPOULOS-BOTT, 2002). O uso de técnicas estendidas por diversos compositores revela seu potencial como exploração e transformação de espaços conceituais, através de novos procedimentos de execução e materiais sonoros. Mas nenhum compêndio ou método de técnicas estendidas tem a capacidade notável de difundir processos criativos, como é o caso do repertório musical. A execução de obras coloca em evidência (e em dúvida) a diferença entre criatividades exploratória e transformacional, estando a última estreitamente relacionada à formação de um determinado repertório musical. Vamos nos deter, nas próximas seções, ao repertório para flauta transversal, em exemplos paradigmáticos e históricos de investigação e uso de técnicas estendidas, destacando detalhes de sua utilização, e suas consequências. Compreendemos que o repertório, assim como os métodos apresentados, atuam amplamente na difusão e no estabelecimento de técnicas estendidas.

A escolha de peças que compõe o repertório para flauta transversal, que serão investigadas, está baseada: (1) ineditismo e pioneirismo das peças no momento histórico em que

[13] Cf. o site www.brannenflutes.com.

[14] "Quando esse [*La Opera per Flauto*] vennero pubblicate crearono una sorta di scompiglio tra i vari flautisti dal momento che era evidente come era possibile ricavare altri modi di suonare dal flauto" (CESCON, 2002: 20).

foram compostas, (2) utilização significativa de técnicas estendidas específicas, possibilitando o desenvolvimento e incremento das mesmas, (3) constatação de uma continuidade do uso das técnicas apresentadas no repertório que as sucede, permitindo constatação da validade das experimentações anteriores.

Técnicas estendidas e o uso da voz do flautista. Apenas quatro anos após a publicação da obra inovadora de Bartolozzi (1967), Toru Takemitsu compõe uma obra para flauta solo, intitulada *Voice* (1971). Trata-se de uma peça com muitas consequências com relação à notação de técnicas estendidas (Fig. 2), já que associa a voz do flautista (cantada e falada) à sonoridade instrumental. A voz explora e transforma a sonoridade da flauta, que "aproxima-se" da sonoridade da voz, e vice-versa. O uso de golpes de chave, *whistle tones* e microtons combina-se às diversas posições dos lábios no bocal, à enunciação de palavras através, e distante, dele. Na bula da peça, entre descrições de articulações do som da flauta, encontra-se um acento forte, sem golpe de língua, característico da flauta *Noh* japonesa. No exemplo (Fig. 2), observa-se a notação para voz associada ao bocal da flauta, falando através dele e cobrindo-o quase inteiramente, em uma sequência que alterna a sonoridade da voz e do instrumento.

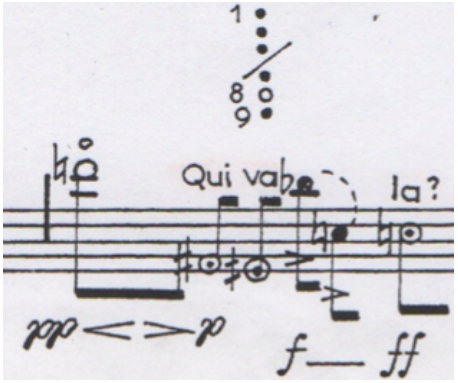


Fig. 2: Uso da voz associado ao bocal da flauta (TAKEMITSU, 1971: 1).

Assim como as articulações relacionadas à voz do flautista, o uso de multifônicos adiciona a sonoridade eólia da voz à flauta. O multifônico combina tais elementos à estrutura harmônica fundamentada em dissonâncias e quartos de tom, que a utilização da voz falada enfatiza. Um exemplo da utilização de multifônicos pode ser visto na Fig. 3.

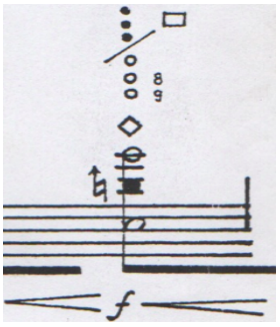


Fig. 3: Multifônico para flauta transversal (TAKEMITSU, 1971:1).

A variação de articulações usadas na performance é de extrema importância à obra, como se lê na bula da peça, que revela o detalhamento com o qual este parâmetro musical foi elaborado, considerando o pioneirismo da composição, no início da década de 1970. Na Fig. 4, vemos as articulações – golpe de chaves com e sem sopro e *pizzicato*, como apresentadas na bula à peça.

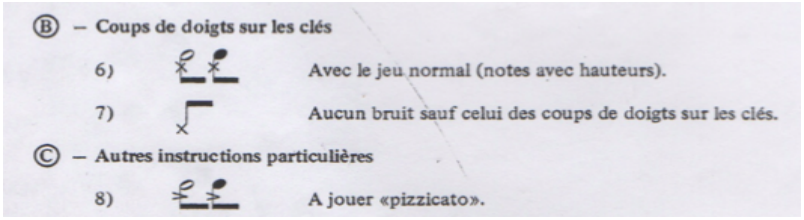


Fig. 4: Golpe de chaves e *pizzicato* (TAKEMITSU, 1971: bula).

A articulação da voz também é detalhada na bula que inicia a partitura, no trecho que destaca as formas de utilização da voz pelo flautista (Fig. 5). As técnicas descritas se referem à utilização livre da voz (9), à fala através do bocal do instrumento, mantendo-o quase fechado pelos lábios (11), retirado do bocal (12), e um progressivo decrescendo de um som vocalizado (13).

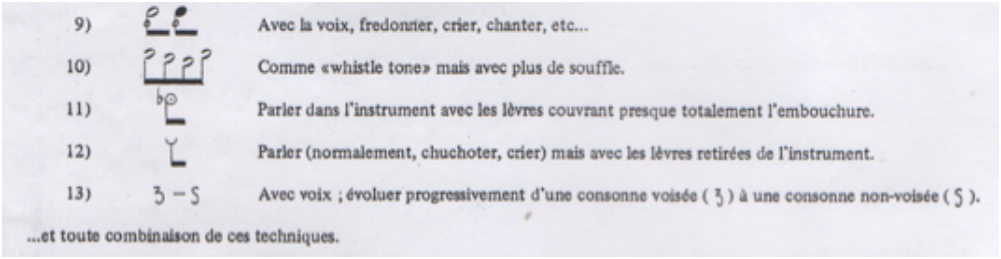


Fig. 5: Utilizações da voz e do sopro (TAKEMITSU, 1971: bula).

A voz estimula a articulação instrumental, sobretudo através de formas próprias à vocalização das palavras. A extensa bula indica as variações de sonoridade entre a fala, o canto e o som da flauta. Adicionalmente, há o texto apresentado na partitura, que explora a associação e a fusão entre os elementos, suas sobreposições e transparências: "Qui va la? Qui que tu sois, parle, transparence! Who goes there? Speak, transparence, whoever you are!" (TAKEMITSU, 1971)[15]. Na apresentação da primeira gravação da obra, realizada pela Deutsche Grammophon, em 1974, e tocada pelo flautista Auréle Nicolet, a quem a obra é dedicada, Benitez (1974) menciona a teoria de Takemitsu, segundo a qual "sujeito e objeto se encontram em interação irrevogável. A boca do intérprete e o instrumento devem se fundir em uma unidade inseparável, de forma que a recitação de versos japoneses pelo flautista, nesta perspectiva, não pareça uma quebra abrupta"[16] (tradução nossa).

[15] O texto utilizado na obra de Takemitsu foi extraído do livro *Proverbes à la main*, de Shūzō Takiguchi (1970).

[16] "Das 1971 auf Bestellung von Nicolet geschriebene Solostück 'Voice' ist ein Beleg für Takemitsus Theorie, nach der Subjekt und Objekt sich in unaufhebbarer Wechselwirkung befinden. Mund des Interpreten und Instrument sollen zu untrennbarer Einheit verschmelzen, so dass die Rezitation japanischer Gedichtzeilen durch den Flötisten in dieser Perspektive nicht als Stilbruch erscheint" (BENITEZ, 1974).

Continuidade no uso da voz no repertório posterior para flauta transversal. A continuidade do uso da voz em peças posteriores do repertório para flauta transversal deve constituir um aspecto central de um estudo sobre criatividade transformacional. Se observássemos apenas o surgimento de ideias, ou de artefatos, através de processos combinatoriais relacionados a ideias ou artefatos já conhecidos, o resultado da investigação de técnicas estendidas se referiria à criatividade combinatorial. Se observássemos a investigação e a exploração de um determinado espaço conceitual, sem qualquer modificação estrutural, estaríamos observando um fenômeno de criatividade exploratória. Mas observamos a transformação de dimensões que definem um espaço conceitual específico. Trata-se de um fenômeno da criatividade transformacional. Ela em geral se relaciona ao surgimento e à estabilização de novos paradigmas, e à continuidade, no caso da música, do uso de determinadas técnicas pelo repertório posterior.

Em *Voice*, o uso de técnicas estendidas está relacionado à performance da voz. A investigação da técnica flautística funde sonoridades vocal e instrumental. A relação entre voz e instrumento, sobretudo no que se refere à continuidade entre as fontes, segue sendo investigada após a década de 1970. Ela é central na obra de Kaija Saariaho para flauta, como vemos no solo de 1982, *Laconisme de l'aile*, com uso opcional de eletrônica, e no *Concerto para Flauta e Orquestra*, *L'aile du songe*, de 2001. Na peça de Takemitsu (mencionada acima), observa-se a palavra vocalizada e suas transições para os sons do instrumento. Sons eólios, assobios e pequenas articulações com golpes de língua, ou de chave, são recursos que suavizam as transições entre o instrumento e a voz. No *Concerto para Flauta e Orquestra* de Saariaho (2001), observa-se um uso rítmico da voz que determina a notação orquestral da voz ritmada, sem altura definida, como um instrumento de percussão. Segundo Grange, o trabalho conjunto da compositora com a flautista Camila Hoitenga resultou em "um solo especialmente virtuosístico combinando a sonoridade instrumental e o material fonético"[17] (2002: 18, tradução nossa), através de vocalizações que não formam palavras, ampliando o timbre orquestral e contribuindo para a ênfase de trechos rítmicos, como no exemplo abaixo, para flauta em Dó (Fig. 6). Os multifônicos são indicados pela letra "M" combinados à voz do flautista que pronuncia: *ko!, so!, je!, to!, ka!, ya!*. Notem que a altura dos multifônicos não é definida pela compositora, sendo sua função a de acentuação rítmica, como se observa no uso da voz do flautista, com resultantes sem altura definida, sempre mantendo a base de Dó♯.

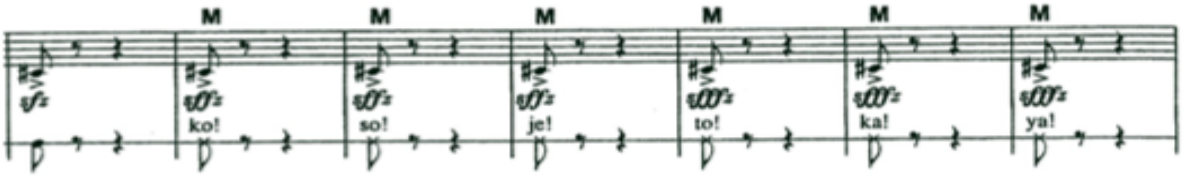


Fig. 6: Multifônicos associados à voz (SAARIAHO, 2002: 43).

A utilização de sons sem altura definida, especialmente do *glissando*, é mais investigada no repertório especificamente orquestral a partir da obra *Ionisation*, de Edgard Varèse, composta em 1931 e publicada em 1958[18]. Diversos fatores convergem para a consolidação de novas

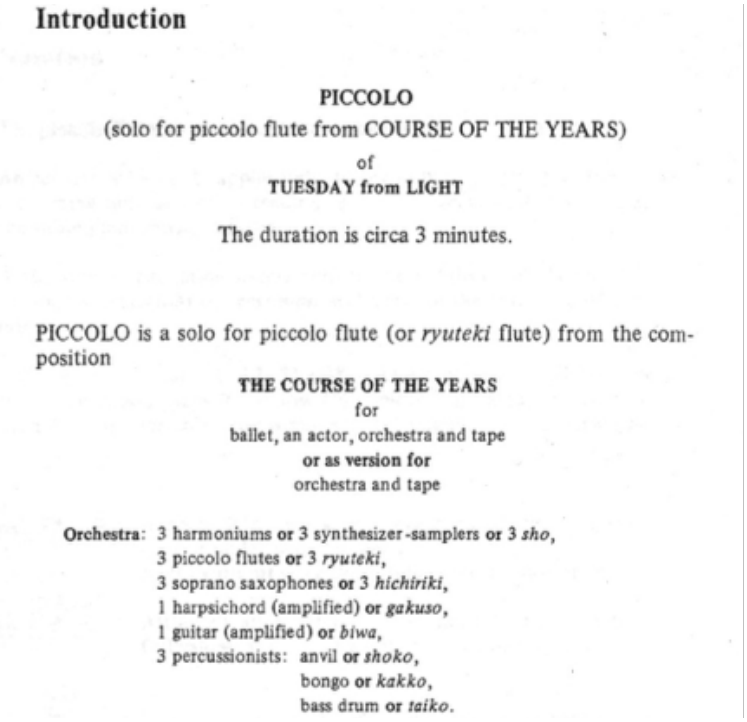
[17] "Composer and performer worked together here to produce an especially virtuosistic solo part, combining instrumental sound and phonetic material" (GRANGE, 2002: 20).

[18] Também de Edgard Varèse é a obra que inclui a nota Ré mais aguda da flauta transversal no repertório para o instrumento. Escrita por encomenda de George Barrère para a estreia de sua flauta de platina, *Density 21.5* foi composta em 1936.

possibilidades composicionais, como o notável caso de criatividade transformacional relacionado ao *glissando*. Não apenas a investigação de novas técnicas instrumentais, da sonoridade vocal, ou a inserção de sons sem altura definida conduziram a um aumento do repertório sonoro orquestral ou camerístico. Isso pode ser interpretado como uma "exploração do espaço conceitual", resultado do engajamento massivo de músicos com diversas especificidades, do uso de instrumentos distintos e de novas formas de notação. Neste caso, o desenvolvimento de um novo padrão, como o sistema Boehm no caso da flauta, vê-se motivado pela utilização sonora de novas técnicas por outros instrumentos.

Investigação de outros instrumentos relacionados à flauta transversal. A obra pioneira de Takemitsu (1971) amplia a utilização tímbrica da flauta transversal através do uso da voz e também através das correspondências entre o instrumento e a flauta *Noh* japonesa, sendo a última responsável pela grande variedade de ataques apresentados na peça. A investigação de sonoridades produzidas por flautas utilizadas em contextos culturais diversos também se observa no repertório posterior para flauta transversal. Curiosamente, na obra do compositor alemão Karlheinz Stockhausen, também se destaca o uso da sonoridade de flautas japonesas.

Na obra de Stockhausen para flauta há diversas formas de relação entre técnicas estendidas para instrumentos acústicos e música eletrônica. Elas incluem novas orquestrações e remontagens de peças. Muitos elementos se combinam com instrumentação acústica e processamento eletrônico, criando novas relações entre o material musical, a movimentação do músico no palco e o uso de instrumentos que não pertencem à tradição erudita tradicional, como em *Jahreslauf (The Course of the Years)*, de 1977. Esta peça, que também possui versão para dança, pode ser tocada tanto por instrumentos japoneses normalmente usados na música *Gagaku* [19] quanto por instrumentos ocidentais, em uma correspondência específica, como pode ser lido na Fig. 7.



Introduction

PICCOLO
(solo for piccolo flute from COURSE OF THE YEARS)
of
TUESDAY from LIGHT

The duration is circa 3 minutes.

PICCOLO is a solo for piccolo flute (or *ryuteki* flute) from the composition

THE COURSE OF THE YEARS
for
ballet, an actor, orchestra and tape
or as version for
orchestra and tape

Orchestra: 3 harmoniums **or** 3 synthesizer-samplers **or** 3 *sho*,
3 piccolo flutes **or** 3 *ryuteki*,
3 soprano saxophones **or** 3 *hichiriki*,
1 harpsichord (amplified) **or** *gakuso*,
1 guitar (amplified) **or** *biwa*,
3 percussionists: anvil **or** *shoko*,
bongo **or** *kakko*,
bass drum **or** *taiko*.

Fig. 7: Correspondência entre instrumentos ocidentais e japoneses (STOCKHAUSEN, 1988: bula).

[19] O termo *Gagaku* designa a música da corte japonesa a partir do século VIII.

Em *Jahreslauf*, a investigação acontece através de procedimentos de execução dos instrumentos ocidentais – suas articulações, construção e condução frasal, inspirados por instrumentos japoneses. A coesão sonora atingida pelas duas instrumentações deve-se ao uso do *tape*, presente em ambas. A correspondência entre instrumentos ocidentais e japoneses fornece novos timbres, sonoridades e articulações às performances ocidentais. Uma versão da peça para flautim solo, intitulada *Piccolo*, de 1977, mantém a relação com instrumentos japoneses, podendo ser tocada pela flauta *Ryuteki*. Embora a bula contenha informações sobre protocolos de execução, o instrumento, a novidade e a surpresa (ativa) sonoras estão mais relacionadas com a sonoridade *Gagaku* do que com a expansão da técnica. Na partitura, leem-se explicações sobre notações bastante familiares à música ocidental, tais como *staccato*, *appoggiatura*, *tenuto*, diferentes acentos, sugerindo uma revisão da linguagem musical, e não uma apresentação de técnicas estendidas.

No contexto da ópera *Dienstag aus Licht*, surge uma nova versão da peça, com voz, estreada em 1991. Em outras obras de Stockhausen para flauta, a reinserção de peças ou trechos em outros contextos também é observada. Em *Zungenspitzentanz* (1983), explora-se a relação com outros elementos, como figurino e movimentação no palco, ampliando a ideia de técnica estendida para além do uso do instrumento.

Técnicas estendidas e desenvolvimento eletroacústico no repertório para flauta transversal

Na obra do compositor italiano Luigi Nono, a investigação de técnicas estendidas se relaciona diretamente com o processamento eletrônico em tempo real e com o desenvolvimento progressivo da música eletroacústica. A segunda fase de sua obra, a partir do início da década de 1980, é fortemente marcada por sua cooperação com engenheiros de som e com estúdios, como descreveremos em detalhes, e ao mesmo tempo pela tentativa de relacionar uma nova sonoridade com instrumentos acústicos.

A multiplicação sonora criada através da exploração do espaço conceitual se apresenta na obra de Nono em diferentes domínios. O reconhecimento do erro como investigação de novos materiais determinou seu trabalho com instrumentistas (por exemplo, o flautista Roberto Fabbriciani), e com cantores (por exemplo, Carla Henius), uma indicação de que a investigação não esteve restrita ao uso do instrumento musical. Nono propõe gestos aos músicos e os acelera até o surgimento de algum erro na execução. É solicitado ao músico que repita o erro, até que ele integre seu repertório. O "erro revisitado" torna-se material composicional. Novidade e surpresa estão associadas à performance, que se distribui através da obra de Nono, tornando-se disponível para outros músicos.

Outro domínio está relacionado à investigação do espaço acústico. *Das atmende Klarsein,* composta em 1981, é concebida como um trecho de *Prometeo* (1985), tornando-se posteriormente uma peça independente. A flauta baixo compõe a formação instrumental, ao lado de um pequeno coro a quatro vozes e eletrônica. Movimentos para coro e flauta são alternados, e o processamento eletrônico aparece sempre de forma variada entre eles. Para obter tal variabilidade no processamento eletrônico, foi essencial a cooperação de Nono com músicos, engenheiros e técnicos de som do estúdio experimental da Heinrich-Strobel-Stiftung, da SWR, em Freiburg. Aparelhos foram construídos e modificados para as propostas de Nono, que passaram a integrar as obras do compositor.

Das atmende Klarsein está repleta de novos sons para a flauta baixo, distintas com relação ao coro, que é caracterizado pela dissociação do texto cantado, através da separação e sobreposição progressiva das sílabas. Em *Das atmende Klarsein*, flauta baixo e coro são processados eletronicamente, criando uma nova espacialização sonora. Ela é realizada através de movimentos giratórios e intercalados entre caixas localizadas ao redor do público, transposições microtonais, acelerações, desacelerações e velocidades diferenciadas de *delay*. Novos sons instrumentais se equilibram com o coro através de várias técnicas eletrônicas. No primeiro movimento para flauta, é usado o equipamento Halaphon, que controla a disposição do som no espaço e permite que o som difundido pelos alto-falantes gire em torno do público. No segundo, é utilizado *delay*. No terceiro movimento, é aplicada ao som acústico a técnica de transposições microtonais através do equipamento Publison. Observa-se um uso distinto nas intervenções entre coro e flauta. Enquanto o coro sofre processamentos mais sutis, sem enfatizar a percepção do componente eletrônico, a flauta baixo é amplificada e sofre mais modificações no momento do concerto. Isso está relacionado à variedade sonora que as técnicas estendidas proporcionam e à capacidade de variação da sonoridade eletrônica. Enquanto um elemento de estaticidade sonora é observado nos movimentos para coro 1, 2 e 4, tal efeito não aparece em movimentos para flauta. Os terceiros movimentos, tanto para coro quanto para flauta, sofrem processamento do Publison. Uma exceção à natureza do processamento eletrônico é o último movimento, onde a flauta toca com uma fita magnética, produzindo uma percepção mais clara da eletrônica. O Halaphon também é utilizado. O resultado da interação entre técnica estendida e eletrônica produz um sentido de coesão entre os movimentos intercalados pela flauta baixo e pelas vozes, um sentido de espacialidade impossível à produção sonora acústica (CASTELLO BRANCO, 2015). Haller (1991: 44) defende "a existência de uma dinâmica espacial em *Das atmende Klarsein*, que surgiria do processamento sonoro"[20] (tradução nossa).

Sobre *Das atmende Klarsein*, destaca-se o papel da notação na construção de uma coesão entre os elementos musicais da obra, na medida em que a elaboração da escrita permite não apenas sua execução pelo flautista que participou de sua criação (Roberto Fabbriciani, no caso de *Das atmende Klarsein*), mas atua como elemento propagador das técnicas utilizadas. Não só o rigor na escrita da bula, mas sobretudo a notação exata das técnicas estendidas para flauta baixo na partitura, permite sua transmissão. Isso não se observa com relação ao processamento eletrônico, que possui apenas algumas especificações representadas na partitura, além de referir-se a aparelhos não utilizados no processamento eletrônico posterior à obra. A experimentação relacionada ao processo composicional, que inclui a participação do compositor, de músicos, cantores, engenheiros e técnicos de som, enfatiza o aspecto distribuído da criatividade relacionada à investigação de possibilidades sonoras de um determinado repertório. Ao mesmo tempo, a difusão de elementos de tal processo não acontece de forma homogênea e completa através da obra, resultado das limitações da notação musical e de sua investigação em casos de cooperação entre compositores e intérpretes. No caso de *Das atmende Klarsein*, a notação detalhada de técnicas estendidas para a flauta baixo comunica certa porção do material presente no processo composicional com precisão, ao mesmo tempo em que a superação da aparelhagem sonora usada no processamento eletrônico faz da execução da peça um evento extremamente difícil e factível apenas através de músicos envolvidos na criação de tais aparelhos no estúdio experimental de

[20] "Nono spricht von einer räumlichen Dynamik in *Das atmende Klarsein*, die er in Verbindung mit der immer neuen Klangumformung versteht" (HALLER, 1991: 44).

Freiburg. Os aparelhos desenvolvidos durante o processo composicional de *Das atmende Klarsein*, no princípio da década de 1980, se tornaram obsoletos. Ainda assim, a investigação de aparatos eletrônicos em interação com técnicas estendidas para flauta continua a ser feita, sobretudo através de novos *softwares* de processamento sonoro em tempo real.

A relação entre novos sons, música eletrônica e notação musical que se apresenta na obra de Nono também continua a ser investigada posteriormente, ainda que diversas outras transformações no repertório musical, sobretudo relacionadas à música eletroacústica, sejam mais centrais para esta continuidade que o uso de técnicas estendidas para flauta transversal, e, neste sentido, uma investigação específica sobre o papel da música eletrônica no repertório flautístico ultrapassa a proposta do presente artigo. Observa-se, no entanto, neste repertório, um aspecto que se relaciona diretamente à criatividade transformacional. Trata-se da precisão notacional associada à precisão sonora, sobretudo rítmica, que não tem correspondência com aquela observada no repertório anterior para o instrumento. Para Toff (1979: 215, tradução nossa), "o aumento na atenção dada por compositores na ênfase rítmica da articulação das madeiras é sintoma da importância crescente da percussão na música do século XX"[21]. Um exemplo central de tal tendência no repertório para flauta transversal é a obra de Brian Ferneyhough, que se concentra na interação entre instrumento e eletrônica, coloca em questão a precisão do flautista e fornece ao instrumento acústico um novo material musical aprendido com a máquina. No entanto, as relações entre tal tendência e a criatividade transformacional precisam ser investigadas em trabalhos posteriores.

Conclusão

A criatividade transformacional é, de acordo com Boden (2012), caracterizada pela alteração de estruturas de pensamento, ou espaços conceituais. Espaços conceituais são estabelecidos através de constrangimentos e restrições. Para Boden, como vimos, "se um ou mais desses constrangimentos é alterado (ou abandonado), o espaço é transformado. Ideias que previamente eram impossíveis (relativas ao espaço conceitual original) se tornam concebíveis" (BODEN, 1999: 352). O surgimento de técnicas estendidas para flauta transversal constitui um caso exemplar para investigação de fenômenos de criatividade transformacional, e sua dependência de artefatos cognitivos, de instrumentos, notações musicais. O sistema Boehm fornece um padrão estável para construção da flauta transversal, criando um espaço estruturado de ideias concebíveis. Este espaço está relacionado ao incremento tecnológico e metalúrgico e ao desenvolvimento de chaves e sapatilhas na flauta. O sistema incorpora uma "disposição para ação", ou um "padrão de restrições". A "expansão", ou "extensão" técnica, em suas diversas formas, é uma experiência que produz um conflito com este padrão, alterando o espaço conceitual estabelecido pelo sistema Boehm. Como argumentamos, a nova experiência depende da manipulação de artefatos, ou do que podemos chamar de "rede de artefatos", para elaboração de novos sons, muitos dos quais se tornam historicamente válidos. Deve estar claro que o instrumento, e sua consolidação através do sistema Boehm, como espaço conceitual, também "incorpora" processos sociais que organizam suas práticas. A delimitação histórica dos sons que são válidos torna-se um atributo da "rede de artefatos" dos quais a expansão técnica é um dos principais componentes. Para Dick, "nos últimos anos tornou-se claro que a concepção tradicional

[21] "The increasing attention being paid by composers to woodwind articulation for rhythmic emphasis is symptomatic of the escalating importance of percussion in twentieth century music" (TOFF, 1979: 215).

da flauta, que é válida ainda que limitada, inclui apenas um número restrito de sonoridades que o instrumento pode produzir" (1989: V). E esta "expansão" do instrumento atua com grande variabilidade, como examinamos nos exemplos apresentados. Na obra *Voice*, de Toru Takemitsu (1971), a técnica estendida foi desenvolvida a partir de parâmetros vocais relacionados à fala e ao ataque diferenciado de instrumentos japoneses. A história desta investigação, que indica uma radical transformação do espaço conceitual, se confirma nas obras de Saariaho e Stockhausen. Na obra de Luigi Nono, a flauta é transformada pelo aparato eletrônico, e todo o incremento de sua linguagem se relaciona ao processamento e à combinação com técnicas estendidas. Nestes casos, observamos episódios de criatividade transformacional e a criação de novos espaços conceituais.

Uma aplicação mais detalhada da tese de Boden sobre diversas formas de criatividade musical (combinatória, transformacional e exploratória), e diretamente relacionada às técnicas estendidas, deve distinguir ao menos três dimensões: (1) exploração do material físico de que é feito o instrumento; (2) exploração tecnológica (estrutural e mecânica) do instrumento; (3) exploração do instrumento por músicos (protocolos de execução do instrumento). Há outra importante implicação de nossos argumentos, a ser desenvolvida em um novo trabalho sobre criatividade musical: Peirce sugere que uma modalidade de inferência lógica, "inferência ampliativa" ou abdução, está fortemente ligada à surpresa e à mudança de hábito. Criatividade e inferência abdutiva estão relacionadas à manipulação de artefatos materiais. Uma epistemologia externalista não deveria hesitar em afirmar que observamos casos de transformação de espaços conceituais baseados no uso surpreendente (surpresa ativa) de artefatos materiais, em conflito com padrões estáveis de uso da flauta transversal.

Referências

ARTAUD, Pierre-Yves. *Flûte au présent*. Paris: Editions Jobert et Editions Musicales Transatlantiques, 1980.

ATÃ, Pedro; QUEIROZ, João. Habit in Semiosis: Two Different Perspectives Based on Hierarchical Multi-Level System Modeling and Niche Construction Theory. *In:* WEST, D. E.; ANDERSON, M. (orgs.). *Consensus on Peirce's Concept of Habit:* Before and Beyond Consciousness. Berlin: Springer, 2016. p. 109-119.

BARTOLOZZI, Bruno. *New Sounds for Woodwind*. London: Oxford University Press, 1967.

BENITEZ, Joaquim. Encarte. *In:* TAKEMITSU, Toru. *Miniatur II*. Berlin: Deutsche Grammophon, 1974. 1 LP.

BODEN, Margaret A. Computer Models of Creativity. *In:* STERNBERG, R. J. (org.). *Handbook of Creativity.* New York: Cambridge University Press, 1999. p. 351-372.

BODEN, Margaret A. *Creativity and Art:* Three Roads to Surprise. Oxford: Oxford University Press, 2012.

CAPILANO FLUTE CHOIR. Disponível em: www.capilanoflutechoir.ca/flute-family. Acesso em: 2 ago. 2019.

CASTELLO BRANCO, Marta. *O instrumento musical como aparato*. Juiz de Fora: Editora UFJF, 2015.

CESCON, Francesca. *Das atmende Klarsein di Luigi Nono:* indagine analitica e filologica sulla prima esperienza di Luigi Nono con il live electronics. Tese (Doutorado) – Università Ca' Foscari, Venezia, 2002.

CHEMERO, Anthony. *Radical Embodied Cognitive Science*. Massachusetts: The MIT Press, 2009.

CLARK, Andy. *Being There:* Putting Brain, Body, and World Together Again. Massachusetts: A Bradford Book, 1998.

CLARK, Andy. Language, Embodiment, and the Cognitive Niche. *Trends in Cognitive Sciences,* v. 10, n. 8, p. 370-374, 2006.

CLARK, Andy. *Supersizing the Mind:* Embodiment, Action, and Cognitive Extension. Oxford: Oxford University Press, 2008.

DIANOVA, Tzenka. *John Cage's Prepared Piano*: The Nuts and Bolts. Canada: Mutasis Books, 2008.

DICK, Robert. *Neuer Klang durch neue Technik*. Frankfurt: Zimmermann, 1986.

DICK, Robert. *The Other Flute*. New York: Multiple Breath Company, 1989.

FERRAZ, Silvio; PADOVANI, José Henrique. Proto-história, evolução e situação atual das técnicas estendidas na criação musical e na performance. *Música Hodie,* v. 11, n. 2, p. 11-35, 2011.

GALLAGHER, Shaun. Philosophical Antecedents of Situated Cognition. *In:* ROBINS, P.; AYDEDE, M. (orgs.). *The Cambridge handbook of Situated Cognition*. Cambridge: Cambridge University Press, 2009. p. 35-54.

GLACIERS in extinction. Compositor e flautista: Roberto Fabbriciani. [S.l.]: Col Legno, 2005. 1 CD.

GRANGE, Anne. L'aile du Songe / Laconisme de l'aile. Trad. Charles Johnston. CD-Booklet. *In:* L'AILE DU SONGE. Compositora: Kaija Saariaho. Montaine: Naïve, 2002. 1 CD.

HALLER, Hans Peter. Klang- und Zeitraum in der Musik Nonos. *In:* KOLLERITSCH, O. (org.). *Die Musik Luigi Nonos*: Studien zur Wertforschung, v. 24. Wien: Universal Editions, 1991. p. 35-49.

HUTCHINS, Edwin. Cognitive Artifacts. *In:* WILSON, R. A.; KEIL, F. C. (orgs.). *The MIT Encyclopedia of the Cognitive Sciences*. Massachusetts: MIT Press, 1999. p. 126-127.

IAZETTA, Fernando. *Música e mediação tecnológica*. São Paulo: Perspectiva, 2010.

KOIZUMI, Hiroshi. *Technique for Contemporary Flute Music:* for Players and Composers. Japan: Schott, 1996.

LEVINE, Carin; MITROPOULOS-BOTT, Christina. *Die Spieltechnik der Flöte*. Kassel: Bärenreiter, 2002.

LOZZI, Bruno; MENCARELLI, Pierluigi. *Metodo per flauto*. Milano: Edizioni Suvini Zerboni, 1975.

NORMAN, Donald A. *Things That Make Us Smart*. Reading, MA: Addison Wesley, 1993.

PEIRCE, Charles S. *The Collected Papers of Charles Sanders Peirce*. Vols. I-VI HARTSHORNE, C e WEISS, P. (orgs.), Cambridge: Harvard University Press, 1931.

PEIRCE, Charles S. *The Essential Peirce*: Selected Philosophical Writings. Peirce Edition Project. Indianapolis: Indiana University Press, 1998.

POWELL, Ardal. *The Flute*. New Haven: Yale University Press, 2002.

QUEIROZ, João; ATÃ, Pedro. Intersemiotic Translation as an Abductive Cognitive Artifact. *In:* KOBUS, M.; MEYLAERTS, R. (orgs.). *Complexity Thinking in Translation Studies:* Methodological Considerations. Abingdon: Taylor & Francis, 2018. p. 19-32.

REHFELDT, Phillip. *New Directions for Clarinet*. Oxford: University of California Press, 1994.

SAARIAHO, Kaija. *Laconisme de l'aile:* For Flute Solo with Optional Electronics. Helsinki: Hansen, 1982, 2002. Partitura.

SOLOMON, Samuel Z. *How to Write for Percussion:* A Comprehensive Guide to Percussion Composition. New York: SZSolomon, 2002.

STOCKHAUSEN, Karlheinz. *Zungenspitzentanz*. Kürten: Stockhausen-Verlag, 1983. Partitura.

STOKES, Sheridon; CONDON, Richards. *Special Effects for Flute*. Culver City, California: Trio Associates, 1970.

STRANGE, Patricia; STRANGE, Allen. *The Contemporary Violin*: Extended Performance Techniques. Berkeley: University of California Press, 2001.

TAKEMITSU, Toru. *Voice*. Milano: Salabert Editions, 1971. Partitura.

TAKIGUCHI, Shūzō. *Proverbes à la main.* Trad. Jacques Dupin. Tokyo: Handmade Proverbs, 1970.

TOFF, Nancy. *The Development of the Modern Flute*. Chicago: Taplinger Publishing Company, 1979.

TOFF, Nancy. *The Flute Book*. New York: Oxford University Press, 2012.

WHEELER, Michael. *Reconstructing the Cognitive World:* The Next Step. Massachusetts: The MIT Press, 2005.

ZHANG, Jiajie. The Nature of External Representations in Problem Solving. *Cognitive Science,* v. 21, n. 2, p. 179-217, 1997.

Marta Cardoso Castello Branco é professora do Departamento de Música da Universidade Federal de Juiz de Fora e do Programa de Pós-Graduação em Artes, Cultura e Linguagens da mesma instituição. Cursou doutorado na Universität der Künste Berlin (Universidade de Artes de Berlim, Alemanha), com tese a respeito da obra de Vilém Flusser sobre música. Entre suas publicações estão os livros *Reflexões sobre Música e Técnica* (Ed. UFBA, 2012) e *O Instrumento Musical como Aparato* (Ed. UFJF, 2015). Sua área de pesquisa envolve as relações entre música, cultura e sociedade, incluindo o estudo da técnica e materialidade relacionadas a processos de criação e transmissão do conteúdo musical. martacastellobranco@yahoo.com.br

João Queiroz é professor do Instituto de Artes da Universidade Federal de Juiz de Fora (Brasil). Ele é membro diretor do Iconicity Research Group, membro do Linnaeus University Centre for Intermedial and Multimodal Studies (Vaxjo, Suécia), e pesquisador associado do Linguistics and Language Practice Department (University of the Free State, África do Sul). Seus principais interesses incluem a semiótica cognitiva, a filosofia pragmatista de C. S. Peirce e os estudos de intermidialidade. queirozj@gmail.com