DOI 10.20504/opus2017c2310

Análise da sonoridade em *Ressonâncias* de Marisa Rezende: uma abordagem a partir da performance

Bibiana Bragagnolo
Didier Guigue
(Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa-PB)

Resumo: Neste artigo será apresentada uma análise da sonoridade na peça *Ressonâncias* (1983), de Marisa Rezende, onde o objetivo central foi a inserção de elementos advindos da performance na análise. Em um primeiro momento, foram identificados os elementos essenciais para a construção da sonoridade nesta interpretação da peça, sendo eles: uso dos pedais, utilização dos registros e toque pianístico. Vistos estes elementos centrais, segue a análise propriamente dita, onde, a partir dos conceitos de Guigue (2011) a respeito da análise da sonoridade, tais elementos serão verificados através de dados obtidos a partir de uma gravação da peça, executada pela pianista e primeira autora deste artigo. O material analisado consiste em dados MIDI e áudio, dos quais informações sobre *velocity*, valor Q, centroide espectral e espectrograma foram extraídas. Os resultados preliminares mostraram esta metodologia experimental como uma possibilidade válida na inserção da performance na análise musical.

Palavras-chave: Análise da sonoridade. Performance. Piano. Pesquisa artística.

Sonority Analysis of *Ressonâncias* by Marisa Rezende: A Performance-Based Approach

Abstract: In this paper, we present a sonority analysis of a work by Marisa Rezende, *Ressonâncias* (1983) where the main goal was to include performative elements in the analysis. First, we identified the key elements of sonority construction in the performance of the piece, which are: use of pedal, use of register, and piano touch. Given these key elements, an analysis was performed by applying Guigue's (2011) concepts in respect to sonority analysis, verifying the elements through data obtained from a recording of the piece which was performed on piano by the first author of this paper. The material analyzed consists of MIDI and audio data, having extracted information as to velocity, Q values, spectral centroid and spectrogram. The preliminary results of this experimental methodology showed that including the performance in a musical analysis is a valid possibility.

Keywords: Analysis of sonority; performance; piano; artistic research.

BRAGAGNOLO, Bibiana; GUIGUE, Didier. Análise da sonoridade em *Ressonâncias* de Marisa Rezende: uma abordagem a partir da performance. *Opus*, v. 23, n. 3, p. 222-253, dez. 2017.
http://dx.doi.org/10.20504/opus2017c2310

Submetido em 14/09/2017, aprovado em 10/11/2017.

A análise da sonoridade na peça *Ressonâncias* (1983), de Marisa Rezende, apresentada nesta pesquisa, foi planejada a partir da observação dos elementos primordiais da sonoridade na peça, levando em consideração, além da partitura, uma performance específica dela, interpretada pela pianista e primeira autora deste artigo. A proposição, que se insere em uma pesquisa doutoral de maior escopo, é investigar a sonoridade enquanto construção, partindo do pressuposto de música enquanto som, entendendo que a partitura existe como elemento substancial somente a partir do momento em que passou pelos filtros do *performer* e se transformou, de fato, em música. Assim, a abordagem leva em consideração os elementos performáticos como sendo essenciais na construção da sonoridade e, neste caso em específico, foca, sobretudo, em três elementos da sonoridade na peça: a utilização dos registros, o uso dos pedais e o uso de dois toques pianísticos contrastantes. O objetivo principal deste artigo é apresentar uma metodologia de análise possível para a realização de tal intento.

É importante ressaltar que esta pesquisa se insere no escopo metodológico denominado "pesquisa artística", uma metodologia onde surge a figura do pesquisador-artista, que assume o posto de investigador(a) sem abrir mão de seu papel como *performer* (COESSENS; CRISPIN; DOUGLAS, 2009). Assim, mais especificamente neste estudo, a pianista atua como analista e *performer*, buscando compreender a construção da sonoridade em *Ressonâncias* de Marisa Rezende a partir de sua própria experiência prática com a peça.

A escolha da peça *Ressonâncias* para integrar esta análise se deu, sobretudo, em função de sua ligação com o tema central desta pesquisa: a sonoridade. Em *Ressonâncias,* a manipulação da sonoridade é justamente o elemento central, tanto da escrita quanto da interpretação da obra, que explora, segundo a compositora, "a ressonância do piano através do uso do pedal, nos seus vários registros, partindo de uma linha melódica" (REZENDE, 1990). Aliado a isto, Marisa Rezende aparece como uma compositora consolidada e representativa dentro do panorama contemporâneo da música erudita no país, tendo integrado o grupo de compositores selecionados na coletânea de Gandelman (1997), que faz um apanhado de peças para piano de compositores brasileiros. Além disso, é relevante ressaltar que, dentre a coletânea mencionada, Rezende figura como a única representante do gênero feminino, o que traz para ela um grande peso de representatividade dentro de um contexto altamente masculino.

A construção da sonoridade na performance de *Ressonâncias*

A sonoridade na peça *Ressonâncias,* de Marisa Rezende, foi construída nesta interpretação considerando três aspectos principais deste elemento na mesma, detectados a partir do estudo e execução da peça: (1) a utilização dos pedais, sobretudo o pedal da direita; (2) o registro, que aparece como um elemento central da sonoridade na escrita da peça; e (3) a oposição entre duas sonoridades construídas a partir de toques específicos. A combinação destes três elementos gera o aspecto sonoro primordial da obra, que é a ressonância, como o próprio título da peça elucida.

A ressonância pode ser compreendida como a "coincidência de frequências entre estados de vibração de dois ou mais corpos" (FERNANDES, 2002). Sabe-se que todo corpo capaz de vibrar sempre o faz em sua frequência natural e, quando se tem um corpo vibrando na frequência natural de um segundo corpo, o primeiro induz o segundo a vibrar; diz-se, então, que eles estão em ressonância. Por exemplo, se tomarmos um diapasão com frequência natural de 440 Hz e o colocarmos sobre um piano, ao tocarmos a nota Lá4 (que vibra com 440 Hz), o diapasão passará a vibrar induzido pela vibração da corda do piano (FERNANDES, 2002). Este processo é análogo ao

da ressonância no piano, onde, a partir de uma corda posta em vibração através da ação do martelo, é incitada a vibração de outras cordas em simpatia.

No piano a ressonância é controlável pelo *performer* através de dois elementos principais: uso dos pedais e toques específicos (GUIGUE; NODA; BRAGAGNOLO, 2014: 153). No caso do pedal da direita, a relação é evidente, já que sua função é liberar as cordas dos abafadores e permitir que elas ressoem livremente. Já o pedal *una corda* não trará alterações em termos de ressonâncias, mas de amplitude e timbre. O outro pedal que gera controle sobre a ressonância seria o pedal tonal, que, todavia, não é utilizado nesta interpretação da peça.

Sobre o uso de toques específicos, através da velocidade de ataque do martelo nas cordas, o pianista é capaz de controlar tanto intensidade quanto espectro. "Velocidade e intensidade estão estreitamente relacionadas, mas velocidade e espectro também. […] É importante ressaltar que o motor desta interação é a ação sobre a velocidade do martelo" (GUIGUE; NODA; BRAGAGNOLO, 2014: 143). Assim, uma velocidade de ataque mais rápida gera um som mais intenso e também com maior espectro, e vice-versa.

Por fim, o registro aparece também como um elemento central na escrita da peça, mas não controlável pelo *performer*. O registro se relaciona com a ressonância na medida em que as cordas mais graves produzem mais parciais audíveis e sua fase de extinção é mais longa, o que provoca uma maior ressonância em comparação com as cordas mais agudas (GUIGUE; NODA; BRAGAGNOLO, 2014: 145).

Uso dos pedais. Através do uso dos pedais é possível exercer controle em alguns elementos constituintes do timbre no piano: no número de cordas postas em vibração (no caso do pedal una corda), no número de parciais produzidos na área audível, na ordem e velocidade de extinção dos parciais e na ressonância e ação dos abafadores (no caso do pedal da direita). A utilização geral dos pedais em *Ressonâncias* é indicada pela compositora através de uma nota de rodapé na primeira página da partitura: "[…] pedal deve ser usado para um efeito máximo de ressonância, com um mínimo de trocas" (REZENDE, 1993: 1); e também através da indicação de uma troca de pedal específica a ser realizada em determinado momento da peça: "[…] levantar o pedal até que o acorde de Dó maior apareça claro" (REZENDE, 1993: 7). Ambas as prescrições da compositora se referem ao pedal da direita, que tem por função levantar os abafadores, liberando as cordas, e que possui dois efeitos simultâneos no timbre: "1) as cordas que foram atacadas pelo martelo não são mais reprimidas em sua vibração, pois os abafadores são mantidos elevados e 2) as outras cordas ressoam em simpatia" (GUIGUE; NODA; BRAGAGNOLO, 2014: 149). Assim, observa-se que as indicações de pedal na peça são pouco específicas, havendo liberdade para um uso muito variado do pedal, de modo que o intérprete poderá controlar o nível de ressonância através de seu maior ou menor uso, bem como determinar pontos estruturais através das trocas de pedal.

Além das duas menções ao pedal da direita, não há nenhuma indicação sobre a utilização do pedal *una corda*, o que leva a crer em uma liberdade de utilização deste recurso. O pedal *una corda* intervém na forma do envoltório do som, ele aproxima (nos pianos verticais) ou desloca lateralmente (nos pianos de cauda) os martelos. O resultado é uma diminuição da intensidade global, mas, sobretudo, uma alteração do contorno do envoltório tal que os efeitos mais agressivos da fase inicial de ataque são atenuados (GUIGUE; NODA; BRAGAGNOLO, 2014: 150), gerando um feito tanto na intensidade quanto no timbre.

Nesta interpretação, no início da peça o pedal da direita é acionado e utilizado de maneira ininterrupta até o *f* localizado no segundo sistema da página 4, onde é realizada uma troca de pedal.

A troca neste momento se dá com o intuito de salientar uma mudança na textura, que de uma melodia na mão direita com interferências da mão esquerda passa agora a sequências de arpejos ascendentes e descendentes que se dividem entre as duas mãos, e no tipo de toque realizado por cada uma das mãos (tópico sobre o qual será explanado posteriormente). Além disso, a partir deste momento será explorada a região mais grave do piano e a dinâmica mais intensa até o momento, o que gerará, aliado ao toque escolhido e a uma nova pedalização ininterrupta, o auge da ressonância na peça. O pedal ininterrupto se manterá até a indicação de troca da compositora (na segunda fermata do terceiro sistema da página 7). Essa indicação visa fazer surgir, em meio a um grande acúmulo sonoro, um acorde de Dó maior. Essa troca pressupõe um levantamento gradual do pedal, de modo que seja perceptível a limpeza dos sons acumulados e o surgimento de um acorde maior de maneira clara. Após esta troca de pedal, a peça se encaminha para a sua finalização e, em seguida, ao acorde de Dó maior. A partir da indicação *p*, optou-se pela execução sem pedal, com a intenção de que o aspecto rítmico e o som claro dos acordes tocados no registro agudo do piano com um toque incisivo fossem evidenciados. A partir do quinto acorde da mão esquerda (após o Dó maior, onde houve a troca de pedal), o pedal da direita é gradualmente inserido, de modo que no *ff* do sistema seguinte ele já esteja totalmente acionado. A partir deste ponto o pedal segue ininterrupto até o fim da peça, gerando novamente um acúmulo de ressonâncias.

O pedal *una corda*, por sua vez, é utilizado nesta interpretação em dois momentos. O primeiro deles ocorre do início da peça até a indicação *a tempo* no último sistema da primeira página. Essa primeira utilização do *una corda* visa criar um timbre globalmente mais opaco, criando o *obscuro* indicado na partitura. O segundo momento de utilização do pedal *una corda* ocorre na página 3, onde há a indicação *leggiero* e *più mosso*, e se estende até o *forte* localizado no segundo sistema da página 4. O pedal neste trecho tenciona criar uma sonoridade mais opaca no registro agudo e auxiliar na realização do *pp* solicitado, criando contraste em termos de timbre com a parte seguinte, que será mais forte sem o pedal *una corda*, explorando o registro grave e utilizando outro tipo de toque.

Registro. O segundo elemento listado como essencial para a construção da sonoridade em *Ressonâncias* é o registro. Este elemento aparece como predeterminado, já que nele não serão realizadas alterações e manipulações por parte do intérprete nesta performance da peça. A mudança de registro acarreta mudanças bastante evidentes no timbre.

> Há um decréscimo quase linear de certas qualidades do timbre, principalmente seu conteúdo espectral, do grave ao agudo: (a) as cordas graves produzem um grande número de parciais, dos quais uma grande parte é perceptível pelo ouvido humano, e a enarmonia se eleva proporcionalmente ao nível destes; (b) a nota fundamental é cada vez menos audível na medida em que sua frequência diminui; é, então, um dos parciais superiores (até o 5° para as notas mais graves) que passa a dominar; paralelamente, os parciais múltiplos da fundamental tendem a desaparecer da área audível a partir do 8°; (c) por outro lado, as cordas graves possuem uma grande amplitude de vibração, e, consequentemente, o som que elas propagam possui um volume e uma duração superiores; (d) ainda para as cordas graves, a duração da dupla fase de extinção é longa, e a diferença de curva entre as duas fases é bastante perceptível; o declive desta segunda curva é relativamente suave; (e) enfim, a duração relativa do contato do martelo com a corda é globalmente proporcional ao registro (GUIGUE; NODA; BRAGAGNOLO, 2014: 145).

Em *Ressonâncias*, o registro do instrumento é amplamente explorado, utilizando desde a nota mais grave até a mais aguda. Nesta pesquisa, a Tab. 1 será utilizada como referência para a categorização dos diferentes registros do piano. De acordo com ela, são definidos sete registros dentro da tessitura do piano, estabelecidos de acordo com algumas diferenças tímbricas globais causadas por variações físicas ou mecânicas, como número de cordas por nota, material das cordas, presença ou não de abafadores etc. (GUIGUE, 2016: 19).

Registro	Extensão
-3	A0 – A♯1
-2	B1 – G2
-1	G♯2 – E3
0	F3 – F5
1	F♯5 – D6
2	D♯6 – D7
3	D♯7 – C8

Tab. 1: Registros no piano e suas extensões.

Com a finalidade de facilitar a explanação acerca dos registros em *Ressonâncias,* os registros demonstrados na tabela acima serão englobados em unidades maiores, sendo eles: Registro supergrave (-3), registro grave (-2, -1), registro médio (0), registro agudo (1, 2) e registro superagudo (3).

A Fig. 1 ilustra a utilização dos registros nas diferentes seções da peça: as linhas coloridas indicam a abrangência de cada seção em termos de registro, utilizando como parâmetro a tabela de registros apresentada anteriormente. As seções utilizadas nesta ilustração dos registros foram delimitadas a partir da construção da interpretação da peça, sendo que cada seção corresponde a uma unidade sonora composta, apresentando características específicas de sonoridade. Posteriormente neste artigo será elucidada de maneira mais detalhada a subdivisão da peça em seções.

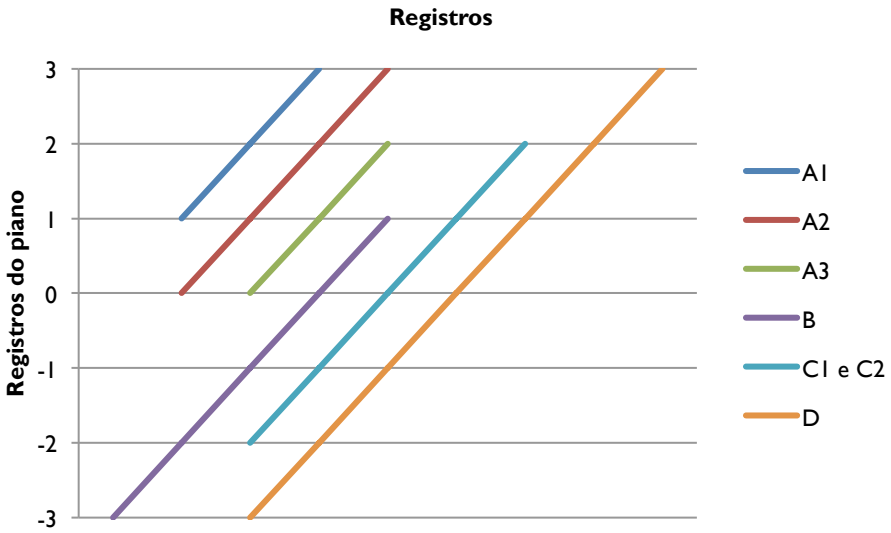

Fig. 1: Gráfico da distribuição da utilização dos registros nas seções de *Ressonâncias*.

A análise da Fig. 1 permite concluir sobre uma gradual ampliação da utilização do registro no decorrer da peça, iniciando com uma maior utilização do agudo e superagudo, passando a utilizar também os registros graves e, por fim, finalizando com uma seção que utiliza todo o registro do instrumento.

Esta breve explanação sobre o desenrolar da peça, em termos de utilização dos registros do piano, evidencia a centralidade deste elemento na escrita da peça. O piano inteiro é explorado e passa-se, mais de uma vez, por todos os registros. Além da utilização de todo o instrumento, as mudanças de registro trazem um ritmo específico para a peça. Durante as seis primeiras páginas, onde se vai gradualmente de um registro ao outro, de maneira a criar ondulações, instaura-se um ritmo performático mais lento. As páginas finais, por sua vez, com mudanças de registro mais rápidas e com a inclusão dos saltos entre registros, trazem uma movimentação mais intensa, ocasionando um ritmo de condução mais acelerado.

Tipos de toque. Por fim, o terceiro elemento listado como essencial na construção da sonoridade nesta interpretação de *Ressonâncias*, a oposição entre duas sonoridades construídas a partir de toques específicos, se refere especificamente a uma decisão interpretativa. Toda a peça é concebida a partir de duas sonoridades em termos de articulação e ataque: a primeira sonoridade (T1) está vinculada a um toque com velocidade de ataque mais elevada e mais articulado. De acordo com Guigue, Noda e Bragagnolo (2014: 153), esta velocidade de ataque mais elevada terá consequências, sobretudo, no aumento do número de parciais produzidos na área audível, no maior nível de pressão acústica dos parciais e na velocidade do martelo, que será mais rápida. Além destes elementos com elevado grau de controle, a relação ruído (mecanismo)/som se revelou bastante evidente nos registros 2 e 3, onde foi possível evidenciar através deste T1 o ruído do martelo. "O ruído depende da qualidade do toque, mas de uma maneira geral, é mais perceptível no registro superagudo do que no grave, não por que ele seja mais forte no primeiro caso, mas porque o som principal que o segue é mais frágil" (BLACKHAM, 1985 apud GUIGUE; NODA; BRAGAGNOLO, 2014: 138). Em termos de resultado sonoro, teremos um som mais brilhante e preciso, que se oporá ao outro toque utilizado, T2.

O segundo toque utilizado nesta interpretação de *Ressonâncias*, T2, é oposto à T1; ele tem uma velocidade de ataque mais lenta e é menos articulado. Em termos pianísticos, é um toque mais *cantabile*, onde o *legato* é priorizado. As consequências no timbre serão opostas àquelas citadas para T1; haverá diminuição no número de parciais produzidos na área audível, menor nível de pressão acústica dos parciais, menor velocidade do martelo e neutralização do ruído do mecanismo (GUIGUE; NODA; BRAGAGNOLO, 2014: 153). O som resultante será mais opaco.

Sobre a escolha da utilização destes toques, ela ocorreu a partir do contato com o início da peça e de algumas indicações da compositora sobre as mãos direita e esquerda nas primeiras páginas. O início da mão direita em *Ressonâncias* ocorre na oitava mais aguda do piano, com as indicações de *pp* e *obscuro*, que cresce até um *mf* antes da entrada da mão esquerda, em *p* e logo *pp*, e *poco meno mosso*, uma oitava abaixo da oitava inicial da mão direita. Essa diferença de indicações e de registro levou à reflexão sobre a possibilidade de uma diferenciação na sonoridade entre as duas mãos. De modo geral, as aparições da mão esquerda nas quatro primeiras páginas se apresentam em dinâmica inferior à mão direita, em um momento com a indicação de *poco cantabile* e em alguns momentos em registro levemente mais grave do que a mão direita. Essas sutis diferenciações na escrita foram mote para uma diferenciação maior, buscando dois caráteres distintos para cada mão.

A utilização destes dois toques sofre alterações no decorrer da peça, quando existem mudanças de textura e caráter, havendo momentos em que cada mão realiza um tipo de toque diferente e momentos em que ambas as mãos realizam o mesmo tipo de toque. Como já mencionado brevemente, nas quatro primeiras páginas a configuração dos dois toques permanece inalterada; a mão direita executa T1 e a mão esquerda executa T2. Durante todo este trecho, a disposição das vozes entre as mãos e a textura permanece a mesma: a mão direita executa linhas melódicas longas sempre em semicolcheias, enquanto a mão esquerda aparece pontualmente, realizando interferências nesta linha melódica da mão direita. Assim, é evidente a decisão por manter a diferenciação de toques entre as duas mãos.

A partir do segundo sistema da página 4[1], na marcação *f*, onde há inclusive uma troca de pedal, a textura se altera, e as duas mãos passam a executar uma linha contínua de arpejos ascendentes e descendentes. Em virtude desta modificação, agora as duas mãos passam a executar o mesmo toque, pois elas não mais se opõem, mas juntas constroem uma linha melódica única. O toque selecionado para este trecho foi T2, que possui menor velocidade de ataque. A opção por este toque em específico ocorreu em função da exploração predominante dos registros grave e supergrave neste trecho. Possuindo já uma grande ressonância natural, ao se tocar com menor velocidade de ataque neste registro, tende-se a ter uma sonoridade onde as notas em si quase não ficam perceptíveis, gerando uma espécie de massa sonora de ressonâncias, efeito que é ainda mais salientado com o pedal da direita acionado ininterruptamente. Assim, T2 vem para ressaltar ainda mais tal efeito, buscando não evidenciar cada nota em si, mas incorporá-las nesta massa sonora criada pelas ressonâncias. Em três breves momentos ocorre uma quebra da linha melódica única (dois deles no quarto sistema da página 4 e o outro no primeiro sistema da página 5), onde a mão esquerda realiza notas simultaneamente aos arpejos que predominam neste trecho. Nestes momentos, a mão esquerda realiza T1, intencionando salientar estas pequenas interferências na textura predominante.

No terceiro sistema da página 6, o trecho dos arpejos é finalizado e uma nova textura e caráter se instauram; o andamento muda para *Lento* e duas vozes aparecem, cada uma delas sendo executada por uma das mãos. Neste momento a oposição entre T1 e T2 é retomada como no início da peça: a mão direita executando T1 e a mão esquerda T2. Aqui, além de rememorar a utilização dos dois toques no início da peça, a decisão vem para auxiliar na criação de um efeito polifônico, criando sonoridades diferentes para as duas vozes.

Este trecho mais lento e polifônico é bastante breve; a partir do último sistema da página 6, o caráter e a textura já iniciam uma mudança que será bastante radical. Até então a peça foi dominada ritmicamente pelo fluxo contínuo de semicolcheias, ou colcheias, mas a partir deste momento ritmos pontuados, síncopas e acentos deslocados começam a aparecer, mudando bastante a configuração rítmica. Além disso, como já mencionado, as trocas de registros passam a ser mais rápidas, havendo inclusive saltos rápidos entre registros distantes. Todos estes elementos levaram à opção pela utilização de T1 em ambas as mãos a partir deste momento até o penúltimo sistema da peça. A velocidade de ataque rápida de T1 traz consigo o som brilhante considerado por mim ideal para o trecho, construindo, juntamente com os demais elementos da sonoridade e da escrita, um caráter vivo e enérgico.

[1] Na partitura de *Ressonâncias* não há divisão de compassos. Assim, para nos referirmos a locais específicos da partitura, utilizaremos como referência o número das páginas desta e o número dos sistemas musicais, contando como primeiro sistema o que se encontra no topo da página.

O último sistema da peça, na página 7, apresenta uma nova disposição sonora, onde ocorre um grande decrescendo, de *mf* até *ppp*, e gradual mudança de registro, iniciando no supergrave e finalizando no superagudo, sendo esta movimentação realizada através de semibreves. Assim, o toque utilizado neste momento foi identificado como toque final (TF), que é compreendido como um amálgama de T1 e T2: há uma transição entre um som que se inicia caracterizado por T1, gradualmente atinge T2 e segue diminuindo até a sua completa extinção. Neste trecho há um movimento gradual de diminuição da dinâmica e da velocidade de ataque que ocorre concomitante à ascensão ao registro mais agudo do instrumento.

A forma resultante. A combinação e a interconexão entre os três elementos constituintes da sonoridade nesta interpretação de *Ressonâncias* geram uma forma resultante, uma estrutura específica para a peça. Dentro do entendimento aqui proposto, esta forma não existe como um dado percebido *a priori* da performance, já que a partitura não determina o desenrolar temporal da peça, e a performance sim. Deste modo, a forma está ligada a uma interpretação em específico, neste caso a da primeira autora desta pesquisa, e está, portanto, sujeita a variações em caso de mudança de *performer* ou de decisões interpretativas. Por isso, a forma que será aqui apresentada diz respeito a uma concepção performática, diretamente relacionada com a escrita da peça, mas, sobretudo, com o entendimento e interpretação desta escrita por parte da pianista.

A estrutura da peça *Ressonâncias* se dividiu em quatro partes nesta interpretação. A primeira delas, A, se estende do início da peça até o segundo sistema da página 4. Esta parte da peça é caracterizada especialmente pela contraposição entre os toques realizados pelas mãos direita e esquerda. A utilização de T1 e T2 nesta parte gera uma oposição entre uma sonoridade mais brilhante e articulada na mão direita e outra mais *cantabile* e aveludada na mão esquerda. Em termos de escrita, em A se mantém a mão direita com fluxo quase que ininterrupto de semicolcheias, e a mão esquerda com aparições mais escassas, pontuando o discurso mais ativo da mão direita. A parte A se divide em três seções menores: a primeira delas, A1, A2 e A3.

O primeiro trecho demarcado, A1, funciona como uma espécie de introdução, onde os discursos das duas mãos são apresentados e caracterizados através de T1 e T2. Nesta subseção, houve a opção pela utilização do pedal *una corda*, com o intuito de gerar uma sonoridade mais obscura, como sugerida no início da partitura. Após esta introdução, o pedal *una corda* é retirado, caracterizando o fim de A1 e o início do desenvolvimento do que fora apresentado até então. A Fig. 2 ilustra um trecho de A1:

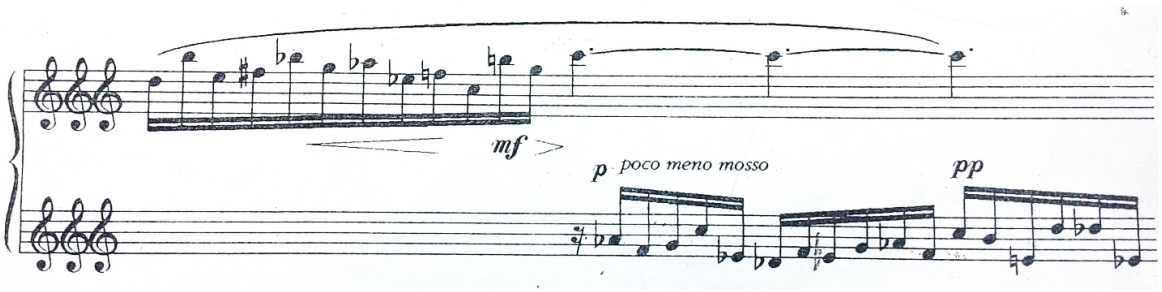

Fig. 2: Exemplo de trecho de A1 onde aparecem T1 e T2, localizado no terceiro sistema da página 1.

A subseção A2 é similar à A1, porém nela os discursos das duas mãos são ampliados, mas mantendo as mesmas características apresentadas em A1. As aparições da mão esquerda são um pouco mais frequentes, entretanto dentro do caráter anterior. A última subseção de A, A3, se

caracteriza por uma movimentação ainda um pouco mais intensa da mão esquerda, que agora passa a pontuar mais insistentemente o discurso da mão direita, realizando interferências simultâneas e temporalmente mais próximas. Em A3 o pedal *una corda* é novamente utilizado, buscando uma sonoridade mais opaca, a fim de gerar contraste com a seção seguinte, B. A Fig. 3 e a Fig. 4 mostram trechos de A2 e A3 na partitura:

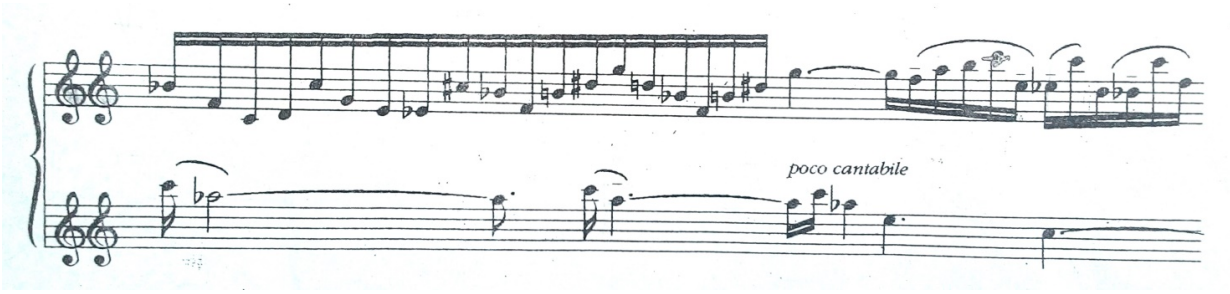

Fig. 3: Exemplo de trecho de A2, localizado no quarto sistema da página 2.

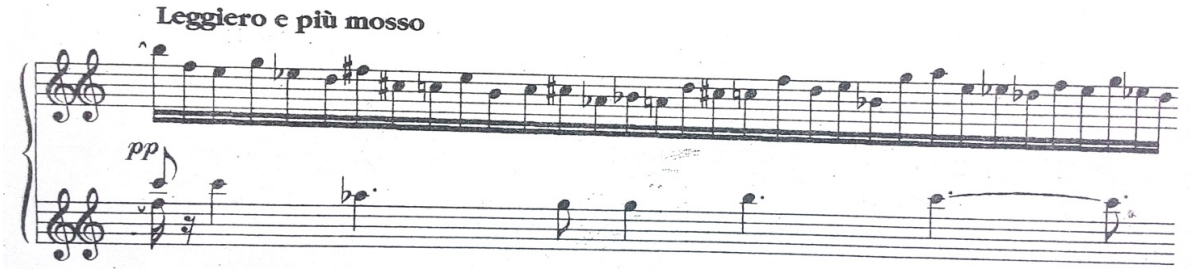

Fig. 4: Exemplo do início de trecho de A3, localizado no terceiro sistema da página 3.

A parte B se inicia exatamente no *forte* marcado no segundo sistema da página 4, onde surge uma nova textura de arpejos ascendentes e descendentes que são divididos entre as duas mãos. Neste momento ocorre a primeira troca de pedal na peça, uma troca total do pedal da direita. Assim, os sons até então acumulados a partir da ressonância criada desde o início da peça são eliminados e a parte B se inicia a partir de uma sonoridade limpa. Esta opção se deu principalmente devido ao entendimento deste momento em específico como início de uma seção contrastante, onde, além da mudança da escrita, haverá uma mudança do toque (agora as duas mãos executarão T2) e também do registro, que diferente de A, que se passa majoritariamente nos registros agudo e superagudo, B explora os registros grave e supergrave. Esta troca de pedal é também evidenciada por um breve *rallentando* e em uma pequena respiração inseridos antes do início de B. A seção B se desenrola até o segundo sistema da página 6, onde há uma transição para a parte C. A Fig. 5 ilustra o trecho inicial de B.

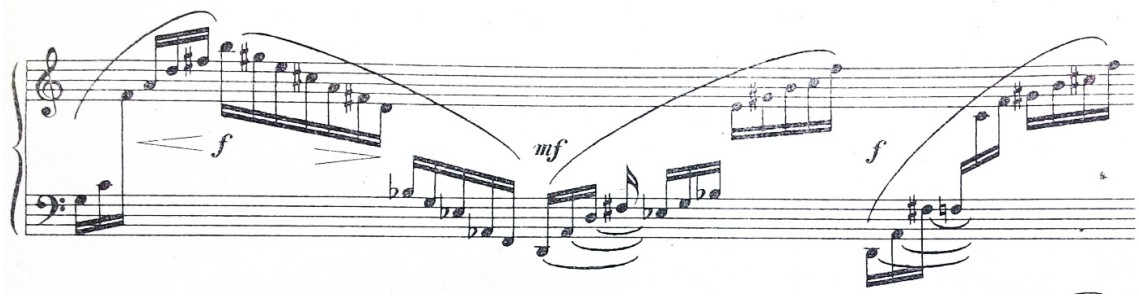

Fig. 5: Exemplo de trecho de B, localizado no terceiro sistema da página 4.

A seção C se inicia no *Lento* indicado no terceiro sistema da página 6, quando há uma mudança na textura e uma retomada no andamento. Nos dois últimos sistemas de B, é realizada uma rarefação da textura e das ressonâncias através de um *rallentando*. A quase que extinção do som acumulado em B marca bem o início de C, onde o andamento é retomado e uma nova configuração dos toques é utilizada. A parte C em geral é marcada por mudanças no ritmo, que se torna mais instável e variado (através do uso de síncopas, acentos deslocados e ritmos pontuados), por uma retomada da utilização dos registros agudo e superagudo e, por fim, de uma utilização majoritária de T1, gerando um som mais brilhante. Apesar das características gerais compartilhadas em C, algumas especificidades menores levam a uma subdivisão em duas menores partes. Inicialmente C1, que se estende do início de C até a indicação *Vivo* no início da página 7. Esta subseção se caracteriza pela retomada de T1 e T2, nas mãos direita e esquerda, rememorando a oposição destas em A. C1 é entendida nesta interpretação como uma espécie de transição entre B e C, onde características de C já são apresentadas, como uma maior exploração dos ritmos, através da inserção de ritmos pontuados, por exemplo, mas ainda utilizando os registros médio e grave, característicos de B, e em andamento mais lento. A Fig. 6 mostra um exemplo do início de C1.

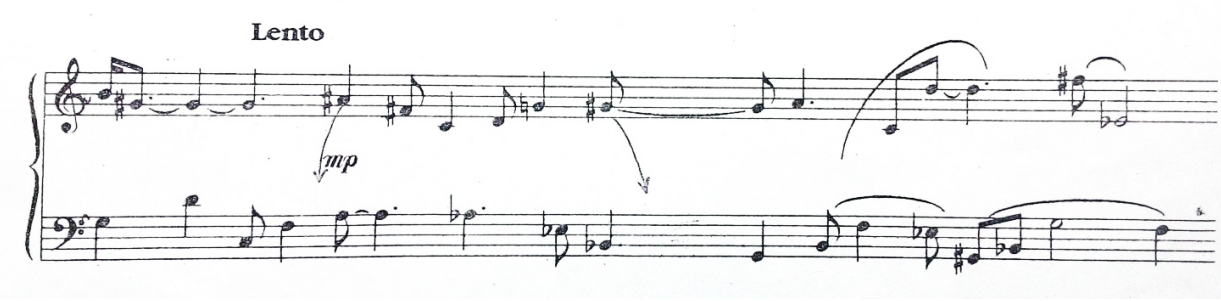

Fig. 6: Exemplo do início de trecho de C1, localizado no terceiro sistema da página 6.

A segunda subseção, C2, se inicia no acorde seguinte à indicação *Vivo* e se estende até o penúltimo sistema da peça. Em C2, as mãos direita e esquerda novamente tocam em conformidade, mas desta vez T1, buscando uma sonoridade viva e brilhante, com maior ressonância. A Fig. 7 exemplifica um trecho de C2:

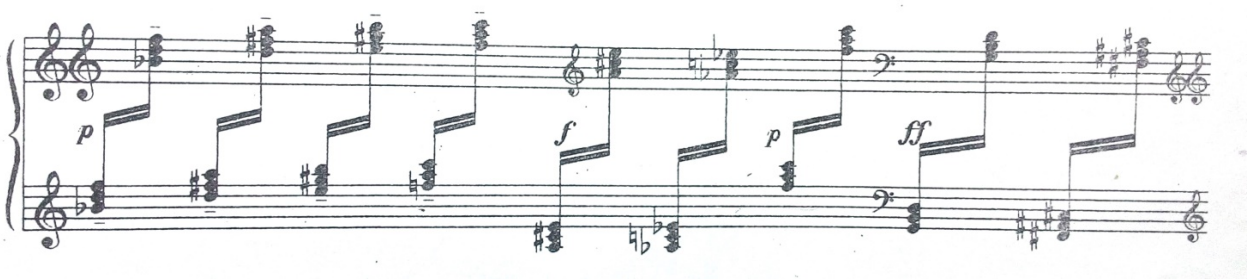

Fig. 7: Exemplo de trecho de C2, localizado no segundo sistema da página 7.

A parte final, D, é consideravelmente menor do que as seções anteriores, mas, por apresentar uma configuração sonora sem precedentes, foi identificada como uma seção independente, apesar de seu tamanho reduzido. D aparece como uma finalização, onde todo o acúmulo sonoro ocasionado pelas seções passadas se extingue gradualmente até o completo desaparecimento do som. Nesta, a configuração rítmica se torna significativamente mais lenta:

enquanto a peça toda se moveu ao ritmo de colcheias e semicolcheias, aqui há uma rarefação rítmica através do uso exclusivo de semibreves, aliado à marcação *rallentando* e *diminuendo* e à utilização de fermatas. A dinâmica se inicia em *mf* e decresce até *ppp*, ao mesmo tempo em que há uma gradual transição do registro supergrave até o registro superagudo, passando por todos os registros do piano. Em termos de toque, em D há uma combinação dos dois toques utilizados nesta interpretação, rotulada como toque final (TF), que se inicia com T1, caracterizado pela velocidade de ataque alta, e gradualmente passa para T2, com velocidade média de ataque menor do que T1, e a velocidade de ataque segue diminuindo, até que o som se extingue. A Fig. 8 mostra a seção D:

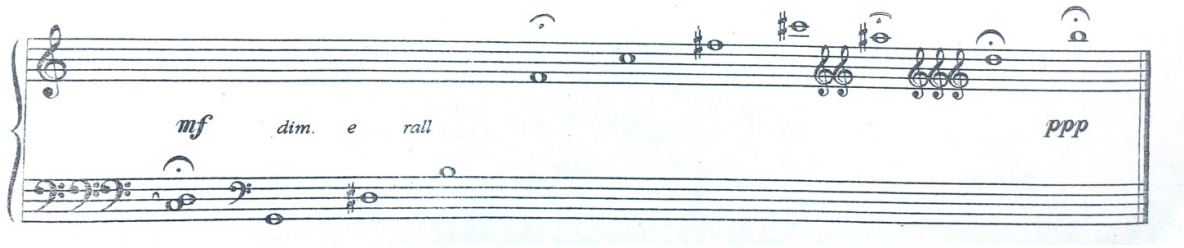

Fig. 8: Seção D, localizada no último sistema da página 8.

Análises de áudio e MIDI

Após a descrição de cunho mais subjetivo e vinculado às decisões interpretativas tomadas para a performance de *Ressonâncias*, seguir-se-á a análise dos dados referentes à sonoridade da peça em formato de áudio e MIDI. Esta parte do processo analítico tem como objetivo vincular tais elementos peculiares a esta interpretação da peça à análise da mesma e verificar de que modo tais decisões interpretativas se comportam em termos de interação com o instrumento (através dos dados MIDI extraídos da performance) e em termos de resultado sonoro (através dos dados de áudio).

É relevante enunciar que a análise aqui apresentada é orientada pelos conceitos Unidade Sonora Composta (USC) e complexidade relativa, sendo o último uma consequência do primeiro. A unidade sonora composta é uma síntese temporária de certo número de componentes que agem e interagem em complementaridade e que favorecem a análise de uma dinâmica formal da sonoridade, apontando o seu índice de complexidade relativa:

> […] configuração que contribui na produção da sonoridade mais "complexa" possível no domínio de competência do componente. Nesse caso, diz-se que o índice de participação na complexidade global da unidade é de 100%. Na outra ponta, as configurações mais simples são as que puxam as sonoridades "para baixo", para a maior "simplicidade" estrutural (GUIGUE, 2011: 50).

Também é relevante reforçar que tais unidades sonoras foram detectadas a partir do contato experiencial com a peça, sob a ótica do *performer*. Nesta análise, as unidades sonoras compostas estão delimitando a forma da peça, de modo que em cada seção (A1, A2, A3, B, C1, C2 e D) há características específicas da sonoridade e cada troca de seção se vincula a

mudanças nestas características, que levam em consideração essencialmente os elementos acima descritos: uso dos pedais, registro e toque pianístico.

Os dados utilizados nas análises que serão apresentadas foram obtidos através de gravações executadas pela pianista e primeira autora desta pesquisa, utilizando um piano Yamaha Clavinova CVP-701. Os dados de MIDI foram gerados a partir do próprio piano, enquanto os dados de áudio foram gravados utilizando uma câmera SONY HDR-MV1, concomitantemente à gravação do MIDI.

Para a análise dos arquivos MIDI, optou-se por avaliar dois elementos: o *velocity* e a qualidade sônica básica Q. Sobre o primeiro elemento, *velocity* (V), foi utilizada a biblioteca SOAL (Sonic Object Analysis Library) para interpretar diacronicamente o comportamento dos toques por meio da função *velocity-per-onset*, que lê o arquivo MIDI e concede um valor absoluto (entre 1 a 127) para a velocidade do toque a cada nota executada. Já o valor de Q depende fundamentalmente de dois parâmetros: (1) as alturas absolutas (MIDI notes) contidas no objeto e (2) sua intensidade relativa (MIDI *velocities*) (GUIGUE, 2016: 15). O cálculo de Q leva em consideração a complexidade tímbrica relativa do objeto pianístico a partir do princípio geral de um declínio na complexidade tímbrica de cada nota em proporção à altura da frequência fundamental, de modo que, quanto mais aguda a altura, menos complexa é sua qualidade sônica. Os três fatores acústicos deste declínio são: (1) o decréscimo do número de parciais audíveis para a fundamental dada, (2) o decréscimo da classificação dos parciais mais fortes e (3) a diminuição da fase de extinção do som (GUIGUE, 2016: 15). A combinação destes dois valores produz o fator Q, que indica um peso para cada nota em termos de sua qualidade sônica intrínseca. Assim sendo, podemos entender que, no contexto da peça analisada, enquanto V nos traz informações específicas acerca da aproximação do *performer* no instrumento, Q nos trará um valor que representará a ressonância na peça, uma vez que levará em consideração velocidade de ataque e registro. Sobre o uso dos pedais, como a divisão da peça ocorreu de modo que nas seções não existem mudanças significativas na utilização dos dois pedais, este não influenciará no cálculo de Q. Ambas as funções utilizadas foram desenvolvidas pelo grupo de pesquisa Mus[3] da UFPB como complementos à investigação da sonoridade no ambiente OpenMusic[2].

Em complementação aos dados analisados nos arquivos MIDI, serão realizadas análises dos arquivos de áudio, visando observar as diferenças efetivas da interpretação no sinal sonoro. As análises do áudio se deram através da utilização do Sonic Visualiser, que é um *software* especificamente criado para a análise de áudios, que permite a visualização de diferentes aspectos do mesmo (COOK; LEECH-WILKINSON, 2009: 2). Para esta pesquisa, optou-se pela análise através do espectrograma e do centroide espectral. A visualização destes dois aspectos do som nos revela importantes informações acerca do timbre deste; o espectrograma envolve dados como o número de harmônicos presentes em cada nota, localização e duração destes harmônicos no decorrer do tempo, enquanto o centroide espectral informa sobre a localização do centro de massa do espectro a cada momento.

[2] Tanto o aplicativo OpenMusic quanto a biblioteca SOAL estão disponíveis para download gratuito em <http://git.nics.unicamp.br/mus3-OM/soal4/tags>. Para mais informações a respeito do funcionamento de cada função utilizada na análise, favor consultar a documentação da biblioteca SOAL, disponível em <https://www.academia.edu/29796175/>.

O espectrograma mostra na vertical as frequências (medidas em Hz) que estão soando a cada nota em função do tempo transcorrido (medido em ms), representado pela linha horizontal. Estas frequências soantes aparecem através das linhas horizontais dentro de uma mesma faixa vertical, representando os harmônicos presentes a cada nota executada, sendo que, quanto mais forte sua cor, maior sua presença em termos de intensidade. Estas informações permitem observar a qualidade sônica de cada nota em termos de número de parciais audíveis, bem como sua localização e intensidade. Como a intenção com o espectrograma é a comparação da diferença na presença e intensidade de harmônicos em trechos distintos de maneira global, não se faz necessária a apresentação dos valores absolutos das frequências[3]. Assim, serão marcados nas figuras dos espectrogramas somente indicadores que revelam a dimensão temporal.

Já o segundo aspecto analisado através do *software* Sonic Visualiser, o centroide espectral (doravante CE), indica onde está o centro de massa de determinado espectro. Ele é calculado como o "centro de gravidade" do espectro de amplitude das componentes de frequência do sinal (LOUREIRO et al., 2008: 119). As figuras geradas mostram a medida do centroide no eixo vertical (que é medida em Hz) se desenvolvendo em função do tempo no eixo horizontal (medido em ms). Sabe-se que o centroide espectral é um parâmetro conhecido pela sua proeminente correlação com o "brilho" do som; sons com qualidades escuras tendem a ter maior conteúdo de baixa frequência, e aqueles com som mais brilhante tendem a ter maior predominância de harmônicos superiores, o que pode ser aferido a partir do valor de centroide espectral (LOUREIRO et al., 2008: 119). Deste modo, o valor do centroide permite observar diferenças tímbricas em relação ao brilho do som resultante.

As diferentes análises, de áudio e MIDI, serão apresentadas a partir das seções da obra, delimitadas no item anterior.

Seção A1. A análise de A1 será iniciada a partir dos dados obtidos pelos arquivos MIDI, ou seja, os valores de V e Q extraídos da gravação selecionada. Primeiramente, será observado o comportamento de V neste trecho da peça. Para a obtenção dos dados que serão expostos a seguir, a metodologia contou com: (1) extração da informação de V do arquivo MIDI, (2) identificação dos valores de V como T1 ou T2, sendo que este passo foi realizado com auxílio do programa Cakewalk Sonar, para que fosse possível identificar o V simultaneamente com o reconhecimento da altura específica para cada valor de V, verificando se a intenção interpretativa era realizar T1 ou T2, e (3) separação destes valores em dois grupos, V relativos à T1 e V relativos à T2.

Em seguida serão apresentadas as medidas da qualidade Q, que foram extraídas através do mesmo procedimento metodológico. Para cada valor de Q foi identificado, através do auxílio do *software* Cakewalk Sonar, se tal valor foi atribuído a uma nota relativa à T1 ou T2. Para todas as análises das seções subsequentes o procedimento de identificação de V e Q foi realizado da mesma maneira.

Na Fig. 9 podemos verificar a média de V em A1 para os dois toques:

[3] A mesma observação vale para as representações de centroide espectral explanadas em seguida.

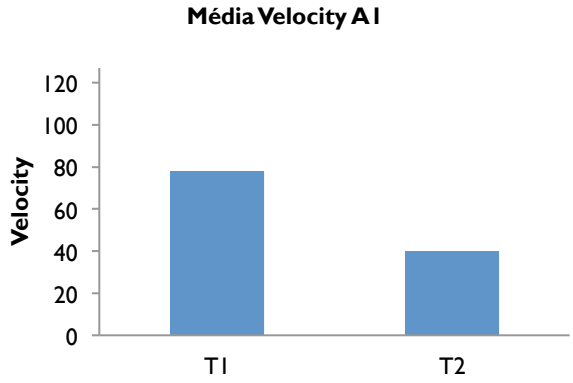

Fig. 9: Gráfico da média de V em T1 e T2 na seção A1 de *Ressonâncias*.

O eixo vertical mede o *velocity*, cuja medida vai de 0 a 127, sendo que 0 seria o mínimo de velocidade enquanto 127 o máximo de velocidade de ataque. Em A1, enquanto T1 teve uma média de V de aproximadamente 78, T2 teve uma média de 40, o que identifica uma mudança bastante significativa na abordagem de toque no instrumento.

Por outro lado, a média de Q em A1 nos traz um valor oposto, como é possível observar na Fig. 10, que mostra no eixo vertical o valor de Q, medida que vai de 0 a 1, sendo 0 uma sonoridade com um mínimo de qualidade tímbrica, enquanto 1 seria o máximo. Pelas análises apresentarem valores muito baixos, o gráfico foi criado na escala de 0 a 0,5, de modo a facilitar a visualização das diferenças de Q em T1 e T2.

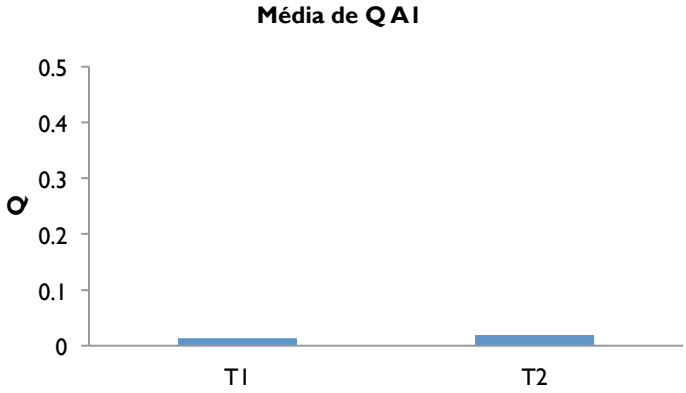

Fig. 10: Gráfico da média do valor Q na seção A1 de *Ressonâncias*.

Enquanto T1 teve uma média de Q de 0,013, T2 teve uma média levemente superior, de 0,019. Apesar da velocidade de ataque significativamente mais alta em T1, o fato de T2 ser tocado uma oitava mais grave acrescentou valor à Q, de sorte que, em termos de ressonância, os dois toques se equipararam gerando valores muito baixos, o que é uma consequência direta da utilização do registro superagudo e de uma dinâmica *p* e *pp*.

As figuras a seguir mostram os gráficos que representam o espectrograma (Fig. 11) e os valores de centroide espectral (Fig. 12) em A1. Em ambas as análises a identificação de T1 e T2 foram realizadas a partir da observação dos gráficos em paralelo com o áudio. Em A1, como T1 e T2 ocorrem de maneira não simultânea, ou seja, primeiro ocorre T1 e depois T2, a verificação

nos gráficos é bastante evidente e clara; T1 e T2 foram identificados através da barra vertical que os separa.

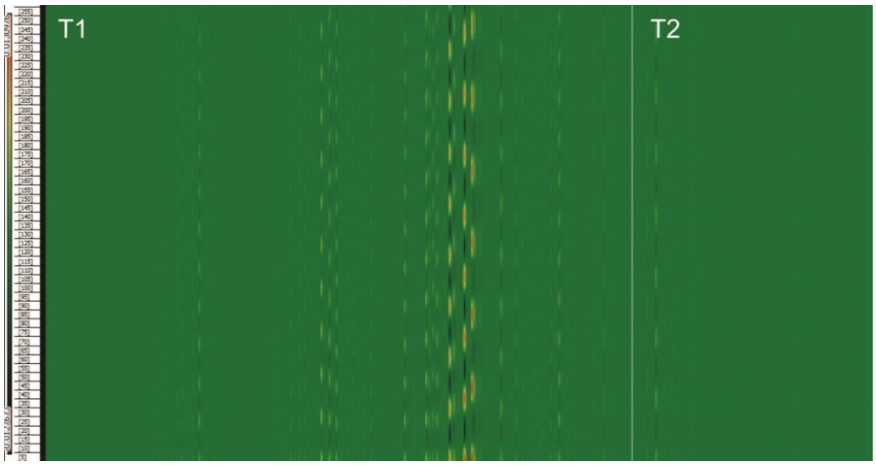

Fig. 11: Espectrograma da seção A1 de *Ressonâncias*.

Na Fig. 11, vê-se um aumento significativo na presença de harmônicos, tanto em termos de quantidade quanto intensidade, em T1. No centroide espectral o mesmo ocorre:

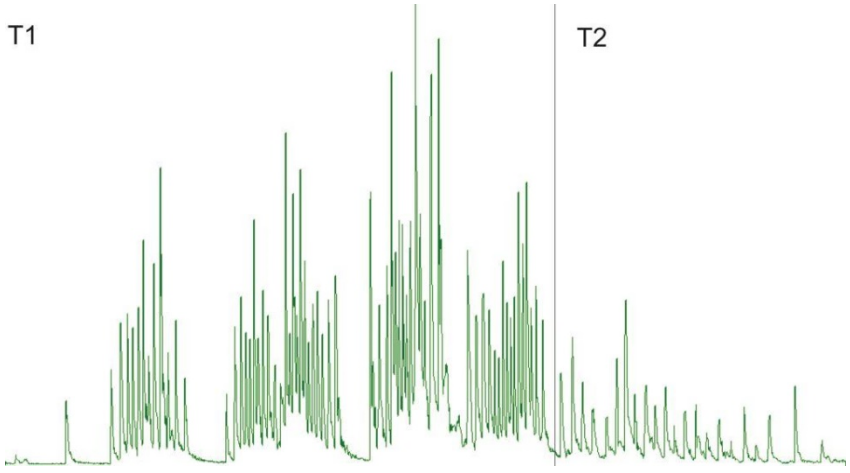

Fig. 12: Valores do CE na seção A1 de *Ressonâncias*.

É também evidente um decréscimo no centroide em T2, sendo que os valores se tornam a metade daqueles de T1. Esse resultado pressupõe que em T1 um som mais brilhante é criado, sendo o oposto em T2, um som mais opaco. É relevante reforçar que em A1 o pedal da direita e o pedal *una corda* se mantiveram acionados durante todo o trecho, de modo que não houve alterações neste aspecto da ressonância.

Seção A2. A seção A2 se caracteriza por uma maior alternância entre T1 e T2, além do pedal *una corda*, que deixa de ser utilizado, mantendo somente o pedal da direita. Na Fig. 13, vê-se que as médias ainda diferem bastante:

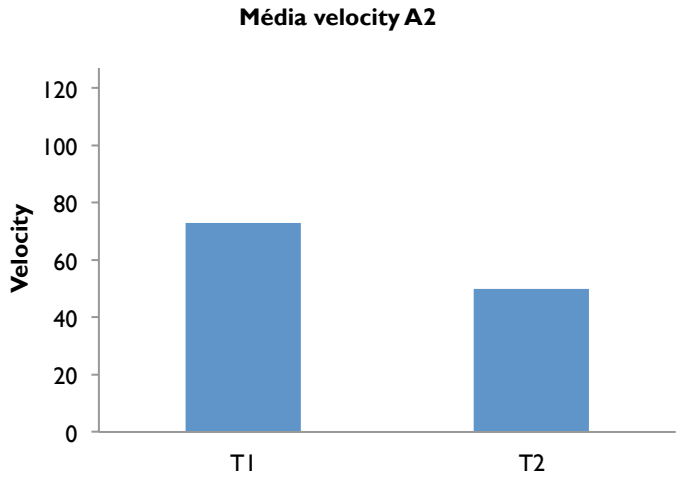

Fig. 13: Gráfico da média de V em T1 e T2 na seção A2 de *Ressonâncias*.

Enquanto T1 teve uma leve queda, marcando agora 73, o V de T2 aumentou para 50. A alteração em T2 diz respeito a um aumento na dinâmica deste toque nesta seção.

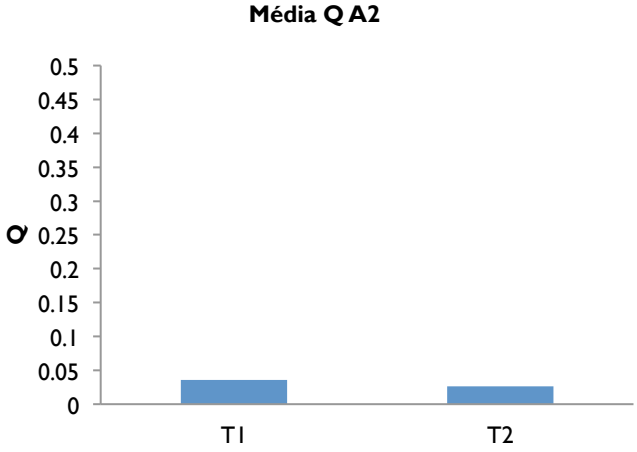

Fig. 14: Gráfico da média do valor Q na seção A2 de *Ressonâncias*.

Já o valor Q em A2 (Fig. 14), de 0,04 para T1 e 0,03 para T2, demonstra uma maior qualidade tímbrica em T1. Este resultado reporta diretamente ao maior valor de V, uma vez que neste caso o registro de T1 e T2 se mantém similar durante todo o trecho. Essa diferenciação permite assumir que a diferença de toque trouxe diferenciação para a ressonância geral da peça, aqui entendida como o valor Q.

As imagens do espectrograma (Fig. 15) e do centroide espectral (Fig. 16) corroboram com aquelas apresentadas em A1. Para T1 há um maior número de harmônicos, tanto em quantidade quanto em intensidade, enquanto T2 carece de harmônicos mais agudos e, principalmente, de intensidade nos harmônicos apresentados. O valor do centroide também corrobora com aquele

da seção anterior, T1 possui maiores valores, o que é traduzido por uma sonoridade mais brilhante.

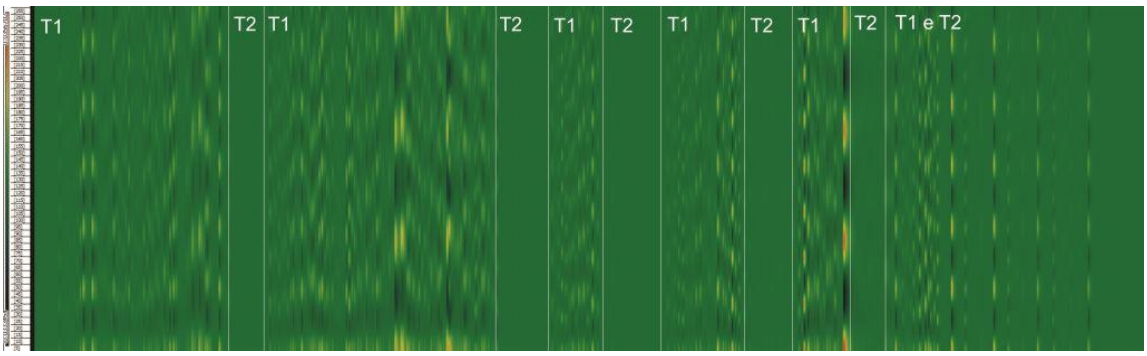

Fig. 15: Espectrograma da seção A2 de *Ressonâncias*.

A última delimitação na figura acima, descrita como T1 e T2, mostra T1 nas linhas mais fortes e visíveis e T2 nas linhas mais claras, quase imperceptíveis. Por se tratar de uma realização de T1 e T2 mais próxima temporalmente e ser facilmente visualizada sem os recortes, optou-se por não demarcar cada aparição dos dois toques, a fim de não poluir a figura.

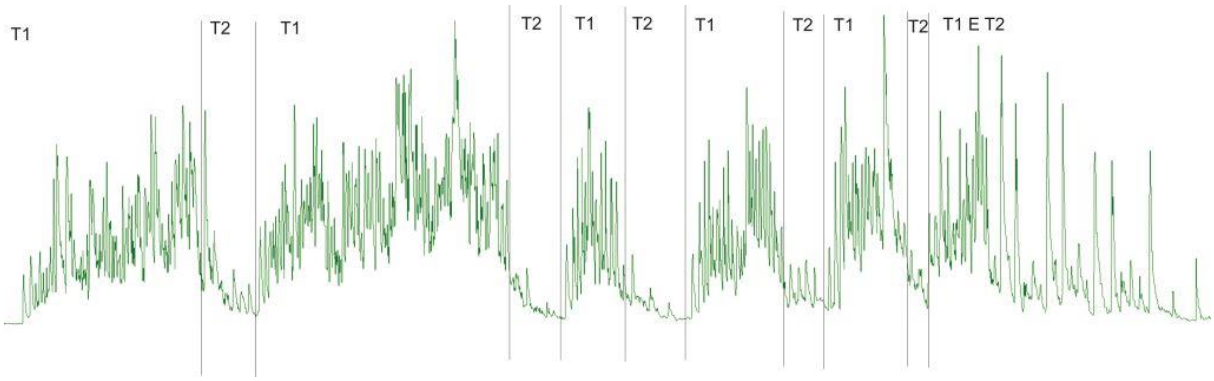

Fig. 16: Valores do CE na seção A2 de *Ressonâncias*.

Na figura do CE a mesma divisão ocorreu, sendo que na última parte não há delimitação entre T1 e T2, pelos mesmos motivos acima mencionados. Entretanto, os picos altos representam as aparições de T1, que na partitura correspondem à execução das notas Dó4 e Dó3; já os picos baixos entre estes picos muito altos são representações do CE de T2, executando uma melodia.

Seção A3. A seção designada com A3 ainda mantém as características texturais comuns a A1 e A2, porém nesta há uma intensificação rítmica, onde a mão esquerda realiza interferências mais frequentes nas semicolcheias tocadas pela mão direita e num registro próximo, o que torna as sonoridades das mãos mais misturadas e, além disso, a dinâmica neste trecho é mais intensa. A soma destes fatores gerou um V mais equiparado para T1 e T2. A fim de salientar o aspecto mais rítmico das aparições da mão esquerda, T2 passa a ter uma velocidade de ataque levemente mais alta do que nas seções anteriores, sendo que o V de T1 é 77 enquanto o de T2 é 69, como se pode observar na Fig. 17:

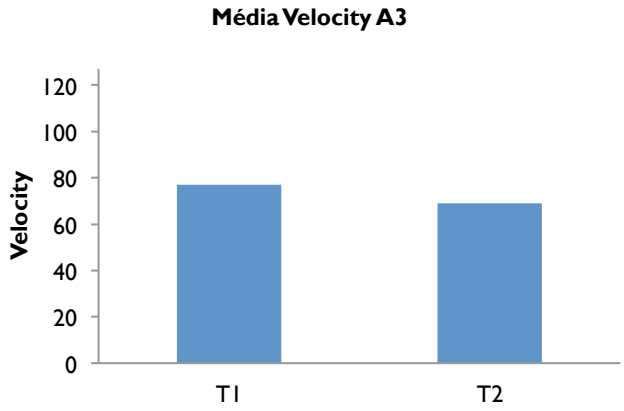

Fig. 17: Gráfico da média de V em T1 e T2 na seção A3 de *Ressonâncias*.

Apesar do aumento do valor de V em T2, ainda há significativa diferença entre os dois toques. Já o valor Q (Fig. 18) resultou o mesmo para T1 e T2, sendo de 0,04. Novamente aparece um valor de Q bastante baixo, como nas seções anteriores, que é resultado do uso predominante dos registros agudo e superagudo e da dinâmica que se mantém na maior parte do tempo em *p*.

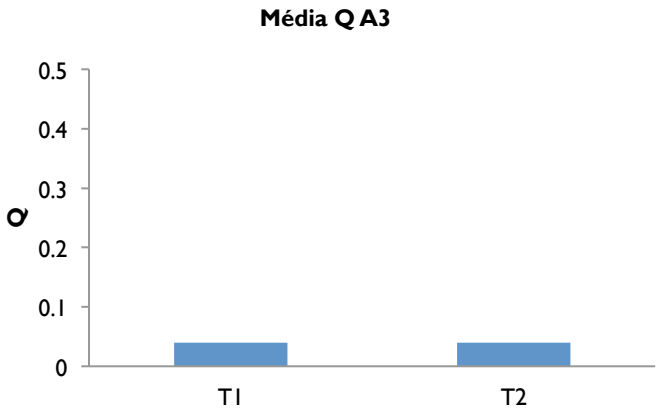

Fig. 18: Média do valor Q na seção A3 de *Ressonâncias*.

Apesar da diferença de V nos dois toques utilizados, a qualidade sonora reportou o mesmo valor. Mais uma vez, deve ser levado em consideração que T2 ocorre em registros mais graves do que T1, o que acrescentaria valor à Q. Entretanto, a diferença de V para mais em T1 acrescentou valor à Q, equiparando os dois valores. Sobre os pedais, neste trecho são utilizados os pedais *una corda* e o pedal da direita, que se mantêm acionados desde o início até o fim de A3.

Os dados obtidos através da análise do áudio em A3 se mostram um pouco diferentes daqueles de A1 e A2, pois não é possível identificar tão claramente T1 e T2, justamente por eles se encontrarem mais mesclados em termos de simultaneidade. Porém, é possível verificar algumas informações nas Figs 19 e 20:

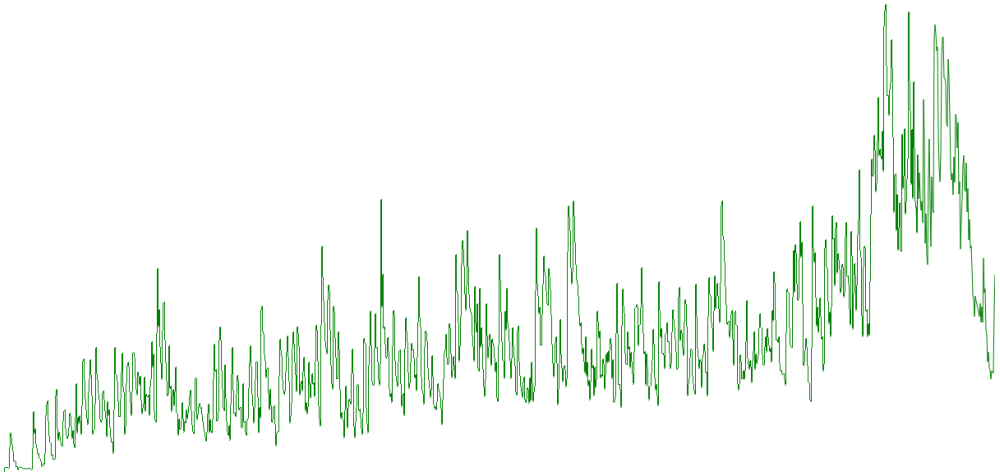

Fig. 19: Valores do CE na seção A3 de *Ressonâncias*.

A imagem de CE (Fig. 19) apresenta uma curva crescente, que mostra o aumento do seu valor no decorrer da seção, identificando um aumento progressivo na dinâmica do trecho, que inicia em *pp* e termina em *mf*. Além disso, observando as curvas, podem-se identificar sempre pequenos picos entremeados de picos maiores, sendo que estes picos maiores representam a simultaneidade de duas notas, ou seja, T1 mais T2 sendo executados ao mesmo tempo.

Já no espectrograma (Fig. 20), os momentos onde T1 e T2 ocorrem simultaneamente podem ser identificados através das faixas verticais mais intensas em termos de coloração, indicando que a soma dos dois toques produz um som com mais harmônicos audíveis, obviamente por se tratar de duas notas simultâneas. Além disso, verifica-se um progressivo reforço tanto na coloração quanto na quantidade de riscas verticais no espectrograma, o que indica um aumento progressivo no número de harmônicos e na sua intensidade. Esta informação remete ao aumento da dinâmica ocorrido no trecho aliado ao deslocamento gradual do registro agudo para o registro médio do instrumento.

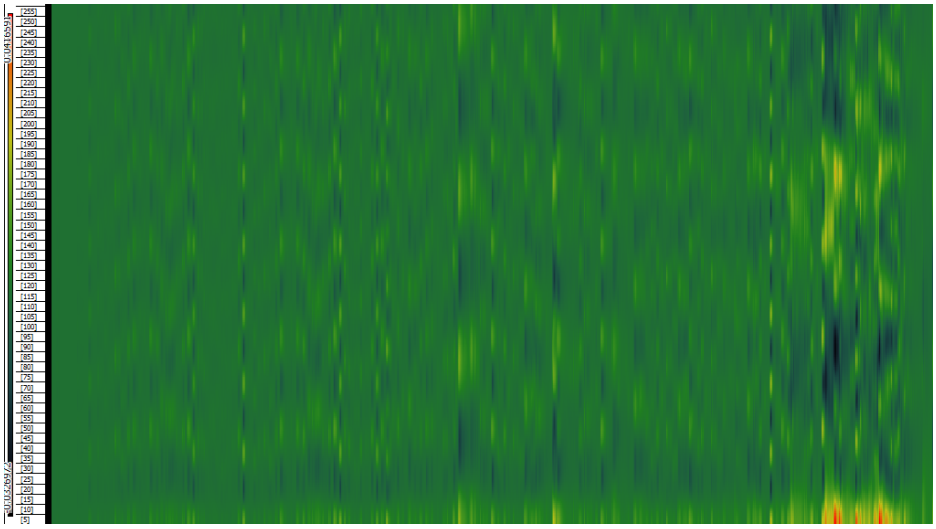

Fig. 20: Espectrograma da seção A3 de *Ressonâncias*.

Seção B. A seção B traz consigo inúmeras mudanças tanto na escrita quanto interpretação da peça, o que justifica sua delimitação como uma nova seção; a textura é alterada, o toque passa a ser predominantemente T2, o registro se desloca para o grave e as dinâmicas são mais intensas. Neste trecho todo, as duas mãos realizam T2, sendo T1 utilizado apenas em três momentos pontuais onde existem interferências em simultaneidade aos arpejos que caracterizam o trecho.

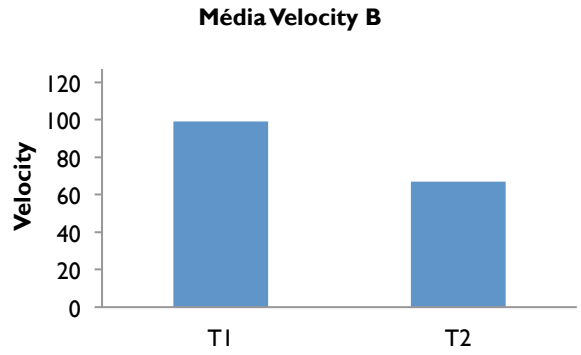

Fig. 21: Gráfico da média de V em T1 e T2 na seção B de *Ressonâncias*.

O gráfico de V (Fig. 21) mostra novamente a diferença entre T1 e T2, enquanto as interferências de T1 somaram uma média de V de 99, T2 se manteve com uma média de V mais baixa, de 67. O valor de Q (apresentado na Fig. 22), por sua vez, foi mais alto em T1, com 0,33 e menor em T2, com 0,2.

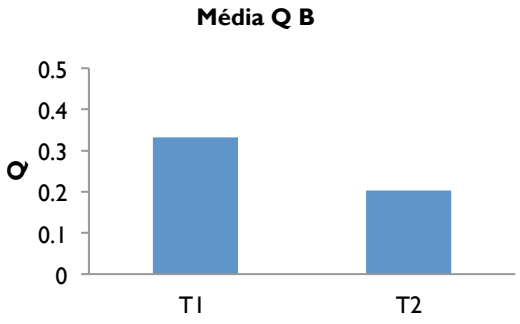

Fig. 22: Gráfico da média do valor Q na seção B de *Ressonâncias*.

Os valores de Q em B mostram novamente que, no caso de manutenção do mesmo registro, a velocidade de ataque distinta influencia para um aumento da qualidade sônica de determinada nota. Além disso, percebe-se que o valor de Q sofreu um aumento bastante relevante em relação às seções A1, A2 e A3, reflexo direto da utilização do registro grave e supergrave e de dinâmicas mais intensas (de *f* a *fff*).

A análise dos áudios permitiu observar que os valores da CE (Fig. 23) obedeceram às mudanças, sobretudo de dinâmica:

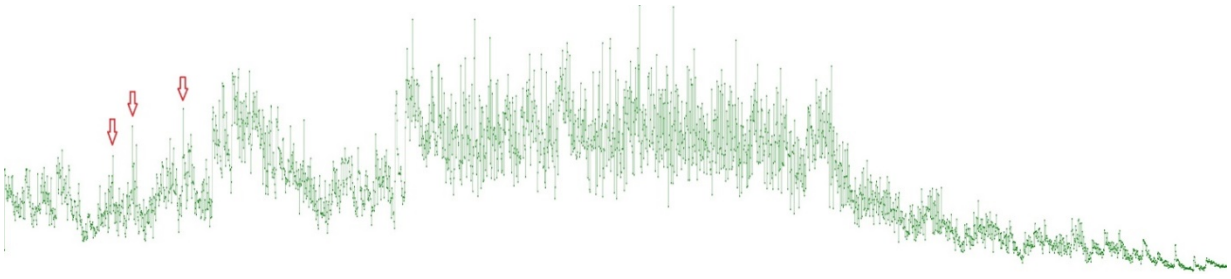

Fig. 23: Valores do CE na seção B de *Ressonâncias*.

Observando a Fig. 23, é possível perceber claramente um início em *f*, um aumento gradual até a seção central em *fff*, que se mantém até ocorrer um declínio na finalização de B, que ocorre em *p*. As setas vermelhas indicam os momentos onde T1 é empregado.

No espectrograma (Fig. 24) verifica-se uma forma semelhante à dos valores de CE, um aumento na aparição de harmônicos até o centro, a manutenção de um trecho central bastante intenso em quantidade e intensidade de harmônicos presentes e uma rarefação para o fim. Entretanto, no início do trecho, podem-se observar as aparições de T1 nos momentos indicados pelas setas brancas.

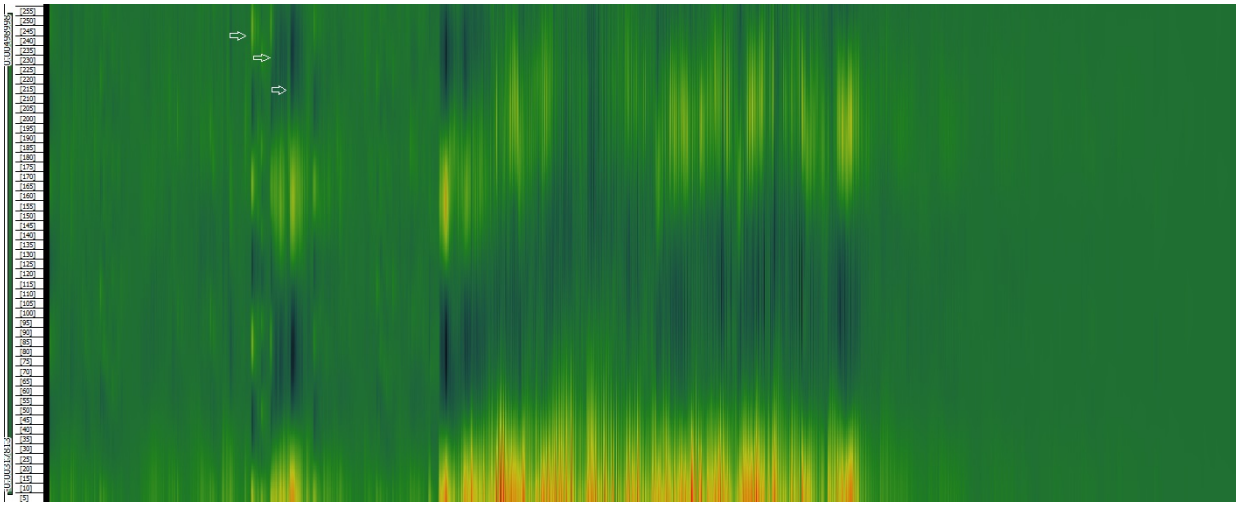

Fig. 24: Espectrograma da seção B de *Ressonâncias*.

Mais uma vez, o pedal em B se mantém sem alterações durante todo o trecho; no início de B há uma troca no pedal da direita e, partir disso, ele é mantido acionado todo o tempo.

Seção C1. A seção C1 retoma a utilização dos dois toques, T1 e T2, de modo similar àquela de A1, A2 e A3. Neste caso, novamente a mão direita estará executando o toque 1 enquanto a mão esquerda executa o toque 2. Em C1 a diferença de toques visa salientar duas vozes distintas, além de rememorar as duas vozes do início da peça. Na Fig. 25 se vê a diferença de V para este trecho:

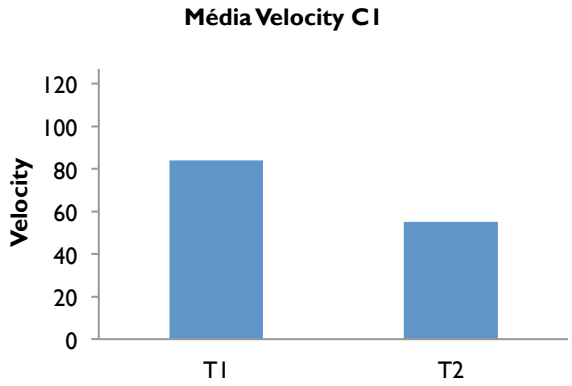

Fig. 25: Gráfico da média de V em T1 e T2 na seção C1 de *Ressonâncias*.

Enquanto T1 tem uma média de 84, a média de T2 é 55, mostrando significativa diferença, que se reflete diretamente na sonoridade e na concepção polifônica do trecho, encarado como composto por duas vozes independentes em termos de timbre.

A qualidade Q (Fig. 26), por sua vez, mostra um valor mais alto para T2, de 0,15, e mais baixo para T1, de 0,07:

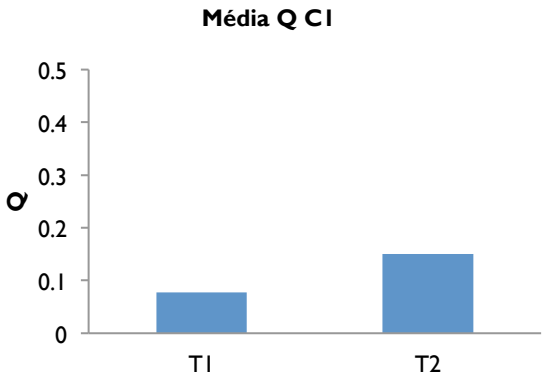

Fig. 26: Média do valor Q na seção C1 de *Ressonâncias*.

Apesar da diferença de V entre os dois toques, T2 ocorre sempre em um registro mais grave do que T1, o que acrescenta valor à Q. É interessante ressaltar que o cálculo desta função soma bastante valor à Q quanto mais grave for o registro, sendo que, por mais que T1 tenha uma velocidade de ataque significativamente mais alta, seu Q resultante é mais baixo.

Ao observar o gráfico do CE (Fig. 27) até a metade do trecho, é possível identificar claramente T1 nos picos mais altos indicados pelas setas vermelhas, e T2 nos picos mais baixos, pois as duas vozes acontecem de maneira não simultânea. Entretanto, a partir da metade do trecho, começa a haver simultaneidade entre T1 e T2, o que nos impede de observar os valores individuais de CE. Porém, pela diferença de V reportada, é possível supor que o comportamento de CE continua similar ao do início do trecho; mais alto para T1, ocasionando um som mais brilhante, e vice-versa para T2.

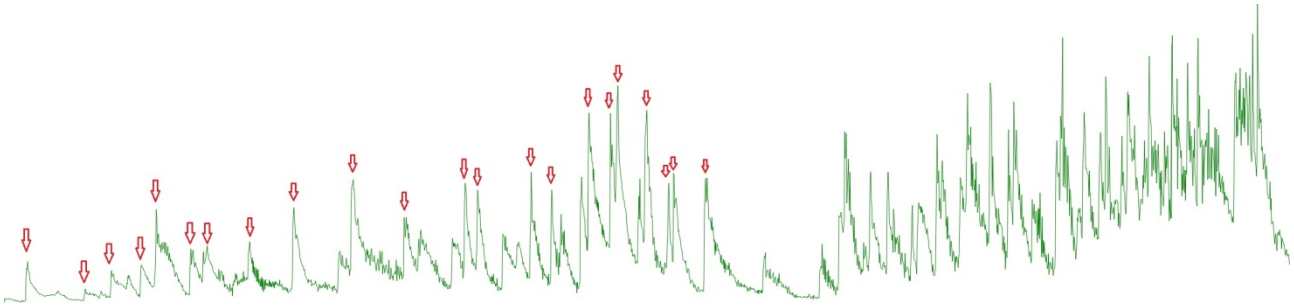

Fig. 27: Valores do CE na seção C1 de *Ressonâncias*.

No espectrograma (Fig. 28), o comportamento de T1 e T2 é similar ao da figura de CE. Até metade do trecho observamos mais claramente T1 e T2. Na figura, as linhas brancas verticais demarcam os limites de T1 e T2. A primeira coluna indica T2, a segunda, T1, e assim consecutivamente, sempre alternando um toque e o outro. Porém, a partir da metade, em consequência da simultaneidade de T1 e T2, sua identificação em separado se torna impraticável. Todavia, a partir da diferença de V e das diferenças observadas no início do trecho, torna-se evidente que em T1 há maior presença e intensidade de harmônicos do que em T2.

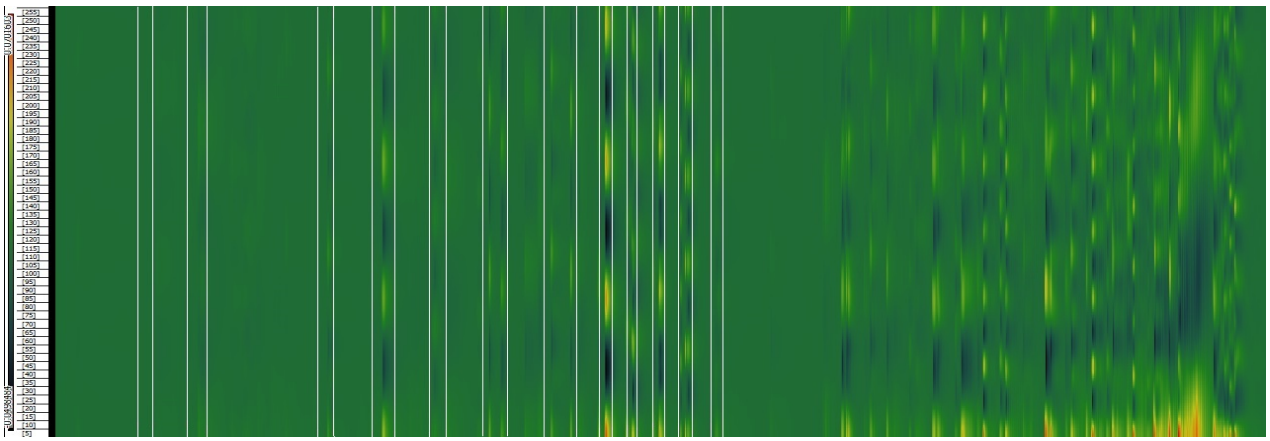

Fig. 28: Espectrograma da seção C1 de *Ressonâncias*.

Sobre a utilização do pedal, em C1 o pedal da direita acionado em B permanece contínuo, sem trocas até o fim deste trecho.

Seção C2. Na análise da seção C2 aparece somente a informação sobre T1, único toque utilizado neste momento da peça. A média geral deste toque em C2 é de 90, como mostrada na Fig. 29:

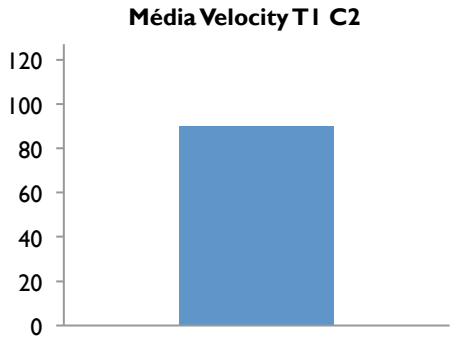

Fig. 29: Média de V em T1 na seção C2 de *Ressonâncias*.

Esta alta média de V confirma que realmente houve a utilização de T1 e de maneira bastante enfática, já que este foi o valor mais alto de T1 durante toda a performance da peça. O valor alto é também reflexo da dinâmica em C2, que vai de *f* a *fff*.

O valor de Q (Fig. 30) aqui é de 0,12, um valor levemente mais alto do que em C1, devido à maior velocidade de ataque em T1, mas menor do que em B, em virtude da utilização dos registros agudo e superagudo.

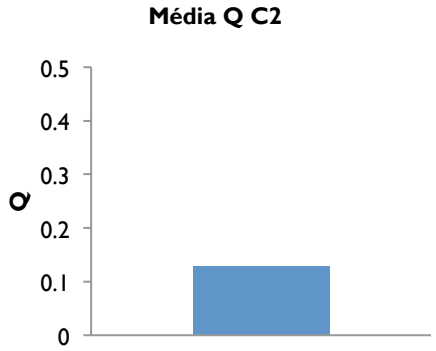

Fig. 30: Média do valor Q na seção C2 de *Ressonâncias*.

A imagem dos valores de CE, mostrados na Fig. 31, traz uma visualização clara de T1, com uma média de valores bastante altos. Em C2 há uma troca de pedal prevista pela compositora na partitura, que também pode ser identificada através da seta vermelha. O decréscimo gradual no valor de CE representa a retirada gradual do pedal da direita. O trecho onde os picos estão mais afastados (indicado pela chave vermelha) mostra o único momento da peça onde não há utilização do pedal da direita. A partir do fim da marcação, os picos de CE se tornam novamente mais próximos, justamente onde houve o acionamento do pedal da direita novamente, o qual se manteve ininterrupto deste momento até o final da seção.

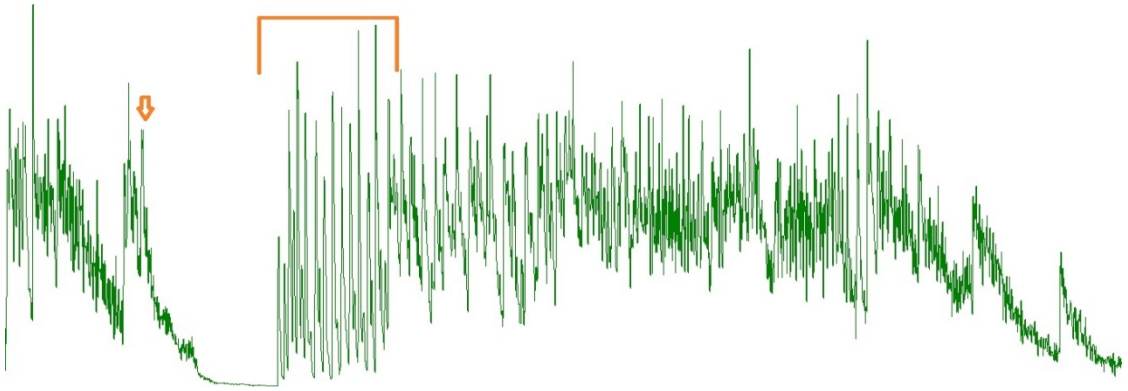

Fig. 31: Valores do CE na seção C2 de *Ressonâncias*.

O espectrograma também demonstra com clareza a utilização de T1, que pode ser percebida pela coloração intensa das linhas verticais e também pela proximidade horizontal das mesmas. O momento da troca do pedal da direita (indicado pela seta branca) e o momento onde não há utilização do mesmo (indicado pela chave branca) também podem ser percebidos, como indicado na Fig. 32:

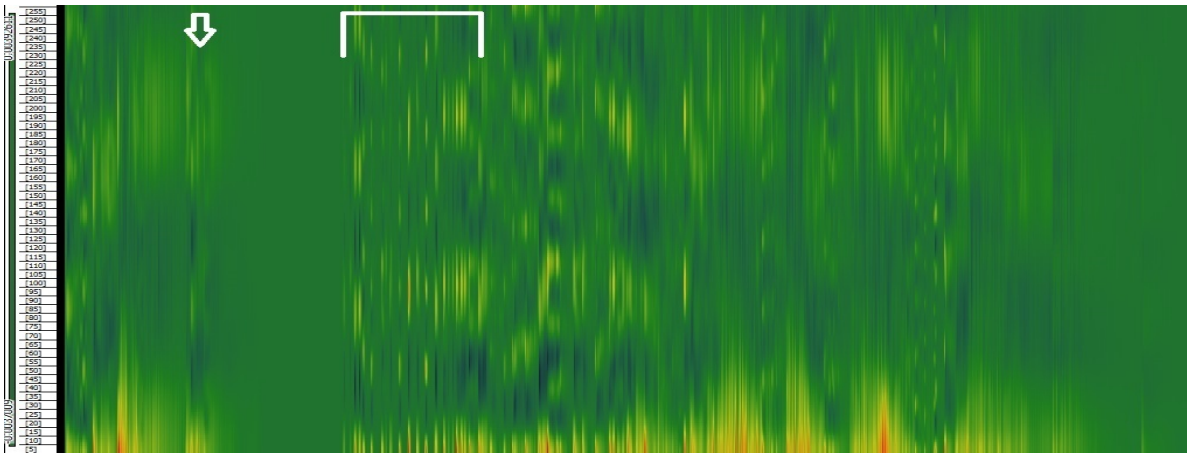

Fig. 32: Espectrograma da seção C2 de *Ressonâncias*.

Seção D. Finalizando esta parte da análise de *Ressonâncias*, na seção D a configuração dos toques é diferente: enquanto nas outras seções a análise foi sempre realizada dispondo de uma confrontação entre T1 e T2, em D o toque utilizado, TF, é iniciado em T1 e atinge gradativamente T2, através da diminuição da velocidade de ataque até que o som se extinga por completo.

Na Fig. 33 é possível observar a evolução de V no decorrer de D, iniciando com o valor 111 e finalizando com o valor 22, sendo que, entre o primeiro e último ataques, há um decrescendo gradual nos valores de V.

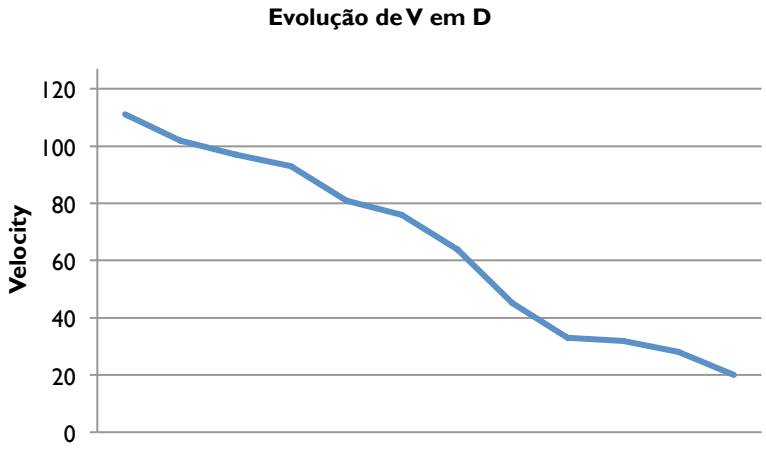

Fig. 33: Gráfico da evolução dos valores de V na seção D de *Ressonâncias*.

O gráfico na Fig. 34 ilustra o desenvolvimento do valor Q em D, mostra uma curva semelhante à dos valores de V:

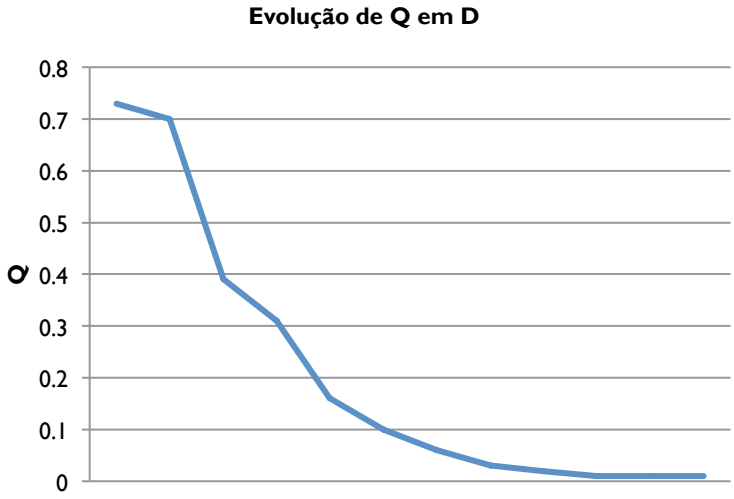

Fig. 34: Gráfico da evolução dos valores de Q na seção D de *Ressonâncias*.

O valor inicial de Q é de 0,73 e novamente decresce gradativamente até atingir o valor 0,01 nos três últimos ataques.

A Fig. 35 se refere ao espectrograma em D, mostrando dois ataques iniciais mais evidentes, sendo o primeiro mais intenso em coloração e o segundo já menos intenso. Os ataques que seguem este segundo são quase imperceptíveis na visualização do espectrograma, sendo que os ataques finais realmente não são vistos na figura, identificando uma velocidade de ataque bastante baixa.



Fig. 35: Espectrograma da seção D de *Ressonâncias*.

É importante salientar que a gravação utilizada para as análises foi realizada em um piano digital, e por isso a ressonância gerada a partir de frequências mais agudas, aliada aos valores mais baixos de V, é menor do que em um piano acústico, o que justifica a quase ausência de possibilidade de visualização no espectrograma apresentado.

A Fig. 36 representa os valores do centroide espectral na seção D, onde é possível ver claramente os oito ataques executados (cada um deles corresponde a um dos picos na figura).

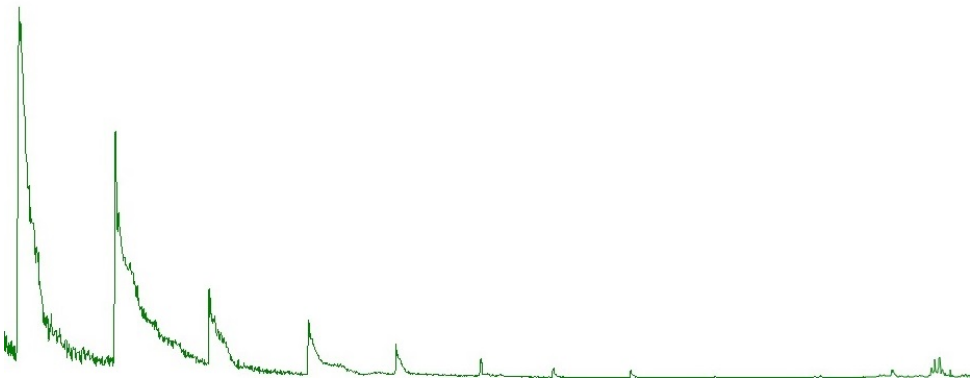

Fig. 36: Valores do CE na seção D de *Ressonâncias*.

A diminuição gradativa dos valores do CE corrobora com as outras informações trazidas sobre os valores de Q e V, indicando um decréscimo na velocidade do ataque executado, tendo como consequência uma gradual diminuição da dinâmica no trecho até a extinção do som.

Uma visão geral. Para finalizar esta seção analítica referente a *Ressonâncias*, observar-se-á um panorama geral dos dados analisados previamente. A Fig. 37 traz a informação relativa à média geral de V em T1 e T2 no decorrer da peça:

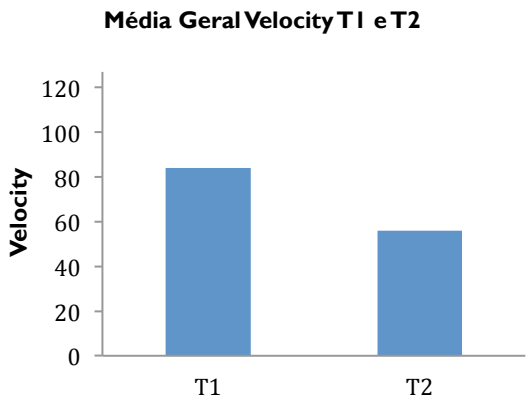

Fig. 37: Gráfico da média geral de V em T1 e T2 em *Ressonâncias*.

Enquanto T1 se manteve com uma média de 84, T2 revelou uma média geral de 56. Esses valores demonstram um comportamento diferenciado real entre os dois toques. No decorrer da peça, em algumas seções as diferenças entre T1 e T2 foram mais evidentes, como em A1, com uma diferença de 38 nos valores de V em T1 e T2, e em algumas seções a diferença foi mais sutil, como em A3, onde a diferença do valor médio de V foi de 8. Entretanto, o comportamento de T1 com maiores valores e de T2 com valores menores de V se manteve em toda a peça, revelando constância na concepção e execução dos dois toques.

O valor de Q (Fig. 38), por sua vez, se observado no decorrer das seções, incluindo na soma tanto os valores de T1 quanto de T2, revela um panorama da peça, corroborando com o entendimento e com as decisões interpretativas acerca da mesma:

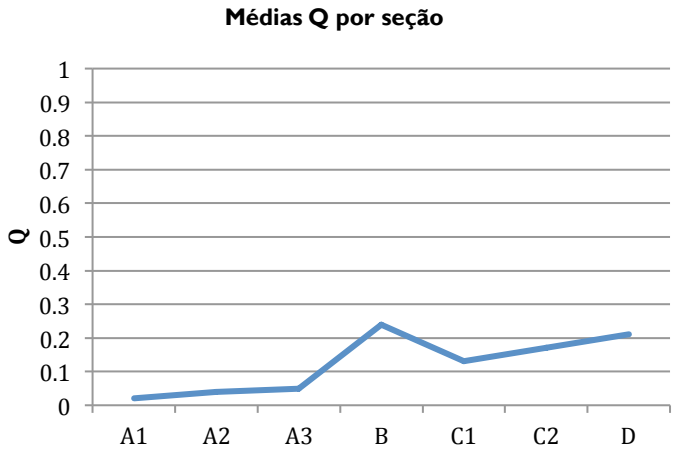

Fig. 38: Gráfico da média do valor Q por seção em *Ressonâncias*.

A linha de valores baixos, porém crescentes de A1 até A3, mostra que, apesar da manutenção de um registro predominantemente agudo (o que diminui o valor de Q), houve um progressivo aumento no valor geral de V, que está diretamente vinculado com o aumento progressivo da dinâmica da peça e da maior utilização de T1 em relação à T2. O salto quantitativo em B mostra claramente que nesta seção está o ápice da ressonância na peça: o registro mais grave do piano é amplamente utilizado, a dinâmica é forte e os valores de T1 e T2 (apesar de

diferentes entre si) sofrem uma elevação. A seção C1 traz um retorno à região média do instrumento, juntamente com uma dinâmica mais sutil (*mf* e *p*) e valores de V mais baixos, mas, mais uma vez, bastante diferentes no que concerne T1 e T2. C2 mostra um aumento no valor de Q, principalmente devido à utilização exclusiva de T1 e de uma dinâmica predominantemente forte. Em termos de ressonâncias, C2 se mantém abaixo de B devido à utilização frequente dos registros agudo e superagudo, que retiram valor no cálculo de Q. O pequeno aumento de Q na seção D se refere tanto à utilização do registro grave e supergrave quanto aos valores altos de V no início da seção.

As curvas geradas pelos valores do centroide espectral (Fig. 39) revelam informações semelhantes às de Q. Vemos um progressivo aumento de A1 até A3, B com valores maiores que as seções anteriores, C1 com leve diminuição, C2, diferentemente, com os valores mais elevados de CE na peça e D com o diminuindo gradativo.

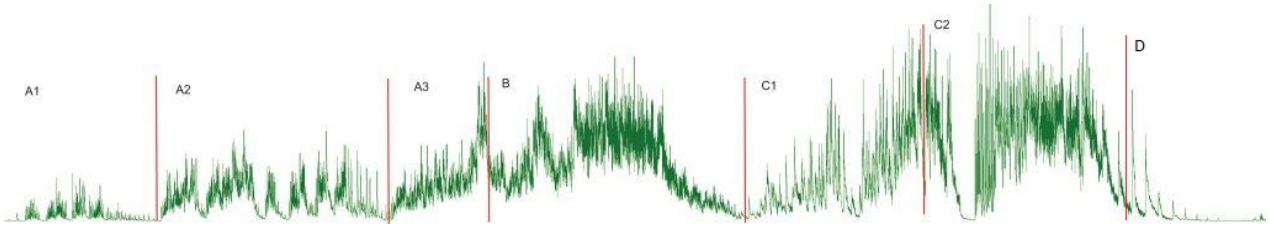

Fig. 39: Valores do CE em *Ressonâncias*.

Como mencionado anteriormente, os valores de CE podem indicar a qualidade sonora em termos de brilho, sendo que, quanto mais alto o valor, mais brilhante seria a sonoridade. Neste caso, é evidente que em C2 apareça o maior valor do centroide, visto que neste trecho, além da dinâmica elevada, o toque utilizado, T1, pressupõe uma elevada velocidade de ataque, o que no piano se caracteriza por um som mais brilhante. Já em B, apesar da dinâmica elevada, a velocidade de ataque menor, em virtude da utilização quase que exclusiva de T2, traz um valor de CE mais baixo, pressupondo uma sonoridade menos brilhante, ou mais opaca. Na seção D, é possível observar com clareza cada ataque e a progressiva diminuição no valor de CE indicando o controle do toque.

Finalizando esta etapa analítica, é trazido o espectrograma geral da peça (Fig. 40), onde, novamente, fatores que corroboram com as análises prévias podem ser observados:

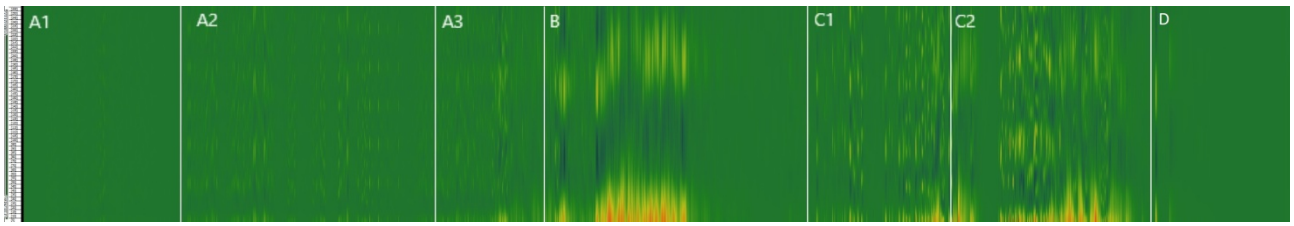

Fig. 40: Espectrograma de *Ressonâncias*.

Primeiramente, analisando A1, A2 e A3, pode-se perceber que em A2 há uma presença maior de parciais, tanto em quantidade quanto em intensidade se comparado com A1, e em quantidade se comparado com A3. Em A1 e A3 o pedal *una corda* é utilizado, o que tem influência direta no número de parciais audíveis.

Em B, claramente há a maior concentração de harmônicos audíveis, mais uma vez em concordância com a dinâmica elevada e com o registro utilizado. C1 e C2 correspondem aos valores de Q, sendo que, em virtude da utilização exclusiva de T1 em C2, há um aumento no número e na intensidade dos harmônicos audíveis. A última seção, D, mostra, como no gráfico de CE, a diminuição progressiva dos harmônicos audíveis e diminuição na intensidade dos mesmos, informação que vem de encontro aos valores de V e Q no trecho.

A partir destas análises, podemos observar certas correlações entre os valores de V e do CE, enquanto os valores de Q fazem correspondência com o espectrograma. Isto porque o centroide espectral está diretamente vinculado à velocidade de ataque, trazendo informações sobre a qualidade tímbrica do brilho do som, enquanto que, para o espectrograma e o valor Q além de V, informações sobre registro e pedais são relevantes, trazendo informações sobre a ressonância geral na peça.

Performance e análise em *Ressonâncias*

A partir do caminho trilhado, passando pela construção desta interpretação de *Ressonâncias* até a análise dos arquivos de áudio e MIDI resultantes, pôde-se observar um percurso analítico que se deu a partir da performance; o entendimento da sonoridade na peça foi desenvolvido a partir da interação prática com o texto, e os dados analisados se referiram ao resultado desta interação prévia. Assim, a partitura, que por muito tempo foi tomada como duplo da obra musical, aqui agiu como ponto de partida para a construção de uma performance, evidentemente atuando de maneira decisiva nesta, entretanto não como o único fator relevante.

Dos três elementos admitidos como primordiais na construção da sonoridade em *Ressonâncias*, dois deles foram de maior impacto nas análises: o registro e a utilização dos toques 1 e 2. A manipulação dos pedais, apesar de ter incrementado ou diminuído a ressonância geral da peça, teve menor impacto, uma vez que o pedal da direita é praticamente acionado durante a peça toda, e o *una corda* utilizado em momentos muito pontuais. A ressonância, no decorrer das seções delimitadas, sofreu maior impacto do registro e da utilização dos toques, sendo que as diferentes combinações destes dois elementos se mostraram relevantes na diferenciação da sonoridade na peça e mesmo na sua delimitação estrutural.

É significativo salientar que, destes dois elementos centrais, um parte da escrita da peça e o outro da performance; enquanto o registro é um dado que não se altera de performance à performance, a utilização dos dois toques é particular desta interpretação pessoal de *Ressonâncias*. Nisso, vê-se a inerente colaboração entre compositora e intérprete, corroborando com a ideia de que qualquer peça, mesmo que escrita de maneira tradicional e com estratégias de invariância elevadas, não deixa de ser um sistema aberto. Essa abertura diz respeito principalmente à performance, que é o fator decisivo para a existência da obra enquanto acontecimento sonoro de fato. Entretanto, dentro daquilo que se denomina performance, há uma série de elementos constituintes que se combinam e interferem no texto, como questões culturais, sociais e subjetivas relativas ao *performer*, concepções filosóficas e ideológicas do mesmo em relação à obra

musical, questões ecológicas, entre outras. Assumida essa pluralidade relativa ao ato performático, assume-se a abertura inerente da obra musical e de sua existência condicionada a elementos além do texto e além da escritura.

Referências

COOK, Nicholas; LEECH-WILKINSON, Daniel. *A Musicologist's Guide to Sonic Visualiser*, 2009. Disponível em: <http://www.charm.rhul.ac.uk/analysing/p9_1.html>. Acesso em: 10 maio 2017.

COESSENS, Kathleen; CRISPIN, Darla; DOUGLAS, Anne. *The Artistic Turn*: A Manifesto. Ghent, Leuven University Press, 2009.

FERNANDES, João Cândido. *Acústica e ruídos*. [s.l.]: [s.n.], 2002. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/185177489/ACUSTICA-E-RUIDOS-APOSTILA-1°-PARTE-Joao-Candido-Fernandes>. Acesso em: 10 nov. 2017.

GANDELMAN, Saloméa. *36 compositores brasileiros:* obra para piano (1950-1988). Rio de Janeiro: Funarte, Relume Dumará, 1997.

GUIGUE, Didier. *Estética da sonoridade:* a herança de Debussy na música para piano do século XX. São Paulo: Perspectiva; CNPQ: Brasília; João Pessoa: UFPB, 2011.

_____. SOAL 4.0, SONIC OBJECT ANALYSIS LIBRARY: *OpenMusic Tools for analyzing musical objects structure*. 2016. Disponível em: <https://www.academia.edu/29796175/>. Acesso em: 13 jun. de 2017.

GUIGUE, Didier; NODA, Luciana; BRAGAGNOLO, Bibiana. Timbre e escrita ao piano: por uma incorporação do comportamento acústico do piano na composição e análise musical. *Música Hodie*, v. 14, n. 1, p. 137-158, 2014. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/musica/article/view/32930/17483>. Acesso em: 20 maio 2017.

LOUREIRO, Maurício et al. Segmentação e extração de descritores de expressividade em sinais musicais monofônicos. In: SEMINÁRIO MÚSICA CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 3., 2008, São Paulo. *Anais*... São Paulo: 2008. p. 109-125.

REZENDE, Marisa. Unidade e diversidade em "Ressonâncias". *Cadernos de Estudo: Análise Musical*, São Paulo, n. 2, p. 83, abr. 1990.

_____. *Ressonâncias*. Rio de Janeiro: Rioarte, 1993. Partitura, 8 p.. Instrumento: piano solo.

Bibiana Bragagnolo é Mestre em Práticas Interpretativas (piano) pela Universidade Federal da Paraíba e Bacharel em Piano e Licenciada em Música pela Escola de Música e Belas Artes do Paraná. Atualmente cursa o Doutorado em Musicologia na Universidade Federal da Paraíba, sob orientação do Prof. Dr. Didier Guigue. Como pesquisadora, tem artigos publicados nas revistas Opus e Música Hodie e tem apresentado pesquisas em inúmeros congressos no Brasil e no exterior, como o Performa 17, o XXVII Congresso da ANPPOM e a Bilateral International Conference Portugal/Italy "Performance analysis: a bridge between theory and interpretation". Como pianista, tem se apresentado frequentemente em recitais de piano solo, música de câmara e como solista. Em 2015 foi solista na estreia brasileira do Concerto para Piano Preparado e Orquestra de Câmara de John Cage. Faz parte do grupo de performance experimental Artesanato Furioso. bibi_bragagnolo@hotmail.com

Didier Guigue é professor Titular da Universidade Federal da Paraíba. Sua atuação nas áreas de Musicologia do Séc. XX, Musicologia sistemática e Computacão aplicada à Análise Musical, eixo central da sua atividade no Programa de Pós-Graduação em Música desta Universidade, e como Pesquisador Colaborador no NICS (Unicamp, SP), se sinaliza por um consistente número de projetos de pesquisa, publicações e comunicações no Brasil e no Exterior. Doutor pela Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales (Paris, 1996) sob a orientação de Hugues Dufourt, realizou em 2007/2008 pós-doutorado no CICM, Paris. Um dos membros fundadores do Compomus (o Laboratório de Composição da UFPB), é Coordenador do Grupo de Pesquisas Mus3 (Musicologia, Sonologia e Computação). Pesquisador no CNPq, também é membro do Forum IRCAM, com o qual o Mus3 mantém um convênio de desenvolvimento de software, e Pesquisador Associado do Observatoire Musical Français (Université de Paris-Sorbonne), onde integra o Grupo de Pesquisa sobre Música Brasileira. Sua atividade como compositor, dominada por produções no campo da música eletroacústica e projetos multimídia, é parcialmente registrada em suportes digitais. didierguigue@gmail.com