

Ambiente Acústico e Conforto Vocal pela Perspectiva dos Coralistas: um estudo de caso

GTE 04 - Canto Coral: ensino, pesquisas e práticas em diferentes concepções e contextos

Comunicação

Marco Antonio da Silva Ramos
Universidade de São Paulo - USP
masramos@usp.br

Luísa Campelo de Freitas
Universidade de São Paulo - USP
luisa.campelo.freitas@usp.br

Resumo: Através de relatórios sobre as experiências no Coro de Câmara Comunicantus (ECA-USP) entre setembro de 2015 e agosto de 2016, analisamos as formas de interação dos coralistas entre si e com os ambientes nos quais ensaiam e se apresentam. Buscamos auxiliar a compreensão de coralistas e regentes sobre a maneira como a percepção interfere diretamente na performance, propondo soluções para diferentes situações. Ao identificar os pontos problemáticos e ao aprofundar o olhar sobre as capacidades adaptativas do coro, é possível evitar sobrecarga vocal e encontrar alternativas para trazer conforto em situações desfavoráveis, considerando estratégias como o posicionamento do grupo no espaço de ensaio ou apresentação.

Palavras-chave: Canto coral. Conforto acústico e saúde vocal. Otimização da performance.

Introdução

Visando a preservação da saúde vocal dos coralistas, é preciso compreender como eles se sentem nas salas onde ensaiam e se apresentam, evitando sobrecarga vocal. Quando um coralista não se escuta bem, ele está sujeito ao efeito Lombard¹ (que, segundo Ternström, a tendência de aumentar sua emissão sonora devido à presença de outros sons altos), que pode ser prejudicial à saúde vocal. Um coralista consciente dessas características acústicas pode aprender a não ceder à essa tendência, preservando-se fisicamente, e garantindo um resultado sonoro equilibrado para o público. Compreender a resposta acústica de cada sala é essencial para um conjunto vocal se manter saudável e bom na sua performance. Baseamo-nos no conceito de *Self-to-Other ratio* de Ternström para analisar os

¹ “The Lombard effect is the tendency to raise one’s voice in the presence of other loud sounds. (...) singers can learn to resist it if given appropriate instruction” (TERNSTRÖM, 2003).

relatórios, que é a razão entre a escuta que cada coralista tem da sua própria voz em comparação com o som do conjunto:

O *Self-to-Other ratio* é a diferença em decibéis entre o próprio volume sonoro e o volume sonoro dos demais, considerando um determinado cantor ou cantora. Quando o SOR é positivo, escuta-se mais alto do que se escuta os outros; e isso corresponde a maioria dos casos. A pessoa deve ouvir suficientemente a própria voz ou o controle vocal será afetado (TERNSTRÖM, 2003, tradução dos autores)².

Por termos trabalhado nos relatórios com impressões subjetivas, buscamos identificar esse equilíbrio do *Self-to-Other* através da sensação de conforto dos coralistas ao cantar, e não em medições em decibéis. Fizemos, portanto, uma adaptação do conceito, permitindo que ele parametrizasse nossas análises, o que ajudou a compreender as reações dos estudantes em ensaios e apresentações, suas afirmações sobre as diferentes salas e a forma como cada um respondeu às questões colocadas.

Objetivos

- 1) Identificar questões sobre conforto coral nas variações acústicas analisadas nos relatórios dos bolsistas do Coro de Câmara Comunicantus, feitos entre setembro de 2015 e agosto de 2016;
- 2) Analisar as formas de interação dos coralistas entre si e com o ambiente no qual ensaiam e se apresentam;
- 3) Identificar as nuances de cada sala, com o propósito de verificar se há padrões de comportamento perante cada uma das situações;
- 4) Auxiliar a compreensão de coralistas e regentes sobre a relação percepção-performance;
- 5) Evitar sobrecarga vocal e encontrar alternativas para contornar situações desfavoráveis, melhorando a performance do grupo.

Metodologia

- 1) Organização da bibliografia de referência, delimitando conceitos que auxiliassem na compreensão dos relatos, tais como: efeitos acústicos; termos técnicos;

² “The Self-to-Other ratio then becomes the difference in decibel between the sound levels of Self and Other, as experienced by a given singer. If the SOR is positive, Self is heard as louder than Other; and this is most often the case. The singer must hear enough his or her own voice, or vocal control will suffer” (TERNSTRÖM, 2003).

estudos semelhantes realizados em outros países que analisassem percepção dos coralistas e efeito de diferentes posicionamentos do coro na sala;

2) Leitura dos relatórios, destacando em cada um deles os elementos a tabular e quantas opiniões relevantes cada relatório continha para cada sala;

3) Escolha das salas a serem analisadas. O relatório englobava a princípio 9 locais diferentes, porém decidimos desenvolver a pesquisa com base nas duas salas de ensaio (pois a melhor compreensão destas duas salas traria os maiores ganhos para o coro, uma vez em que os resultados obtidos seriam imediatamente incorporados aos ensaios) e duas salas de concerto onde o coro esteve, o Mosteiro de São Bento, no centro de São Paulo, e o Centro de Difusão Internacional (CDI) da USP. Esta escolha se deu por dois aspectos: primeiramente por serem salas onde houve pouca discordância entre os coralistas (as respostas direcionavam a uma mesma percepção); e porque o grupo já cantou novamente tanto no CDI quanto no Mosteiro de São Bento após o período dos relatórios analisados. Portanto, o aprofundamento da compreensão do conforto acústico em cada uma dessas salas auxilia o trabalho do regente para futuras apresentações – como ficou claro na apresentação de julho de 2018 no CDI, quando já tínhamos em mãos as primeiras análises e conclusões sobre experiências no local;

4) Tabulação de todos os aspectos levantados em cada relatório dividindo-os entre as quatro salas analisadas;

5) Identificação com cores de respostas recorrentes, utilizando diferentes fundos: branco para 1 aparição, azul para 2 aparições, verde para 3 ou mais, e rosa para aparições correspondentes ou superiores a 1/3 dos relatórios da sala;

6) Divisão das tabelas de cada sala entre subtópicos;

7) Classificação dos itens como positivos, negativos ou neutros, e posterior contagem de itens positivos e negativos de cada sala, criando um balanço geral de cada aspecto;

8) Elaboração dos resultados de cada tabela, sintetizando cada arquivo em um texto curto contendo a conclusão geral sobre cada aspecto em cada sala;

9) Comparação entre as salas, identificando semelhanças, diferenças, vantagens, desvantagens, soluções encontradas e situações de potencial perigo à saúde vocal dos coralistas, visando auxiliar regente e coro em situações futuras.

O material utilizado

O Coro de Câmara Comunicantus é um grupo com caráter profissionalizante, formado principalmente por alunos da graduação, sendo a maioria deles estudantes de música e alguns integrantes de outros departamentos da USP com formação musical e vocal prévias e experiência coral, propiciando assim ensaios, leitura e performance nos mesmos parâmetros exigidos dos bolsistas do Departamento de Música. No total, contávamos com 32 coralistas. Todos opinaram sobre as salas de ensaio e as salas de concerto foram analisadas apenas pelos integrantes presentes em cada situação, havendo, portanto, uma pequena variação quantitativa entre as salas analisadas.

O material utilizado para as análises consistiu em relatórios que os coralistas-bolsistas entregaram ao final de cada semestre contendo perguntas sobre cada sala em que cantaram cruzadas com as diferentes formações que o coro costuma usar: formação coral clássica; formação em U; formação de vozes misturadas; e formação em arco de duas linhas. As salas analisadas foram as duas salas onde o grupo usualmente ensaia (Sala 14A e o Auditório Olivier Toni, ambas no Departamento de Música da USP) e duas salas onde o grupo se apresentou (o Centro de Difusão Internacional – CDI e o Mosteiro de São Bento de São Paulo). Escolhemos estes quatro ambientes pois julgamos relevante compreender a fundo as salas onde o coro ensaia, visando aperfeiçoar nossos ensaios, e escolhemos o Mosteiro de São Bento e o CDI por terem sido situações muito contrastantes entre si (na primeira o coro se sentiu muito confortável e na segunda o grupo teve grandes dificuldades em se adaptar).

Em cada sala, era pedido que os coralistas comentassem, em cada uma das quatro formações, suas principais sensações sobre: 1) fusão das vozes; 2) compreensão de conceitos e práticas corais; 3) conquista de novas possibilidades vocais; 4) melhorias na afinação pessoal e do grupo; 5) melhorias na resposta rítmica; 6) melhorias nos processos de montagem das obras; 7) melhorias na dicção do texto; e havia também margem para que os coralistas listassem outros elementos diversos que houvessem chamado a atenção, caso julgassem relevante.

Tabulação dos Relatórios

A forma de responder era bastante livre; alguns fizeram um texto corrido e outros, tópicos; alguns comparando os aspectos mais relevantes entre as salas ou formações, e outros escrevendo mais detalhadamente de cada situação. Isso trouxe uma falta de padronização que abriu margem para um leque enorme de respostas, o que complexificou as análises. Para chegarmos aos resultados apresentados neste trabalho, foi necessária uma triagem e decupagem sistemática de todas as respostas seguidas de um processo de identificação de respostas similares e de classificação de tais respostas como positivas, negativas ou neutras. Foram classificadas como neutras respostas que não eram diretamente pertinentes à sala em questão ou que não avaliavam de fato as qualidades da sala, apontando outras questões musicais, de ensaio ou circunstanciais, ou que fossem meras constatações sem juízo de valor sobre as salas. Para facilitar a visualização e compreensão dos dados, dividimos as respostas de cada sala em cada um dos subtópicos pedidos nos relatórios e eventualmente, quando aparecia algum outro aspecto com alto grau de reincidência, adicionamos outros parâmetros. As respostas reincidentes foram destacadas com cores seguindo o seguinte padrão: fundo azul para os itens que apareceram em dois relatórios; fundo verde para itens que apareceram em três ou mais relatórios; e fundo rosa para itens que apareceram em pelo menos 1/3 dos relatórios analisados de cada sala (como as salas apresentam uma pequena variação numérica na quantidade de relatórios, preferi usar uma proporção e não um valor absoluto).

Resultados

Os resultados foram organizados em tabelas, que estão disponíveis na íntegra em sequência no link que se segue: <<https://drive.google.com/drive/folders/1fXKAtAApMJH7-keHB5WszEGnegcxfgT?usp=sharing>>. Recomenda-se a leitura deste artigo utilizando-as, conforme discutimos cada sala.

Sala 14A do Departamento de Música da USP

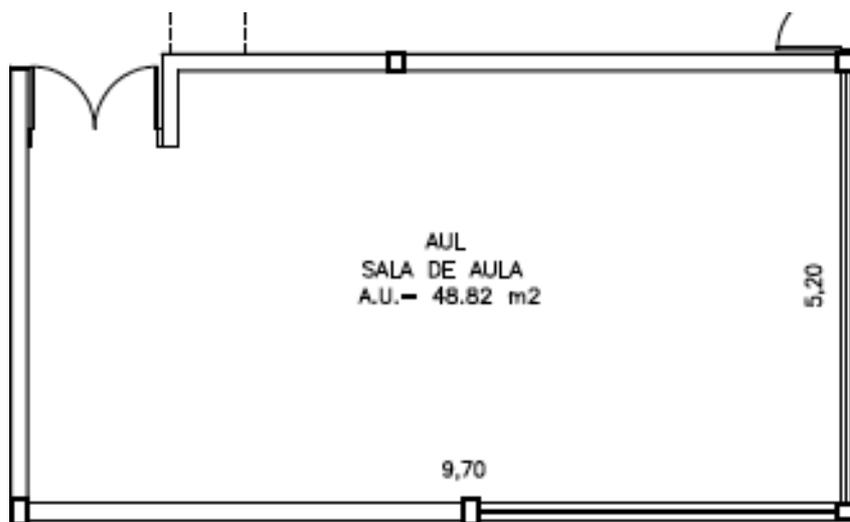
A nossa principal sala de ensaio é também a que mais levantou questões entre os coralistas: foram identificadas 330 questões diferentes. Esse número elevado se deve a uma combinação de fatores: 1) por ser a sala com que o coro tem maior intimidade, os coralistas

conseguem desenvolver a percepção e atentar mais aos detalhes do que em salas onde cantaram apenas pontualmente, e portanto desenvolveram uma análise mais minuciosa do que em outras salas; 2) todos os coralistas cantaram nas duas salas de ensaios (Sala 14 e Auditório Olivier Toni), o que gera uma superioridade numérica em relação às salas de concerto; 3) a sala 14A é uma sala de aula e não um auditório ou um local voltado para a prática coral, portanto a acústica é muito diferente do que os coralistas esperam. Mas não só as análises foram mais minuciosas como também mais contraditórias. Tais oposições talvez se devam ao posicionamento de cada um na sala, de maneira que a percepção nas pontas seja diferente da percepção no centro. Também os objetivos do professor durante os ensaios podem ser melhor atingidos usando diferentes formas de posicionamento na sala para cada atividade, e tal fato pode ter igualmente gerado percepções diferentes. Além disso, o baixo revestimento acústico da sala traz sons do exterior (de outros departamentos, atividades na Praça do Relógio etc.), interferindo nas percepções em função do espectro dos sons que invadem a sala (sons agudos tendem a atrapalhar mais as sopranos, sons mais graves tendem a atrapalhar mais os baixos etc.), aumentando também o cansaço auditivo.

De maneira geral os comentários positivos são numericamente superiores aos negativos em todos os aspectos, o que demonstra que, apesar de não ser a sala perfeita para ensaios de grupos corais, a experiência proporcionada é boa e possibilita um ensaio funcional. Mesmo com algumas dificuldades presentes na acústica do local, a intimidade do grupo com o ambiente faz com que os coralistas possam se adaptar no decurso do projeto para tirar o melhor proveito possível dos ensaios nesta sala.

Apresentamos o recorte da planta arquitetônica do departamento correspondente a esta sala para melhor ilustrar o nosso ambiente de ensaio:

Figura 1: Planta arquitetônica da Sala 14 do Departamento de Música da USP



Fonte: Secretaria do Departamento de Música da USP

Mostraremos nas tabelas de 1 a 9 os materiais coletados nos relatórios e resultados específicos obtidos sob cada aspecto nesta sala (Tabela 1: Afinação na sala 14A; Tabela 2: Conceitos e práticas corais na sala 14A; Tabela 3: Dicção na sala 14A; Tabela 4: Fusão das vozes na sala 14A; Tabela 5: Montagem na sala 14A; Tabela 6: Possibilidades vocais na sala 14A; Tabela 8: Ritmo na sala 14A).

É interessante o apontamento feito na tabela “Ritmo na sala 14A” de que a formação de vozes misturadas é boa para trechos homofônicos, mas não para trechos polifônicos, o que coincide diretamente com a conclusão apontada por Lamb (LAMB apud ATKINSON, 2010)³, apesar das justificativas serem variadas e a formação em vozes misturadas provocar opiniões controversas em diversos aspectos no coro (Tabela 9: "Outros" sala 14A).

Auditório Olivier Toni do Departamento de Música da USP

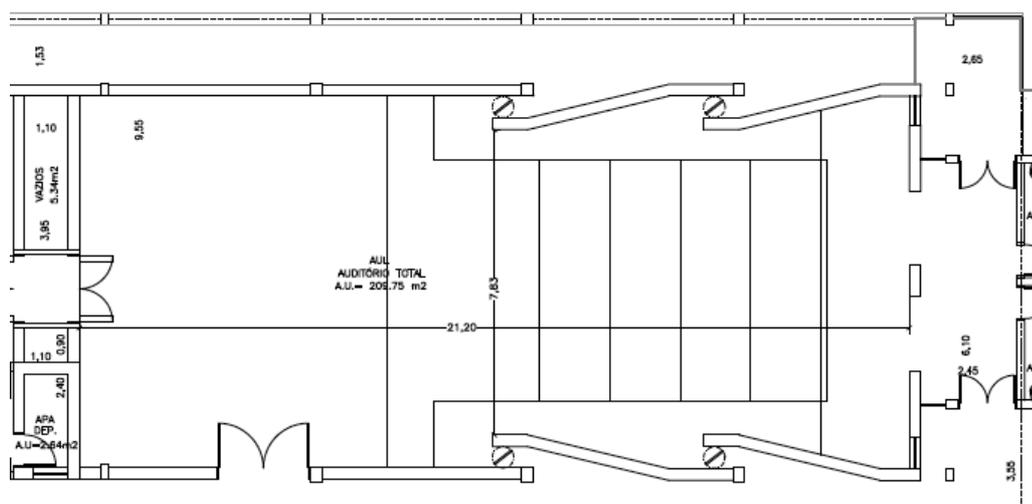
Esta sala se mostrou menos polêmica entre os coralistas do que a anterior, com 237 questões levantadas. Quase todos compararam-na com a Sala 14A, e todos os aspectos indicaram melhor desempenho no Auditório. O coro se mostra mais à vontade neste espaço e os ensaios são mais eficazes. A grande diferença entre os relatórios desta sala e os da 14A

³ “He [Gordon Lamb] expresses the notion that the advantage to this arrangement [mixed seating arrangement] is a homogenous sound, better balance of the voices, and improved intonations. Lamb also cautions that this formation is best used for homophonic music of the nineteenth and twentieth centuries. Polyphonic music may suffer in mixed formation because of the clarity of line that is needed in its performance.” (ATKINSON, 2010).

foi que no Auditório pouquíssimos aspectos negativos foram levantados, enquanto na sala 14A, apesar de ter recebido majoritariamente comentários positivos, aspectos negativos foram frequentemente relatados em quase todos os parâmetros propostos. É interessante notar que o auditório provê um conforto acústico bastante satisfatório aos coralistas, mas tem sérios problemas para que o som chegue até o final da sala por problemas arquitetônicos. Inúmeras vezes durante os ensaios o regente ou algum dos assistentes se afastaram até o fundo da sala para avaliar a fusão das vozes e sua projeção e relataram o quanto o som cai após a segunda viga do teto. Embora isto não seja um dado da pesquisa, destacamos que não se trata de uma sala ideal para performance⁴.

Segue o recorte da planta arquitetônica do Departamento de Música da USP para ilustrar o ambiente referente a estas análises:

Figura 2: Planta arquitetônica do Auditório Olivier Toni do Departamento de Música da USP



Fonte: Secretaria do Departamento de Música da USP

Nas tabelas subsequentes serão analisados detalhadamente os aspectos indicados pelos coralistas neste local (Tabela 10: Afinação no Auditório Olivier Toni do Departamento de Música da USP; Tabela 11: Compreensão de conceitos e práticas corais no Auditório Olivier Toni do Departamento de Música da USP; Tabela 72: Dicção no Auditório Olivier Toni do Departamento de Música da USP; Tabela 8: Fusão das vozes no Auditório Olivier Toni do Departamento de Música da USP; Tabela 9: Montagem das obras no Auditório Olivier Toni

⁴ Atualmente, o Auditório está em reforma acústica.

do Departamento de Música da USP; Tabela 10: Possibilidades vocais no Auditório Olivier Toni do Departamento de Música da USP; Tabela 1611: Ritmo no Auditório Olivier Toni do Departamento de Música da USP; Tabela 17: "Outros" Auditório Olivier Toni do Departamento de Música da USP).

Mosteiro de São Bento

Reunindo as impressões dos 23 coralistas presentes nesse concerto, 201 aspectos foram recolhidos. A fusão das vozes foi um dos aspectos mais exaltados, juntamente com as possibilidades vocais que a igreja proporcionou, trazendo novas experiências e outra dimensão de ambiente acústico. Nessas possibilidades vocais, os coralistas ressaltaram “facilidade” e “conforto”. A compreensão de conceitos e práticas corais foi também levantada por muitos como uma ótima situação para compreensão e aplicação dos conceitos trabalhados nos ensaios, o que demonstra uma experiência enriquecedora para o grupo. Alguns apontaram melhor assimilação e compreensão das obras ao cantá-las em ambientes propícios, no caso de música sacra, podendo executá-las no espaço acústico característico da sonoridade para o qual foram escritas. O ritmo, pelo tipo de ressonância da sala, foi levemente prejudicado, e o trabalho com a dicção foi mais complexo, exigindo mais dos coralistas para deixar as palavras claras apesar da grande reverberação. Um dos desafios para o coro foi cantar com o órgão com todas as adversidades que este instrumento trás, valendo ressaltar a falta de contato visual entre o grupo e o instrumentista e a demora em ouvir o órgão, que possui uma resposta bastante diferente do que a do piano (instrumento com que estavam acostumados a ensaiar). De maneira geral, a sala foi classificada positivamente pelos coralistas, como poderemos ver nas tabelas 18 a 25 (Tabela 1812: Afinação no Mosteiro de São Bento; Tabela 19: Conceitos e práticas corais no Mosteiro de São Bento; Tabela 13: Dicção no Mosteiro de São Bento; Tabela 141: Fusão das vozes no Mosteiro de São Bento; Tabela 152: Montagem das obras no Mosteiro de São Bento; Tabela 163: Possibilidades vocais no Mosteiro de São Bento; Tabela 17: Ritmo no Mosteiro de São Bento; Tabela 2518: "Outros" Mosteiro de São Bento).

Centro de Difusão Internacional – CDI (USP)

Nesta sala tivemos 125 questões levantadas (com comentários de 21 coralistas). Pela dificuldade acústica que o local oferece para a atividade coral, boa parte do aquecimento do coro no palco foi utilizado para encontrar soluções através do posicionamento dos coralistas que minimizassem as dificuldades encontradas. Foi a sala onde os comentários foram mais semelhantes, indicando uma grande dificuldade em se adaptar, mas também um grande aprendizado, principalmente quanto à compreensão de como o posicionamento do coro afeta a performance. Este aprendizado só foi possível porque: 1) o coro teve um tempo de preparo no palco antes da apresentação, de maneira que pôde testar alternativas; 2) foi levado em conta o conhecimento prévio do regente sobre a influência e a importância do posicionamento no resultado sonoro; 3) o regente e o coro tinham boa comunicação e confiança, podendo fazer um trabalho em equipe investigando alternativas para a situação, com os coralistas confiando no regente quando indicava como o som chegaria à plateia, mesmo que fosse diferente do som que se ouvia do palco. É importante ressaltar estas condições pois em uma situação em que não houvesse esses fatores os cantores poderiam ter se machucado ao tentar emitir a voz mais do que o seu limite de conforto vocal, e a performance certamente teria sido prejudicada.

Foram ressaltados aspectos negativos na resposta rítmica e na afinação do grupo em decorrência das dificuldades encontradas na acústica da sala, e até mesmo algumas peças tiveram que ser removidas do programa pela impossibilidade de executá-las bem. O posicionamento escolhido para o concerto colocava os homens em uma fila no palco e as mulheres em fila na plateia, o que não proporciona para o público uma visão ideal do coro durante o concerto. A maioria dos comentários positivos sobre o local ressaltaram o aprendizado e a superação do grupo ao contornar a situação, tendo feito um bom concerto apesar dos problemas da sala. Os piores aspectos relatados foram a fusão das vozes e a escuta dos coralistas dentro do seu naipe, do resto do coro e de suas vozes individuais. Esse quadro indica um grande risco na saúde vocal pelo desequilíbrio na proporção *Self-to-Other*. Um coro menos instruído sobre estes parâmetros está sujeito a sobrecarga e tensão vocal, o que torna o CDI uma sala potencialmente nociva à saúde vocal dos coralistas. As tabelas de 26 a 36 foram obtidas com as respostas desta sala, onde implementamos dois novos parâmetros pela grande reincidência de comentários: acústica e posicionamento (Tabela 19:

Acústica do Centro de Difusão Internacional da USP; Tabela 27: Afinação no Centro de Difusão Internacional da USP; Tabela 28: Conceitos e práticas corais no Centro de Difusão Internacional da USP; Tabela 29: Dicção no Centro de Difusão Internacional da USP; Tabela 30: Escuta no Centro de Difusão Internacional da USP; Tabela 21: Fusão das vozes no Centro de Difusão Internacional da USP; Tabela 32: Montagem das obras no Centro de Difusão Internacional da USP; Tabela 22: Posicionamento no Centro de Difusão Internacional da USP).

Os relatos sobre a primeira experiência do coro neste espaço (principalmente destacados na tabela “Posicionamento no Centro de Difusão Internacional da USP”) corroboram o estudo de Daugherty (2003), que defende que estratégias de busca de diferentes posicionamentos do coro trazem um benefício pedagógico para o grupo, funcionando quando todo o grupo (e não só o regente) participa ativamente da decisão do posicionamento individual dos coralistas. Aqui vemos que quando o grupo se empenha em também repensar o posicionamento e distribuição dos naipes, há grandes ganhos coletivos e pessoais⁵. Também Bonshor enfatiza a importância da participação colaborativa dos coralistas para auxiliar e reforçar a liderança do regente⁶ (Tabela 323: Possibilidades vocais no Centro de Difusão Internacional da USP; Tabela 35: Ritmo no Centro de Difusão Internacional da USP; Tabela 36: "Outros" Centro de Difusão Internacional da USP).

Considerações Finais

O projeto, até aqui, teve ampla utilidade no dia a dia do Coro de Câmara Comunicantus. Cada vez mais os ensaios e apresentações são pensados com antecipação para permitir maior conforto acústico. Cada regente coral, coralista e solista sabe o quanto se torna melhor a performance quando em boas condições acústicas. As tabulações das respostas, que à primeira vista pareciam excessivas e caóticas, a partir de um metucioso e paciente trabalho de decupagem e reclassificação dos conteúdos ali presentes foram aos poucos mostrando os aspectos positivos e negativos, as situações de neutralidades, e as

⁵ “Daugherty (2000) suggested that this method of placement had pedagogical benefit, regardless of whether significant acoustical differences ensued, because it encouraged singers’ sensitivity to their individual contributions toward ensemble sound. He proposed that this strategy might work well pedagogically when the whole choir, not simply the director, had a voice in deciding where the ensemble individual choristers appeared to sound their best” (DAUGHERTY, 2003).

⁶ “The superordinate themes emerging from the data included the collaborative role of the other singers as an adjunct to the leadership of the conductor” (BONSHOR, 2013).

respostas não pertinentes aos objetivos do questionário proposto. Os resultados dos estudos dizem respeito àquela turma específica, naquele ponto do desenvolvimento técnico do grupo naquele ano, mas durante os períodos de 2017/2018 e 2018/2019, 2019/2020⁷ fomos verificando semelhanças e diferenças nas reações às mesmas salas estudadas e na agilidade de adequação às salas novas, aprofundando o olhar sobre esta temática, conforme discutido em outros trabalhos dos autores.

Depalle et all (2004) reforçam que o conhecimento empírico se confirma através da sua aplicabilidade, com pessoas diferentes em ocasiões diferentes, chegando em conclusões semelhantes⁸. Este foi um início de uma pesquisa longa sobre uma área ainda pouco explorada no Brasil e espera-se que futuramente possa servir de base para o desenvolvimento de outras pesquisas neste mesmo ramo que possam dialogar com este projeto.

⁷ Considerando o período até março, onde houve possibilidade de ensaios e concertos presenciais.

⁸ “In other words, what we generally think of as empirically-based knowledge—as science—depends not only on observation but also on the incorporation of observation within patterns of investigation involving generalization and explanation. (That is what turns data into facts.) It also depends on the more fundamental criterion of replication: if an observation is to be regarded as trustworthy, it should be possible to make it on different occasions, and it should be possible for different people to make it” (DEPALLE et. all., 2004).

Referências

ATKINSON, Debra S. The effects of choral formation on the singing voice. *Choral Journal*, v. 50, n. 8, p. 24-33, 2010.

BONSHOR, Michael J. Collaboration in the choral context: The contribution of conductor and choir to collective confidence. In: *Proceedings of the International Symposium on Performance Science held at the University of Music and Performing Arts*. 2013. p. 749-754. Vienna: European Association of Conservatoires, 2013.

DAUGHERTY, James F. Choir spacing and formation: Choral sound preferences in random, synergistic, and gender-specific chamber choir placements. *International Journal of Research in Choral Singing*, v. 1, n. 1, p. 48-59, 2003.

DEPALLE, Philippe et al. *Empirical musicology: Aims, methods, prospects*. Oxford University Press, 2004.

TERNSTRÖM, Sten. Choir acoustics: an overview of scientific research published to date. *International Journal of Research in Choral Singing*, v. 1, n. 1, p. 3-12, 2003.