

Aluizio Barbosa de Oliveira Neto

**Rumo à sala de estudos aumentada: Experiências com
suporte computacional para o desenvolvimento técnico e
perceptivo na performance musical**

Brasil

Abril - 2018

Aluizio Barbosa de Oliveira Neto

Rumo à sala de estudos aumentada: Experiências com suporte computacional para o desenvolvimento técnico e perceptivo na performance musical

Texto apresentado ao Programa de Pós-graduação da Escola de Música da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do diploma de doutor em música.
Linha de Pesquisa: Sonologia

Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG

Escola de Música

Programa de Pós-Graduação

Orientador: Mauricio Alves Loureiro

Brasil

Abril - 2018

O48r

Oliveira Neto, Aluizio Barbosa de

Rumo à sala de estudos aumentada [manuscrito]: experiências com suporte computacional para o desenvolvimento técnico e perceptivo na performance musical / Aluizio Barbosa de Oliveira Neto. – 2018. 124 f., enc.; il.

Orientador: Maurício Alves Loureiro.

Linha de pesquisa: Sonologia.

Tese (doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Música.

Inclui bibliografia.

1. Música - Teses. 2. Música e tecnologia. 3. Música - Execução. 4. Música - Instrução e estudo. I. Loureiro, Maurício Alves. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Música. IV. Título.


CDD: 780.7



Universidade Federal de Minas Gerais
Escola de Música
Programa de Pós-Graduação em Música




Tese defendida pelo aluno ALUIZIO BARBOSA DE OLIVEIRA NETO, em 24 de abril de 2018, e aprovada pela Banca Examinadora constituída pelos Professores:



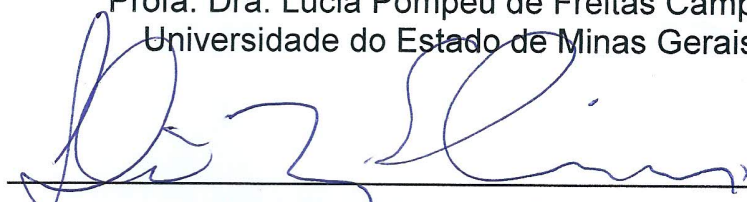
Prof. Dr. Maurício Alves Loureiro
Universidade Federal de Minas Gerais
(orientador)



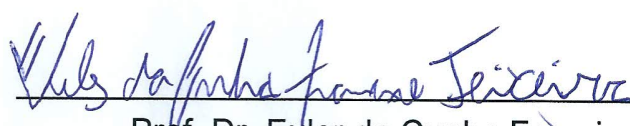
Profa. Dra. Cristina Maria Pavan Capparelli Gerling
Universidade Federal do Rio Grande do Sul



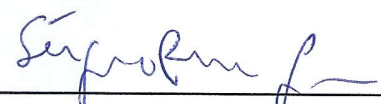
Profa. Dra. Lucia Pompeu de Freitas Campos
Universidade do Estado de Minas Gerais



Prof. Dr. Flávio Luiz Schiavoni
Universidade Federal de São João del-Rei



Prof. Dr. Euler da Cunha Francisco Teixeira
Universidade Federal de Minas Gerais
(Engenharia)



Prof. Dr. Sérgio Freire Garcia
Universidade Federal de Minas Gerais

Agradecimentos

Agradeço meu orientador, professor Maurício Loureiro, por sua amizade, paciência, disponibilidade, empenho e profunda dedicação ao nosso projeto. Agradeço sua turma de clarineta, primeiramente por terem sido minha inspiração primária para este trabalho; em segundo lugar agradeço-os pelo seu envolvimento ativo e dedicação às disciplinas criadas como objeto desta pesquisa e, finalmente, pela amizade, sinceridade e carinho com que me receberam. Um caloroso muito obrigado a Emília, Kelvin, Natália, Marlon, Stephanie e Hudson. Esse projeto é tanto meu quanto de vocês.

Aos amigos que o CEGeME me presenteou: Professores Maurício, Sérgio e Cybelle, colegas Leandro, Arícia, Davi, Debora, Ravi, Verônica, Alexandre, Aline, Thiago, Sara, Tairone, Rodrigo, Thais, Felipe e Raphael - aprendi que, ao contrário do que dizem por aí, a pesquisa acadêmica não precisa ser uma empreitada solitária. Obrigado pela inspiração, pela paciência, pelos cafés, pelos Cafés, pela música e tudo mais!

Agradeço a minha família: Aluizio, Eliana, Heloisa, Maria Silvia e Walter, por apoiarem uma empreitada que acredito a princípio ter soado por completo absurda, mas que lentamente foi tomando sentido e ganhando a confiança de cada um deles.

A Laetitia, quem muitas vezes pareceu sofrer e viver esse processo de forma ainda mais intensa que eu mesmo, com quem aprendo cada dia mais, e cuja sensibilidade, dedicação e carinho foram (e seguem sendo) essenciais em cada passo dado. A minha sogra predileta, Maria Helena, agradeço especialmente as tantas vezes que me disse um sábio, experiente e tranquilizante “é assim mesmo”.

Finalmente, agradeço à CAPES e ao CNPq por financiarem este projeto, aos colegas funcionários da Escola de Música da UFMG por sua seriedade e profissionalismo, e a todas as irmãs e irmãos brasileiros que, como eu, acreditam na educação e na ciência como a chave para um futuro soberano de nosso país.

“The next great era of awakening of human intellect may well produce a method of understanding the qualitative content of equations. Today we cannot. Today we cannot see that the water flow equations contain such things as the ... structure of turbulence.... Today we cannot see whether Schrödinger’s equation contains frogs, musical composers, or morality - or whether it does not. We cannot say whether something beyond it like God is needed, or not. And so we can all hold strong opinions either way.”

R. P. Feynman

Resumo

Caminhamos através da era da informação para a quarta revolução industrial. Sistemas computacionais permeiam boa parte de nossas atividades diárias e se tornam igualmente essenciais em diversos cenários envolvendo produção e consumo de música. Os processos de ensino e aprendizagem também sofrem tal influência, com o desenvolvimento de uma vasta gama de ferramentas de hardware, software, jogos e comunidades online a eles dedicados. Em contextos ligados ao ensino da música de concerto de tradição europeia observamos certa resistência a tais abordagens, em especial quando tratamos de questões tipicamente consideradas mais subjetivas, como a expressividade musical. Este projeto trata da investigação de uma série de possibilidades advindas dos recentes avanços em tecnologias de gravação, processamento e análise de sinais, em conjunto com o crescente alcance das comunidades e plataformas online, para o ensino e difusão da expertise musical. Foi realizado um estudo durante dois semestres com uma turma de graduação de um curso de bacharelado em clarineta. Duas disciplinas foram ofertadas com foco no desenvolvimento de habilidades ligadas à expressividade, através do estudo das técnicas necessárias para a execução de uma seleção de excertos de peças dos períodos clássico e romântico. Registramos em áudio os encontros semanais entre alunos e mestre, com duração de duas a três horas. A pesquisa em performance musical indica que a expressividade atribuída a um instrumentista está intimamente relacionada a sua habilidade em controlar sutis modulações em parâmetros tais como intensidade, afinação, andamento e duração de notas, de forma consciente e contextualizada. Utilizando técnicas de processamento digital de sinais e extração de informação musical foi possível extrair uma série de descritores acústicos das gravações realizadas em classe. Com tais dados buscamos demonstrar como certos aspectos do desenvolvimento musical e da relação entre mestre e aprendiz podem ser modelados e suportados computacionalmente, mapeando assim a potencial influência de tais sistemas no ensino da música. Nossa motivação para este trabalho reside na compreensão de um processo que vem alterando de maneira substancial a relação com o fazer musical. Acreditamos que as abordagens aqui propostas possam suportar e orientar a criação de sistemas e práticas inclusivas para ensino e aprendizagem através de ferramentas capazes de facilitar o acesso ao conhecimento e expertise musicais. A partir das técnicas aqui apresentadas, o conteúdo de áudio e vídeo hoje disponível online pode se tornar material de referência e aprendizado livremente acessível a todos. Toda a tecnologia envolvida depende apenas de um computador pessoal rodando software livre, disponibilizado gratuitamente nos sites de seus desenvolvedores. Não temos como intenção argumentar que tais tecnologias possam vir a substituir um profissional do ensino da música. Acreditamos no entanto que, com tais técnicas à disposição, professores experientes podem não apenas aprimorar sua relação e comunicação com seus estudantes como também incorporar outras referências de ensino e prática em seu trabalho.

Palavras-chaves: Expressividade musical. Performance Musical. Pedagogia do instrumento. Feedback. Extração de Informação Musical.

Abstract

Digital technology is increasingly present in most music-related activities and its pervasive use in music production and consumption became the absolute standard in the last couple decades. Musical instrument teaching and learning has also been subject to these changes, with the development of a great number of hardware and software tools, video-games and online communities devoted to it. In the context of western classical music education there is still some resistance to these novel approaches and, as such, interesting opportunities are still to be explored. There is a growing number of studies addressing the issue but few of them explore real-world teaching scenarios. The capacity to be expressive through music is strongly dependent on performers' abilities to control subtle modulations of acoustical parameters through their instruments in a conscious and contextualized manner, being the techniques that allow for such control one of the most crucial components of a musician's expertise. Identifying the correlations between slight modulations of sound attributes and the bodily actions that control them is a key technical aspect of musical instrument playing. In the traditional master/apprentice model of learning, this is usually accomplished by means of instruction given through verbal feedback and exemplification, also resorting to metaphors and analogies. Focusing on the development of technical skills for musical expression, we conducted a year-long study with a class of undergraduate clarinet students and professionals at a music school of western classical tradition of a Brazilian university. Two undergraduate subjects were offered, comprising weekly practice sessions with an experienced clarinet teacher and periodical classes with other masters of the instrument. Digital signal processing techniques for Music Information Retrieval were used, allowing for the extraction of several acoustic descriptors from the audio recorded. Through this data we could assess information related to note articulation, timbre, dynamics, timing, and tuning, used to describe several expressiveness-related aspects of a musical performance, and explore how the acquisition of the fore-mentioned skills in a teaching scenario relate to the physical properties of musical sound. The approach applied here is also open to the possibility of using external recordings from other performers as reference by comparing extracted data from it and those of the students. In this thesis we present a series of practical studies related to the role of computational tools and augmented feedback on the development of musical performance. We will be focusing on the development of technical expertise for musical expressiveness from an acoustical perspective. Our experience demonstrated that these techniques can be used to refine the relationship and dialog teachers have with their students while also incorporating novel references to their practice.

Key-words: Music Expression. Music Performance. Instrument Pedagogy. Feedback. Music Information Retrieval.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Tela para inserção de novos takes no banco de dados.	34
Figura 2 – Organização da sala de aula em situação de performance individual	34
Figura 3 – Resposta em frequência do Microfone M-Audio Solaris em modo cardioide (MCGLYNN, 2018).	35
Figura 4 – Excerto do Divertimento Nr. 3 para 2 Clarinetes e Fagote, de W. A. Mozart, KV 229 (Clarinete 1).	40
Figura 5 – Andamento regido pelo professor (em vermelho) e realizado pelo aluno (em verde) do trecho apresentado na Figura 4	40
Figura 6 – Primeira linha do primeiro movimento do Divertimento N° 3, de W. A. Mozart, KV 229 - Fagote	41
Figura 7 – Espectrograma de execução de grupo e indicação de <i>onsets</i> do fagote representados como linhas verticais vermelhas. Dois últimos compassos do trecho apresentado na Figura 6.	41
Figura 8 – Duração dos intervalos entre onsets realizados pelo fagotista de 5 dos takes gravados no escopo da Disciplina 1. A linha vermelha representa o take final, após correção do professor.	42
Figura 9 – Relação entre as durações das notas 12 e 11, calculadas a partir dos intervalos entre os inícios das notas 12 - 13 e 11 - 12, respectivamente (<i>note onsets</i>). A linha tracejada representa a proporção canônica entre as duas durações (colcheia / semímina - 50%).	42
Figura 10 – Trecho extraído do Segundo Movimento da Suíte Sinfônica <i>Scheherazade</i> , do compositor Nicolai Rimsky-Korsakov	43
Figura 11 – Tela da análise realizada em aula com <i>acelerando</i> representado pela curva de Notas por Minuto. Take 02, Profissional A, executando excerto da peça <i>Scheherazade</i> apresentado na Figura 10	44
Figura 12 – Tela da análise realizada em aula com <i>acelerando</i> representado pela curva de Notas por Minuto. Take 02, Estudante K, executando excerto da peça <i>Scheherazade</i> apresentado na Figura 10	44
Figura 13 – Tela da análise realizada em aula com <i>acelerando</i> representado pela curva de Notas por Minuto. Take 02, Profissional N, executando excerto da peça <i>Scheherazade</i> apresentado na Figura 10	45
Figura 14 – Comparação entre as curvas de Intervalo Entre Onsets dos sujeitos 04, 07 e 08, executando excerto da peça <i>Scheherazade</i> apresentado na Figura 10	45
Figura 15 – Comparação entre as curvas de <i>acelerando</i> de três sujeitos executando excerto da peça <i>Scheherazade</i> apresentado na Figura 10	46
Figura 16 – Padrão de variação temporal recorrente na execução do <i>accelerando</i> do excerto da suíte <i>Scheherazade</i> apresentado na Figura 10 pelo Profissional A	47

Figura 17 – Excerto da Sinfonia No 6 em Dó Maior op. 68 - 2o Movimento – Andante molto moto de Ludwig Van Beethoven, executada pelos alunos e professores convidados em aula do seminário realizado utilizando as ferramentas propostas neste projeto para análise da performance.	48
Figura 18 – Captura de tela de análise realizada em aula da execução das oito notas do trecho destacado na Figura 17 realizando articulações breves e desligadas . . .	49
Figura 19 – Captura de tela de análise realizada em aula da execução das oito notas do trecho destacado na Figura 17 realizando articulações longas e de carácter <i>legato</i>	49
Figura 20 – Áreas usadas para o cálculo do Índice de Legato.	49
Figura 21 – Índices de Legato calculado para as 7 transições entre as 8 notas do trecho apresentado na Figura 17 em 4 takes executados pelo professor ao exemplificar estudo de gradação do carácter mais <i>staccato</i> ao mais <i>legato</i>	50
Figura 22 – Média e desvio padrao para o Índice de Legato calculado para as 7 transições entre as 8 notas dos 4 takes analisados.	50
Figura 23 – Excerto do “Quarteto Para o Fim dos Tempos”, de Olivier Messiaen - 3º Movimento - “Abîme des Oiseaux” para clarineta solo com as duas frases analisadas em destaque.	51
Figura 24 – Curvas de Energia RMS da execução das duas frases do “Quarteto Para o Fim dos Tempos”, de Olivier Messiaen - 3º Movimento - “Abîme des Oiseaux” para clarineta solo, apresentadas na Figura 23 por 7 músicos.	52
Figura 25 – Captura de tela de análise realizada em aula a partir da execução realizada pelo Estudante E da Frase A do excerto apresentado na Figura 23	52
Figura 26 – Captura de tela de análise realizada em aula a partir da execução realizada pelo Estudante E da Frase B do excerto apresentado na Figura 23	53
Figura 27 – Captura de tela de análise realizada em aula a partir da execução realizada pelo Profissional N da Frase A do excerto apresentado na Figura 23	53
Figura 28 – Captura de tela de análise realizada em aula a partir da execução realizada pelo Profissional N da Frase B do excerto apresentado na Figura 23	53

Lista de tabelas

Tabela 1 – Disciplinas avaliadas agrupadas por área de aplicação	19
Tabela 2 – Distribuição de disciplinas por áreas de aplicação versus Curso	19
Tabela 3 – Dimensões do Feedback Aumentado. Adaptado de (SCHMIDT; LEE, 1988).	25
Tabela 4 – Demografia dos estudantes envolvidos nas coletas de dados	29

Lista de abreviaturas e siglas

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
IOI	Inter-Onset-Interval ¹
MIR	Music Information Retrieval
SMC	Sound and Music Computing

¹ Intervalo Entre Onsets: Intervalo de tempo ou duração entre dois inícios de notas consecutivas

Sumário

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	Histórico e perspectiva do pesquisador	13
1.2	Contextualização	15
1.3	Um panorama da tecnologia musical nas universidades brasileiras	17
1.4	Definição do problema e objetivos	21
1.5	Estrutura da tese	21
2	REVISÃO DA LITERATURA	23
2.1	Metacognição	23
2.2	Feedback no processo de aprendizado	24
2.3	MIR: Extração de Informação Musical	25
2.4	Trabalhos relacionados	26
3	METODOLOGIA EXPERIMENTAL	28
3.1	Demografia dos sujeitos	29
3.2	Estrutura e dinâmica dos encontros	29
3.3	Arquitetura proposta - Um sistema modular e aberto	32
3.4	Estrutura física e hardware utilizados	33
3.5	Processamento Digital de Sinais e Extração de Informação Musical	36
3.6	Processamento de dados e estatística	38
4	RESULTADOS	39
4.1	Performance de Conjunto	39
4.2	Performance Solo - Trechos orquestrais	43
5	DISCUSSÃO	57
5.1	Pedagogia da Performance e Expressividade Musical	58
5.2	Manipulação de Parâmetros Acústicos	59
6	CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS	63
6.1	Conclusão	63
6.2	Trabalhos Futuros	64
6.3	Considerações Finais	66
	REFERÊNCIAS	67
	APÊNDICES	71
	APÊNDICE A – MÚSICA E TECNOLOGIA NO BRASIL	72

	APÊNDICE B – DISCIPLINA 1 - DUOS, TRIOS E QUARTETOS	82
	APÊNDICE C – DISCIPLINA 2 - TRECHOS DE ORQUESTRA	86
	APÊNDICE D – TRANSCRIÇÕES	89
D.1	Análises realizadas pelos alunos - 1º semestre de 2017	89
D.2	Seminário de Clarineta	99
D.3	Entrevista	112
D.4	Recital de final de semestre	118

1 Introdução

1.1 Histórico e perspectiva do pesquisador

No ano de 2002, iniciei meu curso de Engenharia Elétrica na Universidade Federal de Minas Gerais. Via no Campus daquela instituição um espaço onde poderia dar vazão a meus anseios tanto nas áreas da tecnologia (através do curso de graduação que havia escolhido) quanto da música (através talvez de uma especialização em engenharia de áudio que tal curso propiciava, mas seguramente também pela possibilidade de me envolver com atividades oferecidas pela Faculdade de Música daquela mesma instituição). No mesmo ano tive meu primeiro contato mais intenso com a música acusmática, que de imediato me conquistou, através da obra “Introdução à Pedra”, do compositor Rodolfo Caesar (GUBERNIKOFF, 2009; GARCIA, 2008), apresentada em uma palestra organizada pelo Professor Mauricio Loureiro como parte do 1º SEMEA - Seminário de Engenharia de Áudio. O SEMEA foi um evento promovido pelos departamentos de Engenharia Eletrônica, Engenharia Mecânica, Física e a Escola de Música. Descobrir que havia um campo extenso e multidisciplinar além de grande interesse no que surgia da união entre aquelas áreas foi seguramente o maior motivador nos momentos de dificuldade ao longo daqueles 6 anos de graduação, enquanto tentava equilibrar as demandas da vida de músico, programador e estudante de engenharia. O processo iniciado ali culminaria, 13 anos depois, na produção desta tese, realizada na mesma universidade e orientada pelo mesmo professor responsável pela palestra citado acima. O projeto de doutoramento de cujo resultado trata este documento foi intensamente influenciado pelo *Sound and Music Computing Roadmap*, publicado em 2007 pelo *S2S² Consortium*, como um guia para as direções a serem tomadas no campo da Computação Musical (SERRA; WIDMER; LEMAN, 2007). Através de uma visão futura do papel da música nas sociedades do século XXI, os autores do *SMC Roadmap* descrevem um estimulante cenário possibilitado pelo desenvolvimento tecnológico em conjunto com a inegável importância para todas as civilizações conhecidas das artes musicais, cuja matéria prima é o som, efêmeras esculturas no ar que permitem aos seus executores tocar-nos fisicamente, a cada mínima ação realizada, como uma espécie de "telepatia sensorial". No inglês, utiliza-se o termo “*play*”, que traduziríamos como brincar ou jogar. Em português enfatizamos o sentido tátil do “tocar música”, que muito tem a ver com a perspectiva física do som. O fonógrafo de Thomas Edison trouxe consigo a separação entre o som que viaja até nossos ouvidos e a ação que o gera fisicamente (IAZZETTA, 2009). Mas se a ação já ocorreu no passado e sentimos agora o tocar de seu executor, estamos de fato sendo tocados por algo que já não existe? E a música? Questionamentos como estes e o supracitado *SMC Roadmap* foram possivelmente as principais motivações para que deixasse o emprego como engenheiro em uma grande siderúrgica e retomasse os estudos nas áreas oriundas da interseção entre música, psicoacústica e tecnologia. Através de um mestrado orientado pelos professores Xavier Serra e Sergi Jordà no *Music Technology Group*, na *Universitat Pompeu Fabra* de Barcelona, me deparei com uma série de projetos nos quais os cenários previstos naquele documento pareciam gradualmente se tornar realidade. Motivado por meu interesse no

potencial impacto da música nas áreas ligadas à saúde, me envolvi então em um projeto que aplicava a sonificação de sinais cerebrais em processos terapêuticos, utilizando da realimentação de informação sobre estados cognitivos através do som e o consequente auto-aprendizado de como direcionar e canalizar nossas próprias capacidades cognitivas e emocionais (VÄLJAMÄE et al., 2013; MEALLA et al., 2014; OLIVEIRA, 2013). Muitas foram as madrugadas solitárias no terceiro andar do *Tanger Building*, testando o sistema em mim mesmo. Os resultados de tal experiência me surpreenderam profundamente, me fazendo suspeitar que os efeitos que senti eram profundos demais para que fossem meros resultados de um *bias* pessoal, de meu desejo para que o sistema funcionasse como esperado - e o experimento piloto parecia suportar nossas hipóteses. A análise estatística realizada posteriormente com os mais de 20 sujeitos dispostos a colaborar no experimento principal confirmou as indicações iniciais. Os resultados finais me impressionaram e me motivaram a seguir o caminho da pesquisa acadêmica, agora com uma crença no potencial transformador de tal atividade para a sociedade. Aquele pequeno projeto de mestrado, intitulado “*A customizable, multi-parametric auditory display technique for theta-alpha neurofeedback training*” ou “Uma técnica personalizável e multi-paramétrica de display auditivo para treinamento por neurofeedback”, apontava na direção de que poderíamos tratar distúrbios psicológicos a partir do som e da música, através do *neurofeedback* auditivo, sem o uso de medicações ou abordagens invasivas. Ora, os transtornos mentais são possivelmente a mais grave epidemia da nossa era (BLAZER, 2012; LÉPINE; BRILEY, 2011; MELLO-SANTOS; BERTOLOTE; WANG, 2005). Se somos capazes de remediar esse mal com som e música, eis aí uma grande motivação para dedicar a vida a esta arte / ciência. Foi então que a possibilidade de ingressar em um projeto de doutorado foi gradualmente se tornando mais atraente, em especial se fosse possível integrar as experiências prévias com feedback automático no desenvolvimento de habilidades cognitivas no aprendizado musical. A pesquisa aqui apresentada consiste em uma investigação sobre a utilização de ferramentas de feedback aumentado¹ no ensino e aprendizagem da performance musical. Mais especificamente, investigamos sua aplicação no desenvolvimento de habilidades técnicas, expressivas e perceptivas na pedagogia do instrumento, além dos potenciais impactos de tais abordagens na ampliação e democratização do ensino e acesso à experiência musical.

1.1.1 Cenários futuros / A sala de estudos aumentada

Nesta subseção introduzimos alguns dos cenários futuros vislumbrados por nós, possíveis resultados dos avanços em algumas das áreas abordadas por este projeto e marcos a serem alcançados nos próximos anos. Tal visão direciona os trabalhos aqui realizados e está plasmada nos projetos em desenvolvimento em diversos centros de pesquisa ao redor do globo. Nos baseamos principalmente nas atuais tendências que combinam esforços e se aproveitam de estreitas colaborações entre academia e indústria. Alguns exemplos serão citados na seção 2.4. As abordagens propostas no projeto que abriga o estudo aqui apresentado nos leva à visão do que chamamos “A sala de estudos aumentada”. Nesse ambiente imaginado, estudantes e profissionais teriam acesso a uma série de ferramentas de análise de áudio, vídeo e captura de movimento, além

¹ O “feedback extrínseco” ou “feedback aumentado” trata da informação retornada pelo meio externo sobre uma tarefa executada por um sujeito. Será descrito de forma mais detalhada nas seção 2.2 deste texto.

de uma grande base de dados formada por registros de suas próprias performances, assim como de outros instrumentistas e grupos. A junção desses recursos permitirá a um músico dotado de tal instalação acesso à possibilidade de estudar minuciosamente aspectos de sua execução de um determinado excerto ou peça. Ele poderá facilmente compará-la a performances de outros colegas músicos, de grandes intérpretes do passado, ou mesmo identificar o que diferencia sua execução nos dias atuais daquela do recital de formatura de seu curso de bacharelado. Com o desenvolvimento dos métodos de reconhecimento de padrões e recursos avançados em aprendizagem de máquina podemos supor que este hipotético intérprete do futuro, praticando em sua sala de estudos, poderia dizer em voz alta, sem sequer perceber, entre uma execução e outra da peça que vai tocar na semana seguinte, algo como “acho que hoje eu estou fazendo algo diferente... Não sei exatamente o que é...”, e para sua surpresa a sala responderia prontamente: “interessante você dizer isso! Esses seus últimos cinco compassos me lembraram muito um trecho da Sinfonia Concertante de Hoffmeister executada por Dieter Klöcker com a Orquestra de Câmara de Pforzheim. Assista [esse vídeo](#)² e me dirás se não foi de lá que saiu essa sua articulação...”. O personagem de nossa estória então se surpreende ao ouvir o trecho em questão e não apenas concordar com a máquina, mas também se lembrar de quando havia escutado aquela gravação pela primeira vez. Após mais algumas audições percebe que está incorporando e dando sentido àquela forma de articular as notas que, de forma ainda pouco consciente, ia surgindo nos dias anteriores. O aparelho onde assiste o vídeo sugerido pela sua sala inteligente lhe oferece a possibilidade de analisar graficamente uma comparação entre as várias execuções ao longo da semana, e nosso personagem se dá conta do lento processo que ocorrera. Percebe então que, pouco a pouco, ele se aproximava da primeira performance que ouviu daquela obra em sua vida, e se lembrava da relevância de tal momento em sua formação.

1.2 Contextualização

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) tiveram um papel crucial no direcionamento das transformações socioculturais ocorridas na segunda metade do século XX. Por mais de cinco décadas a relação expressa na chamada “Lei de Moore”, publicada em 1965 pelo co-fundador da *Intel Corporation*, Gordon E. Moore, se manteve válida, com o número de transistores por área útil dos chips tendo um aumento de 100% a aproximadamente cada 18 meses, pelo mesmo custo (MOORE, 2005). O conseqüente crescimento da capacidade de processamento dos computadores, a redução de seu custo para o consumidor final e a miniaturização de tais dispositivos, em conjunto com o nascimento e popularização da Internet, mudaram profundamente a forma como as sociedades se comunicam, compartilham informação e criam conhecimento. As primeiras duas décadas do século XXI foram marcadas pelo desenvolvimento de novas formas de mídia digital e a crescente difusão e conseqüente alcance generalizado das redes sociais. Com o avanço de tais ferramentas, a criação e compartilhamento de conteúdo passou a estar disponível a qualquer pessoa com acesso a um computador pessoal ou um *smartphone*. Atividades ligadas à música não foram exceção, sofrendo também intenso impacto e profunda transformação sob a in-

² Trata-se da gravação de uma performance do clarinetista alemão Dieter Klöcker, executando a primeira clarineta do terceiro movimento da Sinfonia Concertante em Mi bemol Maior para duas clarinetas e orquestra de Anton Hoffmeister, acompanhado pela Orquestra sinfônica de Pforzheim.

fluência de tais recursos. A mudança mais aparente neste contexto é, provavelmente, expressa pela impressionante quantidade de conteúdo musical dos mais diversos gêneros e períodos disponível na Internet nos dias atuais. Compositores obscuros da renascença, música ritualística de tradição africana ou indígena, *bootlegs* de concertos de rock dos anos 60 ou arte sonora de vanguarda. Tudo está disponível online, a apenas alguns cliques de distância. Outro efeito de grande relevância trata da acessibilidade a ferramentas para produção de conteúdo multimídia de alta qualidade. Nos dias atuais, mesmo um aparelho de telefone celular de gama intermediária ou um computador pessoal básico podem ser utilizados para produzir conteúdo que, há algumas décadas atrás, exigiriam um completo estúdio de gravação com grande quantidade de equipamentos extremamente custosos e de acesso muito restrito. O treinamento e a formação musicais também sofreram influência de tal transformação. Plataformas online permitem acesso a um gigantesco e crescente número de gravações de performances de uma mesma peça, possibilitando a intérpretes de todas as partes do globo a incorporação das mais diversas referências e o aprendizado a partir de uma vasta gama de fontes distintas. Simultaneamente, músicos podem compartilhar seu trabalho e receber feedback externo de forma rápida e universal, sem a necessidade de intermediários. Este trabalho trata da investigação de potenciais aplicações de tais avanços tecnológicos no contexto da formação musical de nível superior, em especial quando combinados às tecnologias de extração de informação musical, ou MIR³. Com foco em aspectos ligados ao desenvolvimento da expressividade musical através da incorporação de referências externas (modelagem⁴) e feedback extrínseco no processo de aprendizado, apresentaremos estudos de caso realizados no escopo do projeto. A principal contribuição desta tese consiste em resultados obtidos através de um trabalho realizado durante dois semestres letivos consecutivos com uma turma de bacharelado em clarineta da Escola de Música da Universidade Federal de Minas Gerais. Duas disciplinas foram ofertadas, com foco no desenvolvimento de técnicas associadas às habilidades expressivas na prática do instrumento. Os encontros semanais entre estudantes e mestre foram registrados em áudio. Ferramentas de análise e extração de informação musical foram apresentadas e gradualmente introduzidas no processo de aprendizagem. Tais ferramentas oferecem um feedback objetivo sobre características do som produzido, como variações de andamento, timbre, intensidade, pitch, etc., podendo ser utilizadas como referência externa e comparativa entre diferentes execuções de um mesmo excerto.

1.2.1 A música ubíqua

O capítulo introdutório do mesmo *SMC Roadmap* citado na seção anterior previa que no ano de 2020 a música haveria se convertido em uma comodite tão presente quanto a água ou a eletricidade: “*By 2020, music will have become a commodity as ubiquitous as water or electricity. Its content and the activities surrounding it will promote new business ventures, which in turn will bolster the music and cultural/creative industries. Sound and Music Computing (SMC) will provide the core technologies for this ongoing revolution in electronic music culture*” (SERRA; WIDMER; LEMAN, 2007). Várias iniciativas surgiram nas últimas décadas com o intuito de

³ MIR: *Music Information Retrieval*. Campo de investigação que trata da extração de informação de áudio musical em formato digital. Será descrito de forma detalhada na Seção 2.3 deste texto.

⁴ “A modelagem no âmbito musical é o processo de aprendizagem pelo qual o estudante escuta interpretações que lhe servem de modelo, procura imitar, absorve ou replica elementos interpretativos e, eventualmente, transcende essa fase transformando o que absorveu em ideias interpretativas próprias” (FREITAS, 2013) apud (GERLING; FREITAS, 2016).

definir a “Música Ubíqua” ou “*Ubimus*” como campo de estudo, e contribuir no direcionamento e unificação dos esforços em prol de seu desenvolvimento (KELLER; LAZZARINI; PIMENTA, 2016; SCHIAVONI; COSTALONGA, 2015). A mesma surge como uma consequência natural da digitalização da música e o desenvolvimento da “Computação Ubíqua”, conceito usado para descrever a onipresença dos sistemas de computação no cotidiano, idealizado por Mark Weiser e apresentado em seu artigo seminal de 1991: *The Computer for the 21st Century* (WEISER, 1991).

Nos últimos onze anos, entre a publicação do *Roadmap* para a Computação Musical e do Som e o momento atual, vimos boa parte de tal previsão se concretizar. Com o sucesso de plataformas como *Spotify*, *YouTube*, *Deezer*, *SoundCloud*, *BandCamp* e outras, combinado com a ampliação do acesso à Internet por conexões de alta velocidade e dispositivos móveis, a música de fato se tornou onipresente. Seja no trajeto entre casa e trabalho, nos ônibus, metrô, estações, padarias, bares, restaurantes, etc., todos carregam seus pequenos aparelhos portáteis dotados de um acervo inesgotável de música de todos os períodos e estilos, muitas vezes personalizado para o próprio gosto e contexto de seu proprietário, de acordo com avançados sistemas de recomendação cuja tecnologia segue em franco desenvolvimento (ADOMAVICIUS; TUZHILIN, 2015; SONG; DIXON; PEARCE, 2012). Tais sistemas gradualmente passam a incorporar, além de sua preferência, históricos de busca e conexões em redes sociais, o contexto e atividade realizada pelo usuário, de forma a selecionar a trilha sonora perfeita para aquele momento específico, graças a sensores como GPS, acelerômetros, microfones, etc. (SU et al., 2010). A chamada Computação Fisiológica gradualmente entra também neste cenário, com aparelhos como tênis inteligentes, monitores portáteis de atividade cerebral e *Smart Watches*, alimentando o sistema de informações como batimento cardíaco e condutibilidade da pele, possibilitando que os mesmos possam inferir inclusive sobre nossos estados emocionais (FAIRCLOUGH, 2008). Tais cenários oferecem possibilidades diversas para o uso da música como suporte às atividades humanas, desde aplicações terapêuticas, sociais e educacionais até o próprio uso do som como meio para informar-nos sobre relevantes condições de nosso entorno. Este projeto se incorpora a tal contexto através da exploração de ferramentas e métodos que visam introduzir parte da experiência oferecida pela formação musical avançada em uma realidade onde a música é tão essencial e presente quanto o acesso a água potável ou a energia elétrica. Acreditamos que a oferta de conteúdo musical disponível através das plataformas citadas anteriormente possa ter um impacto na formação musical semelhante àquele causado na indústria fonográfica, com efeitos transformadores da cultura musical de forma geral.

1.3 Um panorama da tecnologia musical nas universidades brasileiras

Este trabalho está contextualizado no sistema de ensino musical de nível superior no Brasil e visa a aplicação de seus resultados na exploração de potenciais sinergias entre as áreas da pedagogia da performance e computação musical. Nossa motivação reside na ampliação e democratização do acesso ao conhecimento musical avançado através da mediação tecnológica e, para tal, é necessário obter um panorama da situação atual da interação entre tais áreas no país. Com este intuito, e levando em conta as peculiaridades geográficas e sociais de uma nação

de proporções continentais como o Brasil, nos limitamos a uma análise das grades curriculares dos cursos de graduação em música - licenciatura e bacharelado - das universidades públicas brasileiras. Acreditamos que tal perspectiva nos permitirá inferir sobre o cenário atual e as oportunidades inexploradas para o desenvolvimento nesta direção. Realizamos uma investigação sobre a abrangência e escopo das disciplinas ligadas às áreas de tecnologia e computação musical nos cursos superiores de música das universidades públicas brasileiras cujas grades curriculares estavam disponíveis online. Optamos por limitar-nos às instituições públicas pelo fato de que a maioria dos cursos na área se dão em instituições federais ou estaduais do país. A identificação das cátedras relacionadas à nossa temática foi realizada partindo dos nomes das disciplinas conforme programa dos cursos. Buscamos por termos que evocavam o uso de dispositivos eletrônicos e novas formas de mídia (plataformas online, softwares e sistemas para gravação, reprodução e análise de áudio e vídeo, etc). Algumas palavras chaves orientaram nossa busca, tais como: software, tecnologia, informática, computação, eletrônica, eletroacústica, gravação, estúdio, MIDI, editoração. Optamos por categorizar as disciplinas encontradas em sete áreas, de acordo com a aplicação dos recursos de mediação que utiliza, eletrônicos ou computacionais, sendo que uma disciplina pode apresentar nenhuma, uma ou mais de uma área de aplicação. São elas: Música Eletroacústica; Produção Musical; Criação/Composição; Análise Musical, Educação Musical, Sistemas Interativos e Editoração de Partituras. A pesquisa foi realizada a partir dos dados disponíveis nos sites e sistemas de gestão acadêmica dos cursos analisados, sendo que apenas em alguns casos foi possível o contato direto com as coordenadorias pedagógicas. Por esse motivo, algumas grades curriculares podem datar de 2009, outras de 2013, e ainda algumas do ano de 2018. Além disso, é importante ter em mente também que as disciplinas optativas ofertadas em cada instituição podem variar de acordo com os anos. Também salientamos que uma mesma disciplina pode aparecer duas vezes na pesquisa, caso ela seja do tipo optativa para uma habilitação e obrigatória para outro tipo de habilitação. No entanto, acreditamos que essas variações não influenciem de maneira significativa os resultados encontrados, uma vez que nosso interesse está na proporção entre os enfoques dados ao uso da tecnologia nas diversas disciplinas e que para que tal proporção seja significativamente afetada seria necessária uma mudança na proposta pedagógica desses cursos de música. Lembramos que esse é um levantamento preliminar, que não visa uma enumeração exaustiva das disciplinas e do uso da tecnologia nos cursos de música nas universidades públicas brasileiras, mas sim que busca ilustrar os argumentos aqui presentes através da apresentação de um panorama geral. Foi pesquisado um total de 111 instituições de ensino, dentre universidades federais e estaduais, sendo 15 delas no Norte do país, 07 no Centro-Oeste, 31 na região Sudeste, 34 no Nordeste e 23 na região Sul. Dentre essas 111, apenas 49 oferecem curso de graduação em Música, Bacharelado e/ou Licenciatura, sendo que 7 delas estão presentes na região Norte, 8 no Centro-Oeste, 15 no Sudeste, 7 no Nordeste e 12 no Sul. Entre os cursos analisados foi possível identificar 220 disciplinas que respondem aos critérios aqui pesquisados, sendo 101 obrigatórias e 119 optativas. Mais uma vez ressaltamos que algumas disciplinas foram contadas mais de uma vez, por sua natureza diversa dependendo da habilitação em questão. Apresentamos a seguir os resultados desta pesquisa e a análise dos mesmos.

Área de aplicação	Número de disciplinas	Proporção do total
Música Eletroacústica	63	28,64%
Produção Musical	91	41,68%
Criação sonora / Composição	84	38,18%
Análise Musical	30	13,64%
Educação Musical	32	14,55%
Sistemas Interativos	19	8,64%
Editoração de partituras	31	14,09%

Tabela 1 – Disciplinas avaliadas agrupadas por área de aplicação

	Música Eletroacústica	Produção Musical	Criação / Composição	Análise Musical	Educação Musical	Sistemas Interativos	Editoração de partituras
Instrumento	20	33	31	9	4	7	11
Canto	18	30	31	9	4	7	11
Composição	47	37	54	15	2	11	7
Regência	13	15	16	6	2	4	3
Educação Musical	3	9	10	0	2	1	2
Licenciatura	22	42	31	10	24	11	13
Bacharelado	55	75	73	24	9	12	22

Tabela 2 – Distribuição de disciplinas por áreas de aplicação versus Curso

Podemos verificar segundo a Tabela 1 que, quando levamos em conta as áreas de aplicação em questão, as áreas de Produção Musical e Criação Sonora / Composição são as mais presentes nas disciplinas encontradas, com 91 e 84 identificações, respectivamente, seguidas por Música Eletroacústica, presente em 63 disciplinas. Com um número significativamente menor, observamos 32 disciplinas que trabalham Educação Musical, 31 Editoração de Partituras, 30 Análise Musical e 19 que abordam Sistemas Interativos. Tais dados demonstram que aplicação de recursos tecnológicos na pedagogia da performance e no desenvolvimento de habilidades expressivas é praticamente inexistente no país, ao menos no escopo de disciplinas de graduação em cursos de música. A mediação tecnológica está presente, sobretudo, nas áreas ligadas à criação e produção musical, com um grande peso para a composição e análise da música eletroacústica. Aquelas disciplinas que possuem conteúdo relacionado à educação musical têm, em sua maioria, um escopo relacionado à aplicação da mediação tecnológica na criação de conteúdos educacionais e não a sua aplicação direta na pedagogia do instrumento em um sentido mais estrito. Uma parte importante está associada à formação musical básica e/ou infantil, sendo em sua maioria parte da grade dos cursos de licenciatura. Quando analisamos tais números sob a perspectiva das habilitações, fica ainda mais clara a relação da tecnologia com os cursos de Composição, uma vez que é nesses onde encontramos a maior ocorrência de disciplinas que abordam temas relativos a Música Eletroacústica, Produção Musical, Criação e Composição, Análise e Sistemas Interativos. Podemos inferir que as áreas relativas à composição ainda detêm um importante papel na inserção de dispositivos eletrônicos e mediação tecnológica no cenário relativo ao ensino da música de nível superior. De todas as 220 disciplinas analisadas, 28.64% tratam de temas relacionados à música eletroacústica ou eletrônica, 41.36% tratam de temas relacionados à produção musical e técnicas de gravação em estúdio, 38.18% lidam com criação sonora ou composição, 13.64% focam em análise musical, 8.64% tratam de sistemas interativos e finalmente, 14.09% possuem conteúdos relativos à editoração de partituras⁵. Apenas cinco disciplinas exibiram em seu título e/ou ementa uma descrição que pode englobar uma abordagem relativamente próxima ao que estamos propondo neste trabalho. As mesmas estão listadas a seguir com suas respectivas ementas.

⁵ As áreas não são excludentes, podendo uma disciplina tratar de mais de um tema.

- Educação Musical e Contemporaneidade. Mídia / Mediações (UFOP)
Problematizar a educação musical a partir do contexto social contemporâneo sob a perspectiva dos Estudos Culturais; Analisar o desenvolvimento tecnológico e a influência disso nos processos de ensinar e aprender música; Pensar a produção musical midiática a partir do cotidiano das pessoas e as implicações nos processos de subjetivação e maneiras de ser/ (vi) ver
- Tópicos em Música e Tecnologia: Análise Espectral Aplicada à Prática Musical (UFMG)
Estudo da Análise Espectral, conceitos básicos de acústica, e sua aplicação na prática musical. Análise espectrográfica, Série harmônica e sua implicação nos diversos instrumentos, temperamento, Loudness, Técnicas de performance e o desenvolvimento da teoria acústica, aplicação da análise espectral nos instrumentos de cordas, madeiras, metais, percussão, piano, e voz, técnicas de composição, aplicações pedagógica, microfones e microfonagem.
- Edição de Partituras e Tecnologias Sonoras aplicadas à Análise e à Educação Musical (UFSJ)
Introdução ao estudo e à prática dos principais recursos tecnológicos aplicados à edição musical, aprendizagem e análise musical através do computador. OBJETIVOS 1. Praticar edição musical por meio do computador. 2. Compreender os recursos tecnológicos para o treinamento auditivo e o ferramental de formação dos músicos. 3. Compreender o funcionamento dos sistemas digitais de representação sonora. 4. Estudar as plataformas de representação musical que dão suporte à análise musical.
- Tecnologias Digitais e Educação Musical (UFC)
Emprego de Tecnologias na Atividade Musical. Tecnologias Digitais em Educação. Avaliação de Software para Educação Musical. Educação Musical a Distância. Metodologias de Educação Musical mediadas pelas Tecnologias Digitais. Recursos Digitais para Educação Musical. Planejamento de Aulas para Educação Musical com Tecnologias Digitais.
- Educação Musical e Contemporaneidade: Entre mídias e mediações (UFRGS)
Ementa não disponível.

Tal revisão nos leva a concluir que estamos tratando de um campo ainda muito pouco explorado, ao menos no contexto brasileiro. Este fenômeno pode estar relacionado a própria história da introdução da tecnologia na música, podendo ter segmentado e distanciado áreas como engenharia de áudio, produção musical e composição da prática da performance musical. Isso parece ser especialmente verdadeiro no contexto da música ensinada em conservatórios e cursos de nível superior. Foge do escopo deste trabalho uma investigação das causas deste processo, embora nos interesse bastante compreender as origens de tal padrão.

A tabela completa com todas as disciplinas e os cursos pesquisados está apresentada no apêndice A e foi disponibilizada online no [site do autor](#).

1.4 Definição do problema e objetivos

A motivação para este projeto reside no potencial uso da tecnologia para o desenvolvimento de ambientes de aprendizagem complementares aos métodos tradicionais de ensino da música e no conceito da sala de estudos aumentada. Tais sistemas podem ter implicações em muitos aspectos da prática musical, aprendizagem de instrumentos e desenvolvimento de habilidades, tais como:

- competências necessárias para a auto-regulação avançada;
- desenvolvimento autônomo por meio de processos iterativos de auto-aperfeiçoamento;
- redução de custos e acessibilidade da formação musical;
- transferência de conhecimento e feedback automatizado de diversas perspectivas;
- ampliação do acesso à modelagem como ferramenta de aprendizado e desenvolvimento da expressividade musical.

O tema principal desta tese é o impacto da mediação tecnológica no ensino e aprendizagem musical de nível superior e nossa principal questão de pesquisa é: como a mediação tecnológica e o feedback aumentado podem ser usados no desenvolvimento da percepção e de habilidades técnicas e expressivas no contexto da performance musical? Pretendemos responder a essa pergunta cumprindo os objetivos descritos abaixo:

- discutir a tecnologia de mediação existente atualmente sendo usada no treinamento musical e desenvolvimento da performance;
- realizar estudos observacionais sobre o uso de feedback aumentado na construção da performance musical;
- desenvolver ferramentas de software para feedback aumentado na prática musical;
- e, finalmente, formalizar uma estrutura para a implementação e uso de feedback ampliado na construção da performance musical.

1.5 Estrutura da tese

Este documento está dividido em 6 capítulos. No primeiro capítulo introduzimos a perspectiva e motivação do pesquisador, descrevemos os questionamentos e objetivos do trabalho após uma breve contextualização no cenário do ensino superior em música no Brasil. O segundo capítulo apresenta a revisão teórica sobre a qual este projeto se sustenta, além de descrever projetos semelhantes desenvolvidos nos últimos anos. O terceiro capítulo descreve um estudo de caso realizado com uma turma de alunos do curso de Bacharelado em Música com habilitação em Clarineta pela Universidade Federal de Minas Gerais. No Capítulo 4 apresentamos uma série de análises dos dados resultantes do estudo de caso descrito no capítulo anterior. O Capítulo 5 apresenta uma discussão dos resultados obtidos, relacionando os dados objetivos extraídos das

gravações de áudio e vídeo ao longo dos estudos de caso com aquilo que foi discutido e descrito pelos sujeitos durante entrevistas e aulas. Finalmente, o sexto capítulo trata de nossas conclusões e trabalhos futuros.

2 Revisão da literatura

Este capítulo apresenta conceitos essenciais para o desenvolvimento deste projeto e uma revisão bibliográfica sobre os mesmos. Ao final apresentamos alguns trabalhos relacionados com nossa proposta, tanto em contextos acadêmicos quanto na indústria.

2.1 Metacognição

A metacognição pode ser descrita como a consciência sobre os próprios processos cognitivos, as habilidades que desenvolvemos durante o curso da nossa vida. Está associada à nossa capacidade de deliberar e desenvolver estratégias para resolver problemas relacionados a como esses processos ocorrem. John Flavell (FLAVELL, 1979) descreve o conhecimento metacognitivo como consistindo “primariamente de conhecimento ou crenças sobre quais fatores ou variáveis atuam e interagem de maneira a afetar o curso e o resultado de empreendimentos cognitivos”¹. Para Robert Marzano (MARZANO et al., 1988), “em termos mais simples, a metacognição trata de estar ciente do nosso pensamento à medida que realizamos tarefas específicas, e depois usar tal consciência para controlar o que estamos fazendo”². No processo de aprendizagem, refinamento e aperfeiçoamento da manipulação de recursos expressivos na construção de uma performance, é importante que o músico tenha uma fonte de feedback que auxilie seu processo metacognitivo. A proposta deste estudo é construir uma estrutura para a implementação do uso de ferramentas capazes de fornecer feedback sobre características acústicas da performance musical, podendo esta estrutura eventualmente ser estendida para aplicações em características visuais e de movimento (com a utilização de dados de vídeo e *Motion Capture*³, respectivamente). Desenvolvendo e avaliando o uso de sistemas para feedback automático, propomos formas de informar músicos sobre aspectos técnicos de sua performance sobre os quais podem ainda não ser conscientes na etapa que se encontram no processo de aprendizado e desenvolvimento da expressividade musical. Tal abordagem pode ter um papel no apoio às habilidades metacognitivas do performer, uma vez que permitiria aos músicos utilizar artifícios tecnológicos para adquirir conhecimento sobre os processos envolvidos em sua prática. Com o acelerado desenvolvimento da tecnologia no início do sec. XX e o crescimento da pesquisa sistemática sobre a performance, novas possibilidades de feedback começam a surgir. Como exemplos de tais avanços, podemos citar ferramentas capazes de oferecer informação objetiva sobre parâmetros acústicos em níveis de detalhamento que possam permitir o surgimento de novas dimensões para a percepção da execução musical pelo próprio músico. Desse modo, propomos uma reflexão sobre a análise empírica da expressividade musical, com a utilização de ferramentas que podem se tornar úteis e acessíveis no dia a dia do músico e no ensino da música. Com base na importância do feedback

¹ “Metacognitive knowledge consists primarily of knowledge or beliefs about what factors or variables act and interact in what ways to affect the course and outcome of cognitive enterprises.”

² “In simpler terms, metacognition is being aware of our thinking as we perform specific tasks and then using this awareness to control what we are doing.”

³ O *Motion Capture* (ou *MoCap*) se refere às tecnologias de captura de movimento em três dimensões, utilizando sistemas especializados para tal como OptoTrak, Qualisys, Microsoft Kinect, etc..

para o desenvolvimento da metacognição, tal abordagem tem potencial de contribuir para o refinamento da percepção, consciência e controle de recursos expressivos (tais como variação de andamento, articulação e dinâmica, por exemplo) para a construção de uma interpretação musical, ou mesmo na formação de um estilo interpretativo. A próxima seção aborda o referencial teórico para análise dos vários tipos de feedback presentes no processo de aprendizado.

2.2 Feedback no processo de aprendizado

Um dos aspectos essenciais da prática compreende as informações que um performer recebe sobre os resultados das ações realizadas. Este feedback é em algum nível intrínseco a toda e qualquer atividade que envolva o corpo humano, uma vez que os músculos e nervos sempre retornarão alguma forma de informação sobre as ações executadas para o sistema nervoso central. Isto é especialmente verdadeiro quando movimento e tato estão envolvidos. Schmidt caracteriza o conceito de feedback em duas classes (SCHMIDT; LEE, 1988):

2.2.1 Feedback Intrínseco

É parte inerente da mera realização da tarefa em questão. É fornecido por meio dos órgãos sensoriais do próprio sujeito que a executa. Ocorre em situações como quando realizamos um salto e sentimos o impacto ao retornar ao solo, ou quando um tenista rebate a bola e pode sentir, através da força normal produzida pelo impacto, o quão precisa foi sua jogada com relação ao que pretendia fazer. Em instrumentos musicais acústicos, feedback tátil é inerente à produção sonora. Tal informação está fortemente acoplada ao conteúdo musical, uma vez que o mesmo sistema ressonante excitado pelo executor determina tanto o som produzido pelo instrumento quanto os padrões vibracionais do mesmo. Tal propriedade tornou o feedback tátil essencial no desenvolvimento da habilidade musical (BIRNBAUM; WANDERLEY, 2007). A informação recebida por um músico através do tato é essencial para a aquisição e refinamento das habilidades necessárias para controlar os aspectos acústicos da performance. Em instrumentos de sopro como o clarinete, a flauta e o fagote, a estabilidade e controle de parâmetros como afinação, intensidade sonora e timbre dependem em absoluto do feedback intrínseco à execução musical. O acoplamento mecânico entre o instrumento e o corpo do músico é considerado essencial para o desenvolvimento de tal controle e para a manipulação consciente e precisa de tais parâmetros.

2.2.2 Feedback extrínseco

Também denominado “Feedback Aumentado”. Incorpora informações oriundas de fontes externas. Ocorre em situações nas quais algum dado relativo à tarefa executada é enviado de volta ao executante, como o feedback verbal fornecido por um professor para um aluno com relação a execução de uma tarefa específica, ou quando um indicador da temperatura do motor em um carro de corridas informa ao piloto que deve reduzir a velocidade para evitar uma pane. O feedback aumentado apresenta informações que não estariam prontamente disponíveis pela mera execução da tarefa. Em contextos ligados a aquisição de novas habilidades, ele serve ao propósito de suplementar aquilo que é fornecido pelo feedback inerente. Schmidt resume um número de dimensões para feedback aumentado como na Tabela 3. No modelo tradicional de

Tipo	Descrição
Concorrente	Apresentado durante o movimento
Terminal	Apresentado após o movimento
Imediato	Apresentado imediatamente após a ação
Retardado	Atrasado temporalmente após a ação
Verbal	Apresentado de forma verbal ou verbalizável
Não-verbal	Apresentado de forma não verbalizável
Acumulado	Relativo a uma acumulação de performances anteriores
Distinto	Relativo a cada performance separadamente
Conhecimento de resultados	Informação verbal (ou verbalizável) sobre os resultados alcançados pelo movimento em seu entorno após a realização do mesmo
Conhecimento de performance	Informação verbal (ou verbalizável) sobre a natureza do movimento realizado após a realização do mesmo

Tabela 3 – Dimensões do Feedback Aumentado. Adaptado de (SCHMIDT; LEE, 1988).

ensino baseado na relação mestre-aprendiz, muitas das dimensões descritas por Schmidt estão presentes, e poderíamos categorizar a maioria das interações que ocorrem durante o processo de aprendizagem a partir das mesmas.

2.3 MIR: Extração de Informação Musical

Músicos recorrem a sutis modulações de parâmetros acústicos, como duração, articulação, energia, pitch e timbre para transmitir expressão através da música que tocam (POLI; MION, 2006; GABRIELSSON, 2003). Como mencionado anteriormente, a capacidade para controlar conscientemente tais modulações é de importância crucial para atingir um desempenho expressivo e uma das qualidades mais importantes de um músico. Esta tarefa envolve muitos aspectos relacionados à percepção e cognição musical e aprendizagem motora. Graças aos recentes avanços no desenvolvimento de ferramentas para processamento digital de sinais, tornou-se possível entender, modelar e sintetizar alguns elementos dessas habilidades musicais em sistemas computacionais. Tais sistemas permitem a recuperação automática de informações de gravações de uma performance, sendo capazes de representar numérica ou graficamente aspectos sutis das modulações dos parâmetros acústicos e, portanto, efeitos da intenção expressiva do executante.

A Extração de Informação Musical (*Music Information Revival*, ou “MIR”, da sigla em inglês) é um efervescente campo de pesquisa, ativo e em franco desenvolvimento (SCHEDL et al., 2014; DOWNIE, 2003). Interdisciplinar por natureza, a MIR combina disciplinas como processamento de sinais, reconhecimento de padrões, aprendizagem de máquina, psicoacústica, percepção musical e cognição, musicologia e ciência da computação. Sua presença na indústria ganhou força com o modelo de mercado surgido na era pós-Napster⁴. Algoritmos para MIR visam permitir que computadores “escutem” ou “interpretem” dados a partir do áudio. Técnicas para Extração de Informação Musical abordam a necessidade de preencher a lacuna semântica entre áudio e descrição, permitindo a extração automática de informações de alto nível de música armazenada em formatos digitais como MP3, CDs, DVDs, etc.. Um conjunto de ferramentas para Extração de Informação Musical compõe a base da tecnologia utilizada neste projeto. Tais ferramentas serão descritas em maiores detalhes na seção 3.5, onde serão apresentados os métodos e algoritmos específicos utilizados em nossos casos de uso.

⁴ O Napster foi um programa de compartilhamento de arquivos em rede P2P criado em 1999 que protagonizou o primeiro grande episódio na luta jurídica entre a indústria fonográfica e as redes de compartilhamento de música na Internet.

2.4 Trabalhos relacionados

A ideia de usar a tecnologia para facilitar o aprendizado não é particularmente nova. Ensino a distância, e-learning e cursos online estão se tornando mais presentes a cada dia. A medida que os custos diminuem e o acesso às mídias digitais se tornam onipresentes, abordagens oriundas de muitos campos diferentes surgem e ganham popularidade na web. A prática musical apresenta alguns desafios e oportunidades importantes neste novo ambiente e um grande número de iniciativas relevantes ganhou um impulso considerável nas últimas duas décadas. Como mencionado no capítulo introdutório da tese, a aplicação de avanços tecnológicos aos processos de ensino e aprendizagem de habilidades musicais antecede a própria tecnologia de gravação de música, mas as oportunidades oferecidas pelos avanços recentes são inigualáveis. Muitos projetos diferentes abordaram esse assunto, emergindo de um amplo espectro de diferentes perspectivas e alcançando graus de sucesso igualmente diversos. Esta seção não pretende apresentar uma revisão exaustiva sobre o assunto, mas tentamos citar os projetos mais relevantes do nosso ponto de vista.

2.4.1 *i-Maestro* - Technology-Enhanced Learning and Teaching for Music

O projeto *i-Maestro* tem como objetivo explorar novas soluções para o treinamento musical tanto no campo teórico quanto relativo à performance, surgindo a partir dos recentes avanços nas tecnologias da informação e computação (NG; NESI, 2008). O projeto se concentra no suporte ao treinamento para instrumentos de cordas e aborda “aspectos desafiadores da educação musical”. A estrutura do *i-Maestro* engloba ferramentas baseadas em instrumentos aumentados, análise e processamento de áudio e gestos, seguimento de pontuação e suporte cooperativo, e é projetada para apoiar a criação de cursos e-learning flexíveis e personalizáveis, oferecendo soluções e ferramentas pedagógicas para “maximizar a eficiência, motivação e interesse nos processos de aprendizagem e melhorar a acessibilidade ao conhecimento musical”.

2.4.2 Automatic Assesment of Trumpet Tone Quality

Em (KNIGHT; UPHAM; FUJINAGA, 2011), os autores propõem um sistema projetado para julgar automaticamente a qualidade das notas tocadas. Depois de gravar e anotar um conjunto de dados com 239 amostras de notas gravadas por 4 trompetistas, um classificador foi treinado usando Máquinas de Vetores de Suporte (SVM, do inglês: *Support Vector Machine*). O sistema treinado foi capaz de julgar corretamente as amostras em termos de “bom” ou “ruim” com uma taxa média de sucesso de 72%. Mesmo que tal sistema tenha um objetivo semelhante à nossa proposta, o agrupamento em apenas duas classes é insuficiente, dentro da nossa perspectiva, quando se trata de ajudar os músicos a orientar sua prática. No entanto, com três ou mais classes, a taxa de sucesso diminui, tornando o sistema por eles desenvolvido não aplicável ao uso prático.

2.4.3 TELMI - Technology Enhanced Learning of Musical Instrument Performance

TELMÍ é um projeto europeu iniciado em 2016 como uma colaboração entre o Music Technology Group da Universitat Pompeu Fabra, a Università degli Studi di Genova, o Royal College of Music, a HIGHSKILLZ e a Saico Intelligence. Pretendeu-se estudar “como aprendemos instrumentos musicais, tomando o violino como estudo de caso, de uma perspectiva pedagógica e científica, e criando novos sistemas interativos, assistivos, de autoaprendizagem, de feedback aumentado e socialmente conscientes, complementares ao ensino tradicional.” (HORIZON2020, 2018).

2.4.4 GoodSounds.org and Cortosia

Good-sounds.org (BANDIERA; PICAS; TOKUDA, 2016), foi um sistema direcionado à comunidade baseado no portal *freesound.org* (AKKERMANS et al., 2011) para explorar o conceito de *goodness*, ou a “qualidade” de sons instrumentais. Ao fornecer uma plataforma para os músicos fazerem *upload* de amostras de sons musicais e avaliar sua qualidade dentro de um conjunto de parâmetros, o *good-sounds.org* se tornou um banco de dados de arquivos de áudio anotados a partir dos quais um sistema de classificação foi construído, permitindo que novas amostras fossem julgadas automaticamente. Os sons foram classificados em termos dos seguintes critérios: estabilidade dinâmica, estabilidade de afinação, estabilidade do timbre, riqueza do timbre e clareza do ataque. A partir dessa plataforma (que deixou de operar no início de 2017), um aplicativo móvel foi desenvolvido e comercializado pela empresa *Korg* como "*Cortosia - Good Sound Tuner*", destinado a ajudar os músicos a ajustar seu som em termos de qualidade. (PICAS et al., 2015).

3 Metodologia Experimental

O principal objetivo deste projeto é investigar as possibilidades de se compreender, modelar e suportar computacionalmente processos envolvidos no aprendizado e construção da performance por estudantes de música de nível universitário. O objeto investigado trata da interação entre as novas tecnologias para extração de informação musical e os processos de ensino e aprendizagem da música de concerto. Trata-se do estudo de um fenômeno contemporâneo cujas fronteiras entre fenômeno e contexto não são claramente definidas. Possui uma série de fontes de evidência, muitas variáveis de interesse e proposições teóricas que guiam a coleta e análise dos dados. Para Robert K. Yin (YIN, 1994), tais condições tornam este um trabalho adequado a ser investigado como um estudo de caso exploratório, referencial teórico que optamos por utilizar para os experimentos aqui descritos.

Este capítulo apresenta os métodos utilizados nos estudos de caso desenvolvidos a partir da realização de duas disciplinas experimentais que contaram com encontros semanais e um seminário aberto a estudantes e profissionais externos. Tomando como objeto uma turma de alunos de clarineta e fagote de um curso de bacharelado, buscamos demonstrar como certos recursos computacionais para gravação e processamento de sinais podem contribuir na compreensão de processos envolvidos na formação musical avançada. Tratamos em especial da relação entre técnicas associadas ao desenvolvimento da expressividade musical e sua resultante acústica.

Nas próximas seções descrevemos a estrutura e aspectos metodológicos envolvidos nos experimentos realizados. As disciplinas ofertadas contaram com a participação de seis e cinco alunos no primeiro e segundo semestres, respectivamente, além de um professor com mais de três décadas de experiência e um facilitador/pesquisador. O facilitador é responsável por orientar o acesso aos recursos computacionais e as novas tecnologias envolvidas no experimento. Contribuições pontuais dadas pela participação de professores de outras instituições e especialidades também ocorreram e sua interação com os estudantes foi incorporada como fonte de dados. Além das aulas semanais, foram realizados dois encontros através de um seminário com a presença de estudantes de outras instituições, cinco clarinetistas profissionais atuantes em renomadas orquestras do país e um professor convidado. Finalmente, acompanhamos também três recitais de fim de semestre e um teste simulado de orquestra, realizado como exame final das disciplinas.

Registramos todos os encontros em áudio, de forma a acompanhar os desenvolvimentos dos estudantes em vários aspectos da performance das peças selecionadas. Também foram feitos registros de vídeo em situações pontuais (e.g. recitais de fim de semestre). Por meio de técnicas de processamento digital de sinais, buscamos obter correlatos acústicos para as manipulações expressivas apresentadas pelos mestres e incorporadas pelos alunos nesse período.

3.1 Demografia dos sujeitos

As disciplinas, seminários, entrevistas e recitais contaram com a participação de um total de 15 sujeitos entre estudantes, professores, profissionais e um facilitador. Nesta seção descrevemos o perfil de cada um dos envolvidos. Utilizaremos identificadores exclusivos no formato *Status Id*, onde o *Status* pode ser “Estudante”, “Professor” ou “Profissional” e o *Id* será uma letra identificadora do sujeito. Através de tal nomenclatura será possível cruzar os dados demográficos e dados extraídos dos experimentos com os materiais transcritos no Apêndice D (entrevistas, aulas, seminários e relatórios).

A Tabela 4 apresenta o perfil dos estudantes envolvidos no projeto. Todos cursavam bacharelado, sendo 5 em clarineta e 1 em fagote. A experiência que possuem com seus respectivos instrumentos varia de 4 a 11 anos, sendo que o mais jovem do alunos cursava o terceiro período e os mais experientes iniciavam seu ano final na graduação (9º período de 10).

Identificador	Idade	Período no curso	Anos tocando	Instrumento
Estudante E	23	09/10	07	Clarineta
Estudante H	26	09/10	10	Fagote
Estudante K	20	03/10	08	Clarineta
Estudante R	21	05/10	04	Clarineta
Estudante N	29	03/10	04	Clarineta
Estudante S	23	07/10	11	Clarineta

Tabela 4 – Demografia dos estudantes envolvidos nas coletas de dados

Os professores “M” e “T” possuíam, respectivamente, 33 e 23 anos de experiência como docentes em cursos superiores de música quando da realização das gravações. Todos os profissionais envolvidos contavam com extensa experiência como instrumentistas em orquestras do país.

3.2 Estrutura e dinâmica dos encontros

Esta seção está dividida em quatro subseções que tratam da descrição da metodologia experimental aplicada nas disciplinas, seminários e recitais realizados ao longo do ano de 2017. Foram oferecidas duas disciplinas para alunos de graduação dos cursos de bacharelado com habilitação em Clarineta e Fagote da Escola de Música da Universidade Federal de Minas Gerais, com duração de um semestre letivo cada. Visando abranger um repertório relevante para a formação dos estudantes e que nos permitisse investigar as questões propostas, decidimos por abordar os seguintes temas no primeiro e segundo semestres, respectivamente: “Duos, Trios e Quartetos para Clarineta e Fagote” e “Excertos para Clarineta e Fagote nas sinfonias de Beethoven, Brahms e Tchaikovsky”. Em outubro de 2017 foi oferecido um seminário distribuído em três encontros, dois dos quais foram também tomados como objeto de estudo neste trabalho. Para esta ocasião foram acrescentados como material musical alguns excertos que não estavam inicialmente incluídos nos programas das disciplinas. O objetivo de tais seminários foi proporcionar a interação de estudantes e renomados profissionais do instrumento, conduzidos por um professor convidado.

3.2.1 Disciplina 1: Duos, Trios e Quartetos para Clarineta e Fagote - Oficina de Performance com análise computacional de ataque, legato, andamento e timbre

A primeira disciplina ofertada como parte deste projeto tomou como foco situações de performance de grupo e o desenvolvimento do acoplamento expressivo entre músicos. Para contextualizar o acesso aos recursos tecnológicos utilizados foram introduzidos conceitos básicos de gravação, armazenamento e reprodução de áudio, produção sonora na clarineta e no fagote, análise de forma de onda e série harmônica.

As obras trabalhadas ao longo do semestre, bibliografia, ementa e conteúdo programático da disciplina podem ser encontradas no “Formulário de Disciplina”, disponível no Apêndice B. As peças cujo material musical foi selecionado para análise são:

- Divertimento KV 229 N° 3 em Si bemol Maior para duas clarinetas e fagote, de Wolfgang Amadeus Mozart;
- Divertimento KV 229 N° 4 em Si bemol Maior para duas clarinetas e fagote, de Wolfgang Amadeus Mozart;
- Trio op. 7 N° 2 em Ré Maior para 3 Clarinetas, de Jacques Bouffil.

Foram realizados encontros semanais com duração de 2 horas, contando com a participação de cinco alunos de bacharelado, um professor de clarineta e um facilitado / pesquisador. O papel do facilitador envolveu o acesso ao uso das novas tecnologias apresentadas e a realização das gravações de forma sistemática e controlada. Durante o ano, alguns professores de outras instituições, com experiências e estilos diversos, foram também convidados a participar pontualmente. Um diagrama com a organização da sala de aula utilizada é apresentado na Figura 2 e descrito na Seção 3.4. Através da prática de conjunto, a disciplina promoveu a discussão sobre o desenvolvimento de habilidades técnicas e interpretativas, abordando aspectos de articulação, fraseado, ataque, timbre, afinação, e manipulações expressivas de andamento e dinâmica.

Uma aula típica da disciplina parte da execução das vozes individuais por cada um dos alunos com correções e indicações feitas pelo professor, seguida da execução do grupo (trios e duos) e uma discussão focada em aspectos de acoplamento interpretativo e expressividade para aqueles trechos específicos. As execuções individuais e em *ensemble* eram gravadas utilizando o sistema descrito na Seção 3.4 para posterior análise. Tais gravações foram disponibilizadas no site da disciplina através do banco de dados criado para o projeto (Seção 3.5) e os alunos recebiam como tarefa para a semana seguinte apresentar um pequeno relatório sobre as execuções dos excertos selecionados. Pontos das observações textuais realizadas pelos alunos e discussões realizadas em classe são apresentadas no Capítulo 4 e estão transcritas integralmente no Apêndice D.1.

3.2.2 Disciplina 2: Excertos para Clarineta e Fagote nas sinfonias de Beethoven, Brahms e Tchaikovsky com análise computacional de ataque, legato, andamento e timbre

A segunda disciplina ofertada como parte deste projeto teve como foco o estudo de excertos importantes do repertório para clarineta e fagote dos períodos clássico e romântico, com passagens tipicamente associadas a importantes desafios técnicos e interpretativos do instrumento, comumente utilizadas em testes de seleção para orquestras.

Conforme consta na ementa (Apêndice C), o curso compreende uma “discussão sobre interpretação e desenvolvimento de habilidades necessárias para a execução musical de passagens do repertório sinfônico de Beethoven, Brahms e Tchaikovsky na clarineta e no fagote, abordando aspectos de articulação, fraseado, ataque, timbre, andamento e afinação”. Os procedimentos de gravação e posterior análise realizados na Disciplina 1 foram mantidos, com o apoio dos recursos computacionais para processamento de sinais, extração de informação musical e visualização de dados apresentados em 3.5. Para contextualização das tecnologias utilizadas, foi realizada uma introdução a conceitos básicos de produção sonora na clarineta e no fagote, captação e processamento de sinais, envelope de energia, análise espectral e extração de informação musical. O conteúdo programático do curso inclui também: “Monitoramento específico do ataque, legato, timbre e manutenção de andamento utilizando o sistema EXPAN desenvolvido no CEGeME (Centro de Estudos do Gesto e Expressão Musical) para análise empírica da performance musical”.

Uma aula típica consiste na execução das peças por parte dos alunos com a orientação do professor do instrumento. Performances, indicações e parte dos diálogos entre professor e alunos foram gravadas para posterior análise e discussão. As gravações foram disponibilizadas online no site do curso através do banco de dados criado para o projeto. Para certos excertos e execuções selecionadas, os alunos recebiam como tarefa escutar as gravações individualmente e apresentar um pequeno relatório escrito sobre observações realizadas de aspectos sonoros e interpretativos. Nas aulas seguintes eram realizadas discussões em grupo sobre as questões levantadas pelos alunos e mestre, contrastando suas percepções e intenções interpretativas com os dados obtidos através do uso dos sistemas de análise computacional do material gravado. Assim como na disciplina anterior, alguns professores e profissionais foram convidados a dar contribuições pontuais em determinados momentos do curso.

Os dados obtidos e análises realizadas serão apresentadas no Capítulo 4, transcrições de aulas e relatórios de disciplina estão disponíveis no Apêndice D.

3.2.3 Seminário: Aspectos Técnicos e de Aprendizado da Clarineta e Clarone: sonoridade, articulação, técnica estendida

Foi oferecido um seminário como parte deste projeto através do Programa de Pós Graduação da Escola de Música da Universidade Federal de Minas Gerais e o Centro de Estudos do Gesto e Expressão Musical - CEGeME. Tal encontro foi liderado por um músico convidado de vasta experiência, professor de clarineta, clarone e música de câmara no Departamento de Música da Universidade de São Paulo e contou com a participação de vários músicos profissionais e os alunos das disciplinas descritas nas seções anteriores.

O seminário foi dividido em duas sessões que seguiram uma estrutura semelhante àquela das disciplinas ofertadas. No primeiro dia os músicos discutiram sobre os excertos a serem trabalhados e cada um teve a oportunidade de apresentar e gravar sua escolha interpretativa para os trechos em questão. No segundo dia foram apresentados à tecnologia utilizada nas disciplinas através de uma breve introdução aos conceitos e sistemas envolvidos. Em seguida, escutaram as gravações realizadas na sessão anterior e discutiram sobre suas percepções e intenções musicais.

Para esta ocasião foram incluídas como material algumas obras que não estavam inicialmente nos programas das disciplinas, mas que são de grande interesse para os temas abordados. Foram trabalhados os quatro excertos listados abaixo:

- Sinfonia Nº 6 em Dó Maior op. 68 de Ludwig Van Beethoven - 2º Movimento - Andamento molto moto;
- Pedro e o Lobo, de Sergey Prokofieff - Moderato;
- Scheherazade, de Nicolai Rimsky Korsakoff - 2º Movimento;
- Quarteto para o fim dos tempos, de Olivier Messiaen - 3º Movimento - “Abîme des Oiseaux” para clarineta solo.

3.2.4 Recitais e teste simulado de orquestra

Ao final de cada semestre do curso de bacharelado em instrumento os alunos realizam um recital a ser avaliado por uma banca como parte de sua formação. Foram gravadas as performances dos estudantes que fizeram parte das duas disciplinas e realizadas entrevistas com os mesmos sobre os métodos de preparação utilizados e suas percepções sobre as performances. Tais dados serão apresentados no Capítulo 4 e discutidos no Capítulo 5. As transcrições das entrevistas estão disponíveis no Apêndice D.

Como parte da avaliação para a nota final da disciplina, foi proposto um teste simulado de orquestra. Os alunos apresentaram os excertos estudados da forma como tradicionalmente ocorre em testes para vagas em grupos orquestrais. Uma banca composta pelo professor da disciplina e dois músicos convidados avaliou as performances separadamente e discutiu os resultados com os alunos, dando ao final uma nota para cada um. Tais dados serão apresentados no Capítulo 4 e discutidos no Capítulo 5.

3.3 Arquitetura proposta - Um sistema modular e aberto

Visando a futura incorporação das abordagens propostas neste trabalho a outras plataformas já existentes e em desenvolvimento, foi realizado o desenho de uma arquitetura de software e hardware flexível e expansível, adaptável a diferentes situações e recursos. A intenção é que eventualmente seja possível usufruir dos métodos aqui apresentados em diversos contextos, em casos de uso com disponibilidade de recursos que variam desde apenas um celular de gama de entrada nas mãos de um jovem estudante de violão até uma orquestra de câmara assistida por

um laboratório com instalações para gravação de áudio multicanal, diferentes ângulos de captura vídeo e sistemas avançados de *Motion Capture*.

A proposta desenvolvida se inspira em padrões da arquitetura de Software, como o MVC (*Model-View-Controller* (KRASNER; POPE et al., 1988)), o modelo cliente-servidor e o suporte a plugins, tendo sido implementada utilizando exclusivamente software livre.

Consideramos um sistema composto de três blocos que podem ser preenchidos por diferentes implementações de funcionalidades semelhantes. São eles:

- **Aquisição de dados:** em nosso estudo de caso foram utilizados os sistemas disponíveis em laboratório para captura de áudio, vídeo e movimento, além dos softwares necessários para processamento e registro dos dados no sistema de armazenamento. Utilizamos uma série de plugins compatíveis com o padrão *VAMP* e alguns scripts nas linguagens Python e R para tratamento dos dados originais e extração de informação. Este bloco poderia ser alimentado por conteúdos oriundos de outras fontes, tais como gravações de áudio e vídeo disponibilizadas online, partituras em formato MusicXML ou MIDI, ou outras mídias digitais como CD's, DVD's, etc.;
- **Armazenamento / banco de dados:** para nosso estudo de caso foi criado um banco SQL com ponteiros para arquivos armazenados em um servidor montado em nosso laboratório. Arquivos de áudio, vídeo e texto foram armazenados neste sistema e indexados através de tabelas SQL, permitindo busca e recuperação de informação através de uma plataforma web disponibilizada para acesso remoto pelos alunos do curso. A Figura 1 exibe a tela para inserção de novos takes no sistema;
- **Visualização e análise de dados:** para este fim, utilizamos os recursos do software Sonic Visualiser, capaz de ler arquivos de anotações em formato CSV gerado por diversos plugins e processados por outros sistemas e exibir os dados de forma amigável. Também foram utilizadas rotinas nas linguagens R e Python em situações pontuais.

3.4 Estrutura física e hardware utilizados

Para as aulas foi utilizada uma sala de aula com tratamento e isolamento acústico básicos, equipada com microfone, interface de áudio, câmera de vídeo e um computador pessoal. A Figura 2 demonstra o posicionamento dos elementos em uma aula focada em performances individuais, com a presença de 5 alunos, mestre e facilitador. O computador-servidor responsável pelo armazenamento e processamento das informações capturadas se localizava em uma sala separada, isolada acusticamente, de forma evitar a presença de ruídos oriundos de dispositivos como ventoinhas e fontes de tensão. Um gravador portátil Zoom H4n foi utilizado para registrar diálogos, entrevistas e demonstrações durante as sessões. As performances realizadas pelos alunos e mestres foram capturadas por um microfone conectado ao servidor através de uma placa de som (Conversor A/D - D/A ¹).

¹ Os conversores A/D-D/A são os sistemas principais das interfaces de áudio, ou "placas de som", presentes na maioria dos computadores fabricados a partir de meados da década de noventa. São os elementos responsáveis

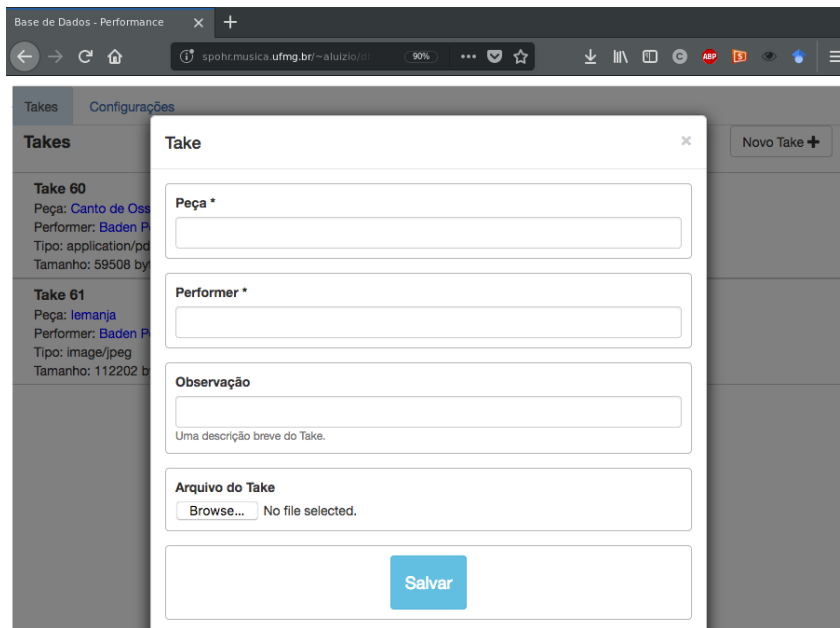


Figura 1 – Tela para inserção de novos takes no banco de dados.

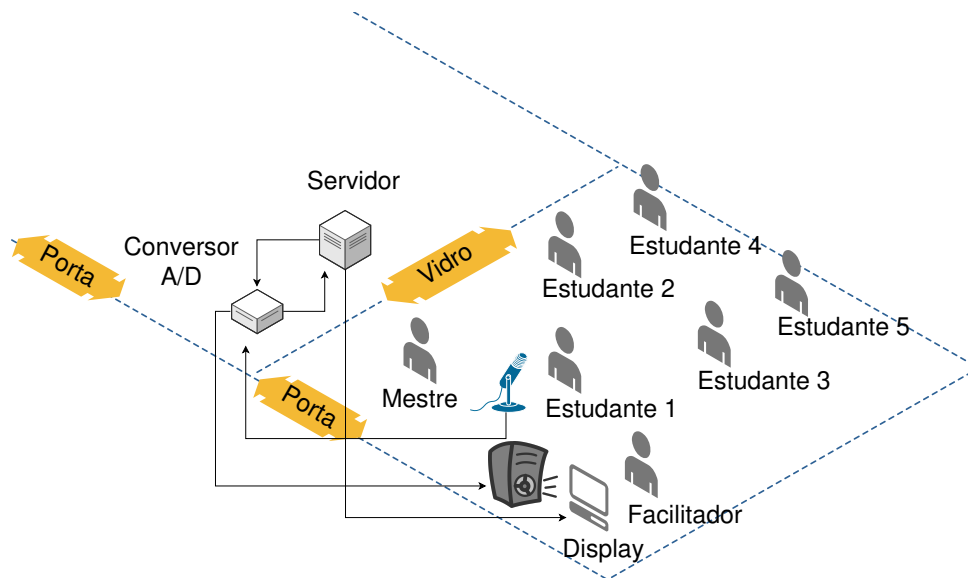


Figura 2 – Organização da sala de aula em situação de performance individual

3.4.1 Especificações técnicas do hardware utilizado

Para se obter um registro de alta qualidade das execuções musicais de alunos e mestres, foi utilizado um microfone condensador *M-Audio Solaris* operando em modo cardióide, cuja resposta em frequência pode ser visualizada na Figura 3, e uma interface de áudio *M-Audio Firewire 1814*.

por converter o sinal analógico oriundo de um microfone ou outro sistema de transdução em informação digital, armazenável e tratável em computadores digitais. Telefones celulares modernos também possuem conversores A/D - D/A de boa qualidade capazes de desempenhar tal função.

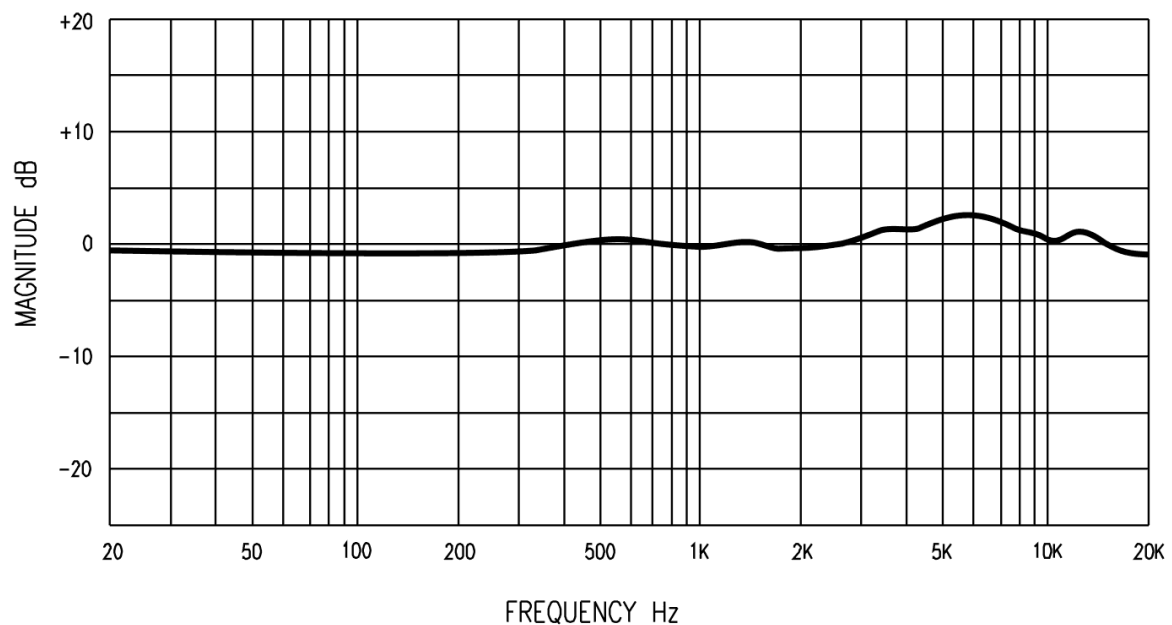


Figura 3 – Resposta em frequência do Microfone M-Audio Solaris em modo cardioide (MCGLYNN, 2018)

Este trabalho visa investigar possibilidades a serem exploradas em contextos de aprendizagem musical dentro e fora de um laboratório. Buscamos tecnologias que possam ser utilizadas por estudantes e professores que não disponham de equipamentos de gama avançada como aqueles encontrados em estúdios de gravação ou laboratórios universitários. Microfones e interfaces de áudio de gama não-profissional (como aquelas integradas em notebooks e celulares) foram testadas para efeito de comparação. Não foram detectadas perdas de qualidade que impossibilitassem as abordagens aqui propostas, apesar de apresentarem uma menor confiabilidade com relação à precisão das medições realizadas. A maioria dos dispositivos oferecidos para o consumidor final no mercado trabalha com taxas de amostragem entre 44.100Hz e 96kHz, e quantização de 16 a 24bits. Tal resolução é suficiente para a maioria das aplicações de áudio não profissional. O maior limitador dos dispositivos integrados em computadores pessoais e celulares é a baixa relação sinal/ruído dos mesmos. Para os propósitos apresentados neste trabalho, um SNR superior a 80dB se mostrou suficiente, o que engloba a maioria dos dispositivos encontrados no mercado no ano de publicação deste trabalho. É importante observar, no entanto, que quando utilizando os microfones integrados nestes dispositivos, o ruído gerado pelo próprio computador pode tornar-se um problema. Para tal, é recomendado o uso de microfones externos, conectados via USB, entrada óptica digital ou um cabo de áudio analógico.

3.5 Processamento Digital de Sinais e Extração de Informação Musical

Para aquisição, visualização e processamento de dados, foi utilizado um computador rodando os sistemas *Debian Linux* e *Windows XP* em paralelo. A opção por dois sistemas operacionais no *setup* experimental se justifica pela intenção de se garantir o acesso livre a todas as ferramentas de software necessárias, ao mesmo tempo permitindo que o maior número possível de músicos pudesse vir a utilizar as abordagens e ferramentas apresentadas em sua própria casa (os sistemas GNU/Linux são distribuídos de forma livre mas, entre usuários domésticos – incluindo os alunos da disciplinas em questão, o sistema Windows ainda é o mais utilizado). O áudio gravado nas aulas foi salvo em uma base de dados interna, ficando disponível para reprodução, análise e processamento com o uso das ferramentas selecionadas. Os softwares envolvidos nesse processo são:

- Audacity®: Software livre e de código aberto para edição e gravação de áudio. Foi lançado em 2000 e é distribuído pela licença GNU GPLv2. Pode ser baixado gratuitamente no seu site oficial: www.audacityteam.org;

- Sonic Visualiser: Software livre e de código aberto utilizado para visualizar, analisar e anotar arquivos de áudio. Desenvolvido pela Queen Mary University of London, é distribuído pela licença GNU GPL v2 e pode ser baixado no seu site oficial: www.sonicvisualiser.org;

- Debian: Sistema Operacional da família GNU/Linux, livre e de código aberto, desenvolvido pelo "Debian Project", disponível para download em seu site oficial: www.debian.org;

- Microsoft Windows XP: Sistema Operacional de código fechado, desenvolvido pela Microsoft Corporation;

- MySQL: Sistema de gerenciamento de banco de dados (SGBD), que utiliza a linguagem SQL (Linguagem de Consulta Estruturada, do inglês *Structured Query Language*) como interface. Distribuído pela licença GNU GPL em www.mysql.com.

Audacity e Sonic Visualiser são programas que implementam suporte a uma arquitetura aberta para desenvolvimento de plugins denominada Vamp. Plugins são componentes de software em forma de pacotes que podem ser adicionados a outros programas, estendendo suas funcionalidades. Assim, novos recursos podem ser desenvolvidos e disponibilizados por qualquer pessoa que tenha domínio de uma das linguagens de programação suportadas pela arquitetura Vamp (atualmente C, C++ e Python). Graças a tal abordagem, funções muito específicas e complexas podem ser criadas e implementadas com maior facilidade, utilizando os recursos técnicos das plataformas compatíveis já existentes. No caso da nossa disciplina, utilizamos uma série de plugins específicos para a segmentação, análise e extração de informação de áudio musical, combinados com a plataforma que dá suporte aos mesmos (Sonic Visualiser). As informações extraídas podem ser visualizadas de formas variadas, facilitando a sua interpretação. Alguns dos pacotes utilizados foram implementados por terceiros e outros foram desenvolvidos por nosso grupo de pesquisa, visando suprir as necessidades específicas do CEGeME. A concretização deste projeto demonstra as vantagens de uma arquitetura livre, que não apenas permite mas também fomenta a colaboração de diferentes profissionais e instituições. Seria inviável desenvolver um sistema completo a partir do zero que fosse capaz de realizar todas as funções que necessitamos

com os recursos e tempo disponíveis. Através da arquitetura Vamp e graças à flexibilidade dos sistemas de código aberto, podemos obter como resultado um sistema completo e acessível a usuários domésticos, com uma interface gráfica madura e estável.

Nesta seção listamos e descrevemos os pacotes utilizados para realizar a segmentação e visualização dos parâmetros acústicos manipulados pelos músicos em suas performances.

3.5.1 Expan Plugin

O Expan Plugin é uma implementação de uma parcela dos algoritmos desenvolvidos e implementados no Expan Toolbox (CAMPOLINA; LOUREIRO; MOTA, 2009). O Expan Toolbox é um pacote desenvolvido pelo CEGeME - Centro de Estudos do Gesto Musical e Expressão, com a intenção de facilitar a análise de um conjunto de parâmetros acústicos ligados à expressividade musical. Foi inicialmente criado na plataforma / linguagem de programação MATLAB®, com uma interface própria, implementando algoritmos para extração de uma série de descritores acústicos. Pensado para a análise de sinais monofônicos e tendo como objetivo aplicações de pesquisa e pedagógicas, o Expan parte de um problema complexo e ainda não totalmente solucionado: a segmentação de um sinal sonoro em notas musicais, ou seja, a identificação dos instantes de início e fim de cada nota. As técnicas para realizar tal tarefa são extremamente dependentes do instrumento musical utilizado. Em sinais monofônicos o nível de complexidade é menor, mas em um instrumento de excitação contínua com tantas e tão complexas possibilidades de manipulação sonora, como é o caso da clarineta e do fagote, realizar a segmentação automática a partir de um sinal gravado ainda é um desafio aberto. No estado atual, o Expan Toolbox realiza cerca de 70% das detecções de início de nota corretamente, mas ainda exige verificação e ajustes manuais em certas situações propensas a erros. O algoritmo de detecção de onsets (instantes de início de nota) é crucial para a obtenção de vários parâmetros acústicos ligados à expressividade, em especial aqueles que envolvem manipulações temporais. A partir deste dado é possível caracterizar, por exemplo, perfis de rubato, variações de andamento, o grau de sincronia entre músicos, a consistência entre diferentes performances, etc. Detalhes sobre os métodos de segmentação utilizados pelo Expan Toolbox podem ser encontrados em (LOUREIRO; MAGALHÃES et al., 2008a), conjuntamente com implementações de outros algoritmos para extração de descritores relevantes para este projeto, como manipulações de dinâmica e timbre (descritores relativos às manipulações de qualidade sonora do instrumento, como intensidade – energia RMS, brilho - centroide espectral, articulação - logaritmo do tempo de ataque, etc.).

3.5.2 pYIN

O pYIN é uma implementação do YIN, um tradicional e estabelecido algoritmo para detecção de frequência fundamental (pitch) de sinais monofônicos. Desenvolvido por Matthias Mauch na Queen Mary University of London, este plugin permite observar variações sutis de afinação e desta forma possibilita a verificação de erros recorrentes, além de manipulações intencionais realizadas como recurso expressivo em situações onde isso é desejável.

3.5.3 BBC Vamp plugin collection

Desenvolvida pelo BBC Research and Development - departamento de pesquisa e desenvolvimento da emissora pública de rádio e televisão do Reino Unido, esta coleção de plugins permite a extração de vários parâmetros acústicos associados às manipulações sonoras realizadas por músicos. Este pacote foi escolhido por ter implementações muito eficientes, acessíveis e de fácil utilização, além de, como os demais softwares aqui apresentados, ser um pacote livre e de código aberto, disponível gratuitamente para download no site de seu desenvolvedor. As ferramentas utilizadas foram: Mean Energy Estimation, Harmonic Spectral Centroid e Pitch Class Profile.

3.6 Processamento de dados e estatística

Performances gravadas e processadas com o uso das ferramentas descritas acima podem ser analisadas de forma visual através da apresentação gráfica permitida por aplicativos como Sonic Visualiser e Audacity. No entanto, quando o volume de dados é maior (como no caso de gravações de séries de ensaios, práticas e/ou aulas semanais geradas ao longo de meses seguidos) é desejável a possibilidade de se extrair informação referente a relação entre um grande número de execuções. Um exemplo deste tipo de situação é a investigação sobre a evolução de tais práticas ao longo do tempo, ou mesmo uma avaliação da consistência das performances em condições distintas. Teoricamente, diversas questões extremamente complexas poderiam ser respondidas por tal base massiva de dados, tais como: relações entre características interpretativas e estados emocionais de um determinado músico, influências de uma determinada abordagem pedagógica no desenvolvimento de um grupo de estudantes, etc. Para que isso seja possível, é necessária a utilização de sistemas capazes de lidar com grandes quantidades de dados. A evolução e popularização do “Aprendizado de Máquina”² tem permitido o processamento de tal informação a custos cada vez menores. No caso do nosso estudo, todos os registros feitos em aula foram armazenados em um servidor e, através de uma base de dados do tipo SQL, as informações extraídas por meio dos sistemas supracitados, em conjunto com dados e descrições qualitativas fornecidas pelos alunos e professores, podem ser disponibilizadas para consulta e recuperação via interface web. Sistemas para análise estatística avançada e geração de conhecimento através do uso de inteligência computacional estão em franco desenvolvimento e acreditamos que serão uma realidade também no contexto do ensino da música em um horizonte muito próximo. Foge do escopo deste projeto uma investigação aprofundada de tais possibilidades de análise estatística, mas alguns exemplos serão discutidos nos capítulos a seguir.

² O aprendizado de máquina (ou *Machine Learning*, em inglês) é um campo da ciência da computação que usa técnicas estatísticas para dar aos sistemas de computador a capacidade de "aprender" a partir de dados (isto é, melhorar progressivamente o desempenho em uma tarefa específica), sem ser explicitamente programado. (SAMUEL, 1959)

4 Resultados

Nesta seção apresentamos resultados obtidos com a aplicação dos métodos descritos no capítulo anterior. Foi possível extrair uma série de descritores e parâmetros acústicos através dos quais pudemos caracterizar e comparar manipulações expressivas realizadas por estudantes, profissionais e professores. As habilidades para realizar tais manipulações de forma controlada e consciente são gradualmente incorporadas pelos alunos com sua evolução ao longo dos anos de prática. Os resultados aqui apresentados tratam de situações em contexto de ensino onde o acesso a tais dados permitiu obter uma visão mais aprofundada dos fatores envolvidos no desenvolvimento técnico e expressivo dos estudantes durante o processo de aprendizagem.

O capítulo está dividido em duas seções, de acordo com as duas disciplinas experimentais criadas. Em “Performance de Conjunto” trataremos dos resultados obtidos durante o curso realizado durante o primeiro semestre de 2017. Em “Performance Solo” focaremos nos dados oriundos da disciplina ofertada no segundo semestre de 2017, seminários e recital final do curso.

4.1 Performance de Conjunto

Durante a disciplina “Duos, Trios e Quartetos para Clarineta e Fagote” foram trabalhadas peças para formações em grupo (*Ensemble*), permitindo que investigássemos o uso dos sistemas descritos na Seção 3.5 neste contexto. Por se tratarem de situações de polifonia, uma série de importantes desafios técnicos surgem, uma vez que os sistemas de extração de informação musical explorados em nosso trabalho focam, em sua maioria, em sinais monofônicos. Algoritmos para extração de informação de gravações polifônicas dependem, frequentemente, da aplicação de técnicas de separação de fonte¹. Por esse motivo, parte dos dados apresentados aqui foram anotados manualmente, utilizando as ferramentas supracitadas como recursos auxiliares na extração e ajuste dos mesmos. Gravações em estéreo, vídeos e a utilização da partitura da peça auxiliam substancialmente a realização e automatização deste processo.

4.1.1 Indicações temporais - Andamento

Selecionamos um trecho do terceiro movimento do Divertimento Nr.3, KV 229, de Wolfgang Amadeus Mozart (Figura 4) para exemplificar a aplicação dos recursos explorados neste projeto no que trata do controle e manipulação expressiva do andamento em performances de conjunto. Neste trecho o mestre fazia indicações regendo os alunos a partir de movimentos de pés e mãos, além do estalar de seus dedos. Com uma análise contextual e a filtragem do sinal de áudio obtido a partir das gravações foi possível extrair o andamento indicado pelo mestre,

¹ A Separação de Fonte (ou *Source Separation*), é um campo de estudo em constante desenvolvimento. Problemas de separação de fonte no processamento digital de sinais são aqueles em que vários sinais foram misturados em um sinal combinado e o objetivo é recuperar os sinais originais, componentes do sinal combinado. Um exemplo clássico é o chamado “*cocktail party effect*”, em que várias pessoas estão falando simultaneamente em uma sala e um ouvinte está tentando seguir uma das discussões. O cérebro humano pode lidar com esse tipo de problema de separação de fonte auditiva, mas é ainda um problema de extrema complexidade no processamento digital de sinais.

assim como os instantes de ataque das notas executadas pelas clarinetas e fagote. Na Figura 5 apresentamos uma captura de tela do espectrograma de um trecho da sessão em questão, anotado com os pontos de *onset* de notas extraídos do sinal sonoro marcados como linhas verticais, tanto para mestre quanto para a primeira clarineta, e as curvas de andamento, calculadas a partir dos valores de IOI² normalizados pela duração canônica das notas executadas³.

Klarinette 1 in B
Divertimento Nr.3

5

Adagio

Figura 4 – Excerto do Divertimento Nr. 3 para 2 Clarinetes e Fagote, de W. A. Mozart, KV 229 (Clarinete 1).

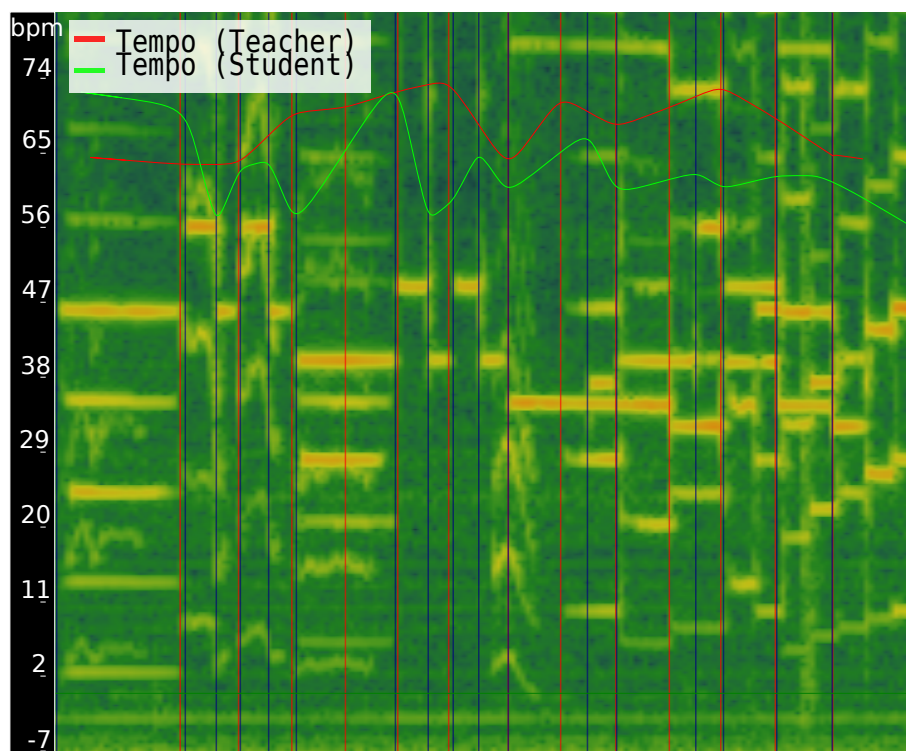


Figura 5 – Andamento regido pelo professor (em vermelho) e realizado pelo aluno (em verde) do trecho apresentado na Figura 4

² O IOI (*Inter-onset Interval* ou “Intervalo entre onsets”) representa o tempo decorrido entre o início de duas notas consecutivas

³ A normalização neste caso se trata da divisão da duração entre instantes de *onset* subsequentes pela razão dada pela figura rítmica expressa na partitura, de forma a se obter um valor resultante proporcional ao valor canônico para aquela nota.

4.1.2 Indicações temporais - Duração de notas

Técnicas semelhantes às descritas na subseção anterior podem ser utilizadas para se identificar a duração de uma nota em relação a uma determinada norma ou referência, ou a proporção entre durações dos IOIs em uma célula rítmica. Apresentamos aqui resultados obtidos em uma situação de aula onde o professor identificou que o aluno realizava uma manipulação inadequada da duração de uma nota, causada por uma dificuldade técnica no instrumento. Após identificado o problema, o professor orienta o aluno em um procedimento corretivo e o mesmo gradualmente ajusta sua execução.

O trecho em questão consiste na primeira linha do primeiro movimento do Divertimento N° 3 de W. A. Mozart, executado pelo Fagote, apresentado na Figura 6. A célula analisada ocorre no terceiro e quarto compassos da linha, sendo o salto de oitava descendente entre as notas 12 e 13 o intervalo cuja proporção rítmica deveria ser corrigida, de acordo com a observação do professor. A Figura 7 apresenta o espectrograma da execução do trio após a correção indicada pelo professor, com os pontos de onset das notas executadas pelo fagote durante o último take gravado representados por linhas verticais vermelhas.



Figura 6 – Primeira linha do primeiro movimento do Divertimento N° 3, de W. A. Mozart, KV 229 - Fagote

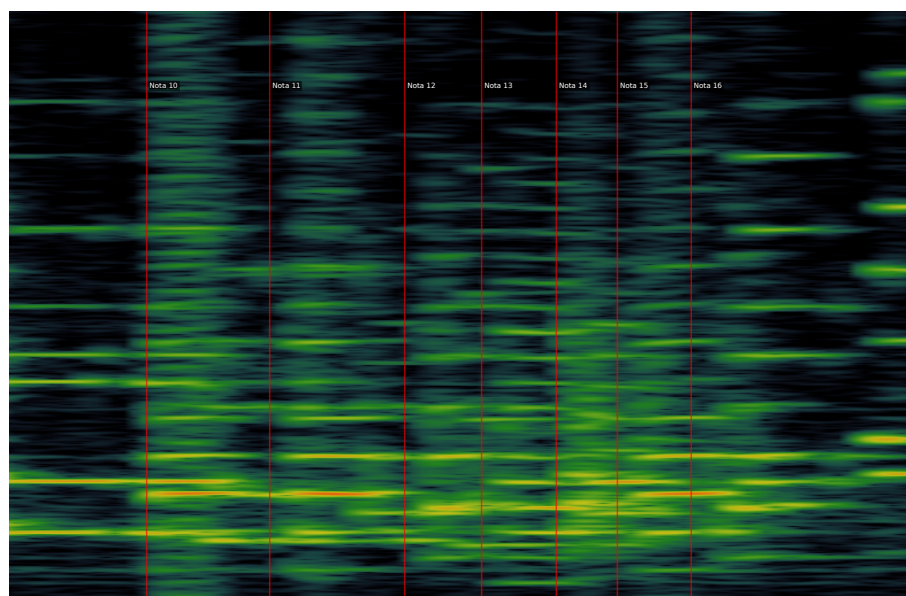


Figura 7 – Espectrograma de execução de grupo e indicação de *onsets* do fagote representados como linhas verticais vermelhas. Dois últimos compassos do trecho apresentado na Figura 6.

Ao longo do semestre foram gravados diversos takes do excerto. Foi possível acompanhar durante as aulas a evolução do estudante em relação à precisão e controle na execução da célula

rítmica indicada na partitura do trecho. Podemos observar tal variação pelas curvas apresentadas na Figura 8, que representa a duração dos intervalos entre onsets de cinco das execuções completas do trecho realizadas pelo fagotista na aula em que o problema foi abordado pelo professor. A linha de cor vermelha indica a duração entre onsets no take final, cujo espectrograma está apresentado na Figura 7. A Figura 9 apresenta a proporção entre as durações das notas 12 e 11 para cada um dos takes. A proporção canônica indicada na partitura é de 50% (seminima para colcheia). O estudante inicialmente não conseguia se aproximar de tal proporção pelo desafio técnico exigido para a execução do salto de uma oitava nessa região do instrumento. Após a prática indicada pelo professor, a relação entre a duração das notas 12 e 11 passa de 72.4% e 71.0% (takes 1 e 2, respectivamente) para 55.6% e 55.3% (takes 4 e 5, respectivamente).

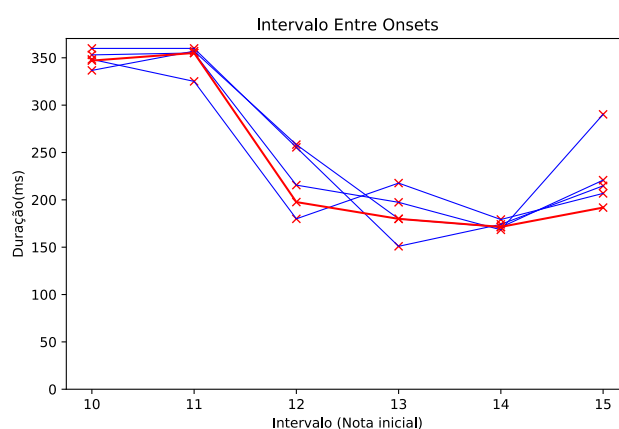


Figura 8 – Duração dos intervalos entre onsets realizados pelo fagotista de 5 dos takes gravados no escopo da Disciplina 1. A linha vermelha representa o take final, após correção do professor.

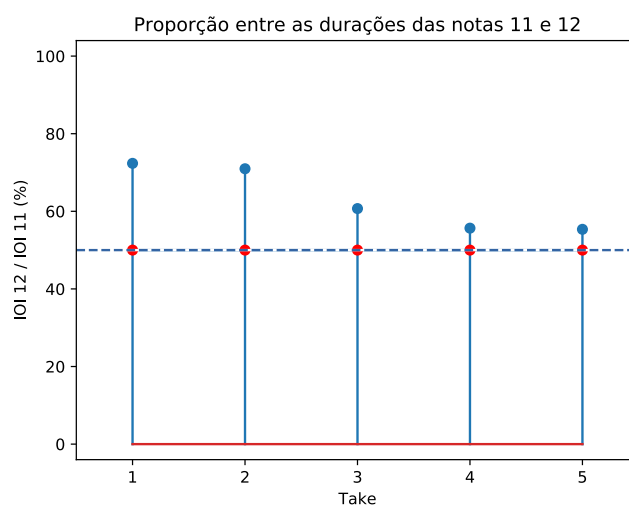


Figura 9 – Relação entre as durações das notas 12 e 11, calculadas a partir dos intervalos entre os inícios das notas 12 - 13 e 11 - 12, respectivamente (*note onsets*). A linha tracejada representa a proporção canônica entre as duas durações (colcheia / semínima - 50%).

4.2 Performance Solo - Trechos orquestrais

A disciplina “Clarineta e Fagote nas sinfonias de Beethoven, Brahms e Tchaikovsky” permitiu aos alunos trabalhar o desenvolvimento de habilidades necessárias para a execução de trechos de peças do repertório sinfônico de Beethoven, Brahms e Tchaikovsky na clarineta e no fagote, abordando aspectos de articulação, fraseado, ataque, timbre, andamento e afinação. A disciplina contou também com a realização de um seminário e uma avaliação final no formato de um simulado de teste de orquestra, para os quais outros trechos foram adicionados ao conteúdo programático. As seções seguintes apresentam resultados obtidos no escopo da disciplina, seminários e avaliação final.

4.2.1 Manipulações Temporais de caráter expressivo

Diversos trechos explorados no programa das disciplinas apresentam indicações expressivas de variações de andamento inseridas pelos compositores ou por editores na partitura. Para esta subseção selecionamos no entanto um excerto proposto por um dos alunos, não pertencente ao escopo do plano original do curso, mas inserido como parte do material trabalhado nos seminários e aulas. Trata-se de um trecho extraído do Segundo Movimento da suíte sinfônica *Scheherazade*, de Nicolai Rimsky-Korsakov, mostrado na Figura 10. O excerto foi selecionado por se tratar de uma cadência na qual a clarineta toca em solo, permitindo grande liberdade temporal ao interprete, que imprime sua individualidade e intenção expressiva através da forma como executa o acelerando indicado na partitura.

The image shows a musical score for a clarinet solo. It consists of three staves of music. The first staff begins with the tempo marking 'Moderato assai.' and the key signature 'en La'. The music features a long melodic line with various dynamic markings: 'f', 'p', 'f lento', 'p accel.', 'cresc.', 'poco rit.', 'Tempo', and 'f lento'. There are also articulation marks like 'long' and '3' (triplets). The second staff continues the melodic line with similar markings: 'long', 'p accel.', 'cresc.', 'poco rit.', 'Tempo', and 'f lento'. The third staff concludes the phrase with 'long', 'p', 'accel.', 'cresc.', and 'len.'. The score is written in 4/4 time.

Figura 10 – Trecho extraído do Segundo Movimento da Suíte Sinfônica *Scheherazade*, do compositor Nicolai Rimsky-Korsakov

Por meio da segmentação do sinal sonoro a partir da identificação do instante inicial do ataque e início das notas, podemos extrair os valores de IOI (*Inter-Onset Interval*, ou Intervalo Entre Onsets) - o tempo decorrido entre ataques de notas subsequentes. O inverso de tal valor multiplicado pelo número de segundos em um minuto fornece um valor relativo ao andamento local em “Notas por Minuto” (NPM). Se normalizado em função da duração canônica dada pela figura rítmica expressa na partitura (ver nota de rodapé da seção anterior), a variação do mesmo ao longo de uma frase pode ser representada por uma curva de Batidas por Minuto (BPM). Tal curva indica o perfil de variação temporal realizado pelo intérprete.

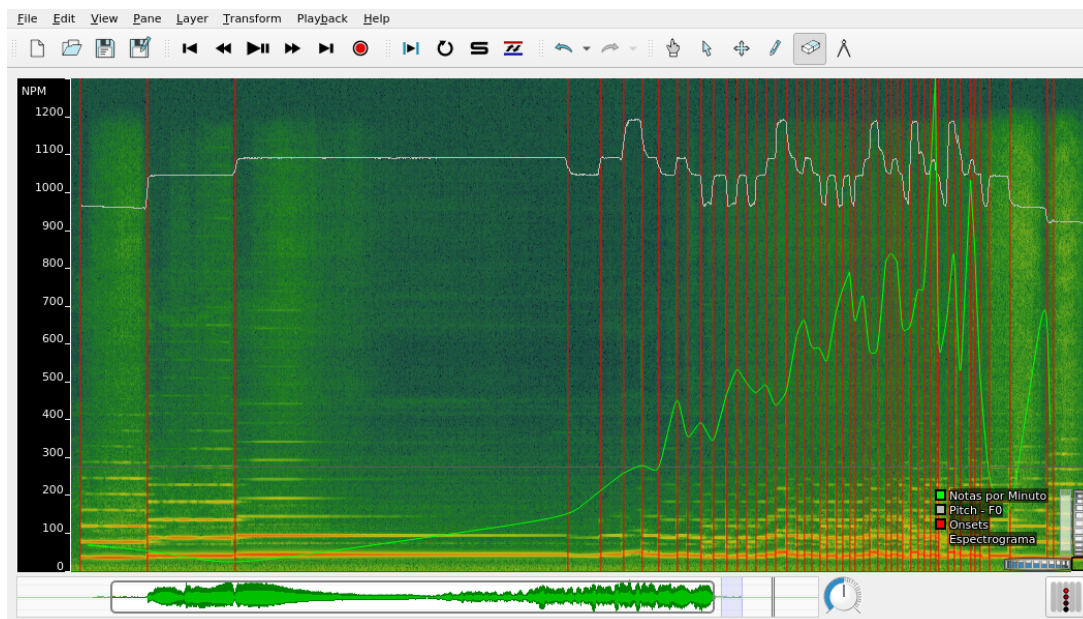


Figura 11 – Tela da análise realizada em aula com acelerando representado pela curva de Notas por Minuto. Take 02, Profissional A, executando excerto da peça *Scheherazade* apresentado na Figura 10

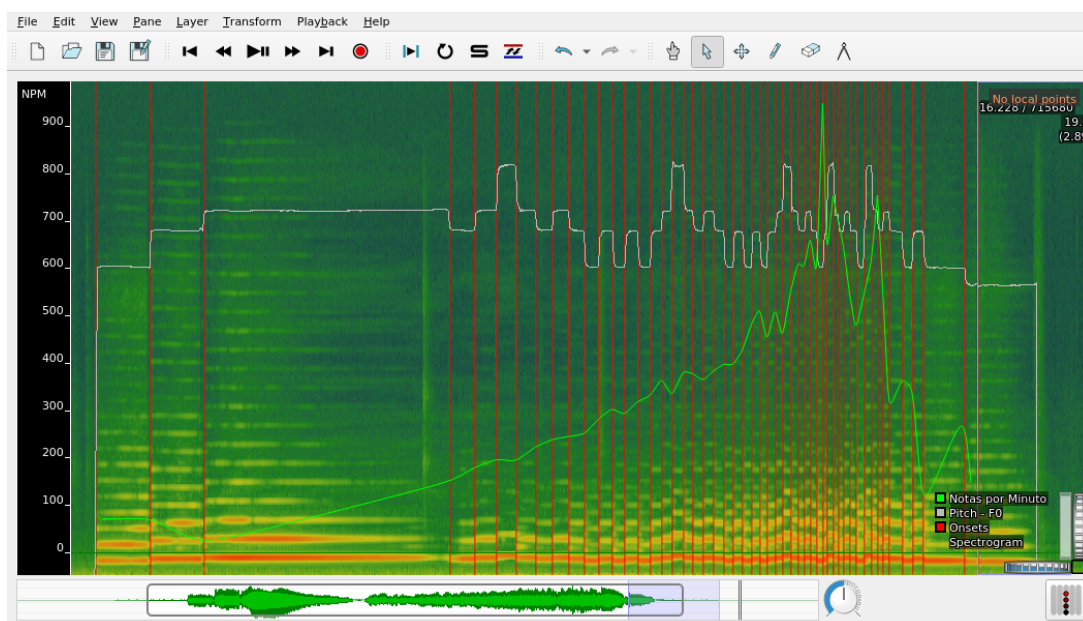


Figura 12 – Tela da análise realizada em aula com acelerando representado pela curva de Notas por Minuto. Take 02, Estudante K, executando excerto da peça *Scheherazade* apresentado na Figura 10

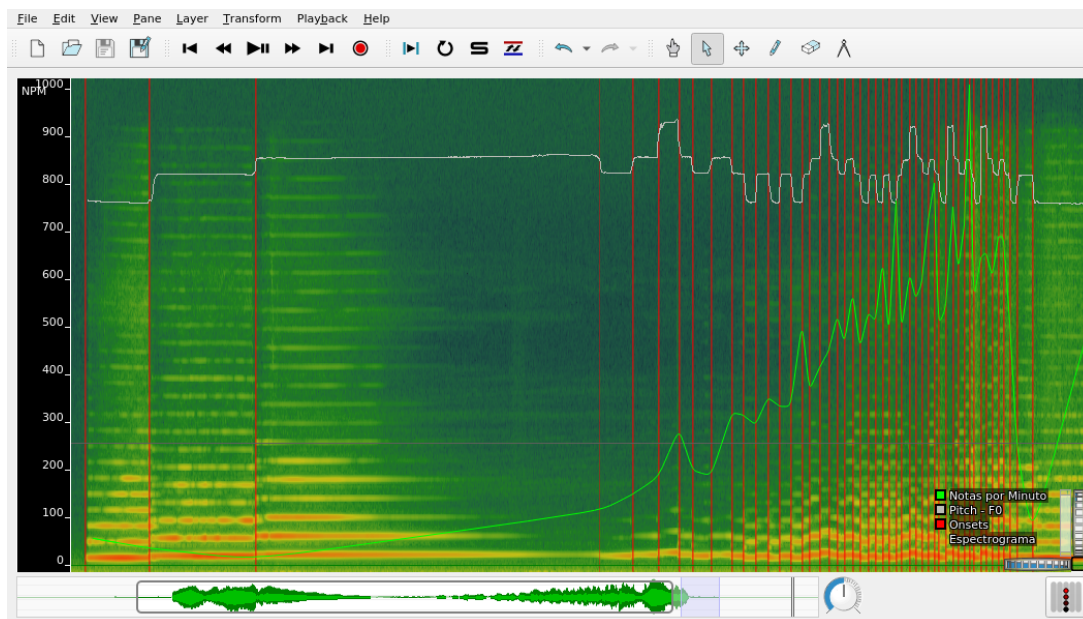


Figura 13 – Tela da análise realizada em aula com acelerando representado pela curva de Notas por Minuto. Take 02, Profissional N, executando excerto da peça *Scheherazade* apresentado na Figura 10

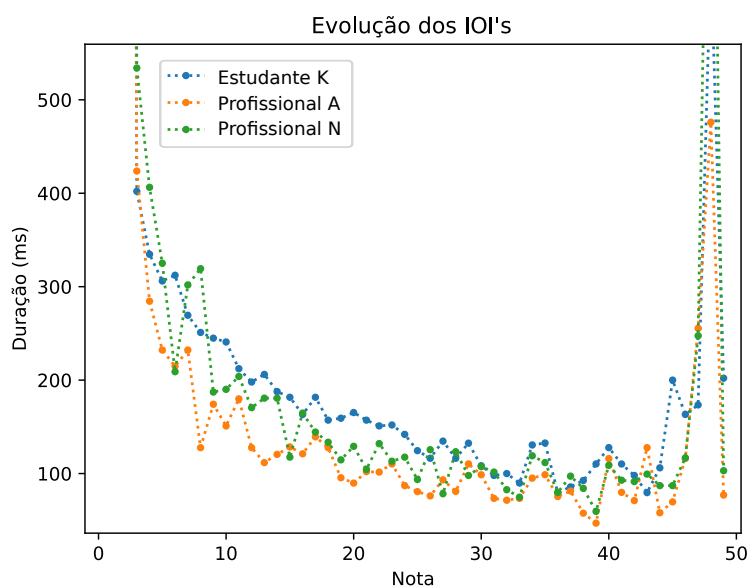


Figura 14 – Comparação entre as curvas de Intervalo Entre Onsets dos sujeitos 04, 07 e 08, executando excerto da peça *Scheherazade* apresentado na Figura 10

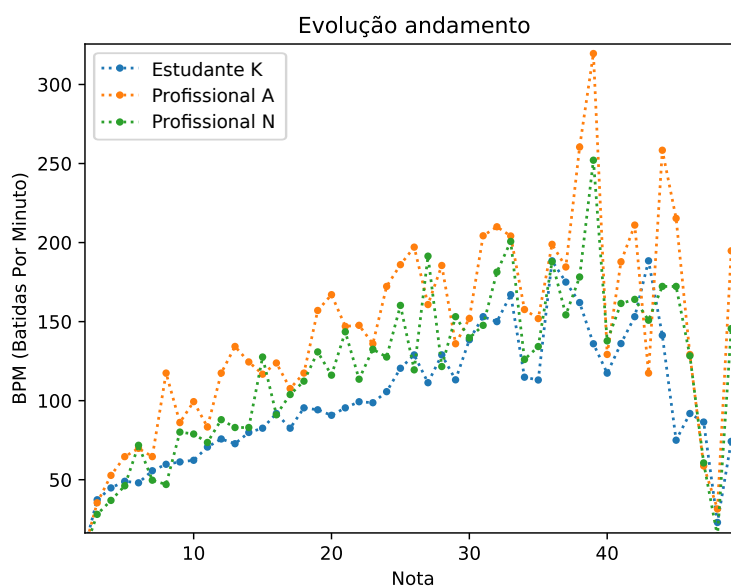


Figura 15 – Comparação entre as curvas de acelerando de três sujeitos executando excerto da peça *Scheherazade* apresentado na Figura 10

As Figuras 14 e 15 apresentam a sobreposição das curvas de velocidade das execuções de três sujeitos, sendo dois profissionais e um estudante. As curvas estão alinhadas pelo número da nota executada no eixo da abscissa, permitindo a comparação entre as manipulações temporais dos três sujeitos.

Utilizamos tais recursos como ferramenta de feedback automático e comparação entre diferentes performances dos estudantes e profissionais que participaram do seminário realizado no escopo das disciplinas criadas. Nas Figuras 11, 12 e 13 apresentamos capturas de tela das análises realizadas em aula. Podemos observar e comparar os diferentes padrões de acelerando através da inspeção das curvas em verde (Notas por Minuto). As linhas verticais vermelhas marcam os pontos de início das notas (*note onset*). A linha branca indica a evolução da frequência fundamental (*pitch*) ao longo do tempo, permitindo observar suas oscilações e facilitando a localização das notas da melodia na escala temporal do gráfico. É interessante notar como, a partir da nota 8,0 Profissional A (e em menor medida também o Profissional N) tende a repetir um padrão de variação de andamento local expresso na curva de Notas por Minuto, exibindo uma forma que se repete, agrupada de seis em seis notas, o que tende a não ocorrer entre os estudantes. A Figura 16 exibe um zoom para o primeiro ciclo desse padrão. Tal observação é corroborada pela comparação entre as curvas laranja e verde à curva azul nas Figuras 14 e 15. A recorrência da repetição de uma forma com duração de seis notas para os profissionais pode estar relacionada à questões mecânicas do instrumento e à manipulação de uma chave e fechamento e abertura de orifícios para execução da célula rítmica que se repete no trecho, também de seis notas. Os estudantes, aqui representados pela execução do Estudante K (Figura 12), traçam um perfil de acelerando mais linear, sem tal agrupamento. Essa diferença pode estar relacionada ao fato de que, apesar de conhecer bem o trecho, não foi dado aos músicos profissionais a oportunidade de praticá-lo anteriormente à gravação. Os estudantes, no entanto, estiveram praticando o mesmo

por várias semanas antes do seminário, focando nas demandas técnicas para poderem executá-lo de forma uniforme.

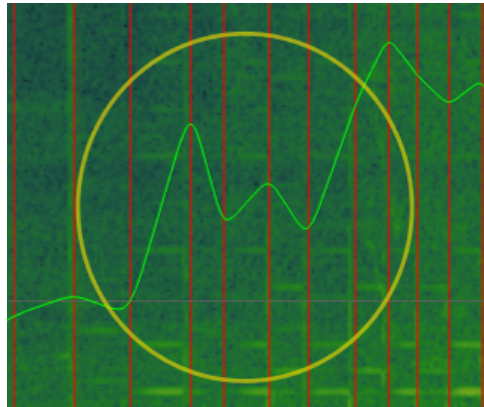


Figura 16 – Padrão de variação temporal recorrente na execução do *accelerando* do excerto da suíte *Scheherazade* apresentado na Figura 10 pelo Profissional A

Neste exemplo também podemos observar características do controle e consistência da execução por parte dos músicos em diferentes momentos do *accelerando*. As curvas dos profissionais tendem a manter certos padrões de variação ao longo do trecho. A execução do estudante exibe um aumento de andamento aproximadamente linear até certo ponto, a partir do qual há um aparente descontrole no final do *accelerando*. Tais condições podem ser observadas ao comparar as curvas de NPM dos gráficos das Figuras 11 e 13 com aquele da Figura 12. Retomaremos e expandiremos a discussão sobre tais análises no Capítulo 5.

4.2.2 Articulação

Durante o seminário realizado no escopo da disciplina sobre trechos orquestrais, estudantes e profissionais tocaram um excerto da Sinfonia Nº 6 em Dó Maior op. 68 - 2º Movimento – Andante molto moto de Ludwig van Beethoven, mostrado na Figura 17. Nossa análise se concentrou em quatro formas de execução ilustradas pelo professor convidado. O trecho apresenta um arpejo descendente de semicolcheias que apresenta desafios técnicos para execução. O professor sugeriu como forma de prática para tal excerto a execução do mesmo utilizando diferentes tipos de articulação e a realizou uma série de vezes, variando desde um carácter mais *staccato* ao totalmente *legato*, com graus intermediários entre os dois. A discussão ocorrida em aula sobre tal tema pode ser lida na transcrição do seminário, apresentada no Apêndice D.2.



Figura 17 – Excerto da Sinfonia No 6 em Dó Maior op. 68 - 2o Movimento – Andante molto moto de Ludwig Van Beethoven, executada pelos alunos e professores convidados em aula do seminário realizado utilizando as ferramentas propostas neste projeto para análise da performance.

As figuras 18 e 19 exibem capturas de tela de análises realizadas a partir da gravação das duas interpretações, com informações extraídas do áudio. As regiões retangulares claras e escuras marcam a duração de cada nota, as curvas em verde representam a Energia RMS e correspondem à evolução da intensidade sonora ao longo do tempo. As oito notas destacadas na Figura 17 correspondem às oito regiões retangulares das Figuras 18 e 19. Comparando a curva envoltória de energia RMS da Figura 18 e Figura 19, percebemos que as notas da primeira execução são mais curtas e menos ligadas, pois há quedas abruptas de energia entre elas. Na segunda execução, a energia se mantém menos instável e em um nível médio mais alto, demonstrando menos variação entre uma nota e outra.

Um indicador numérico dessa variação pode ser estimado pelo Índice de Legato (IL), cujo cálculo está descrito detalhadamente em (LOUREIRO; MAGALHÃES et al., 2008b). O Índice de Legato está relacionado com a manipulação da energia do som durante uma transição entre duas notas. Se baseia na comparação entre a envoltória de energia do sinal analisado e uma linha reta traçada entre o início do decaimento de uma nota e o final do ataque da nota seguinte. É calculado como descrito na equação 4.1.

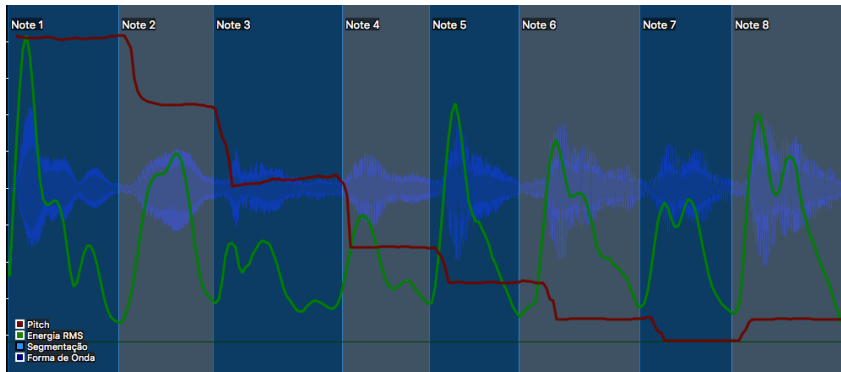


Figura 18 – Captura de tela de análise realizada em aula da execução das oito notas do trecho destacado na Figura 17 realizando articulações breves e desligadas

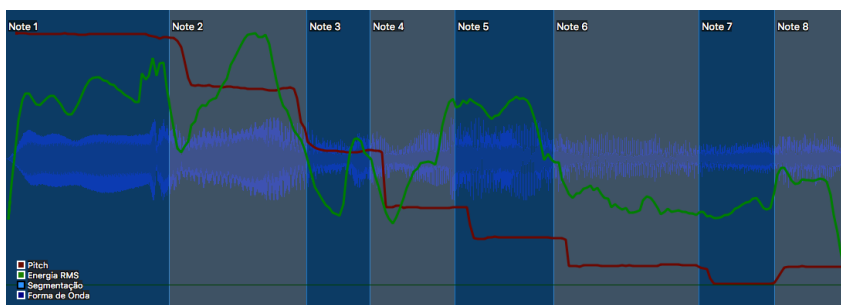


Figura 19 – Captura de tela de análise realizada em aula da execução das oito notas do trecho destacado na Figura 17 realizando articulações longas e de caráter *legato*

Os termos A1, A2 e A3 presentes na equação 4.1, são áreas definidas como demonstrado na figura 20. A interpretação para seus valores é feita da seguinte forma: Valores iguais a zero, significaria uma transição em que a energia do som estaria o mais longe possível da curva $r(t)$ que representa um legato de referência sem queda nenhuma na energia. Valor igual a um, representa energia na transição igual à da referência $r(t)$.

$$IL = 1 - \frac{A1}{A1 + A2} \tag{4.1}$$

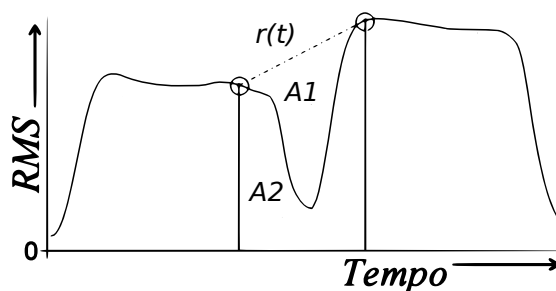


Figura 20 – Áreas usadas para o cálculo do Índice de Legato.

Calculamos o índice descrito acima para as notas de quatro execuções realizadas pelo mestre no contexto da aula em questão, sendo os takes de 1 a 4 respectivamente do mais estacato

para o mais legato. A Figura 21 apresenta os resultados obtidos para cada uma das transições e a Figura 22 apresenta a média e desvio padrão resultantes para cada execução.

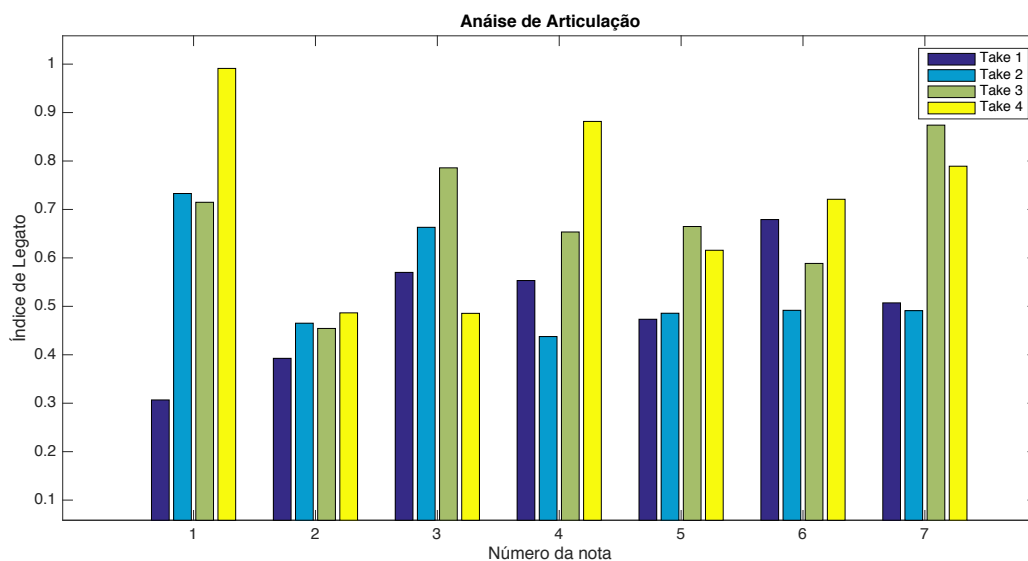


Figura 21 – Índices de Legato calculado para as 7 transições entre as 8 notas do trecho apresentado na Figura 17 em 4 takes executados pelo professor ao exemplificar estudo de gradação do carácter mais *staccato* ao mais *legato*.

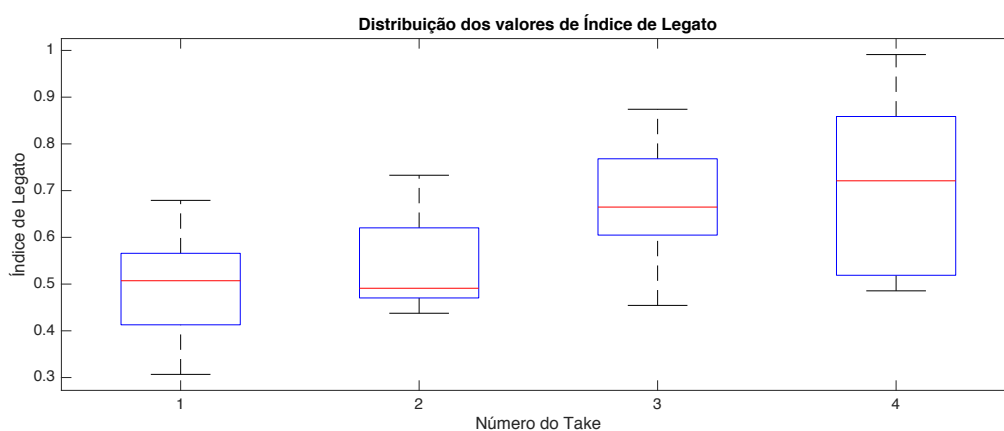


Figura 22 – Média e desvio padrão para o Índice de Legato calculado para as 7 transições entre as 8 notas dos 4 takes analisados.

Na Figura 21 observamos que, embora não haja uma correspondência direta do Índice de Legato com a gradação intencionada pelo performer para todas as transições, há uma tendência do aumento de seu valor médio a cada take. Pode-se notar que as barras verdes e amarelas, referentes aos takes 3 e 4, tendem a ser maiores que aquelas em azul claro e azul escuro, referentes aos takes 1 e 2. Para verificar a distribuição de tais valores, realizamos o cálculo da média e desvio padrão para o IL das 7 transições dos 4 takes executados. Os resultados obtidos são apresentados na Figura 22, a partir da qual podemos observar uma correlação entre o número do take e o valor dos Índices de Legato a ele relacionados. Retomaremos tais resultados no Capítulo 5.

4.2.3 Manipulações dinâmicas

Com o intuito de explorar o controle expressivo em manipulações de intensidade sonora no contexto do desenvolvimento técnico dos alunos, foi incorporado ao material de trabalho duas frases curtas de “Abîme des Oiseaux” para clarineta solo, o terceiro movimento da peça “Quarteto para o Fim dos Tempos”, de Olivier Messiaen, destacadas na Figura 23. Estudantes, profissionais e professores que participaram do seminário oferecido tiveram suas performances gravadas, cujas curvas de energia foram extraídas do áudio para análise e comparação durante as duas sessões do evento. O trecho foi escolhido pois seu andamento lento, notas longas e extrema variação dinâmica tornam o controle da intensidade sonora e do timbre tecnicamente desafiadores, sendo aí os principais recursos expressivos utilizados pelos músicos para imprimir sua intenção na execução do excerto. A primeira frase selecionada consiste em um *crescendo* em três notas que parte da indicação de pianíssimo (*ppp*). A segunda frase é também um *crescendo*, porém em uma única nota (fá sustenido), cuja variação indicada vai de pianíssimo (*ppp*) a uma rara indicação de 4 f’s (*ffff*). Tal peculiaridade, as relações de tal indicação com as particularidades da clarineta e os resultados exibidos a seguir serão discutidos no Capítulo 5.

The image shows a musical score for the clarinet part of 'Abîme des Oiseaux' from the 'Quartet for the End of Time' by Olivier Messiaen. The score is in 4/4 time, marked 'Lent, expressif et triste' with a tempo of 44 bpm. The first system shows the beginning of the piece with a dynamic marking of *p désolé*. The second system highlights 'Frase A', which consists of three notes with a dynamic marking of *ppp*. The third system highlights 'Frase B', which consists of a single note (F-sharp) with a dynamic marking of *ppp* and a *cresc. molto* leading to *ffff*. The score also includes other markings such as 'Sans presser, progressif et puissant' and 'presque vif, gai, capricieux' with a tempo of 126 bpm.

Figura 23 – Excerto do “Quarteto Para o Fim dos Tempos”, de Olivier Messiaen - 3º Movimento - “Abîme des Oiseaux” para clarineta solo com as duas frases analisadas em destaque.

A Figura 24 exibe as curvas de Energia RMS para os 7 sujeitos que executaram o trecho no seminário oferecido, sendo os gráficos da coluna da esquerda referentes à primeira frase em destaque na Figura 23 e aqueles da coluna da direita à segunda. Durante a aula foi possível observar individualmente os perfis de intensidade traçados pelos vários profissionais e alunos através de análises realizadas com o software e plugins descritos no Capítulo 3. Dessa forma se pode também comparar as relações entre as variações de timbre e o aumento de intensidade sonora, por meio da sobreposição da curva de energia RMS e o espectrograma. A título de exemplificação algumas capturas de tela de execuções selecionadas são exibidas nas Figuras 25, 26, 27 e 28.

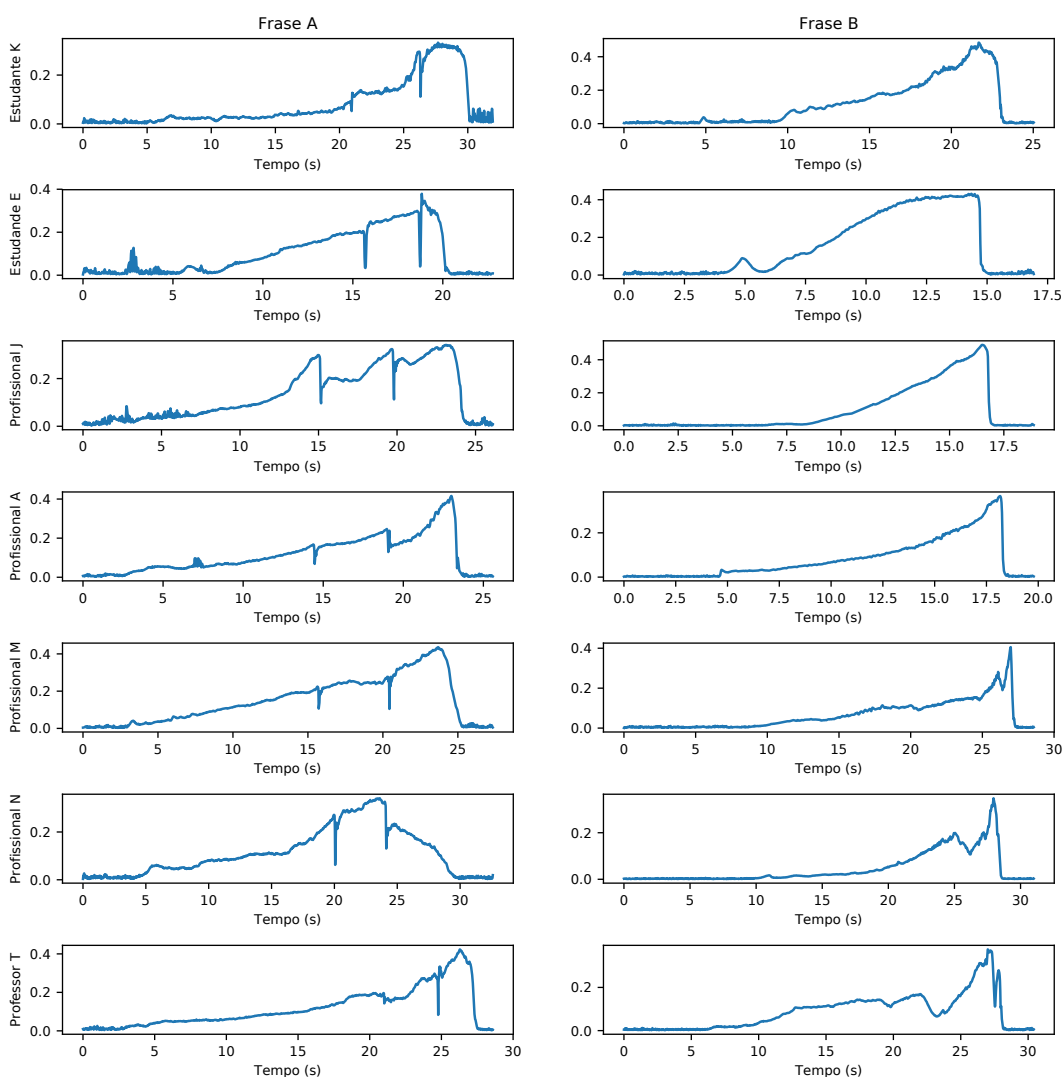


Figura 24 – Curvas de Energia RMS da execução das duas frases do “Quarteto Para o Fim dos Tempos”, de Olivier Messiaen - 3º Movimento - “Abîme des Oiseaux” para clarineta solo, apresentadas na Figura 23 por 7 músicos.

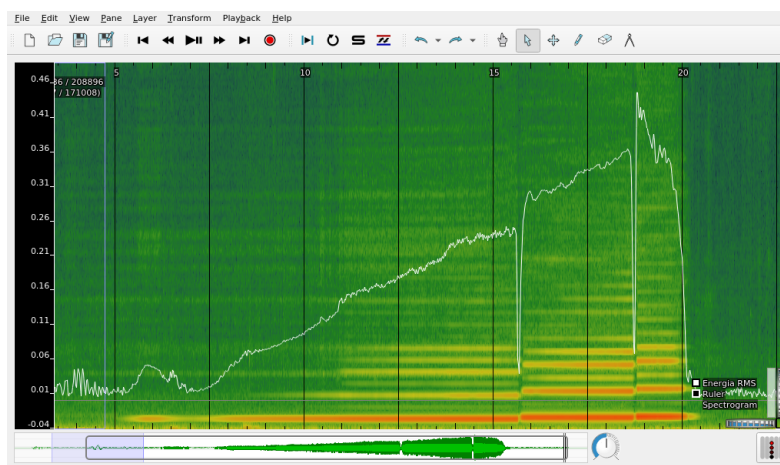


Figura 25 – Captura de tela de análise realizada em aula a partir da execução realizada pelo Estudante E da Frase A do excerto apresentado na Figura 23

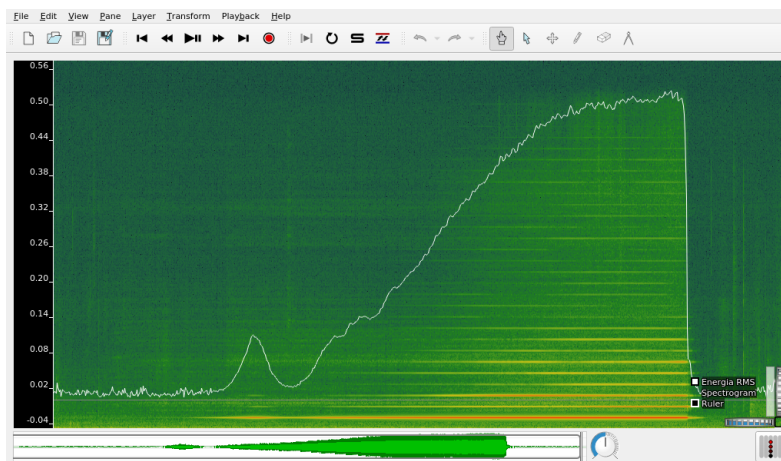


Figura 26 – Captura de tela de análise realizada em aula a partir da execução realizada pelo Estudante E da Frase B do excerto apresentado na Figura 23

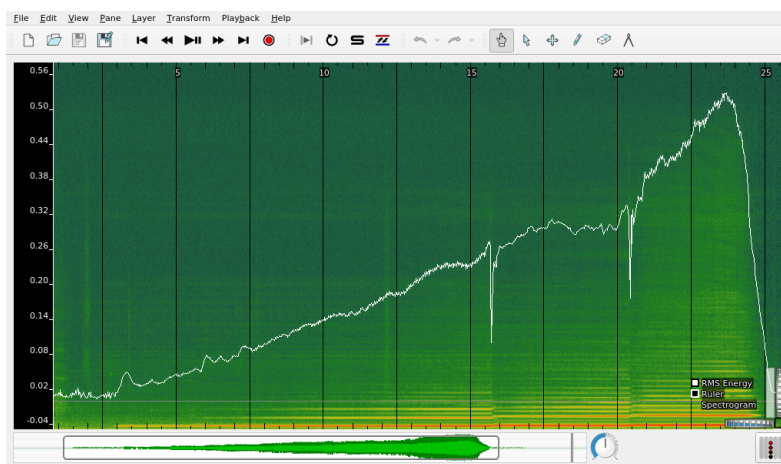


Figura 27 – Captura de tela de análise realizada em aula a partir da execução realizada pelo Profissional N da Frase A do excerto apresentado na Figura 23

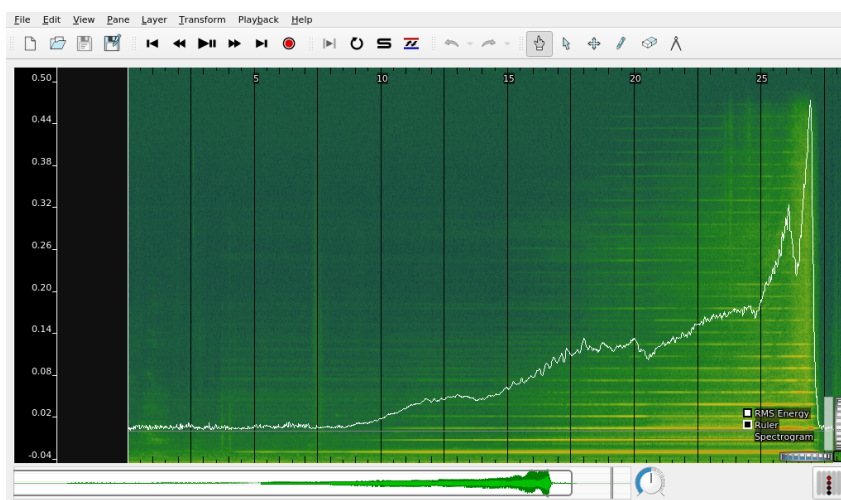


Figura 28 – Captura de tela de análise realizada em aula a partir da execução realizada pelo Profissional N da Frase B do excerto apresentado na Figura 23

A Frase A consiste em três notas articuladas, sem ligadura, conectadas por um *crescendo* a partir do pianíssimo (*ppp*) indicado na partitura. O fato de não serem notas ligadas exige que o intérprete interrompa a vibração da palheta entre cada uma delas, cessando brevemente a emissão sonora e retomando aproximadamente a mesma intensidade no ataque da nota seguinte. Nos gráficos de Energia RMS podemos observar este breve instante de cese de vibração por quedas abruptas como linhas verticais. Esta passagem apresenta grande desafio técnico para estudantes e profissionais menos experientes, devido à dificuldade de controle da intensidade e da afinação das três notas do trecho: Dó#4, Ré#4 e Mi4. Nestas notas, a vibração da coluna de ar no interior do tubo do instrumento se dá em uma seção muito curta do mesmo, resultando em um menor *feedback* ao controle da vibração da palheta. Tal controle é ainda mais dificultado pelo fato das notas serem articuladas e não ligadas (Dó# para Ré# e Ré# para Mi). Nota-se que as transições que apresentaram menor queda de energia sonora exibem maior continuidade da intensidade neste crescendo, como por exemplo no caso do Profissional N (Figura 27), enquanto que as articulações mais destacadas, que apresentaram maior queda de energia, como do Estudante E (Figura 25), resultaram em descontinuidade da curva de intensidade. Este menor controle da intensidade ao longo do crescendo pode estar relacionado à maior dificuldade de controlar a pressão de ar quando há uma interrupção mais longa da vibração da coluna de ar. Podemos notar pelas análises dos gráficos da Figura 24 que o Estudante K concentra praticamente todo o crescendo na parte final da segunda nota (em torno da marca de 25 segundos, aproximadamente), o Estudante E realiza um salto abrupto de intensidade da segunda para a terceira nota (aproximadamente no instante 18s). O Profissional J reduz a intensidade a cada nova transição, o que também ocorre com o Profissional A entre as notas ré sustenido e mi. O Profissional M apresenta o controle mais contínuo do *crescendo* entre os *takes* analisados, mantendo uma evolução estável da energia ao longo de toda a frase, o que também ocorre na execução do Professor T.

A Frase B consiste em um único fá sustenido que deve crescer de pianíssimo (*ppp*) à indicação de *fff*. A partir da curva de energia para a execução pelo Estudante E podemos observar um curto pico de intensidade no início da nota, próximo à marca de 5 segundos, que logo a seguir volta a um nível baixo e, a partir deste ponto, cresce regularmente até o fim da mesma. Essa condição é consequência da dificuldade de se iniciar a nota em um nível muito baixo de dinâmica como aquele indicado pelo compositor (*ppp*). Ao gerar a pressão de ar necessária para a produção do som inicial rompendo a resistência mecânica do instrumento e colocando a palheta em vibração, o músico tem dificuldade de controlar a intensidade resultante e produz um som mais forte que o desejado. Com a palheta já em vibração, o executante consegue então reduzir o fluxo de ar para o nível adequado para o trecho. Em execuções de intérpretes mais experientes o mesmo pico não ocorre, como podemos observar nas curvas dos demais executantes. O mesmo fenômeno ocorre com menor intensidade na execução do Estudante K, próximo ao marco de 10 segundos.

É recorrente às execuções dos profissionais um decaimento de energia próximo ao fim da nota, seguido de um rápido *crescendo* final quando se atinge a máxima pressão sonora da frase. Os músicos mais experientes “guardam um pouco do fôlego” para este ataque final, o que não ocorre com os estudantes.

4.2.4 Análise de Recital e Entrevistas

Foram realizadas entrevistas com os alunos matriculados nas disciplinas e discussões com os participantes dos seminários realizados no escopo das mesmas. Esta seção apresenta uma análise dos principais dados obtidos por esta via. As entrevistas foram realizadas de forma semi estruturada, com uma organização em tópicos relativos ao processo de estudo e aprendizado, aqui apresentados separadamente como subseções. Transcrições completas de entrevistas, relatórios e aulas podem ser encontradas no Apêndice D.

4.2.4.1 Rotina de estudos

Alguns alunos descreveram um processo rotineiro e estruturado de estudos, dividindo o tempo entre aquecimento, prática de métodos específicos para desenvolvimento técnico e o estudo das peças trabalhadas nas disciplinas do curso. Muitos relataram que percebem um efeito acumulativo da prática, associado à incorporação de capacidades para execução de determinadas passagens mais complexas. Outra observação recorrente entre parte dos estudantes foi sobre a importância do direcionamento dado pelo mestre para a prática individual, especialmente quando tratando de temas relativos a expressividade musical. Em tal contexto, um deles relatou como tentava que seu rubato atingisse o que chamou de “selo de qualidade do professor”.

4.2.4.2 Formas de feedback extrínseco na prática musical

Todos os alunos afirmaram já ter utilizado alguma forma de feedback aumentado em sua prática. O uso do espelho é tradicionalmente comum para músicos de diversas especialidades. A clarineta, como a maioria dos instrumentos de sopro, é um instrumento cujo gesto produtor de som é oriundo do trabalho de musculatura interna ao corpo humano e de curtos movimentos de dedos. Por esse motivo, o uso do espelho tende a ser mais difundido em outros instrumentos como a família das cordas, percussão ou mesmo o piano. Um dos sujeitos no entanto, relatou ter tido uma experiência muito positiva com a observação da própria glote através de um espelho durante os anos iniciais de sua prática, ainda no início da graduação. Outro relatou que gosta de utilizar o mesmo recurso para observar as próprias bochechas enquanto estuda. Todos relataram que a principal fonte de feedback em sua formação é aquela oriunda das observações feitas pelos professores e, em menor escala, pelos colegas músicos. Também relataram que a maior contribuição das duas disciplinas experimentais criadas foi provavelmente a oportunidade de receber feedback de diversos outros músicos profissionais e professores convidados de outras instituições que estiveram presentes nos seminários e algumas aulas ao longo dos dois semestres.

4.2.4.3 Experiência com o feedback aumentado em sala de aula

Dos cinco estudantes que participaram das duas disciplinas, quatro relataram terem percebido o desenvolvimento da percepção de sua própria performance ao terem como parte da rotina de estudos a prática de se gravar e realizar, posteriormente, uma escuta informada pelos sistemas de *feedback*. Dois disseram ter dificuldade em fazê-lo fora do contexto de sala de aula. Um estudante demonstrou grande resistência ao uso das ferramentas computacionais no início do processo, com um tímido porém crescente interesse ao longo do ano letivo. Apesar de tais

restrições, todos afirmaram ter tido uma experiência positiva com o processo e dois recomendaram a continuidade do desenvolvimento de tal abordagem terminada a etapa experimental. A partir da sugestão destes estudantes foi proposta uma oficina semestral aberta para estudantes de diversos instrumentos de forma a dar sequência à abordagem criada no projeto. A primeira edição de tal oficina ocorreu no segundo semestre de 2018, com foco em cordas pinçadas (violonistas e harpistas). Três alunos relataram que as experiências com o *feedback* aumentado fornecido pelos sistemas computacionais era mais útil quando tratando de aspectos individuais da performance. Um deles acredita que a melhor sessão foi a que trabalharam exclusivamente a afinação através das curvas de pitch exibidas pelo sistema enquanto um segundo deu um relato similar se referindo a uma sessão na qual se trabalhou exclusivamente o controle de timbre, através de análises do espectrograma.

4.2.4.4 Análises realizadas pelos alunos

No Apêndice D.1 apresentamos as transcrições das análises realizadas pelos estudantes a partir das gravações feitas em sala de aula. Podemos verificar no discurso dos alunos descrições relativas a uma série de parâmetros acústicos mensuráveis a partir das técnicas de processamento de sinais mencionadas nas seções anteriores. O paralelo entre a descrição textual de suas percepções subjetivas e os dados obtidos sistematicamente pelos sistemas propostos se mostraram enriquecedores para o contexto pedagógico e na prática individual. Alguns termos e temas foram recorrentes nos relatos dos alunos, tais como “mais longo”, “mais curto”, “sincronia”, “mais forte”, “mais apagado”, etc. No Capítulo 5 (Discussão) categorizaremos os termos utilizados e traçaremos paralelos com os dados apresentados nas seções anteriores.

5 Discussão

Este projeto aborda questões relativas ao uso pedagógico do feedback gerado através da mediação tecnológica no desenvolvimento da *expertise* de estudantes de música de nível superior. A metodologia adotada envolveu a criação de duas disciplinas experimentais, coleta de dados de múltiplas fontes, processamento e análise de dados, em uma abordagem inspirada nos modelos de estudo de caso exploratório.

Durante o desenvolvimento desta tese foi possível identificar parâmetros acústicos mensuráveis ligados aos direcionamentos dados por mestres e sua influência sobre o desenvolvimento de seus pupilos. Também foi possível identificar correlações entre as descrições subjetivas dadas pelos próprios estudantes e análises objetivas realizadas sobre os áudios gravados por meio de sistemas computacionais para processamento digital de sinais.

A transição que estamos vivendo hoje no ensino musical trata de um processo no qual a influência recebida por músicos em formação (e artistas de forma geral) se torna universalizada e profundamente distribuída através da Internet. Nossos questionamentos surgem de uma inquietação sobre como tal fenômeno modificará as redes de construção daquilo que chamamos de “escolas”¹ e estilos ao longo do tempo, e das oportunidades advindas de tal transformação. Assim como fronteiras políticas e geográficas perderam parte de sua relevância e significância em um mundo globalizado, fronteiras culturais e regionais perderão parte de sua identidade num mundo digitalizado? Não pretendemos aqui responder a tal pergunta - e tampouco acreditamos ser possível fazê-lo de forma inequívoca nesse momento da história - mas podemos nos aclarar e nos conscientizar sobre o funcionamento de tais processos, de forma a deles não sermos simples reféns, mas sujeitos ativos, capazes de deliberadamente direcioná-los de acordo com nossos ideais, crenças e desejos. Aplicando algoritmos do estado-da-arte em processamento digital de sinais e extração de informação musical, em conjunto com sistemas para visualização de dados e uma metodologia de ensino que integra o uso de gravações de aulas e performances, pudemos explorar alguns dos caminhos para os quais o ensino da música pode se desenvolver ao longo das próximas décadas, extraindo *insights* a respeito de seu futuro e potenciais desdobramentos dos avanços tecnológicos e culturais nas áreas em questão. Sendo este um trabalho majoritariamente exploratório, levantaremos neste capítulo algumas possibilidades e apontaremos direções futuras.

Partindo da perspectiva descrita acima, apresentaremos a seguir uma discussão sobre aquilo que foi investigado e observado ao longo do desenvolvimento desta tese, com base na revisão da literatura, nos métodos desenvolvidos e nos dados subjetivos e objetivos coletados nos experimentos realizados.

¹ Neste contexto, denominamos “escola” não a instituição que tem a missão de educar ou uma edificação onde se ensina, mas sim um estilo, corrente, doutrina ou conjunto de métodos, propagados por um ou mais mestres a seus pupilos, normalmente vinculados a um período e região geográfica limitados.

5.1 Pedagogia da Performance e Expressividade Musical

A pesquisa empírica em expressividade musical teve suas origens no século XIX, através dos experimentos realizados por Binet e Courtier (BINET; COURTIER, 1895), utilizando um dispositivo mecânico capaz de registrar a ação do músico sobre o piano em uma folha de papel em movimento. O Fonautógrafo, inventado por Édouard-Léon Scott e por ele patenteado em 1857, foi um dispositivo apto a gravar sinais sonoros em uma folha de papel para posterior análise visual. Apesar destas primeiras abordagens e esforços similares na primeira metade do século XX, foi apenas através dos computadores digitais que se tornou possível a extração de categorias de informação de conteúdo musical diretamente do som, permitindo um intenso avanço nas pesquisas voltadas para a compreensão da emoção e da expressividade na música (LOUREIRO, 2006). Tais investigações demonstraram como músicos experientes utilizam-se de manipulações sutis em parâmetros como duração, intensidade, afinação e timbre para comunicar aspectos expressivos de sua performance. Em (LOUREIRO, 2006), o autor afirma que “Diferenças entre performances são percebidas com uma clareza surpreendente, mesmo por ouvintes não especializados, o que faz com que uma performance tecnicamente perfeita, mas inexpressiva, seja quase sempre menos apreciada que uma interpretação expressiva da mesma partitura, ainda que contenha alguns erros ou imprecisões”. Sendo assim, podemos considerar que a capacidade para realizar tais manipulações sobre parâmetros sonoros é condição determinante para a qualidade de uma performance e, conseqüentemente, para sua apreciação. Poderíamos concluir então que o desenvolvimento de tais habilidades deveria ser um dos principais objetivos na formação de um músico de excelência. Apesar disso, pesquisas apontam que poucos professores abordam o tema da expressividade musical de forma explícita e que muitos estudantes passam por toda sua formação superior sem ter contato direto com a investigação e compreensão deste fenômeno, muitas vezes concentrando seu estudo em tarefas mecânicas e repetitivas (JUSLIN et al., 2004). Talvez o tema da expressividade musical seja negligenciado e pouco discutido em contextos pedagógicos exatamente por sua complexidade e histórica dificuldade de mensuração. Popularmente associada a noções subjetivas de talento musical e tratada com certo misticismo, a expressividade muitas vezes deixa de ser considerada um tema tratável de forma analítica para se tornar uma espécie de capacidade inalcançável através do esforço e da prática deliberada. Relatos de estudantes, professores e pesquisadores apontam, no entanto, que tal crença não se confirma em sua vivência, corroborando com a ideia de que a expressividade musical ou a capacidade de provocar intensas reações emocionais através de uma performance podem ser ensinadas e aprendidas de forma sistemática e da prática deliberada. Em nosso experimento de dois semestres com alunos de bacharelado abordamos tais questões investigando o desenvolvimento das habilidades necessárias para modular, de maneira consciente, parâmetros acústicos da performance. Buscamos possibilitar a inspeção e comparação de diferentes performances de estudantes, professores e profissionais em momentos diversos de sua prática, através da avaliação de descritores acústicos extraídos do áudio gravado.

Nas próximas seções discutiremos sobre algumas das dimensões manipuladas por músicos de forma expressiva em suas performances e conectaremos tais dimensões aos resultados obtidos e às observações realizadas durante os experimentos propostos.

5.2 Manipulação de Parâmetros Acústicos

Músicos utilizam-se de sutis manipulações em parâmetros acústicos com o objetivo de expressar e/ou comunicar suas próprias ideias para outros músicos ou ouvintes (GABRIELSSON, 2003). As habilidades para realizar tais manipulações de forma controlada e consciente são gradualmente incorporadas por estudantes com o desenvolvimento de sua *expertise* ao longo dos anos de prática. Através da aferição de grandezas físicas relativas a tais modulações sonoras torna-se possível compreender e comparar características de diferentes performances de um trecho por um mesmo músico, traçando assim sua consistência e evolução ao longo do tempo. Utilizamos este recurso na análise da evolução de estudantes ao serem orientados pelo professor quanto às manipulações sonoras que realizavam em determinados trechos.

5.2.1 Ajuste de andamento

Nos resultados descritos na seção 4.1.1 apresentamos dados referentes à análise do direcionamento dado pelo professor ao seu aluno quando orientando-o sobre a manipulação expressiva do andamento. Podemos perceber pela análise das curvas apresentadas na Figura 5 que o estudante ajusta a velocidade de sua execução com base naquela dada pela regência do mestre, corrigindo para mais ou menos de acordo com sua indicação. Com o passar do tempo, esse tipo de referência tende a se tornar internalizada pelo estudante, passando a fazer parte de sua assinatura, sem a necessidade de um direcionamento externo. Tal processo se desenvolve conforme o instrumentista avança na construção de sua identidade e maturidade musical. Através do *feedback* proposto por meio da mediação tecnológica, um instrumentista pode comparar aspectos de sua performance com os de algum mestre que o orienta, uma referência externa de uma gravação comercial de algum intérprete que admira, ou de si mesmo em outras ocasiões. Dessa forma, pode reconhecer e inspecionar visualmente, através de gráficos e visualizações, pontos onde sua execução difere daquilo que seria sua referência. Tal conhecimento pode permitir o enriquecimento da compreensão e consciência dos processos envolvidos no aprendizado e otimizar a prática individual realizada sem a presença de um professor.

5.2.2 Duração de notas

Na seção 4.1.2 exploramos os dados extraídos de uma situação de ajuste temporal relativo à duração de notas orientado pelo professor ao identificar um desvio realizado de forma inconsciente por um aluno ao apresentar dificuldades técnicas na execução do trecho. A análise realizada com base nas várias execuções do estudante durante o processo de internalização da correção indicada pelo mestre demonstra a gradual evolução do ajuste. O sistema utilizado para tratamento e visualização dos dados obtidos a partir do áudio permite que o estudante acompanhe seu próprio desenvolvimento em relação a uma referência externa de forma autônoma.

5.2.3 Variações de Andamento e Expressividade

O perfil das curvas de acelerando e ralentando executado por músicos profissionais e sua relação com a expressividade e individualidade musical é um tema amplamente explorado na literatura. O musicólogo Bruno Repp analisou gravações comerciais de pianistas renomados e dados coletados em laboratório com o intuito de discutir como as manipulações temporais realizadas contribuem na construção da identidade de um músico, assim como a habilidade de produzir performances expressivas, capazes de realmente capturar a atenção dos ouvintes (REPP, 1990; REPP, 1995; REPP, 1996). Em (DESAIN; HONING, 1994) os autores investigaram repetidas performances de dois pianistas realizadas em laboratório para identificar a relação entre tempo expressivo e tempo global. Os resultados sugeriram que os músicos tendem a manter um padrão de variação temporal expressiva mesmo em diferentes andamentos. De Poli examina paradigmas e problemas de vários modelos que tentam descrever a estrutura dos desvios temporais na performance musical, com o objetivo de explicar onde, como, e por que um performer modifica o que é indicado pela notação musical (POLI, 2004). Embora a forma de executá-los seja extremamente diversa entre diferentes músicos e situações (inclusive entre diferentes performances de uma mesma peça por um mesmo instrumentista), há indícios da existência de tendências ou padrões mais comuns que outros, além de uma série de evidências que indicam relação dos padrões de manipulação temporal em música com aqueles da dinâmica e movimento do corpo humano (NOORDEN; MOELANTS, 1999; REPP; SU, 2013).

Na Seção 4.2.1 investigamos manipulações temporais expressivas em um *accelerando* através de uma das peças estudadas pelos alunos. O trecho da suíte sinfônica *Scheherazade*, de Nicolai-Rimsky Korsakov, foi selecionado para tal análise por se tratar de uma cadência que permite grande liberdade ao intérprete. Apesar de iniciar com um acompanhamento realizado pelas cordas, na parte analisada o clarinetista toca solo. Nas palavras de um dos profissionais de orquestra que foram sujeitos do experimento durante o seminário realizado, “essa cadência, quando nas semicolcheias, é totalmente livre” (transcrição completa no Apêndice D.2). Tal afirmativa não pode ser levada literalmente, dado que a própria figura rítmica escolhida pelo compositor, assim como o estilo e as indicações expressivas na partitura, conduzem o intérprete na sua leitura. O que o profissional quer dizer é que em uma situação de cadência como esta é dada grande liberdade ao instrumentista para imprimir seu próprio carácter ou individualidade ao trecho. No Capítulo 4 apresentamos análises realizadas sobre as gravações das performances deste trecho, com foco nas manipulações de andamento efetuadas pelos intérpretes. É possível notar padrões entre as execuções dos profissionais e estudantes, sendo que estes últimos tendem a ser menos consistentes em suas performances.

Conforme mencionado anteriormente, pela inspeção das curvas de andamento local extraídas do áudio das execuções do trecho em questão, é possível constatar alguns padrões recorrentes de variação em algumas das performances. Nos exemplos apresentados na Seção 4.2.1 apontamos que alguns dos músicos que não tiveram tempo para se preparar para executar o trecho naquela data apresentavam uma variação de andamento que não ocorrera com aqueles que, apesar de menos experientes, puderam praticar nos dias anteriores e na data da sessão de gravação. Tal fenômeno pode estar associado a questões técnicas da execução do trecho e da memória muscular

necessária para sua execução de forma equilibrada. Uma análise detalhada do dedilhado exigido e das propriedades mecânicas do instrumento referentes à execução daquela passagem demonstram uma possível correlação entre os momentos recorrentes de variação de andamento e transições tecnicamente mais complexas. Na execução do Profissional A, por exemplo, as transições entre si bemol e dó apresentam quedas de andamento de forma recorrente. São transições complexas que exigem, no caso ascendente, a coordenação para se levantar dois dedos de dois orifícios com a mão esquerda, em sincronia com a liberação de uma chave com a mão direita. No caso descendente, essa transição exige que se feche dois buracos baixando novamente os dois dedos da mão esquerda enquanto simultaneamente se abre a chave da mão direita. O comportamento caótico que ocorre no final do excerto (últimas 10 notas) pode estar relacionado à dificuldade de realização do salto de sol para dó em um andamento tão acelerado. É um salto para o qual se exige levantar três dedos simultaneamente, destampando três orifícios. Em caso de assincronia a emissão da nota é atrasada, dificultando a manutenção da curva de acelerando nas notas restantes do trecho. Este comportamento é mais evidente na execução dos estudantes, mesmo entre aqueles que tiveram a possibilidade de praticar nas vésperas do encontro. Tal condição pode indicar uma limitação técnica mais profunda que aquelas relativas às partes anteriores do excerto.

Nesta seção observamos como o conhecimento técnico do instrumento combinado com o *feedback* aumentado dado pelas abordagens aqui propostas pode trazer novos *insights* tanto à prática do profissional experiente como também à relação entre mestre e aprendiz.

5.2.4 Articulação: Estacatos e legatos

Diversos estudos tiveram como objetivo a compreensão da articulação na performance musical, envolvendo qualidade de ataque, legato e estacato, tais como (BRESIN, 2001; BRESIN; BATTEL, 2000; BRESIN; WIDMER, 2000; DANNENBERG; DERENYI, 1998). Parâmetros acústicos relativos a qualidades sonoras como a duração do tempo de ataque da nota ou o decaimento de energia entre duas notas consecutivas são importantes descritores da articulação e significativos determinantes do perfil expressivo de uma performance. Na Seção 4.2.2 apresentamos dados extraídos de diferentes formas de articulação apresentadas por um professor para os alunos das disciplinas ofertadas e demonstramos como é possível observar e comparar, por meio de gráficos e visualizações geradas a partir de dados extraídos do áudio gravado, as diferentes intenções expressivas realizadas. A abordagem demonstrada permite que um estudante possa comparar sua execução com aquela de uma ou mais referências, instruindo-se com relação a forma de execução do trecho no que trata do perfil de articulação.

5.2.5 Manipulações dinâmicas

De acordo com o *Grove Dictionary of Music and Musicians*, o conceito de dinâmica em música está relacionado à intensidade sonora com a qual notas e sons são executados e percebidos. Sua presença é intrínseca ao fazer musical, e sua descrição remonta a tradições tão longínquas quanto à música da Grécia antiga. Durante o século XVI, Vicentino e Zarlino estão entre os primeiros teóricos a tratar do volume sonoro, descrevendo graus de intensidade na música vocal e seu equilíbrio entre diferentes cantores em uma performance de grupo. Michael Praetorius

descreve “piano” e “forte” como métodos usados para “expressar afeto e mover sentimentos humanos” (PRAETORIUS, 1619); Marin Mersenne distingue entre oito graus de intensidade necessários para expressar diferentes graus das paixões. Indicações dinâmicas na notação musical passam a ser inseridas por parte de compositores da renascença, através de obras de autores como Giovanni Gabrieli, e são usadas com moderação por compositores barrocos até finais do século XVII. Bach utilizava em suas obras termos associados a essa grandeza, tais como *forte*, *piano*, *più piano*, e *pianissimo*. Nos períodos clássico e romântico são introduzidos níveis cada vez mais detalhados para descrever a intensidade sonora, com ocorrências de variações extremas, como aquelas utilizadas por Tchaikovsky em sua sinfonia “Patética”, onde marca um solo de Fagote com 6 p’s (*pppppp*) e o uso de até 4 f’s (*ffff*) na obra orquestral “Abertura Solene Para o Ano de 1812”. Durante o século XX esta dimensão sonora passa a ser vista como um dos parâmetros fundamentais da composição, responsável por criar significado musical e estrutura.

Na seção 4.2.3 apresentamos dados extraídos da experiência com a execução por profissionais e estudantes de um trecho de “Abîme des Oseaux”, 3º movimento do Quarteto para o Fim dos Tempos, do compositor Olivier Messiaen. Os trechos apresentam importantes desafios técnicos relacionados ao controle da variação de intensidade sonora produzida pelo instrumentista. Aplicamos o uso do *feedback* aumentado através da análise da curva de energia obtida a partir do áudio gravado de performances realizadas durante um seminário oferecido para diversos clarinetistas de diferentes níveis de experiência. Nesta ocasião os estudantes puderam comparar sua performance com a de outros músicos e acompanhar seu próprio desempenho em diferentes situações. A experiência com a gravação das performances e sua análise a posteriori se mostrou enriquecedora também para profissionais e professores envolvidos na sessão. A transcrição dos diálogos no seminário em questão está disponível no Apêndice D.2 e os áudios podem ser baixados no site do autor.

6 Conclusão e Trabalhos Futuros

6.1 Conclusão

Os processos de aprendizagem e desenvolvimento de habilidades musicais vêm sofrendo relevantes mudanças nas últimas décadas. O acesso a informação proporcionado pela popularização das mídias digitais através de computadores pessoais, dispositivos móveis e a Internet influencia a construção da identidade musical no sentido de ampliar e democratizar o cruzamento de referências entre artistas. A proposta deste trabalho parte de uma visão de presente e futuro na qual as influências que direcionam a musicalidade de um instrumentista rompem com as restrições do passado de maneira drástica: barreiras econômicas, geográficas, temporais, históricas, étnicas e culturais perdem muito de sua força quando podemos assistir a uma miríade de performances em nossos *Smartphones* e *Notebooks* a qualquer momento e a um custo muito baixo. Nas sociedades desenvolvidas do século XXI somos muitas vezes mais familiarizados com um artista cujo trabalho está sendo realizado do outro lado do globo do que com o professor de piano que dá aulas na esquina da rua de baixo.

A identidade musical de um intérprete, por sua vez, está associada ao que costumeiramente chamamos de sua “assinatura”, relacionada a padrões recorrentes nas formas com as quais um músico manipula parâmetros acústicos ao tocar seu instrumento. A assinatura de um instrumentista pode ser descrita como as opções interpretativas que diferenciam, de forma consistente, um artista dos demais. Músicos mais experientes tendem a possuir maior consistência entre diferentes execuções de uma mesma peça, ou seja, as variações que realiza em durações de notas, andamentos, dinâmicas, articulações, etc., são recorrentes e seguem um padrão coerente. Tal característica nos parece intuitiva, uma vez que suas influências estarão mais estabelecidas e sua musicalidade mais solidificada que as de um iniciante. Músicos em formação tendem a exibir menor consistência entre performances, uma vez que estão ainda em processo de desenvolvimento de seu próprio estilo e identidade. É deste ponto na carreira de um intérprete que trata o objeto de estudo deste trabalho. Investigamos como estudantes de música de nível universitário incorporam traços de suas referências em sua própria performance. Tradicionalmente, os professores de instrumento com os quais os estudantes têm contato direto são sua mais próxima fonte de informação, a partir da qual extraem boa parte de sua identidade enquanto músicos. É muito comum a referência a “escolas” regionais, muitas vezes relacionadas originalmente a um único professor e aos alunos que o tiveram como mestre (frequentemente propagando tal influência aos alunos dos alunos, e assim por diante). Durante o curso deste projeto não foi raro ouvir profissionais experientes relacionando características interpretativas de determinados colegas de trabalho e estudantes a traços de seus respectivos professores, costumeiramente associados às regiões onde desempenharam seu trabalho pela maior parte de suas vidas.

Contrastando relatos de alunos e mestres nas entrevistas com as análises acústicas realizadas, pudemos constatar que parte de suas percepções sobre as qualidades sonoras de suas performances podem ser extraídas do áudio gravado nas aulas de forma procedural. Gravações em

estéreo, material de vídeo, *Motion Capture* e acesso às partituras dos trechos analisados facilitam a automatização desse processo, uma vez que permitem o uso de recursos mais avançados, como separação informada de fontes, detecção de onsets em sinais polifônicos extraídos de gravações de duos e trios e outros.

Durante a prática individual, estudantes relataram que a utilização de material de referência em áudio e/ou vídeo, em conjunto com feedback aumentado da própria performance, contribuem no processo de modelagem, que consiste em reproduzir manipulações expressivas realizadas em uma performance de referência. A extração de informação musical por meios computacionais otimiza esse processo, pois permite a comparação automática entre as referências externas a serem modeladas e a performance do aluno que utiliza o sistema.

O acesso a referências e *feedback* externos provenientes de fontes diversas foram considerados o ponto mais positivo das disciplinas experimentais criadas de acordo com o relato dos alunos. Através das metodologias aqui propostas demonstramos ser possível incorporar referências oriundas de gravações multimodais disponíveis em formato digital para criar material de feedback extrínseco e fonte de referência externa. Tal abordagem ampliaria o acesso a esse tipo de processo de forma proporcional à crescente oferta de conteúdo disponível em plataformas digitais.

O uso de técnicas avançadas de Extração de Informação Musical para feedback aumentado em um cenário de ensino e aprendizagem musical ainda não foi profundamente explorado. Há certamente uma grande variedade de oportunidades de pesquisa e desafios no campo e direções promissoras estão sendo constantemente descobertas. A partir de uma visão de futuro da pedagogia do instrumento e de uma realidade mais musical e inclusiva, buscamos colaborar no desenvolvimento de soluções acessíveis e com potencial para intensificar o alcance e qualidade do ensino da música. Acreditamos no papel da tecnologia como nossa parceira em tal tarefa, desde que sempre tenhamos a preocupação com valores éticos e igualitários na sua implementação.

Consideramos que este trabalho é uma dessas sementes e também um sucesso parcial, já que parte de nossas hipóteses foi confirmada pelos dados experimentais adquiridos e relatos dos sujeitos participantes. Nós também esperamos que isso possa servir como uma inspiração para a pesquisa que está por vir, e que nossos experimentos possam vir a ser postos a prova e replicado por outros.

6.2 Trabalhos Futuros

Muitas possibilidades se abrem em um projeto de quatro anos e meio. Mais ainda se tal projeto é realizado em um entorno tão enriquecedor e um conjunto de mentes tão entusiasmantes como as do grupo que tive o prazer de integrar durante esse processo. Muito desafiador é fechar parte do que se abriu pelas necessidades práticas de se chegar enfim a um produto final. Se Manoel de Barros disse que “A maior riqueza do homem é sua incompletude”, posso eu acreditar que a maior riqueza de uma tese seja talvez as várias possibilidades futuras que dela emergem. Como já mencionado nas seções anteriores, este trabalho parte de uma inquietação gerada ao se observar as grandes e desafiadoras mudanças enfrentadas pelo profissional das artes musicais nas primeiras décadas do século XXI. Nosso objetivo neste trabalho não foi explorar de forma exaustiva uma

(ou várias) das abordagens emergentes para lidar com tais desafios. Nosso projeto trata de uma investigação exploratória. Objetivamos, acima de tudo, abrir portas e apontar oportunidades para o desenvolvimento das áreas ligadas ao ensino da música nos cenários atuais e futuros, indicando, a partir da pesquisa realizada, os caminhos para tal. Acreditamos que a transdisciplinaridade é um elemento chave, indispensável para alcançar tal objetivo e, por esse motivo, trabalhamos com uma equipe composta por músicos profissionais, professores, engenheiros e programadores. Nas próximas seções descreverei as principais possibilidades que emergiram da pesquisa que orientou esta tese e tentarei apontar os passos para sua exploração e desenvolvimento.

6.2.1 Rompendo o *gap semântico*

Foi obtida uma grande quantidade de gravações, descritores acústicos e metadados a partir dos experimentos realizados, além de alguns registros textuais e em vídeo. Nos capítulos de Resultados e Discussão exploramos algumas das possibilidades de análise sobre tais dados com o objetivo de contrastá-los com as descrições e instruções subjetivas dadas por professores para a execução de trechos por parte do estudantes. Nossa investigação aponta na direção da possibilidade de se relacionar termos e indicações dadas pelos mestres com descritores acústicos extraídos de forma sistemática do áudio gravado. Através da criação de grandes bases de dados abertas e padronizadas, onde profissionais, professores e estudantes possam compartilhar e anotar dados sobre performances, acreditamos ser possível o desenvolvimento de sistemas capazes de caracterizar performances com base nos mais diversos critérios e julgamentos de forma automática, a partir de algoritmos da análise computacional do áudio gravado.

6.2.2 A Sala de Estudos Aumentada

A Sala de Estudos Aumentada trata da proposta de um ambiente de estudos que aplica os métodos aqui apresentados no uso da modelagem musical em conjunto com o feedback aumentado para criar um sistema de apoio ao desenvolvimento expressivo na prática instrumental. Um estudo piloto nesta direção foi realizado a partir de um trabalho com a guitarra elétrica. Através da análise de características acústicas de duas das técnicas mais características do instrumento (o *bending* e o *vibrato*), foi desenvolvida uma forma de parametrização e visualização dos dados que se aplica ao ensino e aprendizagem do instrumento. A ferramenta se mostrou eficaz na modelagem de estilos individuais e útil no desenvolvimento da capacidade de emular a assinatura de um determinado instrumentista. Propomos como direcionamento futuro o desenvolvimento de sistemas análogos para as mais diversas técnicas expressivas para instrumentos variados, na forma de aplicativos para dispositivos móveis e sistemas para uso em sala de aula.

6.2.3 Bases de dados

Foi desenvolvido um sistema de armazenamento e recuperação de registros multimodais de performances musicais para uso em contextos pedagógicos. Tal sistema permite que um instrumentista compare parâmetros de sua execução de um determinado excerto com performances de outros músicos, ou mesmo com sua própria execução em outros contextos. Tendo sido utilizado de forma restrita às disciplinas criadas e às análises realizadas no escopo deste trabalho, os

resultados apontam sua potencial aplicação em outros contextos. Sua ampliação para uso externo à universidade e o desenvolvimento de uma interface simples e amigável pode permitir a criação de uma grande base de dados com fins científicos e pedagógicos, suportando assim o desenvolvimento da compreensão dos processos de ensino e aprendizagem musical.

6.3 Considerações Finais

Vislumbramos uma série de possibilidades através da experiência adquirida ao longo da realização deste projeto. Acreditamos que nossa civilização caminha a passos largos na direção de uma nova relação com nossas várias culturas e suas tradições. Investigamos implicações relacionadas a universalização do acesso a música e o conhecimento musical. O papel do professor está sendo modificado muito rapidamente, graças a um turbilhão de mudanças advindas das evoluções culturais e tecnológicas ocorridas nas últimas décadas. Duas tendências emergem deste cenário: Podemos tentar nos restringir a uma realidade local e fechada, assumir que nada realmente relevante ocorre no mundo externo, e seguirmos em nossos afazeres e costumes como antes. Podemos também, por outro lado, encarar as novas possibilidades, buscar deliberadamente adaptar nossas experiências e conhecimentos a esta nova e imprevisível realidade. Propomos uma terceira via, através da qual tradições não precisam ser substituídas, mas sim integradas aos novos processos e suas implicações. Tecnólogos, engenheiros e cientistas de toda sorte investem seus dias no domínio de novas fronteiras e na busca do desconhecido. Acreditamos que tal busca só terá sentido se caminhar em comunhão com as inquietações trazidas pela filosofia, pela reflexão sobre nossa história, e pela arte. Tentamos fazer as máquinas se integrarem cada vez mais a realidade humana, sempre acreditando no potencial transformador do conhecimento científico. Nesta tese buscamos identificar traços do processo de aprendizagem e formação da identidade musical no contexto da música de concerto de tradição europeia por meio de análises objetivas realizadas a partir do sinal sonoro, e assim avançarmos na compreensão de um dos mais misteriosos e antigos processos realizados por nossa espécie: o fazer musical.

Referências

- ADOMAVICIUS, G.; TUZHILIN, A. Context-aware recommender systems. In: *Recommender systems handbook*. [S.l.]: Springer, 2015. p. 191–226. 17
- AKKERMANS, V. et al. Freesound 2: An Improved Platform for Sharing Audio Clips. *International Society for Music Information Retrieval Conference (ISMIR 2011), Late-breaking Demo Session*, p. 4–6, 2011. 27
- BANDIERA, G.; PICAS, O. R.; TOKUDA, H. Good-Sounds . Org : a Framework To Explore Goodness in Instrumental Sounds. *Proc. 17th International Society for Music Information Retrieval Conference*, p. 414–419, 2016. 27
- BINET, A.; COURTIER, J. Recherches graphiques sur la musique. *L'Année psychologique*, Université René Descartes, Paris 5, v. 2, n. 1, p. 201–222, 1895. 58
- BIRNBAUM, D. M.; WANDERLEY, M. M. A systematic approach to musical vibrotactile feedback. *Proceeding of the International Computer Music Conference*, p. 397–404, 2007. 24
- BLAZER, D. G. *The age of melancholy: "Major depression" and its social origin*. [S.l.]: Routledge, 2012. 14
- BRESIN, R. Articulation rules for automatic music performance. In: *ICMC*. [S.l.: s.n.], 2001. 61
- BRESIN, R.; BATTEL, G. U. Articulation strategies in expressive piano performance analysis of legato, staccato, and repeated notes in performances of the andante movement of mozart's sonata in g major (k 545). *Journal of New Music Research*, Taylor & Francis, v. 29, n. 3, p. 211–224, 2000. 61
- BRESIN, R.; WIDMER, G. Production of staccato articulation in mozart sonatas played on a grand piano.: Preliminary results. *Speech Music and Hearing Quarterly Progress and Status Report*, KTH, v. 41, n. 4, p. 001–006, 2000. 61
- CAMPOLINA, T.; LOUREIRO, M.; MOTA, D. Expan: a tool for musical expressiveness analysis. In: IPEM-INSTITUTE FOR PSYCHOACOUSTICS AND ELECTRONIC MUSIC GHENT. *Proceedings of the 2nd International Conference of Students of Systematic Musicology*. [S.l.], 2009. p. 24–27. 37
- DANNENBERG, R. B.; DERENYI, I. Combining instrument and performance models for high-quality music synthesis. *Journal of New Music Research*, Taylor & Francis, v. 27, n. 3, p. 211–238, 1998. 61
- DESAIN, P.; HONING, H. Does expressive timing in music performance scale proportionally with tempo? *Psychological Research*, Springer-Verlag, v. 56, n. 4, p. 285–292, 1994. ISSN 0340-0727. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1007/BF00419658>>. 60
- DOWNIE, J. S. Music information retrieval. *Annual review of information science and technology*, Wiley Online Library, v. 37, n. 1, p. 295–340, 2003. 25
- FAIRCLOUGH, S. H. Fundamentals of physiological computing. *Interacting with computers*, Oxford University Press Oxford, UK, v. 21, n. 1-2, p. 133–145, 2008. 17
- FLAVELL, J. H. Metacognition and Cognitive Monitoring: A New Area of Cognitive-Developmental Inquiry. *American Psychologist*, v. 34, n. 10, p. 906–911, 1979. 23

- FREITAS, S. G. A. d. Modelagem como estratégia para o desenvolvimento de recursos expressivos na performance pianística: três estudos de casos. 2013. 16
- GABRIELSSON, A. Music performance research at the millennium. *Psychology of music*, Sage Publications, v. 31, n. 3, p. 221–272, 2003. 25, 59
- GARCIA, D. Introdução à pedra de rodolfo caesar: leituras de uma obra. *Seminário Música Ciência Tecnologia*, v. 1, n. 3, 2008. 13
- GERLING, C. C.; FREITAS, S. Reflexões sobre a modelagem como estratégia de estudo: relatos de duas investigações com estudantes de graduação e pós-graduação. *Arteriais-Revista do Programa de Pós-Graduação em Artes*, v. 1, n. 1, p. 90–106, 2016. 16
- GUBERNIKOFF, C. Introdução à pedra» de rodolfo caesar. *Revista eletrônica de musicologia*, v. 12, 2009. 13
- HORIZON2020, E. U. *TELMi. Technology Enhanced Learning of Musical Instrument Performance*. 2018. Accessed: 2017-02-10. Disponível em: <<http://telmi.upf.edu/>>. 27
- IAZZETTA, F. *Música e mediação tecnológica*. [S.l.]: São Paulo: Perspectiva, 2009. 13
- JUSLIN, P. N. et al. Feedback learning of musical expressivity. *Musical excellence: Strategies and techniques to enhance performance*, Oxford University Press Oxford, UK, p. 247–270, 2004. 58
- KELLER, D.; LAZZARINI, V.; PIMENTA, M. S. *Ubiquitous music*. [S.l.]: Springer, 2016. 17
- KNIGHT, T.; UPHAM, F.; FUJINAGA, I. The potential for automatic assessment of trumpet tone quality. *the 12th International Society for Music Information Retrieval Conference*, p. 573–578, 2011. 26
- KRASNER, G. E.; POPE, S. T. et al. A description of the model-view-controller user interface paradigm in the smalltalk-80 system. *Journal of object oriented programming*, v. 1, n. 3, p. 26–49, 1988. 33
- LÉPINE, J.-P.; BRILEY, M. The increasing burden of depression. *Neuropsychiatric disease and treatment*, Dove Press, v. 7, n. Suppl 1, p. 3, 2011. 14
- LOUREIRO, M.; MAGALHÃES, T. et al. Segmentação e extração de descritores de expressividade em sinais musicais monofônicos. *Seminário Música Ciência Tecnologia*, v. 1, n. 3, 2008. 37
- LOUREIRO, M.; MAGALHÃES, T. et al. Segmentação e extração de descritores de expressividade em sinais musicais monofônicos. *Seminário Música Ciência Tecnologia*, v. 1, n. 3, 2008. 48
- LOUREIRO, M. A. A pesquisa empírica em expressividade musical: métodos e modelos de representação e extração de informação de conteúdo expressivo musical. *Opus*, v. 12, n. 1, p. 7–32, 2006. 58
- MARZANO, R. J.; OTHERS. *Dimensions of thinking: A framework for curriculum and instruction*. [S.l.]: ERIC, 1988. 23
- MCGLYNN, M. *M-Audio Solaris Specifications*. 2018. Access date: 19 jun. 2017. Disponível em: <<http://recordinghacks.com/microphones/M-Audio/solaris>>. 7, 35
- MEALLA, S. et al. The role of personalization and multiple eeg and sound features selection in real time sonification for neurofeedback. Citeseer, 2014. 14

- MELLO-SANTOS, C. d.; BERTOLOTE, J. M.; WANG, Y.-P. Epidemiology of suicide in brazil (1980-2000): characterization of age and gender rates of suicide. *Revista brasileira de psiquiatria*, SciELO Brasil, v. 27, n. 2, p. 131–134, 2005. 14
- MOORE, G. E. Cramming more components onto integrated circuits, electronics, 38: 8 (1965). URL: <ftp://download.intel.com/research/silicon/moorespaper.pdf>, v. 16, 2005. 15
- NG, K.; NESI, P. i-Maestro: technology-enhanced learning and teaching for music. *Proceedings of the 2008 Conference on New Interfaces for Musical Expression (NIME08)*, p. 7–10, 2008. 26
- NOORDEN, L. van; MOELANTS, D. Resonance in the perception of musical pulse. *Journal of New Music Research*, Taylor & Francis, v. 28, n. 1, p. 43–66, 1999. 60
- OLIVEIRA, A. A customizable, multi-parametric auditory display technique for theta-alpha neurofeedback training. Universitat Pompeu Fabra, 2013. 14
- PICAS, O. R. et al. A real-time system for measuring sound goodness in instrumental sounds. In: *AES 138th Convention*. [S.l.: s.n.], 2015. ISBN 9781510806597. 27
- POLI, G. D. Methodologies for expressiveness modelling of and for music performance. *Journal of New Music Research*, v. 33, n. 3, p. 189–202, 2004. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/0929821042000317796>>. 60
- POLI, G. D.; MION, L. From audio to content. *Unpublished book. Padova: Dipartimento di Ingegneria Dell'Informazione-Universita degli Studi di Padova*, 2006. 25
- PRAETORIUS, M. Syntagma musicum, vol. iii. III, p. 132, 1619. 62
- REPP, B. H. Patterns of expressive timing in performances of a beethoven minuet by nineteen famous pianists. *The Journal of the Acoustical Society of America*, v. 88, n. 2, p. 622–641, 1990. Disponível em: <<http://scitation.aip.org/content/asa/journal/jasa/88/2/10.1121/1.399766>>. 60
- REPP, B. H. Expressive timing in schumann's "träumerei:"an analysis of performances by graduate student pianists. *The Journal of the Acoustical Society of America*, v. 98, p. 2413–2427, 1995. 60
- REPP, B. H. Pedal timing and tempo in expressive piano performance: A preliminary investigation. *Psychology of Music*, v. 24, n. 2, p. 199–221, 1996. Disponível em: <<http://pom.sagepub.com/content/24/2/199.abstract>>. 60
- REPP, B. H.; SU, Y.-H. Sensorimotor synchronization: a review of recent research (2006–2012). *Psychonomic bulletin & review*, Springer, v. 20, n. 3, p. 403–452, 2013. 60
- SAMUEL, A. L. Some studies in machine learning using the game of checkers. *IBM Journal of Research and Development*, v. 3, n. 3, p. 210–229, July 1959. ISSN 0018-8646. 38
- SCHEDL, M. et al. Music information retrieval: Recent developments and applications. *Foundations and Trends® in Information Retrieval*, Now Publishers, Inc., v. 8, n. 2-3, p. 127–261, 2014. 25
- SCHIAVONI, F. L.; COSTALONGA, L. Ubiquitous music: A computer science approach. *Journal of Cases on Information Technology (JCIT)*, IGI Global, v. 17, n. 4, p. 20–28, 2015. 17
- SCHMIDT, R. A.; LEE, T. *Motor control and learning*. [S.l.]: Human kinetics, 1988. 9, 24, 25
- SERRA, X.; WIDMER, G.; LEMAN, M. A roadmap for sound and music computing. 2007. 13, 16

SONG, Y.; DIXON, S.; PEARCE, M. A survey of music recommendation systems and future perspectives. In: *9th International Symposium on Computer Music Modeling and Retrieval*. [S.l.: s.n.], 2012. v. 4. 17

SU, J.-H. et al. Music recommendation using content and context information mining. *IEEE Intelligent Systems*, IEEE, v. 25, n. 1, 2010. 17

VÄLJAMÄE, A. et al. A review of real-time eeg sonification research. In: GEORGIA INSTITUTE OF TECHNOLOGY. [S.l.], 2013. 14

WEISER, M. The computer for the 21 st century. *Scientific american*, JSTOR, v. 265, n. 3, p. 94–105, 1991. 17

YIN, R. K. Case study research: Design and methods (applied social research methods, vol. 5). *Sage Publications, Beverly Hills, CA. Rick Rantz Leading urban institutions of higher education in the new millennium Leadership & Organization Development Journal*, v. 23, n. 8, p. 2002, 1994. 28

Apêndices

APÊNDICE A – Música e Tecnologia no Brasil

As próximas páginas apresentam um panorama das disciplinas ligadas a tecnologia nos cursos de graduação em Música das universidades estaduais e federais do Brasil. A tabela atualizada e completa, incluindo as ementas das disciplinas aqui omitidas para uma melhor visualização pode ser acessada em: http://spohr.musica.ufmg.br/~aluizio/grades_tecmus.htm.

Região	Estado	Universidade	Curso	Tipo	Disciplina	Eletro	Prod	Criação	Análise	Educ	Inter	Edit
NORTE	AM	UEA	NA	NA	Na							
NORTE	AM	UFAM	Licenciatura (musica)	Obrigatoria	Tecnologia Educacional					X		
NORTE	AM	UFAM	Licenciatura (musica)	Obrigatoria	Tecnologia Educacional Aplicada A Música I					X		
NORTE	AM	UFAM	Licenciatura (musica)	Obrigatoria	Tecnologia Educacional Aplicada A Música II					X		
NORTE	AM	UFAM	Licenciatura (musica)	Obrigatoria	Tecnologia E Produção Sonora I		X					
NORTE	AP	UEAP	Licenciatura (musica)	Obrigatoria	Tecnologia E Informática Na Música							
NORTE	AP	UNIFAP	NA	NA	Na							
NORTE	AC	UFAC	Licenciatura (musica)	Obrigatoria	Tecnologia Musical I	X						
NORTE	AC	UFAC	Licenciatura (musica)	Opiativa	Tecnologia Musical II				X			X
NORTE	AC	UFAC	Licenciatura (musica)	Opiativa	Tecnologia Musical Iii				X			
NORTE	AC	UFAC	Licenciatura (musica)	Opiativa	Tecnologia Musical Iv			X	X			
NORTE	AC	UFAC	Licenciatura (musica)	Opiativa	Tecnologia Musical V			X	X			
NORTE	PA	UEPA	Licenciatura (musica)	Obrigatoria	Informática Aplicada À Música							
NORTE	PA	UFPA	Licenciatura (musica)	Obrigatoria	Noções De Áudio E Informática Para A Música		X					
NORTE	PA	UFOPA	NA	NA	Na							
NORTE	PA	UNIFESSPA	NA	NA	Na							
NORTE	PA	UFRA	NA	NA	Na							
NORTE	RR	UFRR	Licenciatura (musica)	Obrigatoria	Laboratório De Música E Tecnologia I							
NORTE	RR	UFRR	Licenciatura (musica)	Obrigatoria	Laboratório De Música E Tecnologia II							
NORTE	RR	UERRR	NA	NA	Na							
NORTE	RO	UNIR	Licenciatura (musica)	NA	Na							
NORTE	TO	UFT	NA	NA	Na							
NORTE	TO	UNITINS	NA	NA	Na							
CENTRO-OESTE	DF	UNB	Bacharelado (canto instrumento composicao regencia) Licenciatura (EducArt Musica)	NA	Teoria E Prática De Gravação I							
CENTRO-OESTE	DF	UNB	Bacharelado (canto instrumento composicao regencia) Licenciatura (EducArt Musica)	Opiativa	Tópicos De Aplicação De Tecnologia À Composição Musical	X						
CENTRO-OESTE	DF	UNB	Bacharelado (canto instrumento composicao regencia) Licenciatura (EducArt Musica)	Obrigatoria	Tecnologia Musical Básica			X				
CENTRO-OESTE	GO	UFG	Bacharelado (canto instrumento composicao regencia) Licenciatura (canto instrumento EducMus)	Opiativa	Tecnologia Musical			X				
CENTRO-OESTE	GO	UFG	Bacharelado (canto instrumento composicao regencia) Licenciatura (canto instrumento EducMus)	Obrigatoria	Laboratório De Electroacústica I							
CENTRO-OESTE	GO	UFG	Bacharelado (canto instrumento composicao regencia) Licenciatura (canto instrumento EducMus)	Obrigatoria	Laboratório De Electroacústica II	X						
CENTRO-OESTE	GO	UFG	Bacharelado (canto instrumento composicao regencia) Licenciatura (canto instrumento EducMus)	Obrigatoria	Música Computacional I				X			
CENTRO-OESTE	GO	UFG	Bacharelado (canto instrumento composicao regencia) Licenciatura (canto instrumento EducMus)	Obrigatoria	Música Computacional II				X			
CENTRO-OESTE	GO	UFG	Bacharelado (canto instrumento composicao regencia) Licenciatura (canto instrumento EducMus)	Opiativa	Informática Musical I					X		
CENTRO-OESTE	GO	UFG	Bacharelado (canto instrumento composicao regencia) Licenciatura (canto instrumento EducMus)	Opiativa	Informática Musical II					X		
CENTRO-OESTE	GO	UNIRV	NA	NA	Na							

APÊNDICE B – Disciplina 1 - Duos, trios e quartetos

Disciplina:

Tópicos em Música e Tecnologia: Duos, Trios e Quartetos para Clarineta e Fagote - Oficina de Performance com análise computacional de ataque, legato, andamento e timbre

Grupo da Música: Instrumentos e Canto

Professor: Maurício Alves Loureiro

Número de Turmas: 01

Alunos por turma: 8

Pré-requisito: ser aluno do Bacharelado nas habilitações Clarineta e Fagote

Oferta como eletiva: Não

Carga horária: 2 horas semanais

Local: 2014: aulas/ensaios

2007: laboratório de análise empírica da performance

Horário: Terça-feira de 14:00 às 16:00

Ementa:

Discussão sobre interpretação e desenvolvimento de habilidades necessárias para a execução musical de conjunto, abordando aspectos de articulação, fraseado, ataque, timbre e andamento e afinação. Prática de obras do repertório para conjuntos de clarineta e fagote: duos, trios e quartetos. Introdução a conceitos básicos sobre: produção sonora na clarineta; série harmônica, forma de onda; envelope de energia; análise de sinais musicais, percepção e discriminação dos atributos do som (intensidade, duração, frequência, timbre e localização); captação, reprodução e processamento de áudio; informação de conteúdo musical em áudio de performance musical (segmentação, descritores de altura, duração, intensidade e conteúdo espectral).

Conteúdo Programático:

- Discussão e visão geral do repertório de conjunto de Clarineta e Fagote, com ênfase em duos, trios e quartetos.
- Discussão de conceitos relativos à interpretação musical e desenvolvimento das habilidades necessárias para a execução musical de conjunto, abordando aspectos de articulação, fraseado, ataque, timbre e andamento e afinação.
- Monitoramento específico do ataque, legato, timbre e manutenção de andamento utilizando o sistema EXPAN desenvolvido no CEGEME (Centro de Estudos do Gesto e Expressão Musical) para análise empírica da performance musical.
- Introdução à produção sonora na clarineta, série harmônica, forma de onda, envelope de energia, fundamentos de análise de áudio musical a partir de espectrograma.
- Introdução a conceitos de percepção e discriminação dos atributos do som: intensidade, duração, frequência, timbre e localização.
- Introdução a conceitos básicos de captação, reprodução e processamento de áudio digital.

- Noções sobre informação de conteúdo musical em sinais de áudio para análise empírica da performance musical: segmentação, descritores de altura, duração, intensidade e conteúdo espectral.

Metodologia:

- Seleção de obras a serem executadas em aula durante o semestre e atribuição das partes aos alunos integrantes.
- Prática de obras do repertório para conjuntos de clarineta e fagote, com ênfase em duos, Trios.
- Ensaios do repertório com acompanhamento didático.
- Gravação de trechos das obras do repertório estudado e ensaiado pelos alunos em estúdio.
- Análise empírica da performance em laboratório para monitoramento do ataque, legato, timbre e andamento - ferramentas específicas do sistema EXPAN de análise empírica da expressividade musical, desenvolvido no CEGEME (Centro de Estudos do Gesto e Expressão Musical), serão utilizadas na análise.

Procedimentos de Avaliação:

- Desempenho em aula nos ensaios e execuções em aula
- Recital de final de semestre de duração mínima de uma hora com toda a classe.
- Critérios de avaliação:
 1. desempenho no Recital: 40%
 2. desempenho nos ensaios em aula: 20%
 3. desempenho na prática de laboratório: 20%
 4. avaliação do conhecimento das noções básicas sobre a tecnologia utilizada: 20%

Bibliografia:

Duos:

- Haydn, F. J./Voxman. H. - "6 Duos Concertantes" Vol. I para 2 clarinetas
- Poulenc, Francis - "0Sonata" para 2 clarinetas
- Poulenc, Francis - "Sonata" para clarineta e fagote
- Kreutzer, Conradin - "Duo in C Major" para 2 clarinetas
- Voxman, Himie - "84 Duets" Vol. I para 2 clarinetas
- Voxman, Himie - "Selected Duets for clarinet" Vols. I & II para 2 clarinetas
- Bartok, Bela/Suchoff, Benjamin - "23 Progressive Duets from Mikrokosmos" para 2 clarinetas
- Berkes, Kalman - "Klarinetten Duos - Originalen Werken Ungarischen Komponisten" Vols. I, II & III para 2 clarinetas
- Anonym - ca. 1715 - "Airs a Deux Chalumeaux" para 2 clarinetas
- Yost, Michel - "6 Duos op 5" Vol. I (1 to 3) para 2 clarinetas
- Bach, C. P. E. - "2 Duets for Clarinet"
- Donizetti, Giuseppe - "Sonata for 2 Clarinets"
- Tausch, F. W. - "3 Duos" para clarineta e fagote
- Beethoven, L. van - "3 Duos op 147" para clarineta e fagote

Trios:

- Pleyel, Ignaz - "Trio E flat Major" para 2 clarinetas e fagote
- Yost, Michel - "Trio No. 1" para 2 clarinetas e fagote
- Poot, Marcel - "Terzetto" para 3 clarinetas
- Bouffil. Six Trios for 3 Clarinets Op 7 No. 1 in C Major, No. 2 in D Major e No. 3 in F Major
- Bouffil. Six Trios for 3 Clarinets Op 8 No. 1 in G Major, No. 2 in A minor e No. 3 in F Major
- Bouffil. Petit concert deviendra grand for 3 clarinets
- W. A. Mozart: Divertimento KV 229 N° 1 a No. 5 Sib Maior p/ 2 Clarinetas e Fagote

Quartetos:

- Stravinsky, Igor/Filippi, A. de - "Berceuse from the Firebird" para 4 clarinetas
- Desportes, Yvonne - "French Suite" para 4 clarinetas
- Martino, Donald - "7 Canoni Enigmatic - Risoluzioni per un Quartetto di Clarinetti" para 4 clarinetas
- Bozza, Eugene - "Sonatine" para 3 clarinetas e fagote
- Dubois. 14 Quatuors Progressifs para 4 clarinetas
- Dubois. Petit Concert Devenu Grand II et III para 4 clarinetas
- Dubois, Pierre Max - "Quartuo" para 4 clarinetas
- Tomasi, Henri - "3 Divertissements" para 4 clarinetas
- Bartok/Gordon. Three Folk Dances para 4 clarinetas
- Carter. Canonic Suite para 4 clarinetas
- Crusell/Kovacs. Quartetto Op. 2 No. 1 para 3 clarinetas e fagote
- Ferneyhough. Sonatina para 3 clarinetas e fagote
- Ibert/Holcombe. Little White Donkey para 4 clarinetas
- Janacek/Schmidt. Our Evening para 3 clarinetas e fagote
- Khachaturian/Holcombe. Sabre Dance para 3 clarinetas e fagote
- Yost. Rondo para 3 clarinetas e fagote

APÊNDICE C – Disciplina 2 - Trechos de orquestra



ESCOLA DE MÚSICA UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Formulário de disciplinas

Disciplina: *Oficina de Performance: Clarineta e Fagote nas Sinfonias de Beethoven, Brahms e Tchaikovsky com análise computacional de ataque, legato, andamento e timbre*

Titulo da disciplina em inglês: Performance Workshop: Clarinet and Bassoon in the Symphonies by Beethoven, Brahms and Tchaikovsky with computational analysis of attack, legato, tempo and timbre

Código:

Carga horária: 3 horas semanais

Nº de créditos: 3

Status: (OB ou OP): OP

Pré-requisitos: ser aluno do Bacharelado nas habilitações Clarineta e Fagote

Ementa: Discussão sobre interpretação e desenvolvimento de habilidades necessárias para a execução musical de passagens do repertório sinfônico de Beethoven, Brahms e Tchaikovsky na clarineta e no fagote, abordando aspectos de articulação, fraseado, ataque, timbre, andamento e afinação. Introdução a conceitos básicos sobre: produção sonora na clarineta e no fagote; série harmônica, forma de onda; envelope de energia; análise de sinais musicais, percepção e discriminação dos atributos do som (intensidade, duração, frequência, timbre); captação, reprodução e processamento de áudio e de informação de conteúdo musical (segmentação e descritores).

Conteúdo programático:

- Discussão e visão geral do repertório sinfônico de Beethoven, Brahms e Tchaikovsky para Clarineta e Fagote.
- Discussão de conceitos relativos à interpretação musical e desenvolvimento das habilidades necessárias para a execução musical sinfônico, abordando aspectos de articulação, fraseado, ataque, timbre, andamento e afinação.
- Introdução a conceitos básicos de: produção sonora na clarineta; série harmônica, forma de onda e envelope de energia; captação, reprodução e processamento de áudio; análise espectral de áudio musical; percepção e discriminação dos atributos do som: intensidade, duração, frequência, timbre.
- Noções sobre informação de conteúdo musical em sinais de áudio para análise empírica da performance musical: segmentação, descritores de altura, duração, intensidade e conteúdo espectral.
- Técnicas de análise empírica do ataque, legato, timbre e andamento utilizando o sistema EXPAN desenvolvido no CEGeME (Centro de Estudos do Gesto e Expressão Musical) para análise empírica da performance musical.

Metodologia:

- Prática em aula de passagens mais relevantes (solo e/ou de maior dificuldade técnica) das sinfonias de Beethoven, Brahms e Tchaikovsky.
- Ensaios do repertório individualmente ou em duos com acompanhamento didático.

- Gravação de trechos das obras do repertório estudado e ensaiado pelos alunos em estúdio.
- Análise empírica da performance em laboratório do ataque, legato, timbre e andamento, com ferramentas específicas do sistema EXPAN do CEGeME.

Avaliação:

- Desempenho em aula nos ensaios e execuções em aula
- Recital de final de semestre de duração mínima de uma hora com toda a classe.
- Critérios de avaliação:
 1. desempenho no Recital: 40%
 2. desempenho nos ensaios em aula: 20%
 3. desempenho na prática de laboratório: 20%
 4. avaliação do conhecimento das noções básicas sobre a tecnologia utilizada: 20%

Bibliografia: A bibliografia básica deve ter o mínimo um exemplar disponível na Biblioteca para cada dez vagas. A bibliografia complementar deve ter o mínimo um exemplar na Biblioteca para consulta e/ou empréstimo ou disponibilizada eletronicamente.

Bibliografia básica (3 itens):

- 1) Giampieri. *Passi Difficili e "A Solo"per Clarinetto e clarinetto Basso*. Milano, Italia: G. Ricordi. Vol. I, 1963.
- 2) 1) Giampieri, G.. *Passi Difficili e "A Solo"per Clarinetto e clarinetto Basso*. Milano, Italia: G. Ricordi. Vol. II, 1963.
- 3) Dangain, Guy. *Traits D'Orchestre*. Paris: Éditions Durand. 1º Cahier. 1980.
- 4) Dangain, Guy. *Traits D'Orchestre*. Paris: Éditions Durand. 2º Cahier. 1980.
- 5) CEGeME. EXPAN – apostila: noções sobre informação de conteúdo musical em sinais de áudio para análise empírica da performance musical: segmentação, descritores de altura, duração, intensidade e conteúdo espectral.

Bibliografia complementar (3 itens):

- 1) Gravações de todas as sinfonias de Beethoven, Brahms e Tchaikovsky por orquestras internacionais de relevância.

APÊNDICE D – Transcrições

Este apêndice apresenta transcrições de análises, avaliações, entrevistas, seminários e aulas realizadas no escopo duas disciplinas criadas e cujo conteúdo foi referenciado no decorrer desta tese.

D.1 Análises realizadas pelos alunos - 1º semestre de 2017

Durante a disciplina “Tópicos em Música e Tecnologia: Duos, Trios e Quartetos para Clarineta e Fagote - Oficina de performance com análise computacional de ataque, legato, andamento e timbre” foi proposto, como parte da metodologia de avaliação, a realização de análises das gravações feitas em sala de aula. Os alunos apresentaram suas observações a partir da escuta do material gravado em sala e parte de tal conteúdo foi citado e discutido ao longo desta tese. As transcrições dos trabalhos apresentados pelos alunos serão apresentadas nesta seção. As gravações selecionadas podem ser ouvidas online em <http://spohr.musica.ufmg.br/~aluizio/thesis/audio/>.

D.1.1 Seleção de Gravações N°1 (20/04/2017)

Foram selecionados seis dos takes gravados em sala. Foi proposto aos alunos que escutassem as gravações em casa e trouxessem redigida na semana seguinte uma breve análise sobre as mesmas. Os alunos foram orientados a organizar suas observações em temas relativos ao domínio da frequência e do tempo.

Trechos selecionados:

170420_01_Trio_Bouffill.mp3: Segundo Trio para Três Clarinetes, Opus 7, No. 2, de Jacques Bouffil - Trio

170420_02_Trio3_Mozart.mp3: Divertimento Nr. 3, para duas clarinetas e fagote, de W. A. Mozart, KV 229 - Clarineta 2

170420_03_Trio4_Mozart.mp3: Divertimento Nr. 4, para duas clarinetas e fagote, de W. A. Mozart, KV 439b - Trio

170420_04_Trio4_Mozart.mp3: Divertimento Nr. 4, para duas clarinetas e fagote, de W. A. Mozart, KV 439b - Clarineta 2

170420_05_Trio4_Mozart.mp3: Divertimento Nr. 4, para duas clarinetas e fagote, de W. A. Mozart, KV 439b - Clarineta 1

170420_06_Duo_Mendelssohn.mp3: duomendelssohn.mp3

Análise por Estudante N

Trio Bouffill: No terceiro tempo da entrada das clarinetas 1 e 2, há uma nota longa que choca com as demais e, talvez, uma nota mais curta também. Se ouve muito mais a terceira clarineta do que a segunda, no começo. Por volta dos 28', em formação dos acordes tocados, se ouve uma vibração proveniente da desafinação das três clarinetas.

Trio de Mozart 3 – clarineta 2 - solo: Um pequeno atraso na emissão do som, escuta-se primeiro o ar, depois surge o som.

Trio de Mozart 4: Ataques desencontrados. Grande choque entre as últimas notas.

Trio de Mozart 4 – clarineta 2 - solo: Muito ar junto da nota, principalmente nas notas mais graves. <> nas primeiras notas.

Trio de Mozart 4 – clarineta 1 - solo: Ruído junto com o ataque, como se, ao invés de deixar o ar passar, estivesse atacando com ele. <> nas primeiras notas.

Duo de Mendelssohn e Trio Bouffil: Observa-se que em algumas notas do registro agudo o som distorce.

Análise por Estudante R

Escutando os áudios das gravações feitas na última aula pude perceber algumas coisas que estamos sempre falando nas aulas. Alguns áudios fica perceptível a presença de um som antes da nota principal na hora do ataque, o que é definido como Subtônico. Como foi falado, é um som que sai no momento de desorganização do ataque mas que, por algum motivo, fica mais forte as vezes do que a própria nota principal naquele momento. Em outros áudios da pra perceber que os ataques das clarinetas nem sempre são juntos (sincronizados). Talvez pela necessidade da primeira clarineta dar a entrada o som pode estar se iniciando também na frente dos outros. Em outros áudio com melodias mais lentas é possível perceber uma desafinação de algumas notas, o que penso que pode ser causado pela diferença de frequência dessas notas em específico em cada clarineta. Sobre um áudio eu percebi que em alguns momentos nas notas mais agudas tem uma tendência de ficar um som mais aberto, mas eu não sei explicar se isso é devido ao registro agudo mesmo da clarineta ou se tem alguma outra explicação. No geral eu penso que as clarinetas estão timbrando bem juntas apesar de todas as coisas citadas acima.

Análise por Estudante S

01_Trio_Bouffil

Frequência: num geral a voz da primeira clarineta se sobressaiu mais e a terceira menos, a afinação em algumas notas bateram bastante, principalmente o sib3; Tempo: teve variação de andamento, principalmente quando a voz estava fazendo a marcação.

02_Trio3_Mozart

Frequência: teve notas que ficaram bem apagadas em relação a outras quando deveria ter a mesma sonoridade e qualidade, lugares que deveriam conter ligadura apareceu um buraco entre uma noa e outra; Tempo: teve variação de tempo, principalmente nas pausas

03_Trio4_Mozart

Frequência: as notas em uníssono se mostraram mais desafinadas, e a primeira voz sobressaiu mesmo quando havia a inversão dos registro entre as vozes; Tempo: o tempo me pareceu mais estável

04_Trio4_Mozart

Frequência: os ataques foram bons, mais a dinâmica diminui bastante nas notas mais graves; Tempo: não percebi oscilação de tempo

05_Trio4_Mozart

Frequência: os ataques foram bons, mas percebi uns buracos entre um nota e outra, que fez parecer que havia uma pausa; Tempo: o tempo oscilou um pouco entre as notas paradas e nas movimentadas, nas notas paradas tende a puxar para tras e as movimentadas para frente.

06_Duo_Mendelssohn

Frequência: alguns ataques no agudo abriram, mas foram concertados rapidamente e algumas notas falharam; Tempo: não percebi oscilação de tempo

Análise por Estudante K

01_Trio_Bouffil: O domínio do tempo está razoável por conta da terceira clarineta, a mesma voz está com uma articulação peculiar para a execução da peça. Ela está usando a técnica “Legatto” que é uma articulação um pouco mais longa. Como já nos foi passado em aula desse trecho, usamos uma articulação mais curta. Outra questão é a afinação, logo no início da gravação deparamos com um sib 3 um pouco mais baixo com relação a primeira clarineta.

02_Trio_Mozart: A primeira nota executada nesse áudio, falta um pouco de domínio na frequência, se notarmos, claramente percebe-se que na execução da nota fica com uma impressão ondulada. Outro ponto, as articulações em notas únicas está bem longa. Talvez seria melhor experimentar uma articulação um pouco mais curta. e por ultimo, a sequência de arpejos não está bem ligado como uma conexão de todas as notas no trecho.

03_Trio04_Mozart: A ultima nota do arpejo inicial, mais precisamente a nota sol 3 da segunda clarineta, ficou um pouco fora da afinação da primeira clarineta. As articulações de ambos não são iguais em alguns momentos. E no final a afinação ainda não ficou boa.

04_Trio04_Mozart: Nesse áudio eu notei uma falta de pressão do diafragma do executor, as notas não saíram “limpas”, ouve-se um ruído antes que a nota apareça.

05_Trio_Mozart: A articulação foi um pouco mais curta com relação ao áudio anterior, e o tempo foi mais rápido também. Em alguns momentos eu escuto um sub harmônico quando a voz executa a articulação na região aguda, e curiosamente também se nota quando a voz toca uma passagem ligada.

06_Duo_Mendelssohn: Nota-se claramente que a articulação está peculiarmente longa, e a peça exige uma articulação bem mais curta e o andamento está um pouco lento com relação a exigência do compositor. A terminação do trecho está em outro andamento com relação ao início.

Análise por Estudante E

Bouffil: Notei que a primeira entrada da segunda (ou terceira) clarineta atrasou um pouco. Algumas respirações não foram em momentos adequados, em minha opinião, o que fez algumas frases serem cortadas.

Trio 3: Senti que o som demorou um pouco para começar após os ataques. A língua pareceu demorar a sair da palheta, causabdo algubs harmônicos desnecessários e um grande barulho de ar.

Trio 4: Senti a afinação abalada na última frase. Os ataques deveriam ter menos ar.

Trio 4 (Clarineta 2): a mudança de registro fez com que a afinação das notas caísse um pouco. O tempo ficou comprometido com algumas tentativas de afinação.

Trio 4 (Clarineta 1): Os ataques soam com muito ar e causam harmônicos não desejados.

Duo Mendelssohn: Acho que o clarinetista fez um pouco de “barriga” em algumas notas. O andamento caiu e as semicolcheias ficaram um pouco irregulares.

Análise por Estudante H

01- Trio: Sinto que o terceiro clarinete está desequilibrado com o segundo clarinete. Esse desequilíbrio interfere diretamente na qualidade do fraseado que passa de uma voz para outra.

02- Trio Mozart: A amostragem é do segundo clarinete, o problema do segundo clarinete é só em relação a terminação do estacato, pois esse é muito longo. No conjunto de quatro colcheias de acompanhamento, o segundo clarinete não está fazendo como está escrito na partitura, isso pode influenciar a articulação dos outros instrumentistas e até mesmo o fraseado.

03- Trio Mozart: Na amostra consta o primeiro e segundo clarinete, nesta amostra o segundo clarinete continua mais forte do que o primeiro, acho que o primeiro clarinete tem que tocar mais forte e liderar mais.

04- Trio Mozart: Na amostra o segundo clarinete pode deixar soar um pouco mais as notas em estacato.

05- Trio Mozart: Ao contrário do segundo clarinete, o primeiro clarinete, tem um estacato mais longo, isso pode influenciar muito quando os mesmos tocam juntos, pelo simples fato dos instrumentistas não aproximarem a sua articulação isso pode mostrar uma consistência menor do que se fosse o contrário.

06- Duo de Mendelssohn: O clarinetista tem um timbre bonito e sua frase é bem constante e sua articulação é bem clara.

D.1.2 Seleção de Gravações Nº2 - 05/06/2017

Foram selecionados seis gravações para análise por parte dos alunos. Os estudantes foram instruídos para comparar as duas execuções do Segundo Trio para Três Clarinetes de Jacques Bouffil e as execuções individuais e em conjunto do Allegro do Divertimento Nº 4 de W. A. Mozart.

Trechos selecionados:

170418_Bouffil_Trio.mp3: Segundo Trio para Três Clarinetes, Opus 7, No. 2, de Jacques Bouffil - Trio

170530_Bouffil_Trio.mp3: Segundo Trio para Três Clarinetes, Opus 7, No. 2, de Jacques Bouffil - Trio

170509_Mozart_D4_Allegro.mp3: Divertimento Nr4, para duas clarinetas e fagote, de W. A. Mozart, KV 439b - Clarinetas 1 e 2

170509_Mozart_D4_Allegro_Cl1.mp3: Divertimento Nr4, para duas clarinetas e fagote, de W. A. Mozart, KV 439b - Clarineta 1

170509_Mozart_D4_Allegro_Cl2.mp3: Divertimento Nr4, para duas clarinetas e fagote, de W. A. Mozart, KV 439b - Clarineta 2

170509_Mozart_D4_Larg.mp3: Divertimento Nr4, para duas clarinetas e fagote, de W. A. Mozart, KV 439b - Clarinetas 1 e 2

Análise por Estudante K

01_Trio_Bouffil_Comparação: A afinação está bem melhor no segundo áudio, porém, tem uma pequena dissonância por um engano de notas. No segundo áudio falta domínio da frequência em alguns trechos na clarineta de voz 3, se não me engano. A articulação do sib 3 é evidentemente diferente da terceira clarineta com relação ao primeiro áudio.

02_Mozart_Divert_Allegro: Primeira anotação do áudio é o domínio do tempo irregular, o

tempo vai caindo ao decorrer da execução. A afinação em alguns trechos não foi parecida. Notei uma dificuldade de conexão da notas na segunda voz. A articulação ficou bem sutil.

03_Mozart_Divert4_Allegro_Cl1: Tem falta de domínio da frequência, no ataque eu escuto alguns sub harmônicos indesejados.

04_Mozart_Divert4_Allegro_Cl2: Nos trechos que tem uma sequência de notas articulada em semicolcheia, a articulação repetida faz com que o tempo oscile, talvez articular pensando em uma vogal mais seca ajudaria.

05_Mozart_Divert4_Larghetto: O ataque da nota em alguns trecho não estão juntos e logo no inicio a 2 voz faz uma sequência de arpejos que faz o tempo oscilar. O domínio da frequência no sib 3 da segunda voz no final não é bom e faz a afinação cair com relação a primeira clarineta. No fim do áudio eu notei uma falta de pressão no diafragma do executor da primeira voz, e fez com que a nota não soasse.

Análise por Estudante E

A primeira gravação do Bouffil me pareceu mais “parada”. Na segunda os clarinetistas pareciam mais seguros, de forma que a respiração estava mais controlada e o andamento variou menos.

Apesar de ainda haver muito barulho de ar, alguns ataques foram melhores, mais juntos. Um exemplo é a entrada da parte B. O andamento estava bom.

O andamento manteve-se mais estável quando os clarinetistas tocaram juntos. A afinação merecia mais cuidado, especialmente nos uníssonos. A clarineta 2, ao tocar separadamente, deixou o andamento cair mais que a clarineta 1. Acredito que isso tenha acontecido pelo fato de muitas semicolcheias caírem em mudança de registro.

Análise por Estudante S

Trio Bouffil:

- Áudio 170418: as notas uníssonas entre as três vozes desafinaram e chocaram bastante (sib 3), todas as vezes que algumas das vozes fazia a marcação com grupos semicolcheias no registro grave teve instabilidade de andamento e acredito que num geral faltou um pouco mais de equilíbrio sonoro entre as vozes.

- Áudio 170530: as notas uníssonas soaram mais afinada e timbraram melhor (sib3), ainda percebi instabilidade e irregularidade nos grupos de semicolcheias, mas o esqelinrio sonoro entre as vozes me soou bem melhor.

Larghetto do Divertimento Nr. 4: senti falta da segunda voz um pouco mais sonora, pois em alguns trecho ela some em relação a primeira, a primeira voz conseguiu me mostrar bem o andamento, já a segunda teve algumas irregularidades nas marcações em colcheias.

Allegro do Divertimento Nr. 4:

- Cl1: tempo estava bem definido, só senti um pouco de ansiedade nos ataques após as pausas, o que fez que em alguns momentos adiantasse ou atrasasse as entradas

- Cl2: sentido o andamento oscilar um pouco nos grupos de colcheia, às vezes puxava pra frete

e as vezes segurava o tempo, senti a mesma ansiedade que a primeira voz nos ataque após a pausa e nas saídas das notas longas.

- As duas vozes juntas: o andamento foi um pouco mais rápido do que quando tocaram sozinhos, não percebi a antecipação após as pausas, porém os grupos de colcheias ainda ficaram irregulares, as vezes acelerava mas num geral os dois foram se ajustando e as vozes sobram bem.

Análise por Estudante N

170418: Desafinação do Sib uníssono para as três clarinetas; Stacato pesado e longo da 3ª clarineta; Choque na afinação nos tempos 27s/28s e 35s; Stacato pesado e longo, puxando para trás, do tempo 35s ao 40s; Respiração da 3a clarineta em lugar indevido no tempo 55s.

170509 (duas vozes): 1m13s As duas vozes não estão juntas; O ataque do arpejo na segunda parte não foi junto (1m20s); De 2m20s a 2m40s as duas vozes não estão juntas.

170509 (1a clarineta): Stacato muito longo; Demora para atacar após a respiração; Presença de ruído em alguns ataques.

170509 (2a clarineta): Um pouco de oscilação nas notas longas; Sujeira nos ataques.

170516: 1a clarineta puxando pra trás; Dificuldade por parte da 1a clarineta em atacar o Ré agudo no trecho 1m56s (um som ácido, pouco ressonante).

Análise por Estudante R

Sobre o Bouffil a segunda gravação está melhor do que a primeira - está mais afinado e encaixado as entradas, principalmente a entrada da segunda clarineta está muito melhor do que na primeira gravação. Sobre a afinação deu uma melhorada mas em algumas notas ainda está batendo muito. Sobre a condução das vozes da pra ser mais musical e expressivo. Acho que isso ia ajudar muito, principalmente pra dar uma conduzida melhor na música, com certeza melhorando isso a música seria outra.

Sobre o Mozart n4 o Allegro a gravação que tem as duas clarinetas acho que o tempo tá muito legal afinação não está batendo tanto como no Bouffil só que da pra perceber umas dificuldades técnicas em algumas passagens e em algumas ligaduras é também em ataques de algumas notas principalmente no agudo. Nas gravações que tem as clarinetas separadas essas dificuldades técnicas de passagem e articulação ficam nítidas porque quando elas aparecem o tempo cai bastante. Sobre o Larghetto o tempo está bom só que o mais tá faltando são as clarinetas timbrarem mais sabe ter um som e articulação mais juntinha uma da outra é um movimento lento então é importante conseguir fazer essas coisas melhor. No final teve algumas dificuldades de articulação do agudo na primeira clarineta mas penso que seja por causa de estar numa dinâmica piano e ser lento ai é bem difícil mesmo atacar essas notas e timbrar com a segunda clarineta. No geral eu penso que a maior dificuldade ou pontos de melhoria dessas gravações é justamente o timbre junto com a musicalidade. Conduzir as frases melhor e encaixar mais o som das duas clarinetas transformam a música.

Análise por Estudante H

Foi feita uma gravação referente ao trio de clarinetes, na qual a comparação foi feita através de

duas gravações uma feita em 18-04-2017 e 30-05-20017

Amostra 170418 o acompanhamento poderia fazer mais piano e ao mesmo tempo, o primeiro clarinete poderia liderar mais o grupo, em relação a outra amostra penso que esta tem uma melhor consistência.

Amostra 170530 o acompanhamento funciona está melhor do que na amostra anterior, sinto falta das vozes passarem a melodia umas paras a outras, sinto um pouco fragmentado as frases.

Amostra 170509 (trio de Mozart individual 1º clarinete) o clarinetista é bem constante com a sua idéia musical.

Amostra 170509 (trio de Mozart individual 2º clarinete) o clarinetista é bem mais lento do que o primeiro clarinetista, mas o seu estacato é mais eficiente do que o primeiro clarinete.

Amostra 170509 (trio de Mozart individual 1º e 2º clarinete) sinto que o segundo clarinete deveria deixar o primeiro liderar mais e fazer a função de acompanhamento, ou seja acho que o segundo clarinete está muito forte, a articulação dos dois clarinetes está diferente, mas no final da amostra os dois conseguem melhorar esse problema de articulação.

D.1.3 Seleção de Gravações Nº3 - 09/06/2017

Por sugestão do Estudante N, decidimos realizar uma comparação entre as gravações da repetição de uma única nota do trio durante um exercício em sala de aula. Foram enviados aos alunos os áudios para apreciação. Os estudantes foram orientados a discutir somente sobre a nota que se repete, sendo o trecho inicial apenas uma referência.

170609_S25.WAV

170609_S26.WAV

170609_S27.WAV

170609_S28.WAV

170609_S30.WAV

170609_S31.WAV

Análise por Estudante E: As três últimas gravações foram as melhores, sendo a penúltima, em minha opinião, a mais regular e com o som mais cheio. Senti muita irregularidade na primeira. Nas segunda e terceira havia mais ar que nota.

Análise por Estudante K:

Áudio S25: Ouve-se uma articulação mais arrastada, menos seca e precisa, porque quando o executor faz a articulação eu escuto o ar, que seria a energia, chegar primeiro do que a nota real. Com essa articulação mais arrastada não fica fácil de ouvir a definição do andamento se as outras vozes tocarem.

Áudio S26: Tem uma pequena variação no andamento, a articulação é menos longa e arrastada do que o áudio anterior.

Áudio S27: A articulação também é menos arrastada e mais definida, esse áudio eu senti o andamento mais preciso.

Áudio S28: Nesse áudio a articulação está mais arrastada e com uma conexão maior das colcheias

seguintes.

Áudio S30: Tem uma conexão maior com a nota seguinte com relação a todos os outros áudios e um som mais cheio ou aveludado, com mais energia.

Áudio S31: Uma articulação mais seca e o andamento bem mais definido que pode gerar um conforto para as outras vozes, em questão do andamento, se executadas todas as vozes.

Análise por Estudante S:

S25: um pouco de ruído no ataque, senti a primeira nota do grupo de semicolcheias um pouco mais forte que as demais e o andamento caiu um pouco no último grupo de semicolcheias.

S26: um pouco de ruído no ataque, e buraco maior entre as notas, mas manteve o andamento.

S27: um pouco mais de ruído no ataque do que os áudios anteriores e o buraco entre as notas me pareceu maior do que a nota em si, mas manteve o andamento.

S28: um pouco de ruído no ataque, o andamento caiu a cada grupo de semicolcheia e não consegui sentir o tempo.

S30: o ataque sem ruído e as notas foram todas iguais, tanto em andamento quanto em duração, não percebi algum buraco entre as notas.

S31: os primeiros grupos de semicolcheias foram mais curtos e com um pouco de buraco entre as notas já no terceiro grupo as notas ficaram mais iguais de duração e sem um buraco entre elas.

Acredito que a maior dificuldade num geral é de manter o andamento e a duração dos grupos de semicolcheias iguais.

Análise por Estudante N:

S25: sujeira junto com o som.

S26: muito ar e língua para atacar (fazendo uma espécie de barriga no som).

S27: muito ar e língua no ataque; stacato pesado e sem fluidez.

S28: um pouco de ruído no fim de algumas notas.

S30: som encorpado e preciso (em uma comparação, para mim, a melhor execução).

S31: precisão, stacato um pouco mais curto.

Análise por Estudante H:

Foi feita uma gravação referente ao trio de clarinetes, na qual a comparação foi feita através de uma nota musical em que o terceiro clarinete repete consecüentemente.

Amostra S25 o clarinetista mostra controle inicial em relação a nota musical, mas ao final da amostra o mesmo perde a qualidade e começa a variar o tempo, causando alguns atrasos nas notas seguintes, devido ao alongamento das notas anteriores.

Amostra S26 o clarinetista mostra o mesmo problema do que a amostra S25, porem a qualidade do timbre é mais efetivo do que o da amostragem anterior.

Amostra S27 o clarinetista tem um estacato mais longo do que as outras duas amostragens, mas

mantém todas as notas com o mesmo controle, não tendo tantas variações de notas.

Amostra S28 o clarinetista nesta amostragem começa com um estacato preciso, mas ao longo do tempo essa qualidade se perde pela queda da precisão do estacato tornando as notas mais longas do que deveria ser.

Amostra S30 o clarinetista tem mais controle do que nas outras amostras, qualidade do timbre e precisão do estacato, porem algumas notas ainda são alongadas, mas de forma muito sutil.

Amostra 31 o clarinetista é bem claro e preciso nas notas em estacato.

D.1.4 Seleção de Gravações N°4 - 20/06/2017

Foram selecionados 4 arquivos, dois takes de cada trecho. A análise deveria consistir em comentar as diferenças entre os takes de um mesmo trecho.

170613_Trio_4_Adagio_Trecho1_Take1.wav: Divertimento N°4 - Adagio - Anacruse do compasso 5 a compasso 8 (take 1);

170613_Trio_4_Adagio_Trecho1_Take2.wav: Divertimento N°4 - Adagio - Anacruse do compasso 5 a compasso 8 (take 2);

170613_Trio_4_Adagio_Trecho2_Take1.wav: Divertimento N°4 - Adagio - Compasso 9 a compasso 12 (take 1);

170613_Trio_4_Adagio_Trecho2_Take2.wav: Divertimento N°4 - Adagio - Compasso 9 a compasso 12 (take 2);

Análise por Estudante E:

Trecho 1: no primeiro take o fagote tentou “puxar” o tempo para frente, visto que o andamento começou a ameaçar cair. Já no segundo as clarinetas deram um pouco mais de atenção a isso, mas notei que em ambas as gravações os três não se encontraram bem no início das frases.

Trecho 2: a qualidade do estacato no segundo take foi maior. A dinâmica também foi mais cuidada nesse take, uma vez que no primeiro houve uma falha do fagote que abalou um pouco as clarinetas

Análise por Estudante S:

Divertimento 4 - Adágio- Anacruse do compasso 5 ao compasso 8:

- Take 1: Andamento estável, quando todos atacam juntos após a anacruse algumas notas chocam a afinação e se ouve muito pouco o fagote.

- Take 2: Uma pequena segurada na anacruse mas quando todos ficam o andamento segue estável, ainda sentir algumas notas desafinarem e falta um pouco mais do fagote.

Divertimento 4 - Adagio - Compasso 9 ao 12: Andamento estável, nos 2º take senti mais presença de dinâmica, porém também aumentou a desafinação principalmente no forte, consegui ouvir melhor as três vozes no 2º take também.

Análise por Estudante R:

Então sobre esses takes mais lentos eu não consegui perceber muita coisa assim que eu possa comentar mas uma coisa que acontece que eu acho legal é que de uma gravação pra outra parece que ela está mais expressiva. Eu tenho a impressão que por exemplo no take 1 do trecho 1 estava mais expressivo do que o outro parece que a expressividade foi mais trabalhada sabe . Sobre esses takes se possível eu vou preferir comentar na aula mesmo por que eu estou com um pouco de dificuldade.

Análise por Estudante K:

Trecho 1: No fim do áudio do take 2 percebe-se que a segunda clarineta teve dificuldades para fazer uma ligadura de notas na mudança de registro. O fagote deixa de tocar um trecho no take 2 também, talvez por ter respirado pouco ou pode ter sido um problema com a pressão de ar que foi imposta. No início do take 1 a primeira clarineta teve uma pequena dificuldade em fazer a ligadura das notas em comparação ao take 2.

Trecho 2: O fagote teve alguns problemas para fazer a ligadura de um salto de notas no meio do trecho fazendo com que ouvisse uma breve pausa em sua voz no take 1. A primeira clarineta também teve um salto no meio do trecho que não esteve ligado no take 1. o take 2 tece uma grande melhora nesses pontos que citei.

Análise por Estudante H:

Foi feita uma gravação referente ao trio de clarinetes Mozart

Take - 2 compasso 9 até 12, (1): fraseado muito bom, mas sinto falta no fagote de uma articulação mais clara. Take - 2 compasso 9 até 12 (2): o fagote por problemas técnicos fez com que o grupo não estivesse estáveis.

Take - 1 trecho 1: o segundo clarinete poderia ser mais claros nas dissonâncias, assim teríamos consequentemente uma resolução mais clara.

Take - 1 trecho 2: o fagote não mostra uma estabilidade, o que influencia na execução dos outros instrumentista, assim a frase não fica clara para o ouvinte.

Análise por Estudante N:

170613 trecho 2 take 2: Som ácido e oscilante nas notas repetidas.

170613 trecho 2 take 1: Afinação um pouco melhor e vozes um pouco mais encaixadas.

170613 trecho 1 take 1: Choque na afinação.

170613 trecho 1 take 2: Ainda desafinado, talvez pior que o take 1.

D.2 Seminário de Clarineta

Esta seção apresenta a transcrição completa dos diálogos entre alunos, professores e profissionais convidados para o evento intitulado “Painel de debates: Emissão Sonora (timbre, afinação) e articulação (ataque, legato, staccato)”, oferecido como parte da disciplina ofertada no segundo semestre de 2017 para alunos de clarineta e fagote da Escola de Música da Universidade Federal de Minas Gerais.

Professor T: Essa experimentação acontecia naturalmente. Era uma coisa habitual pra gente, tocar coisas malucas no clarinete, sons malucos. E por causa de um período isso foi sendo cortado. O período romântico é muito legal, mas foi um período que deu uma engessada. Esse problema por exemplo da resultante grave da nota, tem região do clarinete que você não vai ter isso. Eu acho difícil, por exemplo, alguma coisa dar errado com a mão direita, porque normalmente a gente sopra muito melhor as notas que estão na mão direita do que aquilo que está na mão esquerda. Tudo que tem na mão direita eu acho muito difícil dar errado. O nosso problema com o clarinete, na maior parte das vezes, é com a mão esquerda. O soprar, a emissão, essa visão do que é o clarinete, a forma como você visualiza internamente, como você cria espaços entre os intervalos. Se você for tocar clarinete criando espaço entre os intervalos, você vai estar criando um belo de um problema. Você vai realmente criar uma coisa que não existe. Porque o clarinete é - ou eu visualizo o clarinete - como isso aqui, uma coisa na minha frente, está tudo plano aqui, está tudo soando verticalmente, de uma maneira como se fosse uma parede. Agora, se você começa a visualizar que, dependendo da nota, isso aqui está mais para cá ou mais para lá, aí dificulta. Você vai ficar tocando clarinete como se fosse uma sanfona. Então por isso que eu acho que a gente sopra e a maioria dos problemas que a gente cria é porque a gente não consegue dominar a vibração. A gente não tem que ser bom clarinetista. A gente tem que ser bom em dominar a vibração. É só isso: a gente não pode atrapalhar a vibração. Então você tem que sacar isso na sua embocadura. A embocadura é só isso - não atrapalhar o que já é natural: vibração. O mais importante pra gente é vibração. A vibração da palheta dentro da boquilha, você achar o lugar da boquilha onde ela funciona melhor na boca, aí para cada um é um pouquinho mais, um pouquinho menos, porque a boca da gente é diferente, tem que achar mesmo. Mas a questão é sempre isso: tem que procurar não atrapalhar o que é natural. Soprar de uma maneira que você vai ganhar a vibração. Então eu acho um pouco isso, que as coisas que acontecem é (sic) uma dificuldade que a gente tem em perceber isso. A gente, por exemplo, vai fazer estacato, o uso da técnica estendida pra fazer isso aí - tem vários alunos que tem esse lance - eu falei da mão direita por causa disso. Você vai fazer a articulação (toca em file-1-04m24s) é engraçado porque ninguém pensa, ao fazer uma articulação, no soprar. A coisa mais importante que eu vejo quando você vai fazer uma articulação não é a língua, porque a língua já tem uma outra história. A língua a gente já tem um problema de erro, pois nos nossos métodos está tudo escrito lá "tá tá tá tá- é grosseiro demais! E outra: aí a pessoa fica procurando a música do tá. Porque a pessoa, se ela vai cantar, ela canta com a articulação que é bem-vinda na frase. Vai cantar uma música popular, você não canta "tá-tatatá", ninguém canta assim. Então porque na hora de tocar clarinete você tem que tocar a música do tá? Será que na língua portuguesa não tem mais nenhuma sílaba? Quantas sílabas a gente tem na língua portuguesa? Isso tem que ser colocado pra música! Cada hora da música tem uma articulação que é só ela que dará certo naquilo ali. E não é o tá! Em

algum lugar vai ser o tá, mas não é sempre. Não vai dar certo, você nunca vai tocar muito bem se ficar achando que tocar clarinete é usar uma articulação só. Isso não existe. E o tá é uma articulação pesada, então tem lugar que não vai funcionar. E não funciona. Principalmente porque quando você usa a sílaba tá, você põe um peso extra na língua que vai atrapalhar completamente passagens, sonoridades, articulações... Então quanto mais estacato você fizer, menos vibração você tem - você tem que sacar isso. Você vai fazer (toca em file-1-06m34s). Você vê que quanto mais estacato, menos som eu tenho. Então, se você vai fazer um Mozart, você vai escolher uma articulação que você perde sonoridade, perde vibração? Você precisa perceber isso, precisa sacar isso. E é por isso que eu tenho falado muito com os alunos pra prestar atenção nessa diferença entre estudar - que tem que ter uma ideia de pesquisa: você tira o negócio dali, põe na mesa, abre, destroça e começa a estudar completamente diferente do que está escrito. O negócio está estacato? Estuda *legatto*. É uma sequência de *semicolcheias*? Para em algumas. Por exemplo, essa ideia do Professor M: (toca em file-1-07m52s). Estudar completamente diferente do que está escrito, para você ensinar o corpo a ter percepções diferentes. Se você cria só um caminho. Se você teve fazendo essa diferenciação do que é pesquisa e do que é prática. Você só vai praticar o que você tem absoluta certeza. Se você misturar e estudar como a gente estuda, você pode estar praticando um belo de um erro. E é normalmente isso que acontece. Agora, quando você começa a articular uma coisa outra nessas passagens que tem um pouco mais de ligado, dificilmente você vai ter passagens sujas. Porquê? Porque você não vai conseguir fazer totalmente *desritmado* um negócio desse sem perceber (toca em file-1-09m-18s - mais *stacatto*, com espaço entre as notas). Agora, se você tiver fazendo (toca em file-1-09m30s) de repente você não percebe, porque o ligado é *sem-vergonha*. Então, para você ter técnica limpa, você não pode estudar sempre ligado. Você tem que colocar uma articulação para você ter controle do ritmo, do pulso, e daí você brincar com o ritmo. Você ter controle do pulso para poder brincar com o ritmo.

Professor M: A ideia gente, antes de vocês começarem a tocar, é a seguinte: nós estamos querendo captar essas nuances. Então eu preferiria que todos vocês, tanto profissionais quanto os alunos, quando escolherem a gravação que querem fazer, eu não gostaria que a escolha fosse por não terem errado nenhuma nota. Não é isso, a ideia não é essa. A gente não vai fazer nenhuma análise de que a nota ao invés de ser um *si bemol* foi um *si natural*. Mas de repente você fez esse Beethoven aí e você gostou por exemplo de um estacato que fez: “gostei desse meu estacato, é isso que eu quero!”, mas tem duas notas erradas - não é um problema. Então a ideia é essa. Porque a gente quer ver o que o Professor T entende por um *legatto*, o que o Profissional A entende por um estacato? Por exemplo, eu já poderia arriscar uma análise aqui se eu quiser comparar os dois: o estacato do Profissional A é mais longo que o do Professor T. Eu sei disso. Mas tem muito tempo que eu não escuto o Professor T tocando Mozart, por exemplo.

Professor T: Mas o meu pode ser do jeito que...

Professor M: Exatamente! Isso eu to falando de uma memória, lá atrás.

Professor T: E você falou de uma coisa que é extremamente importante: flexibilidade.

Professor M: Porque o *stacatto* não é apenas a duração da nota. Ele tem um início que tem uma qualidade. Essa qualidade, esse início, ele pode ser rápido ou lento. Tem o final, que tem outra qualidade, ele pode ter um diminuendo ou uma coisa brusca. E tem o meio, que pode ser

comprido ou curto. Isso tudo está no stacatto. Nós não vamos falar desses, mas o computador vai mostrar isso. A gente vai discutir "é isso, o estacato que eu gosto é assim". Esse estacato (do excerto da sexta sinfonia) de Beethoven por exemplo você vai concordar comigo que é um estacato Mozartiano, ele se adapta muito à música de Mozart. Talvez diferente do (excerto da peça Scheherazade de) Prokofiev. Prokofiev não é só pegar... porque esse gato aí do Prokofiev ele é um pouquinho mais agressivo mesmo, é um pouco estranho, ele é diferente.

Professor T: Ele é mais seco do que o Beethoven.

Professor M: É. Acho que não tem dúvida disso não é? Agora... o que é seco pra você e o que é seco para o Profissional N? Entendeu? Então assim... a ideia é essa. Discutam também.

Professor T: A problemática é quando a gente mistura as coisas. Por exemplo: seco não significa duro.

Professor M: O duro talvez seja relacionado com o início da nota.

Professor T: Porque tem a ver com o peso da língua. Uma outra coisa que é legal fazer com os alunos, é fazer os alunos sacarem o peso que é necessário fazer da língua com a palheta.

Professor M: Pessoal, essa discussão está muito interessante. A conversa está bacana demais, estamos aprofundando muito mais do que eu imaginei, o que é muito legal. Acho que pela questão do tempo que a gente tem vamos ter que diminuir o material. Fazer menos trechos do que os que estão aí. A sexta de Beethoven será só do segundo movimento. Isso é estacato e isso também é estacato (*indica dois pontos na partitura*), acho que dá pra fazer uma comparação.

Professor T: Esse aqui eu nem acho que é estacato, isso é muito melódico. Então vamos lá.

Professor M: É verdade que não tem nada escrito em cima.

Professor T: Execução 1 Excerto 2 em File-1-15m13s

Facilitador A: Vou te pedir pra fazer de novo por favor, porque tava com muito barulho.

Professor M: Ele chama isso de não estacato. É isso aí. A ideia é essa.

Professor T: (Execução 1 Excerto 2 em File-1-15m51s) Enquanto um vai montar, eu queria mostrar como eu estudaria isso (toca Excerto 2 em File-1-16m54s). A única coisa que eu to prestando atenção é se todas as notas tão aqui na minha frente. Porque na hora que eu fizer (File-1-17m11s) não pode ter diferença do ligado. (toca File-1-17m30s) A maneira como as notas vibram no ligado, na hora que você vai fazer estacato, elas não vão poder ter uma outra...

Professor M: O pedal desses arpeggios somem muito facilmente. É fácil deles sumirem aí.

Professor T: Principalmente isso! As pessoas quando vão pro grave, como nessa passagem por exemplo (File-1-17m55s). As pessoas nunca descem, elas sempre sobem.

Professor M: Professor T, faz o Prokofiev enquanto eles estão terminando de montar?

Professor T: (Execução 1 excerto 3 em File-1-18m20s) O curto tem uma característica de irônico. Mas também, eu aconselharia o aluno a estudar ligado isso. Não a começar estudando estacato com uma sonoridade errada. Como a passagem soa melhor no clarinete? Pra você sair daí. Como é o jeito que o clarinete fala mais fácil? Então você tem que sair daí. Primeiro perceber

como que soa, como que as coisas rolam, aí então você começa a mudar e vai atrás de uma outra articulação mas sem perder essa coisa legal. Que é fácil, que soa bem.

Facilitador A: Melhor ficar nesse cantinho perto das cortinas porque está mais longe do ar condicionado e vai pegar menos reverberação.

Profissional A: Pode ir? (Execução 1 excerto 2 em File-1-20m30s)

Professor M: Algum comentário sobre os dois?

Professor T: A cor do som dele não é? É mais doce.

Professor M: O estacato dele é mais longo que o seu, porém tem menos força. Ele é mais longo porque ele tem menos força no ataque. Não é? Algum comentário?

Profissional N: Uma pergunta. O timbre diferente pode influenciar na percepção do estacato?

Professor M: Com certeza, com certeza!

Professor T: Isso é uma coisa que eu ia comentar. Lembra que eu falei com você sobre a escolha, sobre por exemplo usar a chave 4? (toca com chaves diferentes em File-1-21m42s). Ela tem um brilho. Por exemplo essas notas da mão esquerda no clarone são todas fanhas, aí quando você põe a chave quatro ela té dá um início mais exato. A chave 4 te traz um harmônico um pouquinho mais definido na nota. Você vai fazer por exemplo o Meassiaen (toca trecho em File1-22m18s), dependendo do que eu escolher fazer com os dedos, eu posso atrapalhar minha articulação. Se eu quero uma articulação mais (exemplifica várias escolhas em File-1-22m30s). Percebe? Então até a escolha do dedilhado você consegue melhorar a articulação.

Professor M: Vamos ver o Prokofiev?

Profissional A: (Execução 1 Excerto 3 em File-1-23m05s)

Professor M: De novo um pouco mais longo não é? Eu acho que esse negócio de você colocar a clarineta entre as pernas atrapalha um pouco. Vamos fazer de novo? O mi por exemplo, é bonito, mas aí fica diferente do resto.

Profissional A: (Execução 2 Excerto 3 em File-1-23m58s, com o instrumento levantado)

Professor M: Eu acho mais cômico assim. O do Professor T é um gato com uma unha mais assim... O seu gato é um gato mais...

Professor T: Eu pensei em fazer mais curto.

Professor M: Eu falei que achei o dele mais cômico mas o que eu sinto é como se fosse mais característico do gato.

Profissional M: Uma coisa só que eu acho importante falar antes de tocar é sobre essa coisa de articulação. Eu já fiz muita aula com um tanto de gente e literalmente cada um fala uma coisa. Então você tem que ir pelo caminho que você se sente mais confortável. Tem gente que usa o meio da língua, tem gente que usa a ponta da língua, tem gente que não usa a língua e faz só com a gargante. Faz 160 em semicolcheia só com a garganta - não sei com consegue, mas faz. Então a idéia é você ouvir e ver o que está funcionando pra você. Pra mim, duas coisas que eu vi com os caras de Chicago que eu fiz aulas esses últimos anos e fez sentido. Uma foi o requintista

da *Chicaco Symphony*, o John Bruce. Ele diz o seguinte: cada nota no clarinete tem uma certa resistência. Por exemplo o lá tem essa tendência de sair essas notas do baixo e tal que é uma coisa meio acústica do instrumento e que se você pensar pro lado da articulação, tem notas que articulam mais fácil que outras. Então, ele acha que o tipo de articulação que você usa deve variar de uma nota pra outra. Se é uma nota que articula mais fácil você pode fazer com a lingua mais leve, se é uma nota que é mais resistente, e etc. Eu comecei a pensar nisso e fez sentido. E fiz agora recentemente uma aula com o chefe de naipe dele também, aliás sobre essa coisa do Beethoven, e ele falou que nessa ele não pensa em por o meio da lingua, porque ele acha que o meio da lingua dele é muito extenso, que ele muda pro lado assim. Ele ataca meio de lado. E o professor M falou que faz isso também agora. E aí eu vou jogando tudo isso no liquidificador. Uma hora vai sair de um jeito, outra hora de outro e o importante é ouvir e ver se funciona pra você. Tem gente que vai falar que é só de um jeito, tem gente que vai falar que são vários jeitos. Fica a critério de vocês. (Execução 1 Excerto 2 em File-1-28m52s)

Professor M: Dos três é o mais longo não é? Não sei se vocês concordam comigo.

Professional A: Depende. Em alguns momentos some. A última por exemplo.

Professor M: É. No forte. O piano dele é mais curto.

Estudante E: No piano não.

Professional M: Eu acho que fazendo mais longo eu tenho mais espaço pra fazer o crescendo e aí, depois que a orquestra sai, eu tenho o piano que eu posso fazer mais curtinho. Não tem nada escrito. Está tudo do mesmo jeito (na partitura).

Estudante E: Eu tenho uma pergunta: Nessa respiração a gente pode gastar um bocado de tempo fazendo ela?

Professional N: Não. No palco não. A orquestra não pode esperar.

Estudante E: Porque aqui eu senti que vocês gastaram um bocadinho de tempo nela.

Professional N: É, mas porque aqui a gente está mais a vontade não é?

Professional M: Você tem que respirar o suficiente pra chegar até o final, depois disso você não tem mais respiração pra fazer. E nesse lugar que você respirou a orquestra está fazendo (canta o ritmo da harmonia), então você pode... vai ter som lá. Tudo depende também de onde você tá tocando.

Professional A: Sobre essa diferença de articulação que a gente tá mostrando aqui, no caso do ensino, mais em um nível iniciante, eu acho que, como no método do (*inaudível*) por exemplo: “estude assim!” Porque o aluno ainda não sabe articular de jeito nenhum, então ele tem que começar de alguma maneira, pra a partir daquele momento que ele sabe usar a lingua ele vai ter espaço para mudar a articulação dele.

Professor M: Sim. Aí ele vai escolher.

Professor T: Mas tem uma problemática aí. Porque enquanto ele está fazendo nota, só vibração, a coisa vai muito bem. Na hora que você coloca o negócio da articulação e aí você quer que o aluno faça uma articulação curta, ele não vai conseguir curto leve. Ele vai conseguir curto

pesado. E ele vai levar isso pro resto da vida. Isso vai atrapalhar a vida dele. Então, o que eu tenho percebido é: Fazer a moçada sair do ligado pra uma articulação (toca em File-1-31m42s - gradação de ligado pra estacato). O mais perto do ligado possível, pra ele não perder essa questão do soprar.

Profissional A: Começa por aí!

Professor T: Isso. Começa por aí, depois ele vai encurtando um pouco. Mas pelo menos ele começa a aprender articulação usando uma lingua leve. Porque pra você começar a fazer (toca em File-1-32m02s muito articulado e duro). Aí como ela vai fazer estacato rápido?

Profissional A: Porque normalmente o aluno entra na graduação ele toca no piano uma articulação, no médio, no grave, no agudo é outra, no forte é outra. Tudo...

Professor T: Por isso que eu comparo muito com essa coisa de como é o jeito que a nota soa melhor no clarinete. Porque aí é isso. Você tem que mudar a articulação mas não perdendo essa boa vibração.

Profissional A: Sim, é uma boa maneira de começar a entender como a coisa funciona.

Professor M: Vamos ver o o gato do Profissional M? (o “gato” é uma referência ao personagem felino representado pela clarineta no excerto da peça Pedro e o Lobo de Sergei Prokofieff - Excerto N 3).

Profissional M: (toca excerto File-1-33m15s) Aqui tem nota que tem ponto, tem nota que não tem.

Professor M: O gato dele é um gato bastante flexível... O legal de estudar com o Profissional M é que ele faz um crescendo com o cotovelo. Ele faz um movimento com o cotovelo associado à dinâmica.

Profissional M: Próximo...

Profissional N: (toca excerto 2 em File-1-34m19s)

Professor M: Entre vocês quatro, esse é o estacato mais próximo do que eu escolheria. É uma coisa curta mas sonora. Sem muita agressividade na língua no início da nota. E não deixar a nota morrer muito rápido. Ele é curto mas a nota não pode morrer rápido.

Profissional N: Aquele gráfico que fizemos certa vez. Que ele começa quadrado. Meu estacato começa reto e termina reto.

Profissional M: Ele começa reto sim mas não termina reto o seu estacato. É o que a gente viu. Ele termina assim mais diminuindo. Nós vamos ver isso tudo na quinta-feira, tá? (referência à segunda parte do encontro, na qual foram discutidas as gravações realizadas na primeira parte, à qual essa transcrição se refere)

Profissional N: (toca excerto 3 em File-1-35m58s)

Professor M: Até agora o gato mais longo é o do Profissional A, é o mais comportado. O gato de vocês é...

Profissional N: É engraçado que nessa coisa do estacato eu concordo com o que o Profissional

M falou. O importante é você se sentir o mais confortável possível. Eu fui no médico outro dia e ele me mandou abrir a boca um pouco. Então eu abri a minha boca. Ele falou: “A sua língua não cabe na sua boca”. Por quê? Acho que a gente é parecido (se dirigindo ao Professor T). Se você reparar, a gente tem o maxilar meio para dentro. Se você ver, não sei a sua, a minha língua fica assim, por cima. Esse espaço, ele não cabe a minha língua.

Professor T: A minha língua fica por cima do dente.

Profissional N: Pois é, pior ainda. Então eu acho que essa condição faz a gente ter o contato da língua com a palheta em algum ponto diferente. Eu não consigo fazer com a ponta da língua pra dentro. Então eu sempre fiz com a parte de cima e no meio da palheta, nunca fiz na ponta.

Professor T: Acho que é importante a gente focar isso daí, a coisa do ouvido. Acho que a gente tem tocado muito pouco de ouvido. A gente quer as vezes uma coisa assim “faça assim ou faça assado”, essa coisa meio “americana” e a gente esquece de usar o ouvido pra conseguir as coisas. De qualquer jeito sai (toca trecho em 38m12s). Então as vezes a gente fica muito “encanado” com algumas coisas. Uma menina pegou e falou “eu tive um problema de peso”, ela teve mesmo foi um problema com a boca. E eu falei então: “mas por que você não pega e começa a tocar o clarinete com a boquilha do jeito que era originalmente?” Não precisa parar de tocar o clarinete. Acha um outro jeito. Por que que tem que ser desse jeito? Não precisa ser desse jeito.

Professor M: Quer começar você? (se direciona a um estudante) Os meninos tão doidos pra tocar.

Estudante K: (Toca excerto 2 em File-1-40m46s) (Toca excerto 3 em File-1-41m31s)

Professor M: Algum comentário?

Estudante E: (Toca excerto 2 em File-1-42m49s)

Professor M: Faça três vezes natação por semana

Estudante E: (toca excerto 3 File-1-43m65s)

Professor M: Ela fez um ritardando. Algum comentário? Vamos lá, Profissional J?

Profissional J: (toca excerto 2 em File-1-44m58s) (toca excerto 3 em File-1-45m47s)

Estudante N: (toca excerto 2 em File-1-47m26s) (toca excerto 3 em File-1-48m01s)

Estudante R: (toca excerto 1 em File-1-50m21s) (toca excerto 2 em File-1-51m17s)

Professor M: Como depois da estudante S nós vamos passar para a Scheherazade e lá vamos ver a questão do andamento, eu queria que vocês prestassem atenção no que fizemos hoje aqui. Entre os profissionais e os alunos, deu pra gente ver o controle de andamento. O controle do andamento não é uma coisa tão simples. Porque se você faz, por exemplo, um ritardando, você faz com uma intenção que seja clara. Quando vocês que são músicos de orquestra fazem, é muito mais fácil compreender uma idéia musical que quem tem menos experiência. Esse é o assunto (que será abordado na discussão sobre as execuções) do Scheherazade.

Estudante S: (toca excerto 2 em File-1-54m03s)

Professor M: É por isso que eu queria chamar a atenção pra esse assunto antes dela tocar. A

estudante S tem u controle muito bom de andamento. Quando ela toca, a frase dela, se ela faz algum rubatto ou acelerando, a gente percebe que ela domina muito mais que um aluno na fase dela dominaria. Vocês viram que o andamento do Beethoven dela foi muito claro. Por isso que eu chamei atenção pra isso aí.

Estudante S: (toca excerto 3 em File-1-55m11s)

Professor M: Tocou bem devagar, mas o passo está muito bem aí. Eu sugiro de passarmos pro Scheherazade agora. A ideia é exatamente essa: que a gente consiga enxergar esse controle. É um controle de intensidade (canta o trecho em File-1-56m07s). Esse sí bemol ele cresce do sol, decresce e durante e depois cresce de novo. A ideia aí é fazer isso pra gente ver esses crescendos e diminuendos mas pra ver também esse controle do andamento. Então a primeira vez é pra fazer como se fosse compasso. Quando você faz sem desacelerando a dinâmica fica comprometida, mas vai ter a dinâmica no si bemol. (canta em File-1-57m12s) E aí o outro faz como quiserem. Pra gente ver esse controle. Eu acho que todos vocês aqui estudaram essa parte assim. Primeiro você estuda tudo retinho, certinho, e depois você estuda esse acelerando. Que é um acelerando bem complicado, né?

Professor T: (toca excerto 4 com agógica em File-1-58m02s)

Professor T: (toca excerto 4 sem acelerando em File-1-58m32s)

Professor M: Quer fazer o Messiaen de uma vez?

Facilitador A: Pode ser.

Professor M: A dificuldade aqui é fazer uma coisa longa com um nível de intensidade bem controlado principalmente em notas como sol, lá e fá susenido, que são notas bem difíceis. E a ideia aí, pra gente ter uma comparação melhor, vamos dar uma referência de metrônomo.

Professor T: Põe 88, que aí é a semicolcheia. Eu colocaria 80 até.

Professor M: 80? Todo mundo de acordo?

Profissional N: 80 é muito lento. 84? Um meio termo.

Professor M: 84. Ok.

Professor T: (Toca excerto 5 em 61m30s)

Facilitador A Podemos fazer de novo? Essa precisamos desligar o ar condicionado por que o ruído faz muita diferença.

Professor T: (Toca excerto 5a em File-1-62m53s) (Toca excerto 5b em File-1-64m02s) (Toca excerto 5c em File-1-64m38s) Posso comentar uma coisa? Essa nota é complicada né? Primeiro que eu acho que é legal não pensar muito estacato nisso aqui (toca trecho em File-1-65m26s). Ele atrapalha o fluxo. Então é estudar ligado mesmo, e você vê o quanto de língua. As vezes só o movimento do dedo já faz a articulação. Igual hoje já a gente falou (toca trecho em File-1-65m44s). O trinado já é um negócio que articula, então você não precisa da língua. Põe só na segunda nota. Então é importante perceber quando tocar a coisa errado já é o suficiente. E o certo seria passar o que é necessário. (Toca excerto 5b em File-1-67m02s) Se você consegue se pegar nesse harmônico mais agudo da nota você não vai baixar sua afinação. Como se tivesse preso pelo

harmônico superior. Outra coisa que eu gosto é me colocar dificuldade. ENTÃO assim, eu peguei uma palheta quebrada... uma palheta que é leve e que eu só uso pra estudar. Eu me coloco nessas situações pra não me acostumar. Tem que acostumar com a adversidade. Tem que transformar o problema no seu amigão.

Profissional A: Então a ideia é fazer o primeiro sem rubato e o segundo livre, certo? Vou tentar fazer o primeiro sem...

Professor M: É mais difícil né? Pra vocês é mais difícil.

Profissional A: (toca excerto 4 sem rubato em File-1-70m13s) (toca excerto 4 com rubato em File-1-70m40s)

Facilitador A: É interessante que a gente instrui pra não fazer só o rubato, mas muda todo o resto. Todas as variações são acopladas na verdade.

Professor M: Com certeza. Muda todo o resto!

Professor T: A primeira que eu toquei eu tentei fazer sem rubato, mas mesmo assim fiz um pouco. Mas eu não toquei nenhuma vez como ela é. Como eu faria.

Profissional A: (toca excerto 5a em File-1-71m00s) (toca excerto 5b em File-1-73m00s) (toca excerto 5c em File-1-73m32s) Próximo...

Profissional M: (toca excerto 4 sem rubato em File-1-75m04s) Fiz uma mais aí...

Professor T: Mas ficou bom também... O trecho do Beethoven tem caderno que tem um a menos. Tem um número certo de repetições, mas tem um desses compilados aí que tem um a menos.

Profissional M: Vamos lá. Agora a coisa como deveria ser. (toca excerto 4 com rubato em File-1-76m30s) Agora com o metrônomo. (toca excerto 5a em File-1-77m12s) (toca excerto 5b em File-1-78m14s) (toca excerto 5c em File-1-78m50s) Já que estamos discutindo um pouco, eu penso um pouco diferente do Professor T. O que ele faz na mente de segurar o harmônico, eu faço no dedo. A gente sabe que o problema do clarinete é que o piano é alto e o forte é baixo. Eu resolvo isso no dedo. Trocar a posição. Eu já sei que o pianíssimo meu vai sair alto mesmo, então eu já baixo o dedo aqui, conforme vou fazendo o crescendo eu tiro ele. Cada um vai de um jeito resolvendo os problemas. Mas todo mundo sabe que o problema acústico do clarinete é esse.

Professor M: Eu faço isso na boca. Eu solto no piano.

Profissional N: (toca excerto 4 sem rubato em File-1-81m15s) (toca excerto 4 com rubato em File-1-81m54s) (toca excerto 5a em File-1-82m40s) Cansei. Dá pra ver estrela. (toca excerto 5b em File-1-83m58s) (toca excerto 5c em File-1-84m41s)

Profissional J: (toca excerto 4 sem rubato em File-1-86m05s) (toca excerto 4 sem rubato em File-1-86m28s) (toca excerto 5a sem rubato em File-1-87m07s) (toca excerto 5b sem rubato em File-1-88m08s) (toca excerto 5c sem rubato em File-1-88m43s)

Profissional N: Começa bem mas depois dá um pulo né?

Profissional M: Ela é rebelde.

Professor M: Pra quem faz música contemporânea não é moleza, mas ele está sempre se preparando né?

Professor T: Pois é, colocando na vida normal né? No dia a dia de todo mundo. Por exemplo, eu falo pras pessoas pararem com esse negócio de ficar estudando nota longa. Pra mim isso virou perda de tempo. Aí a nota longa ela tem que ser com a dinâmica. Se gosta de fazer isso, fazer com dinâmica. Aí você estuda duas coisas né?

Profissional M: Quando faço, eu faço por intervalo. Eu faço dinâmica mas é um exercício que faço por intervalo porque aí já vai trabalhando a afinação.

Professor M: Eu, como professor, não concordo com você. Eu acho que a clarineta é muito heterogênea. Então tem sons da clarineta, como o dó sustenido, o sol, o fá sustenido, o lá no agudo também, que é muito difícil manter a uniformidade daquela nota. Então esse controle é importante para a dinâmica. É o que eu acho. Então se você, por exemplo, tocar um sol aberto como um computador, é um negócio muito difícil. E isso é um controle. E é um controle que você pode usar pra qualquer lado. Tanto pra crescer quanto pra decrescer.

Professor T: Sim, eu entendo. Mas se você pensar que quando você está estudando uma nota e aí você consegue visualizar o que acontece com aquela nota. O meu problema é isso. Eu sei que existe uma fase que a única coisa que a gente tem que conseguir é criar uma habilidade. Estabelecer um padrão. E aí a segunda fase é você conseguir mexer nisso tudo aí. Então o que eu penso é que quando você está estudando, por exemplo, um mi, então você está criando essa sensação de como que é um mi. Percebe a vibração, etc. Só que tem um problema: aquilo não vai ser usado em nenhum lugar. Pois quando ele for tocar com outra pessoa, ele vai ter que mudar tudo aquilo. Então na verdade você fica estudando técnica com um jeito único de tocar o clarinete, uma única forma de trabalhar, de fazer funcionar, que na hora de tocar música aquele jeito ele não é usado de verdade, direto. Então talvez a gente precisasse estudar técnica de maneiras diferentes. Estudar escala com dinâmica, pianíssimo, ou... pra conseguir a habilidade de sair fora dessa coisa de on e off, como a gente brinca com os metais. Talvez a gente precise sair desse estágio de sustentador de som.

Professor M: Eu encaro a aprendizagem da clarineta de forma muito parecida com o esporte em certos aspectos não estéticos. Existem coisas que você tem que fazer no instrumento e que você tem que desenvolver uma resistência, uma base. Basicamente é músculo. É como por exemplo o jogador de futebol que fica pulando pra lá e pra cá. Ele nunca vai precisar disso em campo. Ou o jogador de futebol americano. Ele nunca vai arrastar um tronco pelo campo. Mas ele precisa daquela resistência. Então a gente também nunca vai tocar um sol tão longo. Mas quando você vai fazer o quinteto de Brahms, que tem aquele fá sustenido - lá ali no meio, no movimento lento, que você tem que tocar fortíssimo no lá e no sol sustenido. E aí você vai cair ali no lá e o fá sustenido, você tem que ter um controle ali, inclusive você tem que saber até enganar, fingir que você está tocando forte ali e não está. Então quando você for tocar sozinho, você vai tocar um lá, um fá sustenido lindo, redondo, mas ali não. Lá no Brahms você sabe que você saiu do redondo mas você vai tocar um forte e pra passar aquela imagem de que você está tocando forte e as vezes nem está. Então eu acho que a resistência é importante sim. E não sei, eu ainda enxergo que é aquela nota longa e plana que ela traz uma... que é o que acontece nessa música.

Professor T: É! Mas é que as pessoas perdem muito tempo de uma maneira. E é isso que eu acho que estraga nosso tempo e nossa habilidade de ter mais controle.

Professor M: Por exemplo, essa primeira nota, esse fá suspenso aqui, ele é um fá suspenso que não tem diminuendo (toca trecho de excerto 5 em File-1-96m08s). Mas ele não quer isso, ele quer uma coisa no abismo, ele quer (toca trecho em 96m30s). Você viu como eu vario? Eu não estou tocando, eu não tenho embocadura. Viu como varia? Isso não pode, isso tem que acabar.

Professor T: Mas eu concordo com você. Mas levando isso pro tempo que as pessoas perdem estudando técnica e aí criando uma sonoridade só. Aí é muito tempo perdido. Tocando daquele jeito, que é um jeito que, depois quando as pessoas passam pra música, elas não conseguem tocar música. Elas não sabem fazer som musical.

Professor M: Essa nota é muito difícil (toca em File-1-97m37s). O seu diminuendo foi uma coisa incrível. Por isso que eu tive que desligar o ar condicionado. Porque você tem um controle do fá suspenso plano. A sua intenção é lá no final, antes de ir no si bemol, fazer assim com ele (canta em File-1-98m08s).

Professor T: Mas eu podia fazer mais forte por causa disso que você falou. Pelo meu tipo de trabalho eu criei esse tipo de habilidade. E é isso que estou tentando fazer. Passar essa habilidade pros alunos mais cedo. Você não precisa ser um cara que trabalha com música contemporânea pra você criar essa habilidade. É isso que eu falei. E eu acho que antigamente a gente tinha mais flexibilidade no controle das coisas do que hoje. Hoje a gente tem uma técnica dura e estagnada. Então o que a gente precisava era flexibilizar esse domínio pra gente poder tocar coisas diferentes

Professor M: Eu penso acho que no meio termo dos dois. Pra mim acho que essa coisa da nota longa é pra gente ter uma memória muscular. Pra você saber como que seu corpo funciona. Pra você ter consciência do jeito que você tem que respirar, que pressão você tem que colocar na sua boca, como você empurra o ar pro instrumento pra sair o tipo de som que você quer fazer. Estou lendo um livro de um cara que propõe que a gente tem dois tipos de memória. Por exemplo quando você começa a dirigir você não sabe direito, você se atrapalha, seu carro morre, você tem que ficar pensando em cada passo que você tem que fazer. E depois de um tempo aquilo fica tão automático que não pensa mais, você dirige, atende o celular, liga o som. Por quê? Primeiro você tinha um pensamento lento, você tem que padronizar cada passo que você tem. Depois essa prática leva pra um pensamento mais rápido, fica automatizado. Eu entendo que estudar a nota longa serve pra criar esse pensamento lento pra você poder entender como que funciona e, uma vez que você já tem isso dominado, você não tem mais que bater nessa mesma tecla. Você aprendeu a andar porque você engatinhou primeiro. Uma vez que você já passou dessa fase não tem motivo pra toda manhã você engatinhar primeiro antes de sair da cama e andar. Então não é que a nota longa é desnecessária. Ela é necessária em uma fase específica e depois não é mais o caso. É claro, você pode sempre ir revisitando pra poder relembrar essa memória, mas não é um negócio que você tem de fazer todo dia religiosamente por duas horas e meia.

Estudante E: Eu fico meio em dúvida de quando começa a ser uma coisa que não é necessário fazer todos os dias.

Profissional M: Quando você tirar o som que você acha que é aquele que você estudou a nota longa e guardou a sua memória. Montei o instrumento, toquei, já é o som que eu quero? Então pronto.

Estudante E: Mas pra todas as notas?

Profissional M: Sim. Eu acho que sim. Você faz nota longa de todas as notas em todos os registros?

Estudante E: Sim. Eu costumo fazer cromático e aí eu já emendo os agudos.

Professor T: Então eu acho que você gasta muito tempo fazendo cromática. Com a sua idade, eu acho que você já sabe quais são as notas problemáticas, quais são as dificuldades. Quando eu fui estudar articulação a gente já foi direto pra mão esquerda, pras notas que a gente já sabia que eram problemas. Fazer articulação ali na mão direita não é tão complicado. Então a gente ficou um ano ali batendo nessa região.

Profissional N: Na minha opinião eu acho que tanto o Professor M quanto o Professor T estão certos. Mas pra mim são estudos de funções diferentes e etapas de ensino diferentes. Eu acho que essa parte que o Professor M fala é a base, é básico. Até porque esse dele tem que vir junto com afinação. O aluno novo não sabe se o fá tende pra cima, se tende pra baixo, se o ré é alto. Depois quando estiver no nível médio já, pré faculdade, aí o ideal seria o do Professor T. Por que aí ele já vai precisar controlar a afinação na variação de dinâmica. Então acho que os dois são de grande ajuda, mas em épocas diferentes.

Professor T: Eu falo isso porque me incomodou muito tocar em orquestra com pessoas que não têm flexibilidade nenhuma. E aí o músico que está na frente vai reclamar que você está alto ou está baixo sendo que ele não consegue nem sustentar a note. Não chegou nem no ponto de ser um sustentador de som. E vem falar pra mim que estou alto? Ele que ainda só consegue tocar aquela nota daquele jeito. Não é? Então vamos lá?

Estudante K: (toca excerto 4 sem rubato em File-1-105m58s) (toca excerto 4 com rubato em File-1-106m28s)

Professor T: Vocês já ouviram o quinteto de Scheherazade na formação do Messiaen? Tem um arranjo da Scheherazade inteiro para a formação do Quinteto do Messiaen.

Estudante K: (toca excerto 5a em File-1-108m25s) (toca excerto 5b em File-1-109m29s) (toca excerto 5c em File-1-110m00s)

Professor M: É um controle muito difícil. Você vê qual a maior diferença quando você pega entre o profissional e o estudante? A maior diferença é nesse aspecto da constância do som.

Estudante E: (toca excerto 4 sem rubato em File-1-111m43s) (toca excerto 4 com rubato em File-1-112m40s, com um equívoco em uma parte da sequência)

Professor T: Esse negócio que eu falei de estudar as coisas diferentes é justamente para o teu corpo ter outras percepções. Então se você estuda de um jeito só você está mostrando pro seu corpo uma possibilidade. Quando aquela possibilidade não der certo o seu corpo não consegue sair da lacuna. Agora, se você estuda de maneiras diferentes, seu corpo vai ter uma visão muito

ampla de outras possibilidades. Colocando a língua, segurando uma nota, não sei. Você brinca com isso. Dinâmicas diferentes.. sei lá. Eu não tenho mais tempo pra estudar e as vezes eu tenho que resolver coisas muito rápido. E assim, eu não estudo o que está escrito. Eu parei de estudar o que está escrito como está escrito. E o meu corpo percebe e consegue enxergar outros caminhos e enxergar aquele mesmo caminho de maneiras diferentes. Então eu tenho um leque de opções. Meu corpo está preparado para qualquer coisa. Eu acho que tem um resultado mais certo, por isso tenho falado isso. Eu tenho percebido. Eu tenho feito os alunos perceberem isso de uma coisa ou outra e quando eles percebem eles põem em prática. É um conselho pra vocês: não estudarem como está escrito.

Estudante E: Mudar ritmo?

Professor T: Mudar ritmo, dinâmica, articulação, tudo tudo tudo. Mudar tudo.

Estudante E: Isso aqui por exemplo, como faria? (se referindo ao trecho de Scheherazade onde ocorreu o erro na gravação anterior)

Professor T: Articular a cada três, por exemplo. Ou articular como o desenho é escrito. Como em Bach, essa coisa de articula o intervalo e liga o que é próximo. As vezes o desenho fala pra você como você tem que estudar. E as vezes se é pra fazer embocadura, se é pra esquentar a embocadura, as vezes é melhor fazer uma articulação com estacato rápido (canta em File-1-116m34s). A musculatura entra no lugar muito rápido assim.

Estudante E: (toca excerto 5a em File-1-116m46s) (toca excerto 5b em File-1-119m12s) (toca excerto 5c em File-1-119m39s)

Professor M: Pronto. Acho que vamos deixar o Tchaikovsky pra outra ocasião, não é? Ele traria uma discussão totalmente diferente do que discutimos até agora. Acho que a discussão hoje foi muito bacana, em torno do som.

D.3 Entrevista

Esta seção apresenta a transcrição completa das entrevistas realizadas com os alunos da disciplina intitulada “Oficina de performance: Clarineta e Fagote nas Sinfonias de Beethoven, Brahms e Tchaikovsky com análise computacional de ataque, legato, andamento e timbre”, ofertada no segundo semestre de 2017 para alunos de clarineta e fagote da Escola de Música da Universidade Federal de Minas Gerais. As entrevistas foram orientadas por tópicos, porém alguns alunos se alongaram mais em determinados assuntos que outros. Na transcrição abaixo os trechos foram organizados por temas relativos ao período letivo acompanhado pelo pesquisador, na ordem em que os sujeitos apresentaram os mesmos durante a discussão.

D.3.1 Estudante K

Sobre como se preparou para o recital:

Eu já tenho uma forma de estudo. Diariamente. Nessa minha forma de estudo eu faço aquecimento, estudos do método, as vezes alguns estudos para, por exemplo, estacato, ligadura, sonoridade, essas coisas que eu acho ser como o "pão diário" do clarinetista. Logo após isso, passo diretamente para os excertos, como por exemplo os trechos para orquestra de nossa disciplina. Tudo isso, eu estudava conforme a orientação do professor. O que ele falava nas aulas de terça eu tentava aplicar nos estudos diários. E foi assim que fui me preparando mais intensamente agora nessa reta final do semestre. Na preparação para esta performance específica, é até interessante particularmente essa semana pra mim, pois tive três provas e um concurso da sinfônica. Então essa é uma semana que estou totalmente voltado para o estudo da clarineta. Então estou já desde o mês passado trabalhando em um preparo psicológico para este momento.

Sobre as orientações / feedback do Professor:

Eu acho que o que ele sempre falou comigo foi a questão do andamento e da dinâmica. Foram as duas coisas que... assim... a gente vê que a cada período (semestre) nosso aqui na universidade a gente vê um ponto que a gente tem que evoluir. O professor foca naquilo, vai trabalhando naquilo. Eu senti que nesse semestre e no semestre anterior ele estava com a questão do andamento comigo, minha questão particular, e questão a dinâmica. Em especial no piano. Ele sempre dizia: "Calvin, você ainda não sabe fazer piano, então não faça por sua conta própria." Em nossa aula ele foi me mostrando o que é um piano. O que é o piano? O piano não é você tocar para ninguém escutar nada. O piano é você timbrar o som da clarineta para que soe piano. Não é para não escutar o som da clarineta. E eu não tinha essa mentalidade. Outra coisa também, que eu tinha falado inicialmente, é o andamento, a questão do rubato. Fazer rubato é no tempo, não fora do tempo. E ele sempre me fala isso, mas ainda não tenho a maturidade de identificar esse problema, pra resolver ele. É uma coisa que ele vem falando comigo nesses últimos dois semestres. Quando estudo sozinho ainda estou estudando "do meu jeito", ainda não adquiri o "selo de qualidade Moreira". Mas essa questão eu ainda acho que vai muito da maturidade. Eu me vejo com relação aos outros colegas, não só por seu o mais novo da turma, mas em questão musical. Eu acho que ainda sou bem imaturo nesse quesito, sabe? E eu tento absorver o máximo de informação de várias pessoas possível. Não sei se isso me prejudica ou se me acrescenta alguma coisa. Porque

talvez eu esteja fazendo de fora da forma, da orientação do Moreira. E quando eu vou mostrar pra ele o que eu trago de fora da orientação dele, já não é uma coisa boa pra ele. E aí eu tenho que ter essa maturidade de entrar na orientação dele.

Sobre estratégias para resolução de problemas:

São pontos né? Cada excerto tem a sua dificuldade. Eu acho que para mim (sic) resolver o problema, primeiramente eu identifico o problema. Depois eu fico "amigo do problema", palavras do Professor T na (conferência de clarinetistas da) Paraíba. E não foi só ele que falou isso. Teve um outro professor também que falou justamente isso: "se você tem um problema, porque você não fica amigo do problema? Agarra ele e fala vem cá, vamos ver o que está acontecendo. E tenta resolver isso conhecendo o problema." Essa expressão eu tinha escutado antes do Professor T ter falado, e quando ele falou eu pensei: "poxa, fez sentido esse negócio, e ele funciona!". O meu maior problema com relação aos excertos (estudados na disciplina) é a qualidade do estacato. Eu não sei o que acontece com meu som. A qualidade do meu som cai. Eu posso tocar ligado o que for, eu gosto do meu som ligado, mas quando eu faço o meu estacato, eu sinto que meu som abre. Por exemplo, não sei se é porque eu coloco muito peso na língua. O Moreira já me orientou a fazer uma articulação mais leve que é "dadadadada", pensando na vogal "DA", aí eu senti uma maior leveza - mas agora é trabalhar nisso. Você tem uma maneira de tocar "certo", uma maneira "padrão" de tocar. Tudo que você faz que está fora deste padrão já é visto como inimigo. Eu gosto muito de fugir desse padrão, eu gosto de tocar fora desse padrão para eu identificar o que eu consigo fazer que é "ruim". Por exemplo, eu faço glissando muito bem, eu faço articulação com o glissando, muito bem. Eu saio subtônico muito bem. Então eu tento tocar "errado", por assim dizer, para saber o "quão errado" eu consigo tocar pra depois tocar certo.

Sobre Feedback:

A banca do recital: A única pessoa que nunca tinha me escutado tocar. E ela não é uma pessoa que toca clarineta, ela toca harpa, e mesmo assim o comentário dela foi o que mais me acrescentou ali. Uma pessoa que conhece de orquestra é ótimo pra banca. Os colegas: Toda classe tem algo que divide a classe. Tem alguns comentários que acrescentam e tem outros comentários que entram por um ouvido e saem pelo outro. Eu acho que nesse ano, com relação ao conjunto, eu tive muito a ganhar com a Estudante E. A gente nunca havia trabalhado junto e esse ano teve a questão do Brahms, que são duas clarinetas. Eu tinha mais o costume de tocar com a Estudante S. Hoje eu posso dizer que a questão da afinação entre mim e a Estudante E é uma questão resolvida. Ou seja, na questão do feedback (entre os alunos) pra mim, um ganho foi a afinação. Agora, a questão de como realmente tocar os excertos, não houve muito essa conversa entre os alunos, foi mais com o professor. O professor mostrou pra gente como fazer de duas formas: dentro da orquestra e em um concurso. Cada um tem a sua forma de pensar. A minha forma de pensar, para essa matéria, foi como se fosse o preparo para um concurso mesmo. Para a execução em uma orquestra você tem ali uma maior liberdade de expressão, etc.

Sobre o uso de ferramentas tecnológicas:

Vou te falar sobre o seminário, onde trabalhamos mais com gravações e representações visuais. Eu adorei o seminário. Foi algo que acrescentou muito pra mim. Mudou bastante minha visão do

timbre da clarineta. Você tem um monte de clarinetista profissionais, de várias escolas diferentes. Eu gostei muito de ter a experiência de escutar vários clarinetistas profissionais, que trabalham na área que eu quero trabalhar. A questão das gravações, de você mostrar a forma de onda e o espectrograma do som de cada um foi incrível. Você poder comparar aquela dos alunos com a dos profissionais foi muito legal, você tem uma percepção de "estou no caminho certo". Realmente esse semestre foi muito legal.

Observações finais:

Foi muito legal a proposta. Deu pra entender melhor sobre a clarineta. Como ela funciona. E a questão do som de forma geral.

D.3.2 Estudante E:**Sobre a preparação para o recital:**

Eu praticamente não estudei especificamente para este teste, por ter feito outro recital na véspera. Houve uma vantagem que o trecho mais difícil eu já tinha tocado. Por mais que eu tenha errado o ritmo por não ter estudado recentemente, ficou o que eu já tinha gravado corporalmente para o meu concerto - musicalmente não saiu ruim, já tinha ele incorporado. O Pedro e o Lobo foi a mesma coisa, com a diferença que não falhei no ritmo. O resto eu havia estudado na semana anterior e para o seminário que fizemos anteriormente. Para o seminário eu fiquei muito nervosa pela presença dos músicos da filarmônica. Muita coisa que eu havia estudado e que estava saindo bem, não saiu do jeito que eu queria, muito por conta do meu nervosismo - eu não soube lidar com isso direito. E hoje, sem estudar, muito por ansiedade, toquei de forma "afobada", deu pra ver minha ansiedade. Não necessariamente acelerada, mas de uma forma afobada, diferente de como consegui fazer em outros momentos. Eu percebi que isso é uma questão agora, e me dei conta que preciso lidar com isso de alguma forma. A solução dos problemas na execução das peças é repetir o trecho onde ocorre o problema. Repetir repetir repetir. No Scheherazade, por exemplo, eu peguei lento. Peguei lento até o meu corpo entender a quantidade de repetições e a execução do trecho. Quantas vezes? São três vezes e elas se repetem em quantidades diferentes. Fiquei estudando até entender.

Sobre Feedback:

Para mim é só um. A pessoa falando o que ela acha sobre o que eu toquei. Para mim sempre foi uma pessoa falando algo que ela percebeu. Isso tem me direcionado. O próprio fato dos músicos da filarmônica terem vindo aqui já foi riquíssimo. Uma coisa que essa matéria me proporcionou. Algumas vezes que o Alexandre veio me falar aqui. Isso sem contar os recursos tecnológicos que devo admitir que ver (uma representação gráfica do) som na tela ajuda bastante. Visualizar o som foi uma parte que achei legal. Ver a diferença que faz a (troca da) braçadeira. A sociedade é visual, a música é a única arte que não tem nada visual. Claro que os toques do Mauricio também foram muito importantes. O espelho eu sempre usei. Quando comecei (o curso de graduação) eu tinha o costume de sempre observar a glote no espelho, para trabalhar o estacato. Respiração eu olhava mais também, pela barriga. Me gravar eu não tenho o costume de fazer mas o faço às vezes. Não é uma coisa que faça parte do meu dia-a-dia. Quando me filmo, geralmente tem

algum objetivo. Gravação de áudio costuma me chocar muito quando escuto depois. Entre os colegas existe também esse feedback. Converso muito com o Kelvin e a Natália. É interessante pois são pontos de vista muito diferentes. É muito legal essa troca.

D.3.3 Estudante R

Sobre a preparação para o recital:

A preparação vem desde o início do semestre, pois foram os mesmos trechos vistos anteriormente. Eu tento escutar as peças, tocar pra outras pessoas, para os colegas de classe. Entra dentro do meu estudo de clarineta. Da mesma forma que eu estudo as peças, eu estudo o resto. Se estiver muito próximo do recital eu estudo mais a peça, se tenho mais tempo, aí estudo exercícios, notas longas, etc. Com a peça do Mahler eu tenho algumas dificuldades técnicas, de dinâmica, etc.: fazer piano, fazer decrescendo, um piano súbito. Se o trecho for pequeno eu repito o trecho. Um exemplo é o Pedro e o Lobo que é piano mas algumas notas tem acento. Então repito o trecho e vou fazendo os acentos que aparecem. A questão não é simplesmente fazer os dois compassos onde acontece o problema, a questão é o caminhar até lá e quando chegar conseguir fazer. Se for pegar só os dois eu consigo fazer. Então é o trecho todo. Eu pego o trecho inteiro.

Sobre Feedback:

(O feedback externo) Influencia se você concordar com aquilo que o outro fala. Não importa quem disse algo, se você não concordar aquilo não vai exercer influência. Se for um negócio de opinião, não importa. Eu acho que o feedback tá ligado muito a minha opinião e a eu estar concordando ou não. Se houvesse uma equação matemática, uma visão científica para julgar isso, aí eu posso aceitar. No caso do teste de orquestra eu posso pensar dessa forma. Existe uma ideia pré-estabelecida do que seria correto se fazer naquele contexto, e eu não vou fugir daquilo. Não é um “achismo”, é um conhecimento que já vem de muito tempo. As dicas que dão você não usa só nos trechos de orquestra, você usa de forma geral para tocar clarineta. O feedback entre os colegas tem uma influência também. Se você for tocando sem ouvir opinião de nada você fica meio desgovernado. É interessante ouvir várias opiniões e ao final você vai aonde você escolheu. Aqui na escola eu toco na frente do espelho. Olho muito a bochecha. Costumo me gravar, mas não muito. Gosto de gravar e ver depois com que tá. Gravo usando o telefone mesmo. Escuto várias vezes depois e vejo os trechos que não estou gostando e que devo tentar melhorar.

Sobre os seminários:

Eu não gosto de masterclass, eu gosto muito de troca de ideias, de saber o que o outro está fazendo. Todos falaram sobre o que estão fazendo e eu acho isso muito interessante. Saber como um faz, como o outro faz, um teve uma experiência com tal pessoa, o outro teve com outra. O Marcus falou um negócio que foi interessante: tem gente que faz estacato a 120 usando a garganta, e é errado tecnicamente usar a garganta pra fazer o estacato. Mas se ele consegue fazer o estacato a 120 usando a garganta, se ele está dando conta, pouco importa como ele consegue. É muito “eu acho”. Se tocar mais for tocar com o metrônomo a 500, aí pode-se dizer algo. Existe “tocar mais” se for com relação a uma meta de alguma coisa. Se você dizer que é tocar com o metrônomo assim, fazer o legato assim, ter esse timbre dessa forma, se você definir um “ABNT”.

Se você definir isso, aí você dizer que toca mais é possível.

Sobre a disciplina:

Seria interessante ter mais espaço pra teoria e ser mais bem planejado.

D.3.4 Estudante N**Sobre a preparação para o recital:**

O que me ajudou muito foi ter ouvido as peças, escutado os trechos de orquestra de Brahms e Beethoven. A música fez mais sentido na minha cabeça. Não faz sentido pra mim tocar um pedaço descontextualizado. O estudo das partes rolou ao longo do semestre e hoje dei uma passada pela manhã.

Scheherazade: primeiro devagar para entender os agrupamentos. Depois tentando fazer a dinâmica e o acelerando.

Beethoven: tentando ouvir a música onde há pausa das clarinetas, especialmente no segundo movimento. Cantar internamente quando das pausas no Beethoven para não perder o andamento.

Pedro e o Lobo: tentando não embolar. Principalmente no grave embola um pouco. O grave é um som mais “poroso”, eu acho que ele mistura muito com o outro. Tentei fazer os estacatos de uma forma que desse uma precisão maior no som para que não embolasse uma nota na outra.

Brahms: o que mais me preocupou foi a afinação na hora de tocar junto. Tentei primeiro dar uma passada garantindo o andamento e as notas para que na hora de tocar eu pudesse me concentrar mais na afinação. Percebi que com o mindinho da mão esquerda eu ligava melhor que com a mão direita. Então tenho trabalhado mais com essa correção que ele (o professor) pediu pra eu fazer.

Messiaen: não tinha estudado desde que fizemos o seminário, porque pensei que não cairia na prova. Fiz com um andamento muito rápido porque não lembrava que era tão lento. Tive que estudar com o metrônomo

Quando eu penso em alguma coisa eu tenho uma estratégia. Essa coisa do Pedro e o Lobo por exemplo foi pra resolver um problema específico, pra tentar resolver esse estacato. Uma coisa que eu tentei foi fazer o estacato com mais foco. Mas eu nem sei se realmente melhorou. Eu sinto que sim, mas não sei se uma pessoa ouvindo externamente perceberia que está realmente diferente. Me gravo as vezes, mas quando vou me gravar eu erro muito. Aí as vezes tenho que gravar um milhão de vezes. Principalmente quando eu acho que to fazendo dinâmica, porque aí na gravação eu consigo ver como estou tocando.

Sobre Feedback:

O que eu escuto de todos é praticamente a mesma coisa: a questão da confiança. Eu concordo inteiramente com o que dizem, mas não consigo fazer muita coisa com isso. É o que o Alexandre me disse uma vez, que parece que eu já vou pra performance meio desacreditada. O professor tenta muito, eu vejo que ele realmente tenta me ajudar, mas a questão sou eu comigo. E é essa parte que eu ainda não consigo controlar. A questão do som, sempre me dizem que meu som é bonito. Mas eu não trabalho isso. Eu não faço nenhum exercício para isso. E as coisas que eu me

mato de trabalhar não vejo desenvolvimento algum. É legal um elogio mas, e aí? Hoje na prova o professor disse uma coisa interessante: que o meu som funciona porque eu não preocupo com ele. Aquilo que eu preocupo em controlar é o que não funciona. Eu não consigo confiar que vai sair, que as coisas não vão embolar. Então eu acho que o negócio do som eu já confio porque eu nunca tive que prestar muita atenção nele. Então ele já sai naturalmente. Quase não falam coisas específicas pra mim. É sempre a questão do som ser bonito e da falta de confiança. As vezes acho que o professor evita falar de outras coisas até para não atrapalhar a questão da confiança.

Eu geralmente não me assisto tocando. O espelho também nunca vejo, pois mesmo que esteja de frente pra ele, normalmente estou olhando pra partitura. Me ouvir gravada é o que mais faço. No celular mesmo. Sempre acho o som muito ruim, parece que estoura sempre. Da performance o que eu vejo melhor é se estão funcionando as dinâmicas ou não. É o que eu mais uso quando gravo. Andamento também. As vezes acho que está muito diferente o forte do piano e quando vou ouvir vejo que não está. Para afinação costumo usar o afinador. Toco devagar o trecho que acho que a afinação não tá legal. Não que eu vá tocar a peça inteira com tudo no verde, até porque a afinação é relativa, mas se eu consigo controlar pra tocar no verde, depois eu também consigo controlar a afinação pra fazer do jeito que eu quero.

Sobre o Seminário:

Eu gostei muito sobre a discussão sobre os harmônicos agudos associados a um som mais brilhante. Muito interessante aquilo. Eu gosto quando usamos os recursos para comparar os sons, não que eu queira fazer exatamente igual, mas pra ver o que eu gosto no som de cada um. Também foi interessante ver a forma de onda depois de gravado, pra ver como é a dinâmica quando você tem controle e quando você tem que fazer do jeito que for pra poder ficar forte. Gostei muito da aula que trabalhamos a afinação como fizemos no Brahms aquele dia. A gente nunca faz isso na aula de clarineta. As vezes é realmente muito difícil afinar com quem a gente não tem costume. Quando seu som é muito diferente da outra pessoa, que você não consegue timbrar, aí afinar é pior ainda.

D.4 Recital de final de semestre

Esta seção apresenta a transcrição completa dos diálogos entre alunos, professor da disciplina e profissionais convidados para o recital de fim de semestre da disciplina intitulada “Oficina de performance: Clarineta e Fagote nas Sinfonias de Beethoven, Brahms e Tchaikovsky com análise computacional de ataque, legato, andamento e timbre”, ofertada no segundo semestre de 2017 para alunos de clarineta e fagote da Escola de Música da Universidade Federal de Minas Gerais.

D.4.1 Estudante E

Professional L: Sobre o andamento no Beethoven, cuidado pra não correr. Você começou com um andamento bom, de repente quando caiu nas quiáleras... Segundo movimento, o tempo das pausas era diferente do que você estava tocando. As pausas estavam mais rápidas que as notas longas. E assim, acho que se fizer tudo com o metrônomo não fica ruim. A peça está muito bonita do jeito que está, não tem necessidade de tanta variação. O Prokofiev eu gostei. Só uma coisa é que mesmo fazendo o acento em mi bemol, cuidado pra afinação não variar tanto na volta.

Professor M: Mas esse Prokofiev dela é bonito. Já fez com orquestra. Essa que é a diferença não é? Quantas vezes você já tocou?

Estudante E: Ah... Várias. Porque foi a peça que a gente fez com o Giramundo.

Professional L: Scheherazade. Cuidado com a quantidade de repetições. Teve duas ocasiões ali que você se perdeu.

Professor M: Isso é difícil mesmo. Tem que fazer com lápis mesmo. Você tem que dividir mesmo. Isso erra mesmo. Você tem que fazer grupos. A primeira são quatro, a segunda são seis e a terceira são quatro grupos de quatro. Você junta eles de quatro em quatro. Tem que ser assim, senão não adianta não. Eu acho a do meio mais difícil. São seis. Então você tem que fazer de duas em duas. A de baixo é exatamente o dobro da de cima, então você agrupa em quatro de dois. Tem que fazer essa coisa na cabeça. E o regente pede isso também.

Estudante E: Geralmente o sopro faz um sinal pro regente entrar não é?

Professor M: Sim, mas o sopro pode errar também. Quando eu fiz isso com orquestra o regente olhava pra mim. Eu que dava entrada pro regente.

Professional A: Mas isso aqui é solo não é?

Professor M: Sim. Tem só um acorde de cordas na fermata.

Professional L: Só cuidado com a articulação com (canta as três notas iniciais do tema). A sua articulação está escrita assim?

Estudante E: Está escrito separado. Eu fiz errado mesmo. Todos são separados sim.

Professional L: É, só presta atenção nisso. Um deles saiu ligado.

Professional A: O andamento ela fez um pouco mais do que está indicado aqui.

Professor M: Sim. Faltou controlar a ansiedade. Tanto que no fá sustenido você tocou sempre quatro colcheias. São cinco colcheias. A última você pode dar uma descansada pra respirar na

última vez (canta o trecho). A quinta você dá uma cortada nela pra poder respirar. Mas são cinco, você fez quatro. É uma ideia mesmo de abismo, de infinito. Essa música você tem que pensar ela como se fosse um infinito. Está na frente do infinito.

Profissional L: O dó tem que soar o mesmo que o lá. Só soprar um pouquinho mais que você vai ligar melhor isso daí, ok? (canta o intervalo da forma que foi feito e como deveria ser). O Brahms, cuidado com a duração, o tempo das notas. O andamento seria um pouco mais rápido aí. É colocar mesmo no metrônomo e contar. A sensação do (canta a frase) parecia que ia sair uma quiáltera de 13 e não o que está escrito ali.

Estudante E: Basicamente o que mais me derrubou mais foi andamento.

Profissional L: Uma coisa muito boa é que você vai dar muito certo com orquestra. Você afinou muito bem tanto com o Estudante K quanto com a Estudante N.

Profissional A: Pegando esse último ponto, uma coisa que achei legal é que mesmo quando a prova era de outro aluno, a iniciativa da afinação foi sua. Mesmo quando você era segunda, e a iniciativa seria do primeiro, quem teve a postura de fazê-lo foi você. Ponto positivo pra você. Você já tem uma consciência maior de como é a postura. E agora como primeiro, você sabe exatamente o que pedir para o seu segundo. E me pareceu muito bem afinado também. Com certeza o "Pedro e o Lobo" foi o que eu mais gostei de você tocando.

Estudante E: É o que estava mais maduro.

Profissional A: É. E como isso transparece, não é? A maturidade que a pessoa tem no trecho. Porque justamente, eu achei que dá pra ver que você tem muito mais consciência do caráter desse trecho. Com elegância, com uma certa pegada mas sem ser demais.

Professor M: É exatamente essa a palavra. O gato é um animal elegante não é? Altivo.

Profissional A: Aqui no Messiaen foi mais rápido, como já falou o L.

Professor M: É. Essa é uma questão importante. Ela não segurou a ansiedade. O mesmo problema do "guincho" do Brahms ontem. É ansiedade.

Profissional A: O Scheherazade tem que realmente ver quantas repetições que são. Não sei se foi a mais ou a menos. Na minha percepção, ficou muito bonito a sua gradação, ficou muito claro cada nota. Mas não é porque é uma cadência que você pode fazer como quiser. Tem que contar realmente como eles já disseram.

Estudante E: É uma peça que eu também já estava mais madura, porque já toquei antes, mas não tocava há muito tempo e não tive tempo de passar ontem.

D.4.2 Estudante K

Profissional L: Uma questão geral é andamento. Está variando muito de andamento. O primeiro trecho começou num tempo muito bom depois caiu demais na hora que passou pra tercina. No segundo deu pra ouvir muito bem todas as notas da apogeatura. Atenção também com a duração das notas. No Prokofiev, muita atenção à qualidade do estacato. Scheherazade cuidado com a duração dos sóis. E o último fá saiu mais longo que o sol. Messiaen também a duração das

notas e andamento. Coloca a semicolcheia no metrônomo e faz. O Brahms também a duração das notas e o andamento. O andamento pra mim tá muito lento. É uma coisa particular, mas quando a segunda clarineta entrou, aí o andamento entrou no tempo correto. A duração das notas também ficou mais precisa com a segunda clarineta. A sensação com o Brahms é que começou num andamento e passou um compasso e ficou mais lento, passou outro, ficava mais lento. Com orquestra vai andante até o fim. Agora a afinação gostei demais dos dois.

Profissional A: Ficou muito bom. Gostei muito. Acho que teve alguma coisa que senti uma oscilação muito pequena, mas nada que seja realmente grave. São trechos tecnicamente bem avançados.

Professor M: Esse si bemol é difícil mesmo. Mas o ritmo você errou não é? Do lá, do si bemol. Você tem que esperar mais. Até o fim da nota.

Estudante K: Minha saída foi antes que a da segunda. Ela seguiu e eu saí.

Professor M: Si - lá - sol (canta o trecho em File-2-14m42s). Marca o sustenido no fá ali. Muita gente erra. Esse fá sustenido aqui da segunda linha do sol. Todo mundo erra isso. Toca muito tempo com o fá natural mas o fá sustenido está na armadura. Aí esse fá sustenido passa despercebido.

Profissional A: Essa questão de andamento. Uma coisa que eu reparei em todos os trechos de andamento mais lento e a dinâmica mais para doce, ou mais para pianíssimo, é que achei muito diferente. Não achei que tem a mesma qualidade. Fiquei me perguntando qual é o pianíssimo do K. E nessa última, no Messiaen, eu escutei um ruído estranho que não notei nos demais.

Estudante K: Eu estou mesmo com um problema neste Si. Estou com um problema de vazamento.

Professor M: Isso é uma coisa muito séria mesmo. Esse controle de dinâmica, principalmente no Beethoven (canta o trecho em 17m13s). Isso é muito difícil, Você tentou fazer, fez o possível, mas é complicado mesmo.

Profissional A: Exatamente. E esses arpeggios aqui dá vontade de segurar muito lá em cima. Mas não está no estilo. E você não fez. Ficou muito bonito. Eu achei muito bonito. O Prokofiev tem muito detalhe, muito detalhe de articulação, etc. Esteticamente o que mais gostei de você tocando foi o Beethoven e o Scheherazade também.

Professor M: O que se falou aí de andamento e dinâmica é aquilo que a gente sempre fala. Eles ouviram. Pra eles está também muito claro. A dinâmica é algo pra sempre treinar. Como se diminui, como se cresce. Sempre prestando atenção que o piano não pode ficar algo que ninguém ouve. Piano é timbre, piano não é intensidade. O piano a gente tem que ouvir. Outra coisa é o andamento. Não confunda expressão com "rubato a qualquer custo". Você quer dar uma expressão, você alarga, você espera na nota porque quer ser expressivo. Não é assim. Aqui no Brahms por exemplo não tem nada pra se segurar. A expressão está dentro da métrica. Porque é um andante que tem um moto. Eu te pergunto: Você conhece? Você ouviu? Porque eu concordo com o L, você pegou muito lento. É meio fora do padrão isso assim tão lento.

D.4.3 Estudante N

Profissional L: Você está no lugar certo, você tem tudo pra crescer muito com o professor que você tem. Pelas coisas que você demonstrou aqui, aproveita muito o que o M tem pra te passar. A técnica você já tem condições de aprender sozinha, de estudar sozinha. Já tem fundamento suficiente pra desenvolver as coisas que você tem que desenvolver. A sua articulação está muito bonita. Articulações que eu gostaria de estudar mais pra fazer parecido porque está realmente muito bonito.

Professor M: Muito bom mesmo. O addagio da sexta sinfonia de beethoven é das coisas mais difícil de se fazer. E você faz naturalmente. As pessoas se esforçam muito pra fazer aquilo.

Profissional L: O Beethoven o que eu tenho pra dizer é isso. As questões de andamento você vai resolver estudando com o metrônomo. Pedro e o Lobo, o fundamental você já tem, só explorar o que vier a mais. Não se tornar o caricatural. Não parar de soprar nos últimos acentos. O Scheherazade foi muito legal, só tem que manter o último crescendo.

Professor M: O acelerando dela é muito bom. Muito natural, muito controlado.

Profissional L: Messiaen gostei muito no início. Tive a sensação que você correu nas colcheias, a relação entre elas, principalmente quando chegou na outra linha...

Professor M: Ela fez quase o dobro. Pra ficar livre logo... pela respiração.

Estudante N: A minha respiração, principalmente quando eu estou nervosa, ela vai embora.

Profissional A: Sim, pra qualquer um. A respiração é importante pra qualquer um, mais ainda quando se toca um instrumento de sopro.

Profissional L: No Brahms eu gostei muito do andamento que você pegou. Agora é pegar um metrônomo e não deixar correr.

Professor M: Subiu (o andamento).

Estudante N: Eu vi.

Profissional L: Meu comentário não era exclusivo pro Brahms: prepara um pouco antes de soprar. Isso vai te dar muita segurança. Meu comentário geral que vale pra todas é: você já tem um fundamento muito bom. Agora é só ir pra frente. Continua caminhando. Só isso.

Professor M: Existe uma coisa pra tocar, N, pelo menos pros nossos instrumentos de sopro, tem uma coisa que você tem que respirar e aí acalmar. Porque se você respira e fica na posição que você está, assim chupando o ar, não dá. Você tem que respirar e colocar sua musculatura de uma forma relaxada. Cheio de ar mas pronto pra tocar. Se não houver isso não adianta, porque sua respiração não vai durar nada. Na educação física quando eu era menino, eles ensinavam errado. "Estufa o peito!" Até hoje no exército eles ensinam errado. É ao contrário. Você pegar o ar e relaxa. No nosso caso, diferente do exercício físico, depois disso você tem que ir soltando aos poucos.

Profissional A: É como no pilates. O pilates você respira e aí faz o movimento expirando. Que é o que acontece quando se toca, não é? Aí você tem muito controle de quanto a respiração vai durar durante aquele movimento de força. Essa questão do erro, é uma questão mais da postura.

Não da postura física, mas da postura de como você vai lidar com os erros. Eu acho que você está muito presa nos erros. Como todos disseram, você já tem tudo, só precisa deixar a coisa ir. Se errar, a música não para. E manter esse carácter. De uma peça pra outra, você tem uma consciência muito boa do carácter da cada uma. Por exemplo do Prokofiev para o Beethoven, ambas com um som igualmente bonito, mas claramente com o carácter de cada uma muito bem definido.

Professor M: Confiar na sua mecânica. Tem uma coisa bem bacana que acontece quando a gente está ultrapassando essa barreira de começar a tocar bem, que é o que você está passando agora, que é confiar em uma memória que não depende do seu controle.

Profissional A: Exato! É a memória muscular.

Professor M: Confiar no seu corpo. Isso é músico que tem. Músico, jogador de tênis, jogador de futebol, esportista profissional. Imagina se o Pelé calculou aquela bicicleta famosa que ele deu? Ele simplesmente fez. Bailarino! Tem coisas que você tem que acreditar. Por exemplo ontem, suas quiálteras com o trinado. Aquilo, o que você tem que fazer? Eu não sei se você já tem ele na mão a ponto de chegar no palco. Eu não sei. Mas você não deixa eu saber, porque você não deixa sua mão fazer. Você tem que deixar. Porque se está no seu dedo, você não controla mais. Se não tiver pronto, você vai errar. Eu acho que você já está com o trecho na mão, mas eu não sei. Você tem que dizer: "que se dane!"(ligar o foda-se). Se for pra sair, vai sair. Tocar é do corpo humano. Tocar não é apenas a cabeça.

D.4.4 Estudante R

Profissional A: De um modo geral, as dinâmicas. Alguns lugares eu não consegui perceber muito as dinâmicas. Por exemplo, no Beethoven eu não consegui perceber muita diferença do forte pro diminuendo do final. Mesmo o crescendo, Aqui no Pedro e o Lobo eu não consegui perceber muito esses acentos.

Profissional L: Beethoven: Cuidado pro (canta o motivo em 13m51s) não sair como se fosse quiáltera (canta o motivo em quiáltera em 13m58s).

Estudante R: Ah bom!

Profissional L: Porque o ré não tá saindo, o dó não tá saindo bem. Eu acho que isso tudo passe por apoio, tirar a boxexa também. Isso vai ser um comentário mais geral. O segundo movimento vão ser as durações. Quando o Professor M falou sobre a pausa parece que você virou uma chavezinha e daí saiu tudo bem. Não sei se é porque o pessoal pegou muito no seu pé, mas a diferença fazendo, por exemplo, o Brahms: a precisão foi muito maior! Isso é importante. Eu vou pedir pra você ter um cuidado maior com as coisas boas que você está adquirindo aqui. O Prokofiev está num caminho bom, mas isso que ela falou dos acentos, dá pra explorar muito mais com o que você já tem.

Estudante R: Você acha que foi seco demais?

Profissional L: Não. Não achei isso não. Mas o que eu acredito é em ter mais cuidado com as coisas. Um comentário é: concentre em você! Não se concentre nas pessoas que estão te olhando.

Independente do que as pessoas em volta estiverem achando você tem que fazer o seu trabalho ali. O Scheherazade: a diferença do decrescendo não deu praticamente pra perceber. Dá pra fazer muito mais. Atenção também na quantidade de repetições para não passar nem faltar. O Messiaen, principalmente no ataque. A nota tem que sair na hora que você quer com a qualidade que você quer, não é quando o instrumento quer. Atenção com a duração das notas. O que eu recomendo realmente é ter mais cuidado com as coisas. O Brahms você pegou um andamento muito bom.

Professor M: Muito bom sim, pena que errou o ritmo. O andamento você manteve até o fim. Mas você tem que aprender mais ritmo. E aprender mais ritmo é treinar. Ritmo é treino. E essas coisas que aconteceram hoje são por falta de prestar atenção. O Profissional L falou em esmero, cuidado. Eu te digo que é prestar mais atenção, mas estamos falando a mesma coisa. Se você estivesse em uma linha de montagem, em uma fábrica, essas coisas te custariam um dedo, um acidente grave, etc.