

## Uso pedagógico de feedback adicional gerado por tecnologia no ensino e aprendizagem de piano de nível avançado: um estudo de caso

Luciana Fernandes Hamond<sup>1</sup>

UCL-INSTITUTE OF EDUCATION - DOUTORADO

SIMPOM: *Educação Musical*

lucianahamond@gmail.com

**Resumo:** Há evidências de que a aplicação de tecnologia pode ser benéfica no ensino e aprendizagem de instrumento e voz de nível avançado. Estudos relatam que a complexidade que a performance musical envolve pode ser verificada pela representação gráfica de performances musicais. No entanto, o que ainda precisa ser investigado é como a tecnologia pode ser usada sistematicamente em uma aula de piano de nível avançado. Um estudo de caso foi realizado no Brasil, com o objetivo de avaliar o uso pedagógico de feedback adicional gerado por tecnologia no ensino e aprendizagem de piano de nível superior. Os participantes consistiram em três pares formados por professores e respectivos alunos, de nível de graduação, e a pesquisadora (a autora), a fim de aprimorar a performance de uma peça do repertório de cada aluno em duas aulas de piano. Os dados foram coletados em três fontes: vídeos das aulas, entrevistas com os participantes e informações geradas pela tecnologia. A tecnologia aplicada na aula envolveu o uso de piano digital, conectado a um computador portátil com uso de *digital audio workstation* software com *musical instrument digital interface*. Os dados das observações e das entrevistas foram analisados tematicamente, tendo-se como ferramenta um software de análise de dados qualitativos. A análise temática sugere que feedback adicionais (auditivos e visuais) foram gerados por tecnologia em tempo real e *post-hoc (playback)*, além dos tipos de feedback verbal e não verbal, providos pelos participantes. O feedback adicional parece deixar o foco da aula mais claro, diminuindo assim as diferenças de perspectivas de professores e alunos sobre as prioridades de aprendizagem na aula de piano. Apesar de os feedback auditivo e visual adicionais terem sido gerados por tecnologia, simultaneamente os pares participantes evidenciaram possuir preferências individuais quanto ao uso de feedback auditivo ou feedback visual.

**Palavras-chave:** Tecnologia; Feedback adicional; Pedagogia do piano.

### The Pedagogical Use of Technology-Mediated Feedback in Advanced Level Piano Learning and Teaching: a Case Study

**Abstract:** There is evidence that the application of modern technology can be beneficial in advanced level instrumental learning. Studies have suggested how the detail of expert piano behaviour becomes easier to scrutinise when it is made visual in some way. However, it is not

---

<sup>1</sup> Agradecimentos: A autora agradece a todos os participantes desta pesquisa, o apoio acadêmico do Professor Graham F. Welch e Dr. Evangelos Himonides durante o doutorado. Esta pesquisa foi financiada pela CAPES.

yet clear how technology can be used as part of a piano lesson in order to enhance learning and performance in higher education. A case study was therefore undertaken in Brazil in order to investigate the pedagogical use of additional feedback generated by technology, in a higher education piano studio. The participants were three pairs of teachers and their respective students, working on a chosen piece from the students' current repertoire, and a researcher (the author). Three data sets were collected: video observations, audio recorded interviews with participants, and technology-generated data. The technology involved was a digital piano, connected to a laptop computer with digital audio workstation software using a musical instrument digital interface. Computer-assisted qualitative data analysis software was used for the thematic analyses of observations and interviews. Findings suggested that auditory and visual feedback generated by the technology was used by participants in real-time and post-hoc, alongside traditional verbal and non-verbal feedback. The additional feedback seemed to make the lesson foci clearer, this consequently reduced the differences in the perceptions of teachers and students concerning learning priorities in piano lessons. The teachers and students seemed to have individual preferences for the use of either auditory or visual additional feedback. These findings would suggest there is a use for technology-generated feedback alongside teacher feedback which can optimize more traditional pedagogical approaches in higher education piano learning and teaching.

**Keywords:** Technology; Additional feedback; Piano pedagogy.

## 1. Fundamentação teórica

A primeira utilização do termo feedback foi realizada por Wiener (1961), na área de cibernética, quando relatou que a diferença entre um padrão de referência e uma ação executada pode ser utilizada como informação (feedback) para uma futura ação. Na área de educação, o feedback é essencial para a aprendizagem, sendo geralmente fornecido por um agente (por exemplo, professores, colegas, livro, própria experiência) em relação a aspectos como desempenho e entendimento do aluno (HATTIE e TIMPERLEY, 2007).

No contexto de ensino e aprendizagem de instrumento e voz, o feedback pode ser intrapessoal e interpessoal, o primeiro ocorre no interior do indivíduo; o segundo, entre dois ou mais indivíduos ou entre um indivíduo e uma fonte externa, como, por exemplo, a tecnologia.

Alguns tipos de feedback intrapessoais parecem estar mais associados ao ensino e aprendizagem de piano: o auditivo, visual e proprioceptivo, incluindo o sinestésico e o tátil. Vários autores investigaram a sua função durante o aprendizado e a memorização no piano solo (BANTON, 1995; FINNEY e PALMER, 2003; REPP, 1999) e em sincronização em duos pianísticos (BISHOP e GOEBEL, 2015; KAWASE, 2014), através de experimentos com a remoção ou manipulação de um dos tipos de feedback.

Tipos de feedback interpessoal têm sido relatados em estudos sobre o ensino e aprendizado de piano, que abrangem comportamentos verbais e não verbais entre professor e aluno. Vários estudos relatam os tipos de comportamentos verbais e não verbais que podem incluir feedback provido por professores, com o intuito de melhorar o desempenho ou entendimento do aluno: (a) verbais: dar instruções, fazer perguntas, fornecer informações, prover feedback geral (positivo, ou negativo), escrever na partitura, e outros comentários ou verbalizações; e (b) não verbais: tocar, tocar com o aluno, modelar, imitar como o aluno toca, fazer gestos, bater o pulso, fazer expressões faciais, dentre outros (BENSON e FUNG, 2005; BURWELL, 2010; SIEBENALER, 1997; SPEER, 1994; WELCH et al., 2005).

No entanto, aulas individuais de instrumento ou voz têm mostrado características de uma relação mestre-aprendiz com um professor dominante e um aluno dependente do modelo do professor (HALLAM, 1998; JORGENSEN, 2000). Cabe salientar que professores e alunos não parecem ter a mesma perspectiva em relação às prioridades de ensino e aprendizado, mesmo que já estejam trabalhando juntos há mais de um ano (HAMOND, 2013).

Há evidências dos benefícios da aplicação da tecnologia no ensino regular de música em escolas do Reino Unido (HIMONIDES, 2012; SAVAGE, 2007), no estúdio de composição de ensino superior (KING, 2008) ou na aprendizagem instrumental ou vocal (ZHUKOV, 2013). Um destes é o uso da tecnologia como ferramenta para a abordagem de ensino transformadora (SAVAGE, 2007), trazendo um ambiente de aprendizagem mais colaborativo (KING, 2008), além do fato de que os alunos já demonstraram ter utilizado várias formas de tecnologias para seu autoestudo (ZHUKOV, 2013).

## **2. Objetivo da pesquisa**

Tem havido um crescente número de estudos de pesquisa da aplicação de vários tipos de tecnologia na aprendizagem de piano, avaliando perspectivas dos alunos quanto ao uso de gravação de vídeo (DANIEL, 2001), ao uso de visualização de *piano-roll* ou feedback MIDI (RILEY, 2005), ao feedback provido por computador (JUSLIN et al., 2006) e a outros programas de instrução com tecnologia em aulas de piano em grupo (BENSON, 1998).

Dentre os benefícios relatados por alunos de instrumento e voz, ao terem usado tecnologia em seus autoestudos, estão: tornarem-se mais conscientes de suas performances, desenvolverem a autoavaliação e o aprimoramento do pensamento reflexivo autocrítico (CAREY e GRANT, 2014; RILEY, 2005; ZHUKOV, 2010).

Um estudo recente relatou os benefícios do uso de tecnologia no ensino e aprendizagem de canto de nível de graduação através de feedback visual adicional em tempo real, combinado com o feedback gerado pelo professor, para certos aspectos, como, por exemplo, dinâmica, timbre e outros parâmetros especificamente relacionados com a voz (WELCH et al., 2005). O uso de feedback visual adicional em tempo real também tem sido investigado na aprendizagem de percussionistas na tarefa de imitar variações de tempo e de dinâmica (BRANDMEYER, 2006) e na improvisação por pianistas de modo experimental (FRANÇOIS, CREW e THURMOND, 2007).

Embora vários estudos tenham se voltado para as interações comportamentais entre professor e aluno, incluindo feedback no ensino superior (BURWEL, 2010) e outros estudos tenham examinado o uso da tecnologia na aprendizagem do canto por meio de abordagens experimentais (WELCH et al., 2005), há uma necessidade de se entender o emprego pedagógico de tecnologia em aulas de piano de nível de graduação, como estudo de case, particularmente quando tipos de feedback adicionais são oferecidos a alunos e professores.

### **3. Método**

Os participantes eram professores de piano de ensino superior e seus respectivos alunos no Brasil, trabalhando em uma peça memorizada de seu repertório atual e a pesquisadora, com o papel de facilitador, através da manipulação de tecnologia nas aulas. Os participantes voluntários foram informados sobre os objetivos da pesquisa e consentiram a participaçãona pesquisa. O presente estudo teve aprovação ética de acordo com as diretrizes do Institute of Education (UCL-IoE) e da British Education Research Association (BERA).

Os equipamentos utilizados no estudo abrangeram dupla função para a coleta de dados e para a mediação da tecnologia nas aulas de piano: duas câmeras digitais, dois tripés para as câmeras digitais, um gravador de voz e um piano digital, cabos MIDI, um computador laptop, rodando um software DAW através de uma interface MIDI, uma tela de computador adicional e um cabo VGA.

### **4. Resultados**

O uso pedagógico de tecnologia através de tipos de feedback adicionais em duas aulas de piano de nível de graduação é discutido neste trabalho. Os tipos de feedback disponíveis no ensino e aprendizagem de piano com uso de tecnologia foram revelados através da análise temática dos dados das observações das aulas. Tipos de feedback

interpessoais entre os participantes foram verbais e não verbais, sendo estes relacionados a três áreas: música, performance e tecnologia.

Perspectivas dos participantes sobre o uso de tecnologia em suas aulas complementaram os resultados da análise de vídeos. Relatos de participantes sugerem que o foco da aula pareceu ser mais claro com o feedback adicional. Alunos relataram que se tornaram mais conscientes de vários aspectos de suas performances. Professores relataram que o aprendizado foi mais rápido para determinados parâmetros musicais, tais como articulação, dinâmica, precisão rítmica e melódica.

Dois tipos de feedback interpessoais adicionais foram observados: o auditivo e o visual. Os tipos de feedback auditivo e visual, adicionais, estavam disponíveis em tempo real e *post-hoc* (*playback*) em aulas de piano, em tempo original ou em tempo mais lento.

A análise do feedback auditivo adicional foi realizada através de uma análise da microestrutura da execução musical pelo programa *Study Your Musical Practice (SYMP)*, desenvolvido por Demos e Chaffin (2009). O feedback auditivo adicional em *post-hoc* (*playback*) pode variar quanto ao performer (aluno ou professor), ao trecho musical executado e à versão do trecho musical correspondente ao dado gravado.

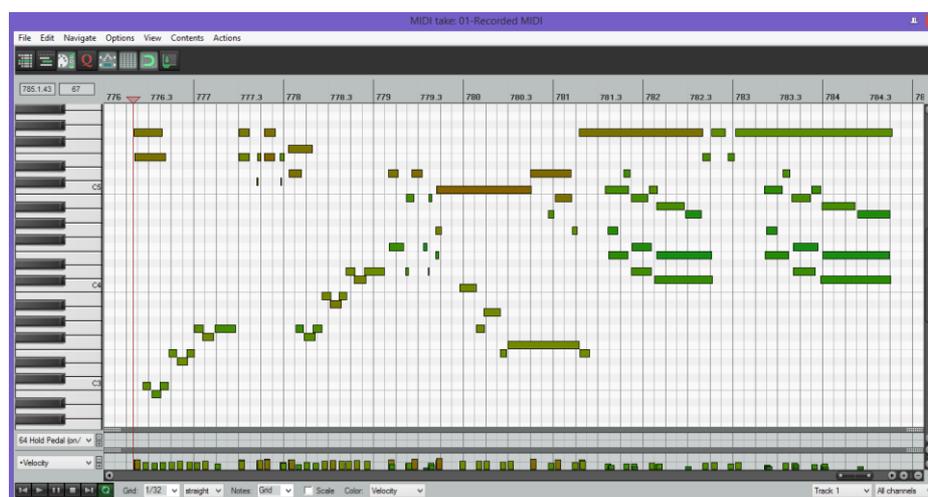
A análise do feedback visual adicional foi realizada através da análise temática dos vídeos das aulas e a sua correspondência com as visualizações geradas pela tecnologia usada. A **Figura 1**, a seguir, mostra a notação musical de um trecho musical executado por um aluno de piano durante sua primeira aula com tecnologia. O trecho musical trabalhado (compassos 57-66) do 1º movimento da Sonata de Mozart K. 280 é ilustrado na **Figura 1**.



**Figura 1:** Exemplo musical. Fonte: Leipzig: Breitkopf & Härtel, 1878. Disponível em: site [www.imslp.org](http://www.imslp.org). Acesso em: 30.dez.2015.

Após os participantes terem obtido os dados referentes à execução musical, gravados no DAW software, eles tiveram acesso aos mesmos dados através do *playback*. A imagem capturada da tela de computador através do DAW software usado para coletar dados

MIDI nas aulas de piano é apresentada na **Figura 2**, a seguir, que exemplifica o feedback visual adicional que estava disponível aos participantes durante a aula, ao mesmo tempo em que ilustra a visualização em *piano roll* da execução musical pelo aluno, correspondente ao trecho musical (compassos 57-66) do 1º movimento da Sonata de Mozart K. 280, trabalhado em uma aula de piano com tecnologia (**Figura 1**). Desta forma, a visualização em *piano roll* na **Figura 2** exibe um gráfico onde a duração das notas é dada na horizontal, a altura das notas é dada na vertical, e a relação do comprimento das notas individuais ou como elas se sobreponham umas sobre as outras pode indicar precisão rítmica das notas tocadas ou diferentes tipos de articulação realizados (e.x. *legato*, *non legato*, *stacatto*). exto parágrafo.



**Figura 2:** Tela de computador. Fonte: Tela de computador capturada através do uso DAW software (Reaper/Cockos Incorporated) em uma aula de piano.

A aplicação pedagógica dos tipos de feedback adicionais foi realizada com a finalidade de comparar diferentes versões de execuções musicais para o mesmo parâmetro (e.x.: tempo), contrapor a mesma versão de execução musical para parâmetros diferentes (e.x.: andamento e dinâmica), além de confrontar diferentes versões de execução musical geradas por diferentes participantes (estudantes e professores). No entanto, participantes demonstraram preferências quanto ao uso de feedback auditivo ou visual adicional.

## 5. Conclusões e implicações para a educação musical

O uso pedagógico da tecnologia através de feedback adicional parece fornecer benefícios para o ensino e aprendizagem de piano de nível de graduação, deixando o foco da aula mais claro e bem-definido, além de proporcionar um ambiente mais colaborativo entre professor e aluno, o que está em consonância com estudos anteriores sobre o uso da tecnologia em educação musical (KING, 2008; SAVAGE, 2007; ZHUKOV, 2013), o que, colaborando para um maior entendimento entre professor e aluno quanto às prioridades de

ensino e aprendizagem, transforma o conhecimento por meio da variação da prática de ensino (CAREY e GRANT, 2014).

O uso de feedback adicional tem o potencial de dar apoio à aprendizagem, pois o aluno pode realizar autoavaliações, tornar-se mais consciente das próprias performances, e ser mais independente e autônomo em sua aprendizagem (CAREY e GRANT, 2014; RILEY, 2005; ZHUKOV, 2010). Além disso, o feedback intrapessoal é expandido pelo processo associativo auditivo-visual-motor, que ocorre quando os alunos estão ouvindo e vendo os aspectos das próprias performances (BISHOP e GOEBL, 2015; BROWN e PALMER, 2012; HALWANI et al., 2011).

Este estudo contribui para a pesquisa em educação musical, uma vez que explora novas abordagens no ensino e aprendizagem de instrumento e voz, particularmente de piano, através do uso pedagógico da tecnologia, gerando tipos de feedback visual e auditivo adicionais, transformando o ensino convencional de piano.

## Referências

- BANTON, L. J. The role of visual and auditory feedback during the sight-reading of music. *Psychology of Music*, 23, 3-16, 1995.
- BENSON, C. & FUNG, C.V. Comparisons of teacher and student behaviors in private piano lessons in China and the United States. *International Journal of Music Education*, 23(1), 63-72, 2005.
- BENSON, C.A.S. *The effects of instructional media on group piano student performance achievement and attitude*. (D.M.A.), University of Texas at Austin, 1998.
- BISHOP, L. & GOEBL, W. When they listen and when they watch: Pianists' use of nonverbal audio and visual cues during duet performance. *Musicae Scientiae*, 1 –27, 2015.
- BRANDMEYER, A. *Real-time visual feedback in Music Pedagogy: Do different visual representations have different effects on learning?* Dissertação (MSc). 46f. Radboud University Nijmegen, 2006.
- BROWN, R.M. & PALMER, C. Auditory-motor learning influences auditory memory for music. *Memory & Cognition*, 40(4), 567-578, 2012.
- BURWELL, K. *Instrumental teaching and learning in Higher Education*. Tese (PhD). 399f University of Kent, 2010.
- CAREY, G. & GRANT, C. Teachers of instruments, or teachers as instruments? Moving from transfer to transformative approaches to one-to-one pedagogy. Paper presented at the

20th International Seminar of the ISME Commission on the Education of the Professional Musician (CEPROM), Belo Horizonte, Brasil, 2014.

DANIEL, R. Self-assessment in performance. *British Journal of Music Education*, 18(3), 215-226, 2001.

DEMOS, A.P. & CHAFFIN, R. A Software Tool for Studying Music Practice: SYMP (Study Your Music Practice). Paper presented at the European Society for the Cognitive Sciences of Music (ESCOM), Jyväskylä, Finland, 2009.

FINNEY, S.A. & PALMER, C. Auditory feedback and memory for music performance: Sound evidence for an encoding effect. *Memory & Cognition*, 31(1), 51-64, 2003.

FRANÇOIS, A.R.J.; CHEW, E. & THURMOND, D. Visual Feedback in Performer-Machine Interaction for Musical Improvisation. Paper presented at the MIME07, New York, NY, 2007.

HALLAM, S. *Instrumental teaching: a practical guide to better teaching and learning*. Oxford: Heinemann, 1998.

HALWANI, G. F.; LOUI, P.; RÜBER, T. & SCHLAUG, G. Effects of practice and experience on the arcuate fasciculus: comparing singers, instrumentalists, and non-musicians. *Frontiers in Psychology*, 2, 1-9, 2011.

HAMOND, L. Feedback on elements of piano performance: Two case studies in higher education studio. Paper presented at the Proceedings of the International Symposium on Performance Science 2013, Vienna, 2013.

HATTIE, J. & TIMPERLEY, H. The Power of Feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81-112, 2007.

HIMONIDES, E. The Misunderstanding of Music-Technology-Education: A Meta Perspective. In: MCPHERSON, G. & WELCH, G. (Eds.). *The Oxford Handbook of Music Education* (Vol. 2, p. 433-456). New York: Oxford University Press, 2012.

JØRGENSEN, H. Student learning in higher instrumental education: who is responsible? *British Journal of Music Education*, 17(1), 67-77, 2000.

JUSLIN, P.N.; KARLSSON, J.; LINDSTRÖM, E.; FRIBERG, A. & SCHOONDERWALDT, E. Play it again with feeling: computer feedback in musical communication of emotions. *Journal of Experimental Psychology, Applied*, 12(2), 79-95, 2006.

KAWASE, S. Gazing behavior and coordination during piano duo performance. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 76(2), 527-540, 2014.

KING, A. Collaborative learning in the music studio. *Music Education Research*, 10 (3), 423-438, 2008.

REPP, B.H. Effects of auditory feedback deprivation on expressive piano performance. *Music Perception* 16(4), 409-438, 1999.

RILEY, K. Understanding piano playing through students' perspectives on performance analysis and learning. *American Music Teacher*, p.33-37, 2005.

SAVAGE, J. Reconstructing music education through ICT. *Research in Education*, 78(1), 65-77, 2007.

SIEBENALER, D. J. Analysis of Teacher-Student Interactions in the Piano Lessons of Adults and Children. *Journal of Research in Music Education*, 45(1), 6-20, 1997.

SPEER, D. R. An Analysis of Sequential Patterns of Instruction in Piano Lessons. *Journal of Research in Music Education*, 42(1),14-26, 1994.

WELCH, G.F.; HOWARD, D.M.; HIMONIDES, E. & BRERETON, J. Real-time feedback in the singing studio: an innovatory action-research project using new voice technology. *Music Education Research*, 7(2), 225-249, 2005.

WIENER, N. *Cybernetics: or Control and communication in the animal and the machine*. Cambridge, Massachussetts: The MIT Press, 1961.

ZHUKOV, K. Piano assessment in Australian higher education – Time for a change? Paper presented at the International Society for Music Education (ISME) 18th international seminar of the Commission for the Education of the Professional Musician (CEPROM), Shanghai, 2010.

ZHUKOV, K. Instrumental music learning and technology at the beginning of the 21st century. Paper presented at the 8th international conference for Research in Music Education, Exeter, UK, 2013.