

Inês da Silva Lima



EXPRESSÃO FACIAL DA EMOÇÃO A TOCAR VIOLINO:
ESTUDO DE CASO SOBRE PERFORMANCE EM DUETO COM CODIFICAÇÃO
ATRAVÉS DO F-M FACS 4.0 E DO FACEREADER 8.1

Universidade Fernando Pessoa
Faculdade de Ciências Humanas e Sociais
Porto, 2021

Inês da Silva Lima



EXPRESSÃO FACIAL DA EMOÇÃO A TOCAR VIOLINO:
ESTUDO DE CASO SOBRE PERFORMANCE EM DUETO COM CODIFICAÇÃO
ATRAVÉS DO F-M FACS 4.0 E DO FACEREADER 8.1

Universidade Fernando Pessoa
Faculdade de Ciências Humanas e Sociais
Porto, 2021

2021

Inês da Silva Lima

“TODOS OS DIREITOS RESERVADOS”

EXPRESSÃO FACIAL DA EMOÇÃO A TOCAR VIOLINO:
ESTUDO DE CASO SOBRE PERFORMANCE EM DUETO COM CODIFICAÇÃO
ATRAVÉS DO F-M FACS 4.0 E DO FACEREADER 8.1

Inês da Silva Lima

Assinatura: _____

Dissertação apresentada à Universidade Fernando Pessoa como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Psicologia Clínica da Saúde, sob a orientação do Prof. Doutor Freitas-Magalhães.

RESUMO

EXPRESSÃO FACIAL DA EMOÇÃO A TOCAR VIOLINO: ESTUDO DE CASO SOBRE PERFORMANCE EM DUETO COM CODIFICAÇÃO ATRAVÉS DO F-M FACS 4.0 E DO FACEREADER 8.1

(Sob orientação do Prof. Doutor Freitas Magalhães)

A música tem características específicas que induzem no indivíduo respostas ao nível fisiológico, neurológico e psico-emocional. Pode destacar-se outros efeitos psicológicos da música no indivíduo, como o fato de despertar qualquer tipo de emoções; A música também tem um importante papel de socialização.

As emoções e as expressões faciais correspondentes são os portadores da socialização, reconhecendo as emoções dos outros, ou mesmo gerando expressões faciais que permitem que os outros nos percebam. O cérebro é o motor para aprender as emoções, e o rosto é o palco para sua visualização.

A emoção enquanto processo neuropsifisiológico e o desempenho musical são o gatilho para o desencadeamento do mesmo. Assim, este estudo de caso centra-se na exibição emocional na face enquanto desempenho em dueto com o violino, com recurso à codificação dos movimentos musculares, o que confere validade ecológica e holística ao contexto experimental, com o propósito de verificar a performance emocional involuntária, espontânea e subjetiva.

No presente estudo de caso, com escolha intencional de quem investiga, o propósito é, em primeiro momento, codificar a expressão facial durante a performance com violino e em dueto, com recurso ao F-M FACS 4.0 (Freitas-Magalhães, 2021d) e ao FaceReader 8.1 (Noldus, 2020) e, em segundo momento, identificar as emoções básicas associadas, e com recurso ao ao F-M Atlas of Face 4.0 (Freitas-Magalhães, 2021a), ao F-M EmoFACS 4.0 (Freitas-Magalhães, 2021d) e à F-M Periodic Table of 8 Basic Emotions 4.0 (Freitas-Magalhães, 2021a).

Os resultados obtidos demonstram que a alegria representa 16.2% e a surpresa 6.6% da totalidade da expressividade emocional no desempenho em dueto com o violino. Os resultados sugerem também uma congruência do dueto, sendo que a violinista feminina é mais intensa na exibição da emocionalidade do que o violinista masculino.

Assim, e concluindo, este estudo pode ser mais um passo na compreensão da expressão facial da emoção em contexto musical, particularmente, e no caso, com recurso ao violino e aos instrumentos de medida utilizados.

Palavras-chave: emoção, expressão facial da emoção, violino, alegria, surpresa.

ABSTRACT

FACIAL EXPRESSION OF THE EMOTION PLAYING VIOLIN: A CASE STUDY ON DUET PERFORMANCE CODED THROUGH F-M FACS 4.0 AND FACEREADER 8.1

(Under the guidance do Prof. Doutor Freitas Magalhães)

Music has specific characteristics that induce physiological, neurological and psycho-emotional responses in the individual. Other psychological effects of music on the individual can be highlighted, such as the fact that it awakens any kind of emotions; Music also has an important socializing role.

Emotions and corresponding facial expressions are the carriers of socialization, recognizing the emotions of others, or even generating facial expressions that allow others to perceive us. The brain is the engine for learning emotions, and the face is the stage for viewing them.

Emotion, as a neuropsychological process, and musical performance are the trigger for triggering it. Thus, this case study focuses on the emotional display on the face as a duet performance with the violin, using the codification of muscle movements, which gives ecological and holistic validity to the experimental context, with the purpose of verifying the involuntary emotional performance, spontaneous and subjective.

In the present case study, with the intentional choice of the investigator, the purpose is, at first, to codify the facial expression during the violin and duet performance, using FM FACS 4.0 (Freitas-Magalhães, 2021d) and FaceReader 8.1 (Noldus, 2020) and, secondly, to identify the basic emotions associated, and using the FM Atlas of Face 4.0 (Freitas-Magalhães, 2021a), the F-M EmoFACS 4.0 (Freitas-Magalhães, 2021d) and the F-M Periodic Table of 8 Basic Emotions 4.0 (Freitas-Magalhães, 2021a)

The results obtained show that joy represents 16.2% and surprise 6.6% of the total emotional expressiveness in the performance in duet with the violin. The results also suggest a congruence of the duet, with the violinist woman showing more emotionality than the violinist man.

Thus, and in conclusion, this study can be another step in understanding the facial expression of emotion in a musical context, particularly, and in this case, using the violin and the measuring instruments used.

Keywords: emotion, facial expression of emotion, violin, joy, surprise.

RÉSUMÉ

INÊS DA SILVA LIMA: EXPRESSION FACIALE DE L'ÉMOTION EN JOUANT DU VIOLON

(Sous la direction dudo Prof. Doutor Freitas Magalhães)

La musique a des caractéristiques spécifiques qui induisent des réponses physiologique, neurologique et psycho-émotif chez l'individu. D'autres effets psychologiques de la musique sur l'individu peuvent être mis en évidence, comme le fait qu'elle éveille toute sorte d'émotions ; La musique a également un rôle social important.

Les émotions et les expressions faciales correspondantes sont porteuses de socialisation, reconnaissant les émotions des autres, voire générant des expressions faciales qui permettent aux autres de nous percevoir. Le cerveau est le moteur de l'apprentissage des émotions et le visage est la scène pour les voir.

L'émotion, en tant que processus neuropsychologique, et la performance musicale en sont le déclencheur. Ainsi, cette étude de cas se concentre sur l'affichage émotionnel sur le visage en tant que performance en duo avec le violon, en utilisant la codification des mouvements musculaires, ce qui donne une validité écologique et holistique au contexte expérimental, dans le but de vérifier la performance émotionnelle involontaire, spontanée. et subjectif.

Dans la présente étude de cas, avec le choix intentionnel de l'investigateur, le but est, dans un premier temps, de codifier l'expression faciale pendant la performance de violon et de duo, en utilisant FM-FACS 4.0 (Freitas-Magalhães, 2021d) et FaceReader 8.1 (Noldus, 2020) et, d'autre part, d'identifier les émotions de base associées, et en utilisant le F-M Atlas of Face 4.0 (Freitas-Magalhães, 2021a), le F-M EmoFACS 4.0 (Freitas-Magalhães, 2021d) et le F-M Periodic Table of 8 Basic Emotions 4.0 (Freitas-Magalhães, 2021a).

Les résultats obtenus montrent que la joie représente 16,2 % et la surprise 6,6 % de l'expressivité émotionnelle totale dans la performance en duo avec le violon. Les résultats suggèrent également une congruence du duo, étant que la violoniste féminine montrant plus d'émotivité que le violoniste masculin.

Ainsi, et en conclusion, cette étude peut être une étape supplémentaire dans la compréhension de l'expression faciale de l'émotion dans un contexte musical, particulièrement, et dans ce cas, à l'aide du violon et des instruments de mesure utilisés.

Mots-clés : émotion, expression faciale de l'émotion, violon, joie, surprise.

DEDICATÓRIA

Aos meus Pais Laura e Sérgio.

Ao meu irmão e namorada, Hugo e Sofia.

Aos meus Avós, Manuel em especial a minha querida Avó Luz.

AGRADECIMENTOS

Mais de 5 anos de muito trabalho, dedicação. Não só de quem faz, mas de quem suporta pacientemente a falta de tempo e ausência consequente. Esta Tese não teria sido possível, sem o apoio, motivação e encorajamento, que fui tendo ao longo da sua realização. Expresso aqui os meus agradecimentos a todos, de que uma forma ou de outra contribuíram para a sua realização.

Ao Professor Freitas-Magalhães, que aceitou orientar a minha dissertação de mestrado, revelando especial delicadeza e atenção no trato. Os seus conselhos e sugestões, bem como a permanente valorização do trabalho desenvolvido e entusiasmo contagiante foram determinantes para o resultado alcançado. Foi um privilégio!

A minha Mãe Laura, que suporta inúmeras tempestades sem deixar este barco, que sou eu, ir ao fundo. Agradeço pela força, pelo empenho, pelo amor que me dá todos os dias e principalmente por sempre acreditares em mim. A pessoa que sou hoje, deve-se a ti. Gratidão. Faltam-me palavras. A frase que nunca me vou esquecer. “O meu passarinho está a ganhar asas e a voar”. E não é mesmo?

Ao meu Pai Sérgio, que consegue ser o verdadeiro super-herói dos filmes, principalmente nos momentos mais difíceis. Aquele que tem sempre a solução à vista. E que usa sempre o seu tom irónico, pronto para fazer rir alguém. Destaca-se pelo seu bom humor e pelas inúmeras chamadas diárias a perguntar se está tudo bem. Obrigada por estares sempre presente e acreditares em mim.

Ao meu irmão, Hugo por seres a minha inspiração. És e serás. Cresci, e aprendi muito contigo. Nunca desistir, é o meu lema. Obrigada pelos empurrões para ir em frente neste caminho que sabes que também é teu. Uma coisa que a nossa Mãe nos ensinou é que nós somos um só. Porque mesmo que não tenhamos mais nada, vamos nos ter sempre um ao outro. Desde sempre, para sempre!

À Sofia, minha irmã emprestada, por viver as minhas coisas tão intensamente como fossem dela. Por dar o que tem e o que não tem, pela disponibilidade e pelos os conselhos. Por estares sempre lá quando realmente precisei. E sim, também pela boa dose de loucura. Para sempre *Salomão!*

À minha família, tia Paula, tio Manel, Sara, Maria, Rodrigo e Teresa por fazerem questão de estar ao meu lado, por se preocuparem em saber se estava tudo bem e por sempre dizerem “claro que consegues”!

Em especial ao meu avô Manuel por todos os sábios conselhos e dicas para alcançar os meus objetivos. Pela preocupação constante se a dissertação estava bem encaminhada para o final. E claro, por todo o amor e carinho demonstrado pela neta.

À Cláudia que apesar de muitas vezes longe da vista, está pertinho do coração. A minha amiga da vida toda, minha irmã, agradeço a tua felicidade por este meu passo que afinal, começou contigo também. Sem ti, não seria a mesma coisa! Para sempre as *amigas 4 ever!*

Agradeço a minha família (irmãos) da faculdade, em especial à minha madrinha Patrícia que teve uma notória importância nesta jornada que foi a faculdade. És a madrinha dedicada, carinhosa e amiga. Que se demonstrou sempre presente e disponível para ajudar. És a melhor!

Agradeço também aos meus amigos do coração, Rocha e Eduardo, por serem os amigos que me fazem rir, e que me levam a beber um copito e a esquecer todas as ansiedades. Sempre prontos para tudo, mas em especial para as festas académicas. *Los cópitos!*

Um especial agradecimento a Dra. Ondina por todo apoio, disponibilidade e compreensão. Foi essencial para terminar esta jornada com sucesso!

Por fim, agradeço a todos aqueles que passaram nesta jornada, e de certa forma contribuíram para que este sonho fosse realizado.

ÍNDICE

<i>ÍNDICE DE ANEXOS</i>	<i>XVII</i>
<i>ÍNDICE DE FIGURAS</i>	<i>XVIII</i>
<i>ÍNDICE DE TABELAS</i>	<i>XX</i>
<i>INTRODUÇÃO</i>	<i>1</i>
<i>CAPÍTULO I - A música: origem, evolução e função</i>	<i>7</i>
1.1 História da música	7
1.1.1 Primórdios e fundamentos musicais	9
1.1.2 O antigo egito e o período helenístico	9
1.1.3 O espaço asiático pouco propenso à musicalidade	15
1.1 A transformação da música	15
1.2.1 A evolução musical através da teoria da adaptação.....	16
1.2.2 Teorizações da evolução musical: faceta não-adaptacionista.....	18
1.2.3 Unificação teórica	20
<i>CAPÍTULO II- Música: o cérebro, a emoção e a face.</i>	<i>22</i>
2.1 A orgânica da música	22
2.2 A Emoção musical	26
2.3 A expressão facial como resultado da audição musical	34
<i>CAPÍTULO III- Estudo empírico.</i>	<i>41</i>
3.1. Enquadramento teórico	41
3.1.1. História do violino	45
3.2. Caraterização do grupo musical	46
3.3. Metodologia.....	47

3.3.1. Amostra	47
3.3.2. Instrumentos e medidas	47
3.3.2.1.F-M FACS 4.0	48
3.3.3. Procedimentos.....	49
3.4. Resultados	50
<i>CONCLUSÃO</i>	61

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Segmento dinâmicos FaceReader 8.1.....	85
Anexo 2: Atlas of Face 4.0	111
Anexo 3: Vídeo original.....	113
Anexo 4: Vídeo com análise FaceReader 8.1.....	114

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. A história do Facial Action Coding System (FACS). Fonte: Freitas-Magalhães , 2021. © 2021, S. Po.....	42
Figura 2. A história do Facial Action Coding System (FACS). Fonte: Freitas-Magalhães , 2021. © 2021, S. Po.	43
Figura 3. F-M FACS 4.0 Intensity Scale (F-MF4IS). Fonte: Freitas-Magalhães , 2021a. © 2021, S. Po.	49
Figura 4. A distribuição percentual da expressão facial da emoção exibida e codificada nos 4 segmentos usando o FaceReader 8.1 (Noldus, 2020)	52
Figura 5. A valência da expressão facial exibida e codificada nos 4 segmentos usando o FaceReader 8.1 (Noldus, 2020)	53
Figura 6. A expressão facial de alegria exibida e codificada no segmento 1 usando o FaceReader 8.1 (Noldus, 2020).	53
Figura 7. A expressão facial de surpresa exibida e codificada no segmento 1 usando o FaceReader 8.1 (Noldus, 2020).	54
Figura 8. A Fotopletismografia da expressão facial de alegria exibida e codificada no segmento 1 usando o FaceReader 8.1 (Noldus, 2020).	56
Figura 9. Circumplex Model of Affect no segmento 1 (desempenho da violonista) usando o FaceReader 8.1 (Noldus, 2020)	57
Figura 10. Circumplex Model of Affect no segmento 1 (desempenho do violonista) usando o FaceReader 8.1 (Noldus, 2020).	58

Figura 11. Action Units (AUs) no segmento 1 (desempenho da violonista) usando o FaceReader 8.1 (Noldus, 2020).	58
Figura 12. A alegria codificada no FaceReader 8.1 no desempenho musical com o violino.	59
Figura 13. F-M Periodic Table of 8 Basic Emotions (2020). Fonte: Freitas-Magalhães, 2021a.©, 2021 S. Po.	62

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Descrição das pioneiras Action Units (AUs) do F-M FACS 4.0 (Freitas-Magalhães, 2021a)	44
Tabela 2. Caracterização dos violinistas.....	47
Tabela 3. Codificação feita por F-MGI FACS Certified Coders Instructors (F-MGIFCCI).	60

INTRODUÇÃO

O termo emoção implica passar por muitas teorias que a procuram caracterizar: a abordagem natural e a dimensão sócio construtivista. Em primeiro lugar, uma emoção necessita do surgimento de uma grande variedade de reações neuro psicofisiológicas, tais como variações na distribuição sanguínea e no batimento cardíaco, e transformações fácio musculares.

Paralelamente a estas modificações, e como precedente às mesmas, o cérebro trabalha em consequência de estimulantes pelas suas construções, tais como a amígdala que se assume como uma formação muito significativa no que respeita à sensação de medo e aversão, que é encarregada de transformar a emotividade, fornecendo indicações às outras zonas cerebrais para que a sensibilidade afetiva seja de facto adequada.

Sabe-se que os seres humanos respondem mediante manifestações vocais, físicas e faciais, que constituem o motor da socialização, e desde cedo as manifestações emocionais e faciais foram relacionadas (de Bell e Darwin), e este estudo desenvolveu-se até se completar que existem 7 (sete) expressões básicas, reconhecidamente aceites por todos, que são a consternação, a satisfação, a surpresa, a cólera, o desgosto, o desdém e o temor, tendo esta constatação sido imputada a Ekman e colegas num trabalho efetuado à escala universal, sendo que o desdém emocional só conquistou o reconhecimento universal em 2002. Freitas-Magalhães (2016, 2020a, b) e

em decorrência de décadas de investigação, apresenta a dor como a oitava emoção básica e reformula a F-M Periodic Table of 8 Basic Emotions (F-MPT8BE) (Fig. 13).

Distinguem-se estas reações emocionais através da transformação da própria emotividade, resposta behaviorista, condições que a precedem e padrões fisiológicos, exercendo um papel de adequação do sujeito ao contexto que o circunda.

A convivência social relativamente a manifestações faciais de emoção encerra dentro de si a forma como concebemos as próprias emoções, e existem 3 (três) teorias que esclarecem a magnitude em que estas são percebidas:

- a teoria do feedback facial, que argumenta que reconhecemos inconscientemente os mecanismos faciais e musculares de terceiros, transmitindo uma comunicação ao cérebro que, por sua vez, fomenta o movimento facial vislumbrado de forma a entender as emoções de forma adequada;
- o contágio afetivo, que engloba a teoria do feedback facial, alargando-a ao âmbito do grupo, permitindo concluir que existem pessoas com uma tendência superior para demonstrar emoções e pessoas com uma tendência superior para as perceber e, por conseguinte, imitá-las;
- a teoria do neurónio espelho, que defende a coexistência de uma cadeia neuronal de percepção das emoções em outras, conduzindo à mímica ou ao reflexo das emoções.

A música também implica procedimentos intelectuais, desde a forma como a formação desta arte exerce influência sobre a plasticidade cerebral, até à revelação empírica da habilidade singular do cérebro para a musicalidade - ela fomenta a obtenção e o processo linguístico.

O sentimento e a música estão estreitamente interligados, mesmo que seja complicado conseguir um entendimento sobre a sua conexão: certos escritores argumentam que as reações afetivas à música não são intrínsecas nem naturais; outros argumentam que, paralelamente a serem intrínsecas, são dificilmente disfarçáveis. No entanto, a teoria de Juslin e Västfjäll (2008) pretendeu explicar que a música consegue provocar sentimentos mediante determinados dispositivos, tais como o pensamento do tronco encefálico, o contágio emocional e a ansiedade musical, por exemplo.

O poder adstrito à própria face, plasmado naquilo que se entende por expressão facial oriunda da emoção e do efeito musical, são aquilo que nos define enquanto seres humanos, como defendido por Patel (2011). Sempre que se aborda a temática da música, existe uma inata alusão à terminologia helénica da arte das musas, que se configuravam como leis a Apolo, o deus da música.

As expressões faciais são utilizadas em espetáculos musicais para comunicar intenções estruturais e emocionais. A exposição a expressões faciais emocionais também pode levar a movimentos faciais subtis que espelham essas expressões. É uma prova comportamental, fisiológica e neurológica de que a música é um meio eficaz de comunicação e de despertar a emoção (Blood & Zatorre, 2001; Juslin & Sloboda, 2001; Juslin & Västfjäll, 2008; Khalifa *et al.*, 2002; Koelsch, 2006; Rickard, 2004).

O poder emocional da música reflete-se tanto na dimensão sónica como na da música, bem como os gestos e expressões faciais usados por artistas de música (Thompson *et al.*, 2005; Thompson *et al.*, 2008). Existe um vasto corpo de investigação sobre os atributos acústicos da música e a sua associação com a comunicação emocional (Juslin, 2001).

Sabe-se muito menos sobre o papel dos gestos e das expressões faciais na comunicação da emoção durante o espetáculo musical (Schutz, 2008). Este estudo

centrou-se na natureza e significado das expressões faciais durante a percepção, planeamento, produção, e pós-produção do toque do violino.

Quando os indivíduos percebem uma performance emocional, os mecanismos perceptivo-motores podem ativar um processo de mímica, ou sincronização, que envolve subtileza espelhamento da atividade motora observável (Darwin, 1965; Godøy *et al.*, 2006; Leman, 2008; Molnar-Szakacs & Overy, 2006).

No momento em que os músicos estão prestes a cantar uma passagem emocional, o planeamento avançado dos movimentos corporais e faciais pode facilitar um desempenho e otimizar a comunicação expressiva. Quando os músicos se envolvem na produção de uma performance emocional, as expressões faciais apoiam ou esclarecem as conotações emocionais da música.

Sempre que os músicos completam uma passagem emocional, o corpo movimentos e expressões faciais que foram utilizadas durante a produção podem permanecer numa fase de pós-produção, permitindo que a comunicação expressiva persista para além o sinal acústico, e assim dar maior impacto e peso para a música (Freitas-Magalhães, 2021a).

Muitos dos estudos sobre os desfechos emocionais da musicalidade são agravados pela carência de paradigmas e de metodologias de pesquisa muito adequadas, por causa da escassez de análise de cariz conceptual, mas também de cariz mais teórico, referentes a todo o processo que subjaz ao emergir de sensações e emoções através da música. Com a não presença de um padrão científico naquilo que Freitas-Magalhães (2021a) ser o efeito da música no progresso dos estados emocionais, aponta-se um consenso para as teorias da expressão facial emotiva, como pouco comum e frequente.

Dito isto, a importância da música no cérebro encontra-se bem estabelecida e já é considerada no que respeita às eventuais mais-valias que o ser humano pode conseguir com a formação musical. Deste modo, a plasticidade cerebral vem comprovar que a música é igualmente um meio de formação e de educação do cérebro.

É de notar que não foram apenas nestas construções cerebrais que foram descobertas modificações; outras formações também se revelaram sem qualquer relação com a música: a peri-cíngulo posterior esquerdo e a zona occipital esquerda (Hyde *et al.*, 2009). Este efeito demonstrou a plasticidade do cérebro, o que pode favorecer o combate/prevenção de patologias neurológicas, nomeadamente a doença de Parkinson.

Outro estudo, realizado com adultos (músicos e não-músicos), demonstra não só o aperfeiçoamento das competências motoras, mas igualmente um incremento da exatidão e da memória (por exemplo, memorizando passagens musicais extensas) (Schlaug *et al.*, 2005).

Até mesmo quando se comparam músicos profissionais e amadores, constata-se que os primeiros têm maior quantidade de matéria cinzenta em determinadas regiões, que são: o córtex sensório-motor primário, o córtex pré-motor superior adjacente, o córtex parietal superior anterior bilateralmente, o giro de Heschl no córtex auditivo primário, o cerebelo, giro inferior frontal e a parte lateral do lobo temporal inferior (Schlaug *et al.*, 2005).

Mais espantoso do que a existência de mais substância cinzenta nessas zonas cerebrais (que se deve à formação do próprio instrumento), é a diferença na zona giro inferior frontal, o que nos permite considerar que a plasticidade cerebral pode acontecer em locais que não estão intimamente relacionados com as habilidades musicais ou o controlo das mesmas (Schlaug *et al.*, 2005).

EXPRESSÃO FACIAL DA EMOÇÃO A TOCAR VIOLINO: ESTUDO DE CASO SOBRE
PERFORMANCE EM DUETO COM CODIFICAÇÃO ATRAVÉS DO F-M FACS 4.0 E DO
FACEREADER 8.1

Por conseguinte, produzir música em grupo ou individualmente fomenta um enorme e inesperado desenvolvimento e trabalho ao nível do cérebro em virtude da grande exigência da função cerebral, uma vez que coloca em operação todos os procedimentos conhecidos em termos de cognição, inclusive a percepção, ação, emoção, aprendizagem e memória (Koelsch & Siebel, 2005).

CAPÍTULO I - A música: origem, evolução e função.

1.1 História da música

É sabido que as sociedades e culturas têm música característica de todas elas (Storr, 1992). No entanto, a defesa do conceito de "música" ultrapassa a própria expressão, pois, como disse Confúcio (s.d), a música proporciona uma forma de prazer sem a qual o indivíduo não pode existir.

Neste sentido, uma das mais bem conhecidas definições é a de Cross (2003), ao defender que a música apresenta diferentes aceções, para distintas populações, e que integra sonoridades e ações deliberadamente ordenadas num determinado momento. Tecnicamente o termo "música" designa uma reprodução de som vocal e/ou instrumental, que em conjunto resultam em beleza, harmonia e expressividade emocional, em virtude da sua proveniência do vocábulo grego "mousike", que deriva por seu turno do grego "mousa", querendo assim referir-se: arte das musas.

Não obstante o conjunto das denominações que existem em relação a esta expressão, é seguro que não são, na sua totalidade, equivalentes, e isto provém da circunstância de que a música é uma coisa que diz diretamente respeito ao que nos é íntimo, é algo que se diferencia no seu género, sendo inviável satisfazer a todos (Nettl, 2000).

Numa observação atenta pela produção literária, é exequível a percepção do número amplificado de definições inerentes à música, sobretudo aquelas que se associam a um elemento de prazer, muito conectado ao ouvido, ressaltando a sensação neuropsicofisiológica, avançado até à dedução de que se trata de uma aptidão para a organização e estruturação de sons.

As próprias teorias sobre a música encontram-se fundamentadas em evocações religiosas, num momento inicial, como algo que emana da alma ou mesmo que resulta de uma prática divina. Múltiplas foram as teorizações e a amplitude religiosas que serviram de impulso para a criação de um caráter biológico da música, com um interesse elementar na perspectiva neuropsicofisiológica evolutiva, como defendido por Freitas-Magalhães (2021a). Neste sentido, o autor arvora que a própria música se encontra definida como uma “ressonância dos circuitos neuronais, psicológicos e fisiológicos” (p. 18).

Como consequência, a música poderá ser considerada como uma interação humana em que o ruído não verbal (sem letra) é estruturado e percecionado como modelos de conhecimento, veiculado por meios afetivos preliminares (emoção) e/ou gestos (corpo), acrescentado que o mesmo ruído pode ser valorizado, compreendido e empregue de formas diversas por culturas diversificadas (Tagg, 2002).

Partindo das próprias deduções darwinistas, o fenómeno musical encontra-se muito conectado à evolução humana, e em ligação ao cortejamento reprodutivo, ou seja, uma espécie de dinâmica de galanteio para o acasalamento, muito em semelhança aos procedimentos de sobrevivência dos animais irracionais. Contudo, esta é uma noção que tem evoluído e que, em tempos coevos, adquiriu uma faceta mais científica, que tende a interrogar a faceta evolutiva da música, sem que seja colocada em causa a sua génese, argumentado que existe uma dimensão tecnológica envolvida no procedimento musical.

Estas, no entanto, não são duas visões antagónicas de explicar a função da música no passar dos tempos, mas são dois pontos de vistas que se interconectam e se completam.

1.1.1 Primórdios e fundamentos musicais

O estudo científico sobre a música terá tido a sua origem com Pitágoras, especificamente com um destaque naquilo que é a tonalidade e a escala. De outro modo, a conjugação entre matérias científicas foi um fator que emergiu com os próprios estudos musicais, e exemplo disso é a matemática, pois ambas representavam um binómio que se plasma como constante ao longo de toda a história. A música como matéria vocal e a sua outra faceta instrumental encontram-se profundamente conectadas com aquilo que é a faceta emocional e a sua expressão sensorial, e estas particularidades representavam um estímulo a toda a práxis muscular. Desta forma, existe uma óbvia tensão da influência dos procedimentos fisiológicos, sendo que estes influem nos parâmetros acústicos generalizados pelo canto, pela fala e pela expressão instrumental (Freitas-Magalhães, 2021a).

Embora não se consiga demonstrar com exatidão a época em que começou tudo, é certo que os sons já estavam a ser criados no Paleolítico, e esta constatação é comprovada por ossos detetados com buracos (como a flauta), que são datados de há 40000 anos (Conrad *et al.*, 2009). Paralelamente aos instrumentos de sopro, foram descobertos na Índia e na China determinados tipos de instrumentos de cordas, como a ravanahatha¹, tendo estes dois países uma enorme tradição musical há séculos anteriores a Cristo.

1.1.2 O antigo egito e o período helenístico

Alguns achados arqueológicos concretizados em território egípcio, permitiram concluir que já na época do Antigo Egito, os cidadãos egípcios veneravam uma multiplicidade de deuses, sendo uma das grandes sociedades politeístas da história, sendo que o deus da música estava encarnado na figura de Thoth. Acredita-se que Thoth, um dos deuses egípcios, foi o inventor da música na antiga sociedade egípcia. Tendo tido a sua fase hegemónica no período de cerca de 10.000 anos antes de Cristo, já nesse

período histórico existia uma múltipla entrega musical, com múltiplos instrumentos musicais a serem criados, como as harpas, flautas, instrumentos de percussão (prato), entre outros (Arbor, s. d.).

A música desempenhou um papel muito importante na vida do Antigo Egito. De todos os períodos são verificáveis imagens em túmulos e templos que mostram músicos a tocar. A música estava presente na vida egípcia de múltiplas formas, como os agricultores que trabalhavam no campo que teriam cantado canções folclóricas e canções de amor (Hickmann, 1957).

A música encontrou o seu caminho na vida egípcia nos templos, nas oficinas, nos campos de batalha, e na corte dos faraós, mas também era uma extraordinária oportunidade para as mulheres trabalharem num emprego qualificado. A observação de algumas pinturas tumulares e obras de arte semelhantes, permite concluir que a maioria dos músicos egípcios eram, na verdade, mulheres.

É através da observação e estudo dos túmulos e dos templos que conseguimos alguns dos melhores exemplos de como os instrumentos funcionavam, como eram tocados e como eram mantidos, mas também que instrumentos eram tocados em conjunto, que instrumentos eram tocados por homens e quais os instrumentos que eram tocados por mulheres. É também entendível de que forma eram utilizados em cerimónias religiosas e práticas seculares, mas igualmente quais as classes (alta, média e baixa) se encontravam mais associadas a que tipo de instrumento (Hickmann, 1957).

A importância musical na sociedade egípcia era tal, que a sua diversidade e multiplicidade fez com que existam vestígios de que os homens músicos recorriam a partes do corpo menos conhecidas como instrumentos, como é o caso dos próprios dentes. O próprio sapateado já tinha uma expressão muito considerável, assim como os arados agrícolas permitiam emitir alguns ruídos interessantes para o período (Arbor, s. d.)

Percebe-se, de facto, que a música era observada como uma forma de arte e os filhos de egípcios ricos eram ensinados a tocar instrumentos musicais para o seu próprio prazer.

De alguns dos instrumentos egípcios conhecidos, e porque não havia música escrita, não sendo as notas documentadas e a música era aprendida pela corda, aprendendo pelo ouvido e memorizando-a, a maioria dos instrumentos encontrados pela arqueologia encontravam-se bem conservados, muito por causa do próprio ambiente árido do Egito, e que permitiram encontrar coisas como a lira, o oud, a cítara e a sistro.

A lira é um antigo instrumento de cordas depenado, em forma de caixa, semelhante a uma harpa, mas mais pequeno. O oud é um instrumento de cordas em forma de pêra. Por seu lado, e mais conhecida, a cítara é uma espécie de lira de sete cordas tocada por músicos profissionais.

Por outro lado, o sistro tem a faceta de um instrumento especial no Egito, pois era utilizado em danças e cerimónias religiosas.

De outro tipo, existem também os tambores cilíndricos e tambores de barril, que são tambores egípcios antigos muito comuns, as flautas ("tapete"), que eram um instrumento feito de cana/pernas de caniço, com dois a seis furos de dedos, e eram tipicamente um pedaço de madeira longo e de meia polegada de largura. Também instrumento de sopro era o arghul, constituído por madeira de tubo duplo e uma só palheta que consiste em dois tubos.

De ressaltar, sobretudo, são as trombetas de Tutankhamon, que eram um par de trombetas encontradas na câmara funerária do faraó Tutankhamon. Uma é de prata esterlina, enquanto a outra é de bronze, e são consideradas como os exemplos mais antigos do período áureo do Egito. Afirma-se que estas duas trombetas têm poderes mágicos que são usados para invocar a guerra.

A música encontrou o seu caminho em muitos lugares como templos, oficinas, quintas, campos de batalha, e túmulos, sendo uma parte essencial do culto religioso no antigo Egito. Era usada para honrar deuses, lamentar a morte, celebrar ocasiões especiais, e eventos festivos.

A título exemplificativo, ser músico no Egito antigo era um dos cargos de maior importância da sociedade coetânea, muito por consequência do até aqui descrito.

Seguidamente ao colapso da sociedade egípcia, a grande sociedade do conhecimento que surge, e que está nos fundamentos da influência da sociedade europeia hodierna, é a Grécia antiga, também conhecido como período helenístico. Um retrocesso a este período histórico, que antecede o Império Romano, a música era um formato de conexão entre o Homem e os seus múltiplos deuses (West, 1992). O que se pode verificar aqui é que, e até ao estabelecimento e distensão do cristianismo (a maior religião monoteísta, mas não a primeira), a música tinha uma grande prevalência nas sociedades politeístas, adaptando-se a cada uma das divindades e a cada momento específico, seja festividade, peroração ou mesmo bélico.

A importância da música era de tal ordem na sociedade helenística, que o teatro, uma das mais importantes formas de expressão dramática, intelectual e cultural, tinham na sua génese a música a ser tocada nas grandes tragédias gregas. Ainda que o estilo musical fosse vago e não tão vincado como noutros casos, pois detinham poucos instrumentos, como a cítara e a lira, influências das sociedades egípcias e sumérias, mas também alguns instrumentos de sopro, com um ritmo muito similar à declamação poética, podendo ser daí que surge a arte da declamação dos poemas de forma cantada (West, 1992).

No estudo da música grega antiga, a arqueologia é largamente compatível com a história e especifica basicamente a integração do material de períodos proto e pré-históricos. É especialmente consequente, tendo em conta o estudo da

organologia e da pré-história musical. O papel da música na vida grega teve origem divina dos deuses e semideuses: Apolo, Amphion, Orfeu e Dionísio.

Outras figuras de importante relevo eram as musas, as nove filhas de Zeus, cada uma presidindo a uma forma de arte. Muitos autores defendem, como já atrás exposto, que a própria palavra "música" derivou da palavra "musa".

No espaço helenístico acreditava-se que a música tinha profundos poderes mágicos, fossem eles de cura, purificação do corpo e da mente, ou com milagres da natureza, um pouco em semelhança da sociedade egípcia. Como também já referenciado, o matemático Pitágoras, uma das personalidades de maior excelência da Grécia Antiga, considerou a música e a matemática inseparáveis, sendo a música também comum às atividades relacionadas com a busca da verdade e da beleza. (West, 1992)

Pensava-se, à época, que os números eram a chave para compreender o universo espiritual e físico. A música e a ordem da matemática exemplificavam a harmonia do cosmos. Os materiais musicais, como os modos, os intervalos e as notas, foram associados com os vários planetas no início da própria observação da astronomia.

Também no campo da filosofia, Platão discutia música e poesia com "a música das esferas", um conceito que foi influente a pensadores musicais através de períodos musicais posteriores. O próprio *Ethos*, congregava as qualidades morais e os efeitos da música como enraizados na visão pitagórica da música como um microcosmo, tornando-se um sistema de som e ritmo regido pelas mesmas leis matemáticas que operam no conjunto da criação visível e invisível, e uma força que afeta o universo e a vontade e carácter dos seres humanos.

Platão e Aristóteles pensavam que um indivíduo culto tinha de ter o equilíbrio adequado de conhecimentos e atividades em música, filosofia, ginástica e

outros desportos, e matemática. A influência da música na sociedade helénica era, por isto, profundamente variada.

Para se criar um contexto referente à realidade grega do período helenístico, a música era sempre acompanhada pelas obras poéticas ou "poesia cantada", mas também pela dança Dramas gregos, o chamado "teatro ritual", que eram derivados do culto de Dionísio, uma espécie de concursos instrumentais a solo em festivais. Com a poesia cantada, o texto e a música eram inseparáveis. A música estava ligada pelo ritmo natural de sílabas, frases poéticas e pela inflexão de voz. A poesia cantada emergia também associada aos dramas gregos, como a Tragédia/Comédia. Os concursos instrumentais a solo envolveram improvisação, mas eram mantidos dentro das regras aceites que regem a forma e estilo adequado para ocasiões particulares e virtuosidade. (West, 1992)

Platão teve uma influência considerável na propriedade musical para ocasiões específicas. As únicas peças musicais sobreviventes, ou mais com precisão, as melodias ou fragmentos de melodias são conhecidas como "melodias existentes". Existem apenas 20 delas que sobreviveram na forma escrita.

A própria textura musical grega demonstra que as melodias de 2 partes existiam, mas a música era principalmente dividida em duas texturas:

Monofónico: textura de linha única, ou melodia sem acompanhamento.

Heterofónica: textura na qual 2 ou mais vozes ou partes se elaboram sobre a mesma melodia.

Finalmente, no que respeita aos instrumentos, e mesmo com o já referido anteriormente, existiam três instrumentos principais, e que eram os mais comuns: cítara, que era muito semelhante à egípcia; os aulos, um aerofone de uma ou duas palhetas

(muito provavelmente duplo) com dois furos cónicos com buracos para os dedos; a pequena lira.

1.1.3 O espaço asiático pouco propenso à musicalidade

A civilização asiática desde sempre tem sido muito extensa em virtude do elevado número de religiões que abriga, todas elas completamente diferenciadas umas das outras, pelo que a própria música, naturalmente vinculada ao divino nas suas diferentes conceções, apresenta igualmente divergências interpretativas (Lawergren, 1994). A cultura chinesa tem estado sempre mais evoluída no que respeita à construção de aparelhos, e quando o budismo foi consagrado e posteriormente a doutrina Mahayna, a ênfase da música aumentou, como foi referido por esta doutrina, que no Ocidente havia uma forma de paraíso musical (Lawergren, 1994).

Relativamente à cultura islâmica, a doutrina suspeitava do poder da música e reprovava-a. Entretanto, existe uma outra cultura, os Sufis, que já considerava que a compreensão da música provinha do estado mental individual de cada cidadão (Lawergren, 1994). Podemos deduzir destas interpretações que foi na Ásia que se instalou a conexão mínima entre a música e as religiões.

1.1 A transformação da música

Sendo a música uma forma de arte, ela sempre teve uma forte conexão ao próprio desenvolvimento humano. Como sempre, a música permitiu a conexão entre comunidades e figuras de culto, como é o exemplo dos egípcios com um deus particular para a música, Thoth, ou os gregos com a união das artes com o divino. Ainda antes das grandes civilizações, e que continua a verificar-se atualmente em algumas tribos, a música era executada/cantada como forma de gratidão ou solicitação de assistência ao deus ou deuses idolatrados por cada comunidade. A "dança da chuva", que é constituída por muito

mais do que uma dança, mas igualmente pela sua própria melodia, não nos será absolutamente desconhecida (Morley, 2003).

Note-se também que se refletirmos sobre a história da humanidade, em qualquer cultura a música era muito importante e todas as expressões culturais interpretavam e veneravam a música em grupos - coerência grupal impulsionada pela música (Koelsch & Siebel, 2005).

Nos últimos anos, a música foi aprofundada e tem sido também uma ferramenta de trabalho empregada para o conhecimento do processo cognitivo e dos dispositivos associados ao mesmo. Segundo determinados autores, a música é um elemento fundamental para a filogenia evolutiva da linguagem, estando a produção musical em si a colaborar na progressão de determinadas funcionalidades, tais como a comunicação, a coerência social, a articulação de grupos e inclusive a colaboração (Koelsch & Siebel, 2005). A teoria de Darwin sobre a evolução/adaptação das espécies refere inclusive que a música encerra um valor de preservação, biologicamente elaborado pelos antepassados (Patel, 2010).

A crescente valorização da música ao longo da sua vigência, manifestando-se como componente cultural da comunidade, atribui-lhe um estatuto de 1ª arte, referindo esta nomenclatura a qualquer forma de representação artística.

1.2.1 A evolução musical através da teoria da adaptação

O percurso de Darwin à volta do mundo na embarcação Beagle trouxe-nos muito mais do que apenas teorias evolutivas sobre as espécies, como também sobre a transformação e as funcionalidades da música. Pela sua teoria da evolução e pelas notas tomadas na sua longa viagem, é de salientar a possibilidade de emergir com três teorias sobre música: seleção sexual, cuidados parentais e coexistência de grupos (Patel, 2010).

A primeira teoria, concebida e teorizada anteriormente por Darwin (1871), resulta das considerações do canto das próprias aves, em semelhança com o ser humano e prende-se com o elemento sexual porque Darwin evoca o momento do acasalamento. Darwin (1871) faz referência às melodias utilizadas, argumentando que elas são importantes para o desempenho linguístico humano (evolução cerebral provocada pela formação de melodias musicais), conferindo a teoria de que a música vem de elementos biológicos e não culturais (Brown, 2000a).

Relativamente aos cuidados parentais, a segunda teoria, Dissanayake (2008) e Falk (2004) reconhecem a relevância da comunicação vocal entre os progenitores e os bebês, referindo-se à utilização de melodias pelos progenitores relativamente a este instrumento de comunicação, englobando a supracitada teoria sobre o desempenho linguístico humano, salientando a eventualidade de que a música emerge desde o momento em que é verificável as primeiras vocalizações com o próprio bebê (Campos, 2015).

A terceira teoria está subjacente à suposição de que existem favores da música em termos de concatenação de grupo, particularmente a coesão social (Brown, 2000b; Patel, 2010). Tal teoria foi exposta, primeiramente, por Roederer (1984), que reconheceu a eficiência da música em transferir condições emocionais e as suas consequências equalizadoras de conduta em enormes conjuntos de indivíduos (por exemplo, em concertos).

Também nesta teoria, se procede à identificação de que o canto e a dança diligenciam o expelir de endorfinas, que, por sua vez, têm a aptidão de dar ao ser humano uma sensação de bom humor e conforto perante indivíduos que repartem a mesma experimentação (Cohen *et al.*, 2009; Kosfeld *et al.*, 2005).

Consequentemente, esta tríade teórica concentra-se em aspetos diversos (o desenvolvimento da linguagem humana, os cuidados parentais e a interação de grupo,

respetivamente), sendo que todas confluem ao argumentar que a mente humana evoluiu para beneficiar a conduta musical (Patel, 2010).

Tais teorizações são fundamentadas pela conclusão de que, ontogeneticamente, as crianças principiam a expressar os seus primeiros vocábulos muito por causa do conhecimento prosódico (Jusczyk, 1999) e pela influência musical, decorrendo num maior e melhor desenrolamento emocional, cognitivo e sociável da criança (Trehub, 2003).

1.2.2 Teorizações da evolução musical: faceta não-adaptacionista

Em sentido inverso ao adaptacionismo, as teorizações de cariz não-adaptacionista arguem que a música não adstringe uma génese que concerne à seleção natural agregada ao ser humano, mas de múltiplos outros elementos. A música emergiu, por acaso, segundo o defendido por Spencer (1857), de uma multiplicidade de variâncias discursivas, que redundam na conceção rítmica.

Patel (2010) aponta que a década inicial do século XXI testemunhou um rápido aumento na investigação cognitiva e neurocientífica sobre a música. Isto levou a um interesse renovado em questões evolutivas sobre música, que têm origem na discussão de Darwin sobre o tema em *A Descendência do Homem* (1871). Existem agora várias teorias adaptacionistas que argumentam que os comportamentos musicais tiveram origem na evolução biológica devido ao seu valor de sobrevivência para os antepassados humanos.

Em contraste, as teorias não adaptacionistas propõem que os comportamentos musicais são uma invenção humana. A teoria mais proeminente, a de Steven Pinker (1997), considera a música como uma tecnologia de prazer construída a

partir de funções cerebrais pré-existentes (tais como linguagem, vocalização emocional, etc.).

A paixão que o homem nutre pela música, é um resultado daquilo que James (1890) aponta como um casual incidente peculiar emanado do sistema nervoso, asseverando que o facto de o ser humano ser detentor de um órgão auditivo é fruto de uma mera coincidência.

Fazendo escola este tipo de opiniões, aquele que é tido como um dos principais teorizadores da música, e com maior relevância, defende Pinker (1997) que as aptidões mentais do ser humano estão no constante centro de uma seleção natural, como defendido por Darwin e pelos consecutivos adaptacionistas, e aponta que a música não passa de uma invenção humana que tem um cariz universal por causa da sua principal particularidade, a de despoletar sentimentos prazerosos a quem a escuta. Assim, a música não é mais do que uma congregação de “drogas” que têm como desígnio final a promoção de variadas sensibilidades prazerosas num espaço de tempo similar (Pinker, 1997).

Para os não-adaptacionistas, esta visão granjeia uma vasta plausibilidade, nomeadamente porque explana a conexão da conduta musical com um sustentáculo do procedimento comportamental humano. E o próprio autor divide em cinco campos as particularidades humanas, estabelecendo uma interconexão entre cada uma e a relevância da música, nomeadamente:

- A vertente da linguagem prosódica: a música apresenta propriedades prosódicas e o cérebro devolve a leitura desta mesma linguagem através de cadências e acentuações, uma vez que a medição é um fator de linguagem fundamental;
- Interpretação auditiva: a música encerra uma ampla variedade de sonoridades harmoniosas e o espírito favorece a realização de audições devido a ser a forma que empregamos para determinar as origens dos sons;

- Expressões: a música desenvolve uma grande variedade de emoções que são repetidas por cadências e harmonias que, por seu turno, nos lembram as nossas emoções
- Definição do habitat: os ritmos sonoros característicos da música estão ligeiramente relacionados com o ambiente circundante (o desenvolvimento de sensações de firmeza/insegurança, com a aproveitação de sonâncias como o vento ou trovões)
- Domínio motor: o ritmo musical favorece o andamento, também rítmico.

Em tempos mais coetâneos, os não-adaptacionistas granjearam novas teorias, nomeadamente a que envolve a mente e o seu processo de ligação com o outro, através da empatia cognitiva, esclarecendo que a música tem como desígnio fundamental estabelecer contactos e ligações afetivas (Livingstone & Thompson, 2009).

1.2.3 Unificação teórica

Levando como ponto de partida tudo aquilo que foi teorizado até aqui, percebe-se que a linguagem e a música são dois elementos da sociedade que se encontram aglutinados. Contudo, determinados estudos de cariz neurológico apontam que esta conexão existe, de facto, e que a função linguística é praticamente em exclusivo exercida sob aplicação do lado esquerdo do cérebro, ao passo que o hemisfério direito tem a seu encargo a produção musical (Morley, 2002).

Para que se comprove tal teorização, Campos (2015) aponta que situações em que foram feitas múltiplas observações de patologias de cariz cerebral, têm resultado em afasias ou amusias, podendo existir em conjunto, consequência de funcionalidades que são lateralizadas ou mesmo repartidas entre si (Borchgrevinck, 1982; Schweiger, 1985; Marin & Perry, 1999; Campos, 2015).

Subsequentemente, múltiplos casos de lesões em ambos os hemisférios cerebrais, seja em músicos ou em compositores, portanto atores musicais diretos, na qual se verificou uma parca consistência que defenda a noção de que as funções musicais sofram alguma tipologia de desfecho negativo no momento da lesão num dos respetivos hemisférios. Desta forma, entende Schweiger (1985) que a amusia se verifica mesmo em situações em que não existe afasia, assim como o seu contrário, e ainda ambas em sincronia.

Desta forma, o entendimento e a reprodução de particularidades prosódicas inerentes à música, é consistente com os seus constituintes da linguagem, dado que quando uma se encontra danificada, a outra também tem esse dano, o que serve como indicativo de que existem determinados substratos comuns partilhados entre os elementos da oratória e da música, particularmente os que detêm um realce prosódico no campo da melodia e da entoação (Mazzucchi *et al.*, 1982; Peretz, 1993; Peretz *et al.*, 1994; Patel *et al.*, 1998).

CAPÍTULO II- Música: o cérebro, a emoção e a face.

2.1 A orgânica da música

Organicamente, a música parte da gênese cerebral, algo em que existe concordância tanto dos não-adaptacionistas como dos seus adversários adaptacionistas, na qual todas as considerações realizadas relativamente à música transpõem um procedimento complexo de informações cerebrais (Freeman, 1998).

Toda a dinâmica compreensiva e de significado neurológico daquilo que é a música têm origem no órgão ouvido, que múltiplos autores da década de 80, do século XX, comparam a uma harpa, nomeadamente porque é como se as cordas ressoassem em concordância com as frequências divergentes, e ativassem os neurónios sensoriais, num plano seletivo, levando em conta as melodias múltiplas (Pribram, 1982; Wallin, 1991).

O momento específico da audição pressupõe que a informação sonora perpassa por múltiplas etapas até que as reações corporais se tornem visíveis e que o entendimento musical se afirme como cômico. Toda a comunicação acústica é traduzida, a nível cerebral, em experiência neuronal na cóclea, procedimento este que torna possível o registo de sinais auditórios quando transportadores de perigosidade, no plano do tálamo cerebral, sendo a informação passada para o córtex auditório (Kaas *et al.*, 1999).

Desde a flauta, que é o instrumento musical mais anciano, até às tecnologias digitais, a conceção musical procura o satisfazer pessoal, o contágio geral, mas também a interconexão social, em decursos das matrizes emocionais e cognitivas. Envolvendo processos cerebrais arrolados com a criatividade e o incremento de condutas de satisfação, como é o caso do sistema límbico e áreas frontais específicas, a associação entre a música e a linguagem faz sentido porque existem múltiplos mecanismos cerebrais que são comuns, com a título exemplificativo da área de Broca, no hemisfério esquerdo do lobo frontal.

O significado da integração audiovisual estende-se para além da perceção da fala. A informação visual de acompanhamento afeta os julgamentos de uma vasta gama de sons e atributos, incluindo o ruído das palmas (Rosenblum, 1988), as características de início dos tons (Saldaña & Rosenblum, 1993), a profundidade do vibrato (Gillespie, 1997), a duração do tom (Schutz & Lipscomb, 2007), e a perceção do tamanho dos intervalos melódicos (Thompson & Russo, 2007).

Os aspetos visuais da música também afetam as perceções do conteúdo emocional de música. Numa investigação inicial, Davidson (1993) perguntou participantes para avaliar a expressividade do violinista a solo atuações. Os músicos atuaram de três maneiras: *deadpan*, projetados (normais) e exagerados. Os participantes classificaram a expressividade dos espetáculos com luz pontual de espetáculos sob três condições: áudio apenas, apenas visual, e audiovisual. Intenções expressivas foram mais claramente comunicadas através de informação visual do que por informação auditiva.

Coadjuvante ao córtex auditivo primário, são outras as estruturas cerebrais que se encontram incorporadas neste procedimento de elevada complexidade, nomeadamente os sistemas motores e os somato-sensoriais, que são os responsáveis pela conceção de ritmos, como por exemplo os compassos e as palmas, que concebem a própria música, a par da associação a danças de uma tipologia de música específica, mas

também, no que respeita à criação musical ao papel do córtex motor, do cerebelo e dos gânglios basais (Campos, 2015).

Esta característica imediatamente descrita será a razão pela qual os adultos e as crianças com um treino musical vasto, detenham melhores resultados no campo da habilidade intelectual, em comparação com os seus homónimos (Schellenberg, 2004).

Há diversas construções cerebrais implicadas no processo complexo de entendimento e significação da música. Todas elas trabalham em sincronia ainda que cada uma desempenhe as suas correspondentes funções, adicionando assim uma sobrecarga para o cérebro sempre que a escrita musical é realizada em grupo, uma vez que isto engloba todos os procedimentos cognitivos conhecidos, tais como perceção, consciência, comportamento, sensação, emoção, memorização e também aprendizagem (Koelsch & Siebel., 2005).

Assim, temos o córtex frontal, que se encontra relacionado com o campo lexical, e o seu funcionamento no campo musical é bem conhecido, mas a sua especificidade ainda não foi descoberta (Levitin, 2009a). Todavia, neste sentido, é conhecido que o córtex pré-frontal facilita o ingresso no hipocampo, o qual por sua vez tem acesso ao trabalho e à memória a longo prazo em matéria de música. As áreas de Brodmann, por outro lado, são encarregadas da deteção do tom, da semântica e da sintaxe musical (Koelsch *et al.*, 2002; Koelsch *et al.*, 2004; Koelsch *et al.*, 2000;).

Não obstante, a interpretação musical (o seu significado e incorporação) pressupõe um processamento complicado da informação, o que automaticamente e intrinsecamente implica a exploração de diferentes áreas do cérebro e operações cognitivas (Levitin, 2009b). Por conseguinte, visando o processamento musical mais adequado, o nosso cérebro converte ritmo, andamento, frequências, amplitude e ainda a qualidade do som em melodias e harmonias (Levitin, 2009b).

Pelo mesmo motivo, indivíduos sem nenhum nível de treino musical demonstram importante capacidade para a aprendizagem do conteúdo musical, nomeadamente ao nível da sintaxe e da compreensão musical, e esta descoberta é igualmente um ponto a favorecer a teoria que advoga a capacidade natural do cérebro para a musicalidade - favorece a obtenção e o aperfeiçoamento da linguagem (Koelsch & Siebel, 2005).

Muitos são os estudos que defendem que a música tem a sua principal evolução através do desenvolvimento da própria linguagem, sempre em consonância com o ritmo associado à expressão de emoção. Desta forma, o fundo emocional está sempre presente na música desde o momento da fecundação intrauterina, nomeadamente porque a reação através da expressão facial da emoção atesta esta lógica da introdução de ressonâncias musicais na própria vagina.

Os canais de processamento da música encontram-se em desenvolvimento no campo intrauterino. Um deles para o procedimento oral, a fala, e o outro para o procedimento rítmico e tonal, a música. Sendo conclusivo que o cérebro é o principal maestro da mesma. A configuração musical envolve as várias componentes, nomeadamente o ritmo, o volume, o tom, o contorno, a duração, o timbre e a envolvente espacial. Desta forma, uma especificidade como o timbre poderá funcionar como assinatura de uma voz em específico, sendo papel das estruturas cerebrais a sua identificação (Freitas-Magalhães, 2021a).

2.2 A Emoção musical

É conhecido o papel da música no despertar e estimular de emoções, contudo todo o saber adstrito a este caleidoscópio emocional, resulta de processos cerebrais associados a um território que tem muito caminho por descobrir. O próprio filósofo do humanismo francês, Jean Jacques Rousseau advogava a denominação da música como uma ciência, nomeadamente porque o seu desígnio último seria o de provocar sensibilidades de bem-estar pela simetria sonora.

Através desta arte científica de combinar sons para despertar a emotividade, a dimensionalidade de uma música como é o caso da música clássica ou erudita, transporta consigo uma faceta de exercício e prática religiosa. A sua dimensão neuropsicofisiológica é amplamente consensual e aceite, sendo também uma espécie de comunicação. Através da transmissão de significados vários, a música consegue plasmar-se em melodias, ritmos e palavras.

A música é experimentada em muitos contextos diferentes, e o seu significado para o comportamento humano nem sempre é óbvio. A música desempenha um papel importante em muitos contextos sociais tais como casamentos, funerais e festas, mas o seu apelo não pode ser totalmente explicado por tais funções. A música afeta-nos de formas que são pessoais e requerem explicação psicológica: a música energiza, surpreende, acalma, encanta, e de outra forma molda os nossos estados emocionais. A investigação em cognição e neurociência apoia a ideia de que o prazer e as emoções são motivações chave para a audição de música.

A música não só ativa "centros de prazer" no cérebro, como pode comunicar e induzir uma série de emoções poderosas (Blood & Zatorre, 2001; Juslin & Sloboda, 2001). Esta última capacidade - de comunicar e induzir estados emocionais - tem sido objeto de intensa investigação científica. As interpretações e experiências emocionais da

música são extremamente comuns e desempenham um papel significativo nas nossas avaliações da música.

De facto, sempre que as emoções são evocadas por estímulos, são combinadas com avaliações desses estímulos que ocorrem em múltiplos níveis de processamento que vão desde o automático e implícito até avaliações conceptuais ou proposicionais conscientes (Scherer, 2005).

Este par de emoções e avaliações ocorre porque, de um ponto de vista biológico, os estímulos que suscitam respostas emocionais são ou foram, num ponto anterior da história evolutiva, relevantes para as principais preocupações do organismo (Huron, 2005).

Na medida em que as avaliações estéticas são motivadas e entrelaçadas com sistemas emocionais, a nossa discussão contribui para um relato psicológico da estética musical. Contudo, tomamos como certo que as avaliações estéticas se baseiam em mais do que sentimentos estomacais.

Os complexos processos de decisão que levam as pessoas a atribuir valor aos fenómenos refletem múltiplas considerações que vão para além dos seus atributos emocionais e dos estados emocionais que induzem. Por exemplo, os humanos podem ser geneticamente predispostos a valorizar imagens ou sons representando ou derivando de contextos adaptativos, tais como companheiros saudáveis, ambientes seguros, e fontes alimentares (Davies, 2009).

Os fenómenos artísticos também podem adquirir valor em virtude de "tornar especiais" os padrões sociais, convenções e experiências que permitem a vida prosperar (Dissanayake, 2000). No entanto, a evidência comportamental e neurocientífica indica que os sistemas emocionais estão sempre implicados em tais preferências e avaliações de valor (Damasio, 1994; Lehrer, 2009).

Como tal, a compreensão da capacidade da música para comunicar e induzir estados emocionais é um passo essencial no desenvolvimento de um modelo psicológico de estética musical.

Vários atributos da música, tais como intensidade (ruído), tempo, dissonância e altura do tom, estão fortemente associados a expressões emocionais. Em particular, as mudanças em qualquer destes atributos estão correlacionadas com mudanças na interpretação emocional (Ilie & 2006) e experiência afetiva (Husain *et al.*, 2002; Thompson & Balkwill, 2010).

Tais atributos contribuem para um código emocional que pode ser utilizado por compositores e intérpretes para comunicar emoções na música, ou por oradores quando comunicam emoções no seu tom de voz (Juslin & Laukka, 2003).

Uma tática importante é o tempo. As melodias que são tocadas a um ritmo lento tendem a evocar emoções com baixa energia, tais como tristeza, enquanto que as melodias que são tocadas a um ritmo rápido tendem a evocar emoções com alta energia, tais como raiva ou alegria.

Para investigar cientificamente o significado emocional do tempo, Hevner (1935) apresentou aos ouvintes várias peças de música clássica executadas a tempos lentos (63-80 bpm) e rápidos (102-152). Os ouvintes ouviram as atuações e selecionaram a partir de uma lista de adjetivos os termos que melhor descreviam o carácter de cada peça. Embora as duas versões de cada peça fossem idênticas em todos os aspetos exceto no tempo, as emoções implicadas pelas duas versões eram surpreendentemente diferentes.

As performances em ritmo lento foram descritas usando termos como sereno, calmo, triste, terno, e sonhador, enquanto as mesmas peças executadas em ritmo rápido

foram descritas usando termos como alegre, feliz, excitante e inquieto. As conotações emocionais do andamento podem ter sido aprendidas através da exposição passiva às convenções da música tonal ocidental, mas também é possível que reflitam correlações naturais que existem entre o ritmo e os estados emocionais.

De facto, existem fortes provas científicas de que as consequências emocionais da manipulação de atributos acústicos tais como intensidade e altura do passo não se restringem aos ouvintes ocidentais ou à música ocidental, mas parecem explorar as ligações universais entre o sistema auditivo e as respostas emocionais. Esta evidência surgiu a partir de duas linhas de investigação.

Primeiro, os efeitos emocionais da manipulação de tais atributos na música sobrepõem-se aos efeitos da manipulação desses mesmos atributos na fala. Ou seja, muitos dos atributos que compõem um código emocional na música são igualmente eficazes na comunicação da emoção pelo tom de voz, também referida como a dimensão supralinguística da fala ou prosódia. Tais descobertas implicam um sistema de comunicação emocional que funciona eficazmente nos domínios auditivos (Juslin & Laukka, 2003; Thompson & Balkwin, 2010).

Em apoio a esta ideia, Ilie e Thompson (2006) apresentaram aos ouvintes excertos de música instrumental e passagens faladas e pediram-lhes que avaliassem as conotações emocionais de cada excerto ao longo de três dimensões afectivas: valência (desagradável), excitação energética (despertada), e excitação de tensão (tenso-relaxada).

Em ambos os domínios, os excertos foram manipulados em intensidade (versões alto e baixo), ritmo (versões rápido e lento), e altura do passo (versões alto e baixo). Duas manipulações tiveram efeitos emocionais impressionantemente semelhantes nos dois domínios: tanto para a música como para a fala, os aumentos de intensidade levaram a aumentos fiáveis em ambos os domínios energéticos.

Em segundo lugar, os efeitos emocionais da manipulação de atributos acústicos na música ocidental sobrepõem-se aos efeitos da manipulação dos mesmos atributos na música não ocidental.

Embora não se possa sobrestimar o significado de sinais emocionais específicos do género e da cultura, certos atributos acústicos podem entrar em interações profundas entre áreas auditivas e neuronais emocionais, proporcionando uma fonte de comunicação emocional transcultural dentro dos domínios da música e da prosódia da fala (Thompson & Balkwill, 2010).

Balkwill e Thompson (1999) pediram aos ouvintes ocidentais que julgassem o conteúdo emocional das gravações de campo de ragas hindus, e que classificassem os atributos estruturais na música. Os ragas hindus foram executados com a intenção explícita de evocar emoções específicas. Embora os ouvintes não estivessem familiarizados com a música hinduísta, foram capazes de descodificar as intenções emocionais.

Aos ragas destinados a transmitir alegria/hasya foram atribuídas altas classificações de alegria; aos ragas destinados a transmitir tristeza/karuna foram atribuídas altas classificações de tristeza; e aos ragas destinados a transmitir raiva/raudra foram atribuídas altas classificações de julgamentos de raiva de emoções correlacionadas com perceções de atributos musicais. Por exemplo, a alegria foi associada com as perceções de ritmo rápido e a tristeza foi associada com as perceções de ritmo lento.

Esta capacidade de descodificar intenções emocionais em música não familiar não se restringe aos ouvintes ocidentais.

Num outro estudo, Balkwill & Matsunaga (2004) examinaram os julgamentos dos ouvintes japoneses sobre a música japonesa, ocidental e hindustânica. Mais uma vez,

os ouvintes eram sensíveis à emoção pretendida na música japonesa, ocidental, e hindustani, e os julgamentos estavam correlacionados com as percepções dos atributos musicais. Quanto aos ouvintes ocidentais, a alegria estava associada a percepções de ritmo rápido e a tristeza estava associada a percepções de ritmo lento.

Os estados afetivos são gerados em resposta a objetivos e se são ou não atingidos. Quando a realização de um objetivo significativo é frustrada, podemos sentir-nos tristes ou frustrados. Quando um objetivo importante é atingido, podemos sentir uma sensação de alívio ou alegria. Tais sentimentos refletem a operação de processos de feedback para um comportamento orientado por objetivos.

Carver e Scheier (2009) identificam dois processos que operam para ajudar no comportamento orientado por objetivos. O primeiro é um processo de feedback orientado para o comportamento que registra sinais de erro e atua para corrigir esse erro. O segundo é um ciclo de feedback que monitoriza a redução da discrepância ao longo do tempo, supervisionando essencialmente o primeiro processo. Matematicamente, a saída do segundo ciclo de feedback é equivalente à derivada da saída do primeiro processo de feedback.

O funcionamento simultâneo de ambos os sistemas de feedback, uma posição de controlo e a outra de controlo da velocidade, permite um controlo rápido e eficaz do comportamento orientado por objetivos.

Um ponto de vista considera que a música contém um grande número de sinais que têm propriedades referenciais, de tal forma que é possível identificar várias características que os compositores podem utilizar para comunicar conotações emocionais bastante específicas (Juslin & Laukka, 2003).

Cooke (1959) propôs que a música consiste em várias características melódicas e padrões que têm um significado emocional reconhecível. Argumentou que

os compositores recorrem a estas características e padrões a fim de captar as emoções nuances e dinâmicas que desejam expressar. Com efeito, a música é vista como uma linguagem de emoções, com características melódicas que significam emoções distintas.

De acordo com Cooke, os intervalos melódicos - a distância de tom entre duas notas consecutivas - proporcionam uma tática particularmente importante. Um terceiro intervalo maior ascendente, ou seja, notas consecutivas separadas por quatro semitons, representa alegria e triunfo; um sexto maior ascendente (nove semitons) implica um desejo de prazer; o sexto menor (oito semitons) sugere angústia, e o quarto aumentado (seis semitons) conota hostilidade e perturbação.

Cooke apoiou os seus argumentos examinando as letras que acompanham a música, observando uma notável consistência nos adjetivos que ocorrem em conjunto com intervalos particulares. O intervalo de um terço maior ascendente é normalmente acompanhado por palavras que descrevem emoções positivas, enquanto que o intervalo de um terço menor ascendente é mais frequentemente acompanhado por palavras que implicam emoções negativas.

De acordo com esta linguagem de perspectiva emocional, associações entre intervalos melódicos e emoções podem ser observadas entre culturas, pelo que não são meramente uma peculiaridade da música tonal ocidental. Embora a teoria de Cooke represente um marco no estudo da música e da emoção, há poucas provas de que as características melódicas por ele identificadas estejam consistentemente associadas a conotações emocionais específicas através ou dentro de géneros e períodos históricos.

A principal limitação da teoria de Cooke parece ser que as associações emocionais por ele propostas eram demasiado específicas. O seu argumento essencial - que a música pode ser decomposta numa coleção de atributos auditivos com conotações emocionais - tem um apoio empírico considerável (Juslin & Laukka, 2003).

Uma segunda visão centra-se no papel da expectativa na música (Huron 2006; Mandler 1984; Meyer 1956). As teorias da expectativa são poderosas porque não dependem de um sistema referencial para gerar significado. Qualquer coisa adquire significado se estiver associada a algo para além de si mesma.

Com significado designativo, os símbolos e referências são diferentes em espécie. A linguagem tem esta característica na medida em que as palavras são diferentes em espécie dos objetos e eventos a que se referem. Com significado corporificado, os símbolos e referências são os mesmos em espécie.

De acordo com Meyer (1956), um evento musical tem um significado porque aponta para e faz-nos esperar outro evento musical. Assim, o poder emocional da música reside nas expectativas que ela cria no ouvinte. A música tem a capacidade de gerar emoções complexas e matizadas, porque se desvia continuamente das nossas expectativas.

De acordo com Mandler (1984), tais respostas à música instanciam uma resposta biológica mais geral que ocorre para todos os eventos inesperados. A capacidade de antecipar eventos é essencial para a sobrevivência humana, e todo o comportamento é guiado por respostas antecipatórias. A incapacidade de prever um evento pode ser fatal, e por isso leva a uma maior excitação e a um aumento dos recursos de atenção. A excitação por si só não define totalmente a experiência emocional.

É uma reação corporal que inclui aumentos no ritmo cardíaco, respiração, e pressão arterial para colocar um organismo num estado de alerta elevado ou prontidão. Seguindo esta resposta corporal é um processo de avaliação que clarifica a natureza precisa da emoção experimentada. Ou seja, as experiências emocionais da música refletem um processo de avaliação das reações corporais ao cumprimento e às violações dos eventos musicais esperados.

Esta ideia parte do ponto de vista de William James de que as mudanças corporais seguem diretamente a percepção do facto excitante, e o nosso sentimento das mesmas mudanças que ocorrem é a emoção (James, 1983). Contudo, a teoria de Mandler centra-se nas mudanças fisiológicas que ocorrem em resposta a violações da expectativa, e na forma como a música capitaliza tais efeitos de expectativa.

2.3 A expressão facial como resultado da audição musical

Durante muitos anos a emoção e a expressividade têm sido analisadas em sincronia. Alguns associam este estudo a Darwin, mas a realidade é que Bell (Russel, 1994) principiou por identificar manifestações e ações provenientes da emotividade da paixão, alegando que quando era agressivo, quer nos homens quer nos animais, era facilmente distinguível.

Bell diz que se comparam personagens proporcionadas pela natureza para externalizar a emoção, proporcionando toda a informação possível ao destinatário, que por seu turno seria suscetível de aperceber-se da emoção com a utilização do fator "instinto" (Russel, 1994). No entanto, a presença real da manifestação facial própria de uma sensação de emoção foi primeiramente evocada em 1872, por Charles Darwin, tendo este reunido evidências de que determinadas manifestações faciais têm manifestações faciais universalizadas (Keltner & Ekman, 2000). No seu trabalho, Darwin faz referência à presença de desenhos da emoção, mas demonstra que estes foram mais coincidentes com a fisionomia do que com a noção da expressão relacionada com uma determinada emoção (Darwin, 1872).

Posterior a Darwin, Tomkins (1962) é outro dos grandes pensadores desta temática sensorial, que na perspectiva do pai do evolucionismo, defende que existe um código biológico nuclear no que respeita às expressões faciais. Incrustados na pele, existem recetores que são a origem primária, uma espécie de raiz por onde surge a informação sensorial enrolada na ativação das experiências emocionais (Tomkins, 1978).

Verificam-se, desta forma, três definições primaciais naquilo que caracteriza as emoções, sendo que um dos significados atribuídos a esta terminologia é o mesmo que potencia a distinção emocional com maior relevância (Ortony & Turner, 1990).

Desta forma, existem as emoções, como é o caso do medo, a fúria, a melancolia, a aversão e o desprezo, sendo todas elas de cariz negativo, mas que assentam numa diferenciação em diversos sentidos, oriundos da evolução emocional, da resposta de procedimento, tudo uma plêiade de situações que antecipam a própria emoção e os consequentes comportamentos fisiológicos. Neste sentido, as emoções de cariz positivo, por exemplo o lenitivo, a satisfação ou o orgulho em alcançar os propósitos pretendidos, divergem na padronização, potenciando uma conclusão de que as sensações não se percecionam somente por graus de veemência ou de apazibilidade (Ekman, 1999).

Desta forma, a existência de emoções e sensações ditas básicas e transversais a todos os seres humanos, assume-se como uma evidência científica. Independentemente da cultura ou da geografia onde se esteja, estas sensações sustentam que a ideia de que a face não se baseia na inexactidão ou no estereótipo que amplas vezes que foi impresso pela cultura (Keltner & Ekman, 2002; Ekman, 1993).

As expressões faciais desempenham um papel particularmente importante na comunicação da emoção (Thompson *et al.*, 2005; Thompson *et al.*, 2008). Recentemente, Thompson *et al.* (2008) apresentaram gravações audiovisuais de frases cantadas aos espectadores, que julgaram a conotação emocional da música em condições de uma ou duas tarefas.

A comparação de julgamentos em condições de uma ou duas tarefas permitiu uma avaliação do papel da atenção na integração audiovisual. Os resultados sugeriram que os telespectadores integram de forma pré-atenta os sinais emocionais decorrentes da dimensão acústica da música com os sinais decorrentes das expressões

faciais dos cantores, dando origem a uma interpretação que reflete um equilíbrio entre os sinais auditivos e visuais.

Outras investigações envolvendo música instrumental e vocal produziram resultados semelhantes (Dahl & Friberg, 2004; Dahl & Friberg, 2007; Geringer *et al.*, 1997; Schutz, 2008). A mímica facial influencia o reconhecimento de expressões faciais emocionais (Niedenthal *et al.*, 2001; Stel *et al.*, 2008). Por exemplo, manter o rosto imóvel reduz a experiência da empatia emocional (Stel *et al.*, 2008).

O reconhecimento de expressões faciais emocionais é também mais lento para indivíduos que conscientemente evitam movimentos faciais do que para aqueles que evitam outros tipos de movimentos, mas são livres de fazer movimentos faciais (Stel *et al.*, 2008; Wallbott, 1991).

O Mirror Neuron System (MNS) foi proposto como candidato neurológico para mímica facial (Pellegrino *et al.*, 1992; Ferrari *et al.*, 2003; Gallese *et al.*, 1996; Kohler *et al.*, 2002; Lahav *et al.*, 2007; Rizzolatti & Craighero, 2004). O MNS pode também sustentar uma Teoria da Mente (ToM): a capacidade de compreender o estado mental e emocional dos conspecíficos, entrando nos seus "sapatos mentais" (Humphrey, 1976; Premack & Woodruff, 1978).

Um modelo de ToM é a Teoria da Simulação. De acordo com a Teoria da Simulação, o MNS funciona para produzir uma simulação do estado mental e emocional de um conspecífico (Gallese, 2001; Gallese & Goldman, 1998; Gordon, 1986; Oberman & Ramachandran, 2007; Preston & Wall, 2002).

Livingstone e Thompson (2009) propuseram que a Teoria da Simulação e o MNS podem explicar a nossa capacidade emocional para a música, e as suas origens evolucionárias. Molnar-Szakacs e Overy (2006) também destacam o papel do MNS,

sugerindo que ele está subjacente à nossa capacidade de compreender sinais áudio, visuais, linguísticos e musicais em termos das ações e intenções motoras por detrás deles.

As expressões faciais de emoção complementam o canal acústico da música de múltiplas formas. Primeiro, os movimentos faciais que eram seguidos pela captura de movimento e EMG eram evidentes na época da percepção, quando os músicos apenas observavam outro músico a cantar uma frase melódica emocional.

Tais movimentos sugerem que os mecanismos perceptivos envolvam processos de mímica motora e/ou emocional sincronização com o estímulo cantado, ou que os participantes movimentos faciais utilizados conscientemente para melhorar a sua experiência da emoção que está a ser transmitida.

Em segundo lugar, foram observadas expressões faciais na fase de planeamento dos estímulos de apresentação, sugerindo que funcionam para fins motores e emocionais planeamento. Espera-se algum movimento imediatamente antes para uma atuação vocal, como cantor deve utilizar o músculo facial, a fim de produzir um enunciado vocal.

No entanto, movimentos foram observados com bastante antecedência em relação àqueles que seria necessário para a produção vocal, sugerindo que a sua função se estende para além das restrições de produção e pode desempenhar um papel no planeamento motor e emocional.

Em terceiro lugar, foram observadas expressões faciais durante a produção de canções emocionais, e diferiram dependendo da emoção pretendida. Estas descobertas corroboram a evidência de que os artistas musicais utilizam expressões faciais para a comunicação emocional (Thompson *et al.*, 2005; Thompson *et al.*, 2008). No entanto, alargam esta investigação identificando as características e movimentos faciais que contribuem para esta comunicação.

A definição precisa dos sinais faciais à emoção durante as atuações cantadas será um passo importante nesta pesquisa, e poderá informar modelos computacionais de comunicação emocional na música (Livingstone & Thompson, 2009).

Quarto, o movimento e a atividade muscular foram observados na época de pós-produção depois dos participantes completarem a sua imitação, indicando que as expressões faciais da emoção podem permanecer para além da dimensão acústica da música.

Tais expressões podem funcionar para apoiar e enfatizar a mensagem emocional, estendendo as indicações visuais muito para além do período de tempo dos sinais acústicos de emoção. Implicam também que o "encerramento" emocional pode ocorrer após o encerramento estrutural.

A função precisa dos movimentos observados durante a percepção do cantor modelo não pode ser determinada a partir dos dados atuais. Uma possibilidade é que eles não refletem o reconhecimento das emoções, mas representam uma resposta facial geral a qualquer tipo de estímulo visual.

A análise do movimento na época da percepção exclui, no entanto, esta interpretação: o movimento dos cantos dos lábios era fiavelmente diferente nas três condições emocionais, indicando que os movimentos eram específicos da emoção percebida. Além disso, a observação informal dos participantes na época da percepção sugeria que eles estavam genuinamente a tentar compreender a conotação emocional dos estímulos alvo, emulando as emoções comunicadas no desempenho alvo.

Outra possibilidade é que estas expressões específicas das emoções funcionassem para melhorar a identificação emocional (Niedenthal *et al.*, 2001; Stel *et*

al., 2008). A identificação emocional melhorada, por sua vez, deve conduzir a uma imitação emocional mais eficaz durante a fase de produção.

No entanto, como os participantes foram explicitamente convidados a imitar expressões faciais, não é possível concluir que estes movimentos tenham ocorrido automaticamente. Os participantes podem ter usado conscientemente a época da percepção como uma oportunidade para praticar e preparar-se para a sua imitação na época da produção. Contudo, os perceptores imitam espontaneamente expressões faciais de emoção em condições experimentais semelhantes (Dimberg *et al.*, 2000).

As expressões faciais emocionais envolvem a produção do sinal acústico, fornecendo um prenúncio da música e uma forma de emoção encerramento que ocorre muito depois de a música ter terminado.

As expressões faciais também ocorrem durante a percepção de música, ilustrando uma forma de mímica facial, ou emocional sincronização, que pode refletir a sincronização interna de processos, como a atenção e o reconhecimento, e poderia implicar, de forma concebível, o envolvimento do neurónio-espelho sistema.

As emoções são diferenciáveis por duas características: sobrancelha e canto do lábio. Emoções mais matizadas podem requerer características adicionais para diferenciação, e pesquisas futuras podem determinar o conjunto mínimo de características necessárias para comunicar a gama completa de emoções faciais. As sugestões resultantes do movimento rígido da cabeça podem ser particularmente relevantes, dado o seu papel na comunicação de informação estrutural na música (Thompson & Russo, 2007) e na fala (Yehia *et al.*, 2002).

Foram observadas provas de expressões faciais dependentes da emoção fora da época de produção, tanto na captura de movimento como na eletromiografia

(EMG). Na investigação EMG facial, supõe-se que uma maior ativação muscular leva a uma maior tensão EMG registada a partir da superfície da pele.

A captura de movimento torna possível ligar os resultados da captura de movimento à ativação do músculo subjacente. Os nossos resultados são consistentes com a suposição de que a atividade EMG da onduladora era um determinante do movimento da sobrancelha e a atividade zigomática do EMG era um determinante do movimento dos cantos dos lábios.

CAPÍTULO III- Estudo empírico.

3.1. Enquadramento teórico

A literatura (e.g., Bishop, Cancino, & Goebel, 2019; Davidson, 1991; Freitas-Magalhães, 2019a, b, 2021a) sugere que a expressão facial é usada no desempenho musical através do violino para comunicar intenções estruturais e emocionais. Os movimentos faciais, e em consequente do desempenho instrumental, no caso o violino, reflectem estados emocionais associados.

Como se referiu no enquadramento teórico, a origem do violino não é conhecida. Porém, as referências ao violino admitem o exercício teórico que terá ocorrido um conjunto de alterações ao longo de inúmeras décadas, particularmente na construção daquele instrumento, o que tem implicação, por exemplo, na sonoridade.

Por outro lado, a técnica de performance com o violino também sofreu alterações. No presente estudo de caso, com escolha intencional de quem investiga, o propósito é, em primeiro momento, codificar a expressão facial durante a performance com violino e em dueto, com recurso ao F-M FACS 4.0 (www.facs4.pt) (Freitas-Magalhães, 2021c) e ao FaceReader 8.1 (www.noldus.com) (Noldus, 2020) e, em segundo momento, identificar as emoções básicas associadas, e com recurso ao ao F-M Atlas of Face 4.0 (Freitas-Magalhães, 2021a), ao F-M EmoFACS 4.0 (Freitas-Magalhães, 2021d) e à F-M Periodic Table of 8 Basic Emotions 4.0 (Freitas-Magalhães, 2021a).

EXPRESSÃO FACIAL DA EMOÇÃO A TOCAR VIOLINO: ESTUDO DE CASO SOBRE PERFORMANCE EM DUETO COM CODIFICAÇÃO ATRAVÉS DO F-M FACS 4.0 E DO FACEREADER 8.1

O F-M FACS 4.0 é o sistema mais completo e tecnológico jamais desenvolvido ao longo de mais de quatro décadas (Fig.1).

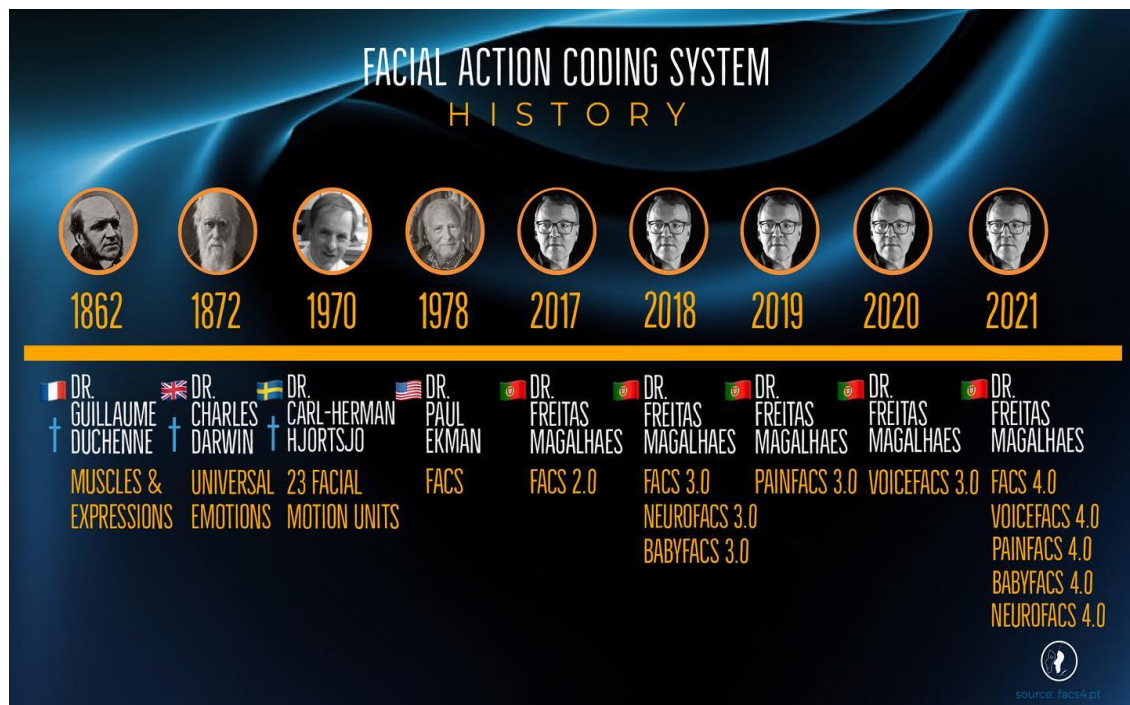


Figura 1. A história do Facial Action Coding System (FACS). Fonte: Freitas-Magalhães, 2021. © 2021, S. Po.

A Fig. 2 mostra a evolução do Facial Action Coding System (FACS) que atesta o aparecimento de novas e pioneiras categorias e de novos e pioneiros códigos. O F-M FACS 4.0 (Tab. 1) apresenta 8 pioneiras Actions Units (AUs).

EXPRESSÃO FACIAL DA EMOÇÃO A TOCAR VIOLINO: ESTUDO DE CASO SOBRE PERFORMANCE EM DUETO COM CODIFICAÇÃO ATRAVÉS DO F-M FACS 4.0 E DO FACEREADER 8.1



Figura 2. A história do Facial Action Coding System (FACS). Fonte: Freitas-Magalhães, 2021. © 2021, S. Po.

O enquadramento teórico (Davidson, 1991; Dupré, Krumhuber, Küster, & McKeown, 2020; Freitas-Magalhães, 2020a, 2020b, 2020c, 2020d) enfatiza a emoção enquanto processo neuropsicológico, e que o desempenho musical é um gatilho para o desencadeamento do mesmo. Assim, este estudo de caso centra-se na exibição emocional

na face enquanto desempenho em dueto com o violino, com recurso à codificação dos movimentos musculares, o que confere validade ecológica e holística ao contexto experimental, com o propósito de verificar a performance emocional involuntária, espontânea e subjetiva. A expressão facial da emoção é predominantemente involuntária e rápida, e no âmbito do subconsciente, o representa um recurso para que se possa inferir a vivência emocional em resposta ao desempenho musical. A medição da expressão facial da emoção é feita usando o F-M FACS 4.0 (Freitas-Magalhães, 2021, Licença F-MFACS4-04051967-29082004-LT100972, e o FaceReader 8.1, 2020, Licença FR081-056773) disponíveis no Laboratório de Expressão Facial da Emoção (FEELab/UFP), da Faculdade de Ciências da Saúde (FCS), da Universidade Fernando Pessoa.

Tabela 1. Descrição das pioneiras Action Units (AUs) do F-M FACS 4.0 (Freitas-Magalhães, 2021a)

Identificação	Caracterização e Ação Muscular
AU3	Depressão do ângulo médio das sobrancelhas, contração da glabella (Procerus, piramidais nasi, depressor glabellae)
AU8	Contração do temporal (Temporalis)
AU19	Contração dos lábios e arredondamento aberto em frente da boca (Incidivii labii superioris, incisivii labii inferioris e orbicularis oris)
AU36	Contração e flexão da cabeça e do pescoço (Sternocleidomastoideus)
AU37	Fonação e deglutição (Sternothyroideus)
AU43	Olhos fechados (Levator palpebrae superioris, orbicularis oculi,

	pars palpebralis)
AU47	Dilatação da pupila (Dilatator pupillae)
AU48	Contração da pupila (Sphincter pupillae)

3.1.1. História do violino

A evolução tecnológica que o violino foi sofrendo ao longo dos séculos, poderá ser justificada por necessidades artísticas e técnicas dos intérpretes, o fator estético e a beleza do instrumento, sendo estes, focos de interesse para colecionadores e fabricantes. (Damas, 2012)

O violino é um instrumento de corda fricionada com arco. Encontramos vestígios do violino em muitos continentes e civilizações e, para muitos especialistas, este terá tido origem na Ásia central, têm sido escritas teorias diversas sobre as origens deste instrumento. Considera-se que o violino atingiu elevados níveis de perfeição com o aparecimento da escola italiana de Luthiers na segunda metade do século XVI, os seus mestres realizaram experiências tendo-se baseado em métodos científicos, e a fisionomia do instrumento não voltou a sofrer alterações consideráveis desde essa época. Foram, no entanto, realizados alguns melhoramentos aquando do aparecimento de novos repertórios que exigiam do instrumento capacidades específicas. Neste contexto, questionamo-nos sobre o objetivo que se pretendia atingir com as alterações principais realizadas no instrumento até ao século XIX. (Damas, 2012)

A partir do século XIX, começamos a assistir a mudanças radicais, nomeadamente experiências que implicaram a alteração profunda da forma e estrutura do instrumento. Paralelamente ao violino convencional, assistimos ao aparecimento de instrumentos nele baseados, mas com formas e estruturas distintas. O aparecimento da eletricidade e do fonógrafo foram marcantes na história do violino que deixou de ser necessariamente um instrumento unicamente acústico. Aparece o violino eletrificado e o

elétrico, e a eletrónica abre caminho a novas utilizações do instrumento. São igualmente feitas tentativas de encontrar materiais alternativos à madeira na construção de violinos acústicos. (Damas, 2012)

O violino elétrico é um instrumento no qual vibração das cordas é captada por microfones e transmitida através de um conversor a um sistema elétrico que quando ligado a um amplificador restitui o som. Em geral estes instrumentos não têm caixa de ressonância, são compostos por um corpo sólido ou outra estrutura não ressoante. Os violinos com amplificação elétrica têm sido utilizados desde a década de 1920 (os violinos de corpo sólido só apareceram nos anos 30).

Concluindo, o violino terá possivelmente tido origem no início da idade média, por volta do séc. V, na Ásia central. Com efeito, a documentação que aponta para a Ásia central como localização de origem do instrumento apresenta maior consistência e os autores que apoiam esta teoria são majoritários.

Em consequência da nossa investigação, corroboramos a ideia de que a segunda metade do séc. XVI terá sido um dos períodos mais importantes na história do violino.

Tendo sido em Itália, neste período, em especial na cidade de Cremona, que surgiu um importante centro de construção destes instrumentos. (Damas, 2012)

3.2. Caraterização do grupo musical

O grupo musical Blue & White é constituído por 2 irmãos: Hugo com 30 anos e Inês Lima com 26. Começaram na música clássica com 4 anos, mais concretamente no violino, com apenas 6 anos. Ambos fizeram a sua formação individual na Academia de Música de Espinho. Hugo, depois de terminar o 8^a grau de violino procurou dar aplicação ao seu conhecimento como violinista. Começou a tocar sozinho com um violino elétrico, por cima de temas conhecidos com um DJ. No dia 18 de Fevereiro de 2012, Hugo foi convidado para tocar numa festa de carnaval no Colégio de Lamas, onde ambos tinham estudado. A ideia de convidar a irmã para tocarem juntos nessa noite surgiu. Assim nasceram os Bue & White.

Os Irmãos Blue & White no dia em que deram início a este projeto concretizaram a paixão que sempre tiveram por tocar violino. Essa paixão e devoção permite-lhes colocar a sua essência na música que produzem. A sua sonoridade mistura sons celestiais com as mais variadas músicas que todos conhecemos, do Pop-Rock ao Clássico.

3.3. Metodologia

3.3.1. Amostra

2 músicos profissionais (1 mulher, 1 homem) com idades de 26 e 30 anos, respetivamente, e com a aprendizagem de violino de 24 e 20 anos (Tab.2).

Tabela 2. Caracterização dos violinistas

Género	Idade	Anos de experiência
M	26	20
H	30	24

3.3.2. Instrumentos e medidas

Foram utilizados 4 segmentos (com a duração de 2.40:80 total (frames 4824, frame rate 30.00, resolution 4K e biltrate 14918 Kbits/s): 1, Coldplay - Sky Full of Stars, 00.56:09, 2, Ed Sheran – Photograph, 00.55:25, 3, Allegria - Circu do Soleil, 00.25:27, 4, Gregorian - Enjoy of Silence, 00.22:24). As músicas 1 e 3 constam do CD Blue & White – Indigo & Chrystal , publicado em 2017.

3.3.2.1.F-M FACS 4.0

O F-M FACS 4.0 é um sistema taxonómico para medição e codificação dos movimentos faciais, e criado por Freitas-Magalhães em 2021, apresenta 4910 segmentos dinâmicos e estáticos em 4K e 3D. O F-M FACS 4.0 apresenta 109 códigos distribuídos por 6 categorias (40 AUs, Action Units; 7 ADs, Action Descriptors; 47 MVs, Movements - 11 HMs, Head Movements; 8 EMs, Eye Movements; 22 TMs, Tongue Movements; e 6 EaMs, Ear Movements; 9 GBs, Gross Behaviors; 5 VCs, Visibility Codes e 1 VOi, Voice). O F-M FACS 4.0 apresenta ainda: F-M Periodic Table of 8 Basic Emotions (F-MPT8BE), F-M Vector Matrix (F-MVM), F-M Symbols Matrix (F-MSM), F-M Unmasking the Face (F-MUF), F-M NeuroEmoVoice (F-MNEV), F-M Atlas (F-MA), F-m GeoFace (F-MGF), F-M Face of Code (F-MFoC), F-M Msu Avatar (F-MMA), F-M Meu Real-Time 3D (F-MMRT3D), F-M Msu Morphs (F-MMM) e F-M ArKit FACS (F-MAkF).

Utilizou-se o instrumento F-M FACSTTM 4.0 (2021, www.facs4.pt) de Freitas-Magalhães, para investigar e codificar os marcadores faciais, justamente por ser considerado o mais avançado e tecnológico método disponível de mapeamento da face humana (já com a inclusão da pioneira F-M Facial Action Coding System 4.0 Intensity Scale - F-MF4IS, para codificação da intensidade: A, Trace, 0.20; B, Slight, 0.35; C, Marked Pronounced, 0.50; D, Severe, 0.75; e E, Extreme Maximum, 1.00) (Fig 3.)

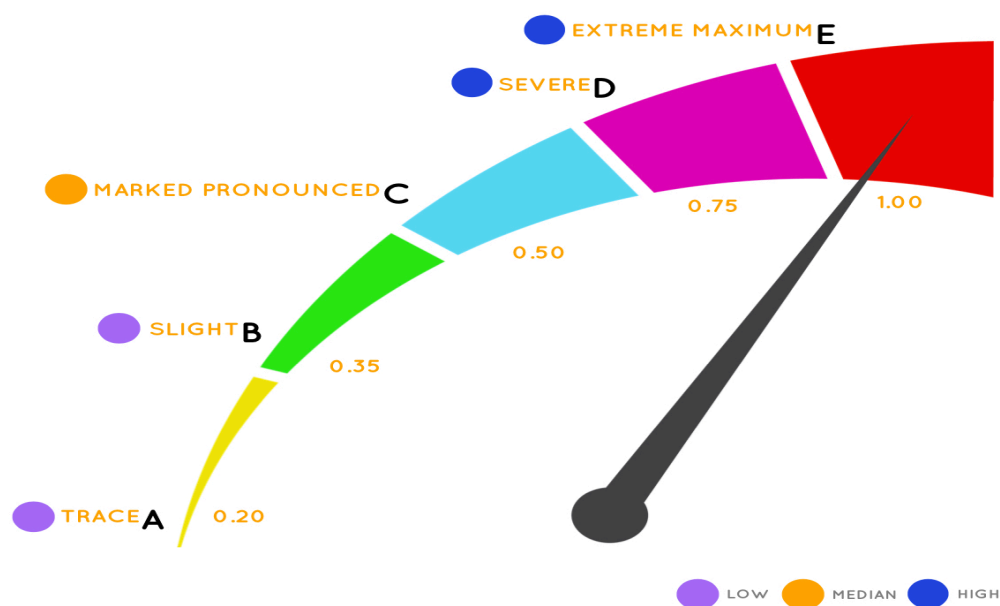


Figura 3. F-M FACS 4.0 Intensity Scale (F-M4IS). Fonte: Freitas-Magalhães, 2021. © 2021, S. Po.

3.3.2.2. FaceReader 8.1

Utilizar o software FaceReader™ 8.1 (2020) desenvolvido pela empresa holandesa Noldus para reconhecimento e análise automáticos, em tempo real, das expressões faciais. O FaceReader 8.1. apenas apresenta a possibilidade de identificação de 20 códigos.

3.3.3. Procedimentos

A performance dos 4 trechos musicais foi gravada em vídeo 4K, em contextos distintos, e foram codificados através de tecnologia de reconhecimento automático e em tempo real (F-M FACS 4.0, 2021, e FaceReader 8.1, 2020).

A codificação no FaceReader 8.1 dos 4 segmentos (tempo: 02:40.80; frames:4824; frame rate: 30.00) foi feita no Laboratório de Expressão Facial da Emoção (FEELab/UFP), e usando os comandos disponibilizados (e.g., Show framing; Show mesh; Show texture model; Show global gaze direction; show facial states; Show action units; Subjects characteristics; Facial states; Expression intensity; Expression Summary; Action unit intensity; Circumplex model of affect; Heart rate; Consumption behavior statistics).

O FaceReader 8.1 analisa as seguintes emoções básicas: alegria, tristeza, ira, surpresa, medo, aversão e desprezo.

A codificação através do F-M FACS 4.0 foi feita com recurso a 3 F-M Group International FACS Certified Coders Instructors (F-MGIFCCI).

Do ponto de vista contemporâneo da ciência, existem oito emoções básicas ou primárias que são universais (Freitas-Magalhães, 2019) e típicas da espécie humana. A saber: alegria, desprezo, dor, medo, nojo, raiva, surpresa e tristeza.

3.4. Resultados

Os 4 segmentos dinâmicos foram analisados e codificados com recurso ao F-M FACS 4.0 e ao FaceReader 8.1. É importante frisar que este último software foi concebido a partir do FACS, e apenas apresenta a possibilidade de codificação, em tempo real e automaticamente, com indicação da intensidade, de 20 Action Units (AUs), a orientação dos olhos e da cabeça (sem anotar a respectiva codificação e intensidade). O FaceReader 8.1. é utilizado no F-M NeuroFACS Lab (F-MNFL), uma unidade de investigação do Laboratório de Expressão Facial da Emoção (FEELab/UFP), da Faculdade de Ciências da Saúde (FCS), da Universidade Fernando Pessoa (UFP), com a devida licença atribuída pela Noldus. A F-M Periodic Table of 8 Basic Emotions (F-MPT8BE) (Freitas-Magalhães, 2021) foi utilizada para verificação da prototipagem associada à expressão facial da emoção dos 2 violonistas durante a performance musical (Fig. 4).

Pela análise global, e de imediato, constata-se que a alegria representa 16.2% e a surpresa 6.6% da totalidade da expressividade emocional no desempenho em dueto com o violino, em contraste com a face neutra (66.0%). Aliás, a face neutra é o estado habitual da face humana, a qual apresenta alterações de aparência fisiológica em função da emocionalidade vivenciada. Importa também anotar que as outras emoções (Freitas-Magalhães, 2021, designa-as como “emoções mistas”) representam 11.2%, e sucedem, para além da reação sucessiva da emocionalidade, da dificuldade que o algoritmo do FaceReader demonstra em captar no momento preciso aquela mesma reação sequencial. As linhas de investigação argumentam que a face humana não consegue exibir ao mesmo tempo duas emoções básicas, quanto mais oito. Tal sucede porque a construção neuropsicofisiológica é um processo complexo e multidimensional que implica pôr em marcha uma configuração de estruturas neuronais, musculares e fibrosas. Assim, o resultado evidente da análise geral do segmento dinâmico (inclui os 4 vídeos) aponta na vivência da alegria e da surpresa como as emoções básicas associadas à performance com o violino. É importante realçar que tal resultado apenas está relacionado com esta análise específica e quanto ao segmento apresentado, e é por isso também que se designa estudo de caso. O resultado evidencia a vivência da surpresa, porque esta emoção, e em decorrência da sequencialidade emocional, no âmbito da teoria das “emoções mistas”, já anunciada, é transitória e preditiva de ulterior vivência emocional: a surpresa genuína implica que, em breves milésimos de segundo, ocorra outra emoção na face humana, e isso sucede na verificação e análise do conjunto do segmento dinâmico detalhado (2020a,b,c,d,e,f,g) . A análise do software também apenas codifica um participante de cada vez, e não ao mesmo tempo. Ou seja, a verificação da emocionalidade associada é focalizada e não permite que, em determinado momento do desempenho, seja possível a observação automática de duas ou mais faces.

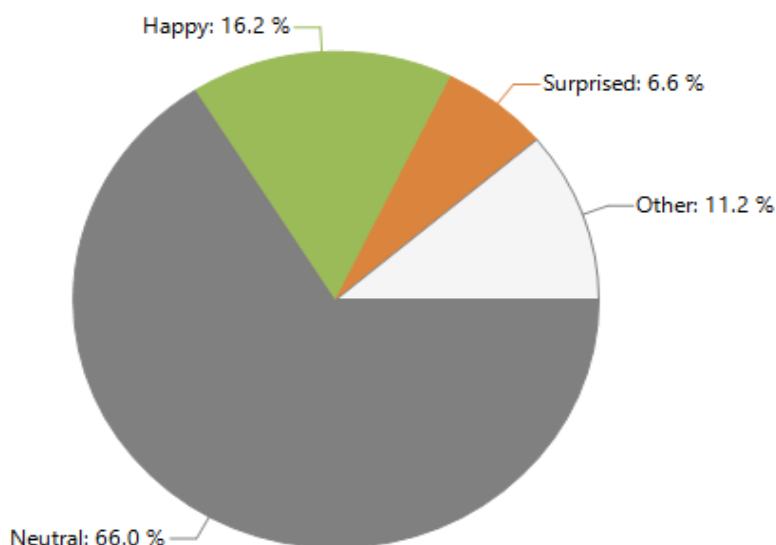


Figura 4. A distribuição percentual da expressão facial da emoção exibida e codificada nos 4 segmentos usando o FaceReader 8.1 (Noldus, 2020).

Outro aspecto a realçar, e no âmbito da análise global, é que o FaceReader evidencia limitações quanto à focalização da face humana, ou seja, a aplicação do algoritmo (mesh) apenas ocorre quando a qualidade da imagem e ou vídeo é elevada (e.g., 4K) e quando é devidamente enquadrada e observável. Ora, os segmentos 2 e 4 não são codificados pelo FaceReader 8.1, particularmente ao nível das Action Units, e conseqüente intensidade, embora forneça informação, embora residual, da emocionalidade durante o desempenho musical. Esta limitação do software é corrida com o trabalho de codificação feita manualmente pelos F-MGI FACS Certified Coders Instructors (F-MGIFCCI) e por recurso ao F-M FACS 4.0. Assim, e nesta primeira abordagem, tendo por utilização o FaceReader 8.1., a análise incidiu sobre a valência emocional, a excitação fisiológica, o ritmo cardíaco, a intensidade (mensurável através das Action Units) nos segmentos que o software focaliza, anota e codifica. A linha de tempo regista, por exemplo, e quanto segmento 1, os índices de alegria (Fig. 5).

EXPRESSÃO FACIAL DA EMOÇÃO A TOCAR VIOLINO: ESTUDO DE CASO SOBRE PERFORMANCE EM DUETO COM CODIFICAÇÃO ATRAVÉS DO F-M FACS 4.0 E DO FACEREADER 8.1

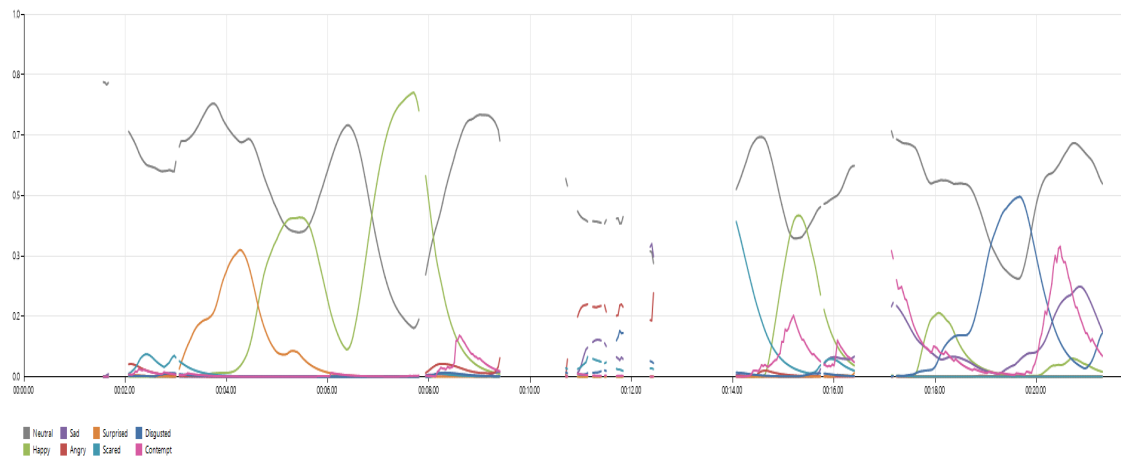


Figura 5. A valência da expressão facial exibida e codificada nos 4 segmentos usando o FaceReader 8.1 (Noldus, 2020).

Quanto à linha do tempo da excitação fisiológica (arousal), é possível constatar o a intensidade elevada de alegria (Fig. 6) aos 00:07.50 e de surpresa (Fig. 7) aos 00:37.57.

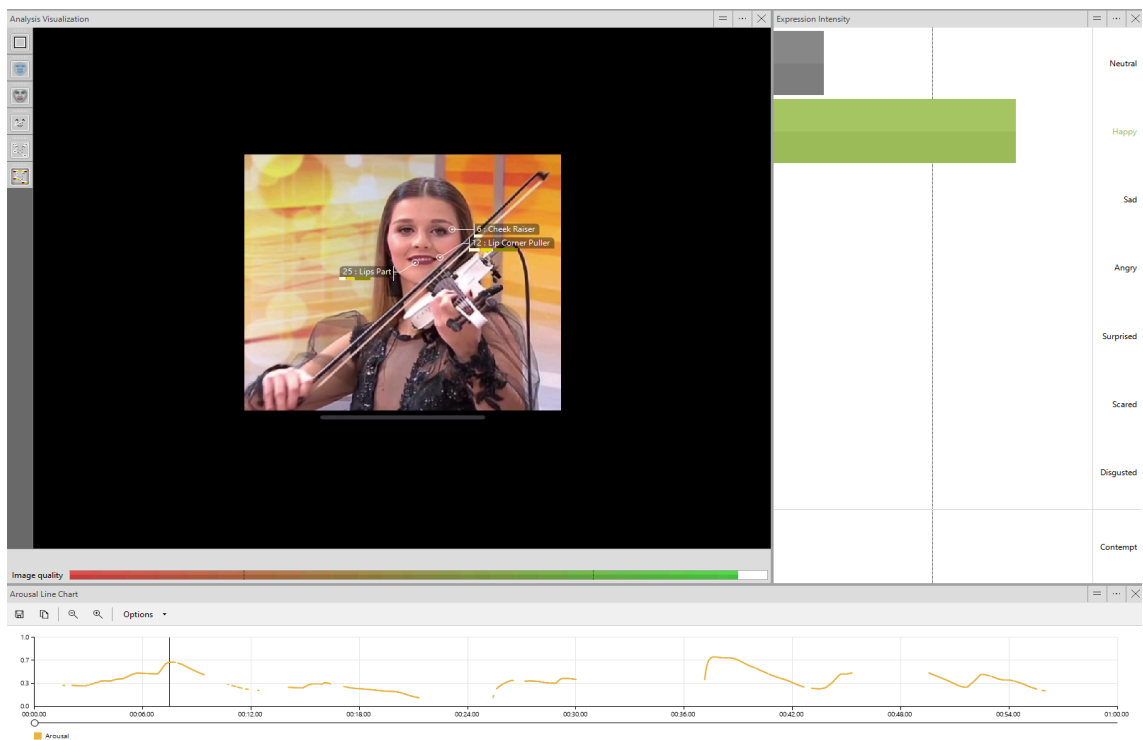


Figura 6. A expressão facial de alegria exibida e codificada no segmento 1 usando o FaceReader 8.1 (Noldus, 2020).

EXPRESSÃO FACIAL DA EMOÇÃO A TOCAR VIOLINO: ESTUDO DE CASO SOBRE PERFORMANCE EM DUETO COM CODIFICAÇÃO ATRAVÉS DO F-M FACS 4.0 E DO FACEREADER 8.1

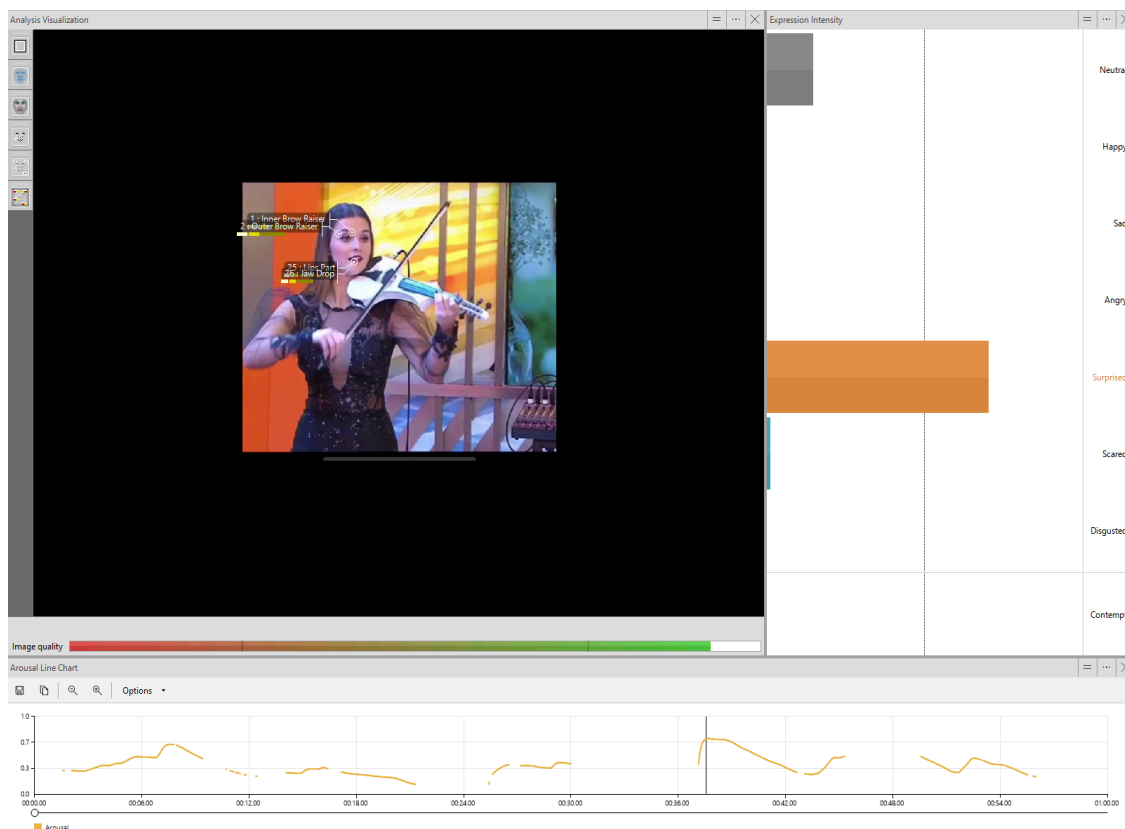
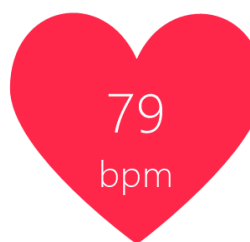
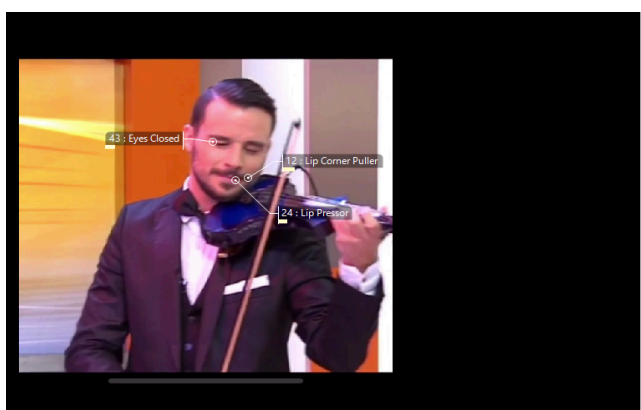
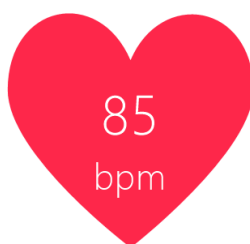
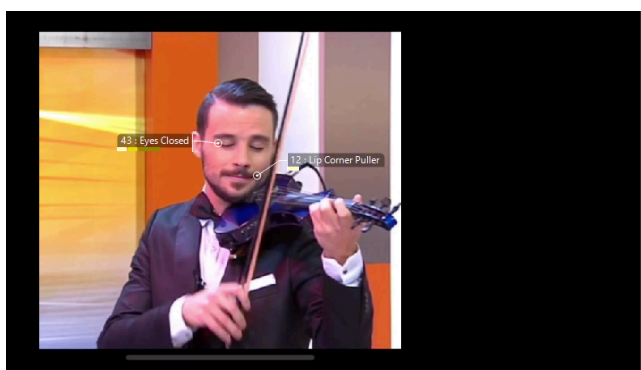
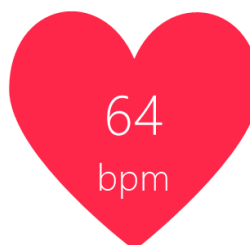
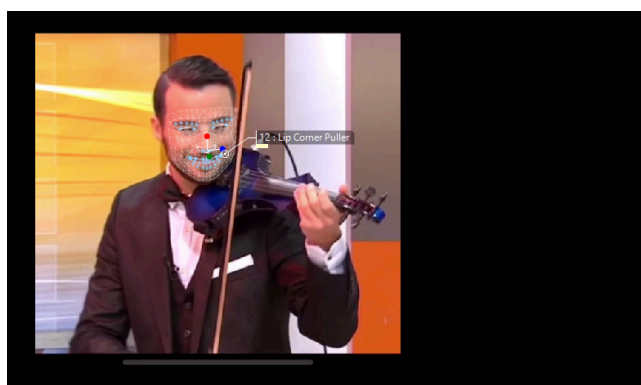


Figura 7. A expressão facial de surpresa exibida e codificada no segmento 1 usando o FaceReader 8.1 (Noldus, 2020).

A pressão arterial (Heart Rate), e no âmbito do que a Noldus designa de Fotopletismografia e para análise da frequência cardíaca e a variabilidade da frequência cardíaca do participante, medindo as pequenas mudanças na cor causadas por mudanças no volume de sangue sob a epiderme da pele, e determinando a frequência cardíaca do indivíduo como um indicador adicional de excitação em situações onde há pouca variação nas expressões faciais indicada, oscila de 55 bpm de mínima e de 86 bpm de máxima, por exemplo para o violinista masculino, a corresponde a aumento de intensidade muscular e associado à emocionalidade de alegria. A codificação prototípica da alegria, apresentada na F-M Periodic Table of 8 Basic Emotions (Freitas-Magalhães, 2021a) apresenta as nucleares Action Units (exceptuando a AU 47 que o FaceReader não

EXPRESSÃO FACIAL DA EMOÇÃO A TOCAR VIOLINO: ESTUDO DE CASO SOBRE PERFORMANCE EM DUETO COM CODIFICAÇÃO ATRAVÉS DO F-M FACS 4.0 E DO FACEREADER 8.1

tem ainda inserida no algoritmo) e a intensidade associada. A sequência da Fotopletismografia é apresentada nas Fig. 8.



EXPRESSÃO FACIAL DA EMOÇÃO A TOCAR VIOLINO: ESTUDO DE CASO SOBRE PERFORMANCE EM DUETO COM CODIFICAÇÃO ATRAVÉS DO F-M FACS 4.0 E DO FACEREADER 8.1

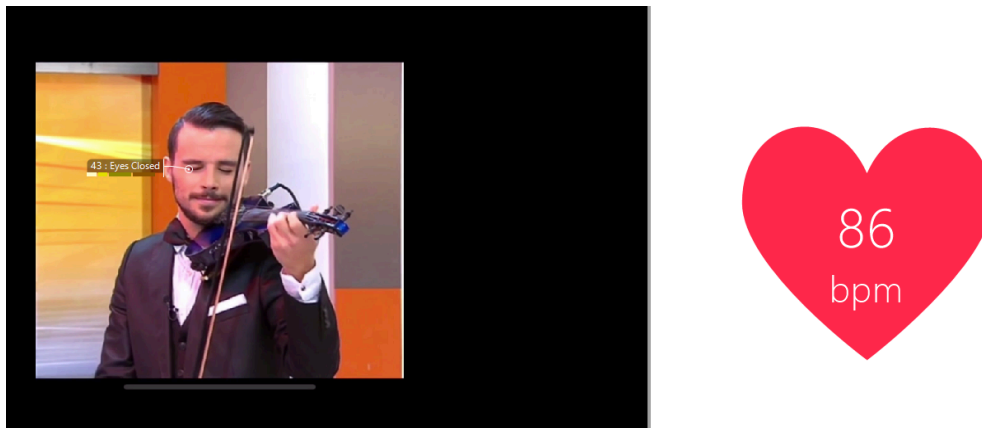


Figura 8. A Fotopletismografia da expressão facial de alegria exibida e codificada no segmento 1 usando o FaceReader 8.1 (Noldus, 2020).

Entretanto, os resultados do Circumplex Model of Affect. (Posner, Russel, & Peterson, 2015, & Russel, 1980) e que propõe que todos os estados afetivos surgem de interpretações cognitivas das sensações neurais centrais e como consequência de dois sistemas neurofisiológicos independentes, são expostos nas Figs. 9 e 10 e ilustram a alegria para os dois violonistas. As Action Units (AUs) associadas à expressividade emocional são expostas na Fig. 11.

EXPRESSÃO FACIAL DA EMOÇÃO A TOCAR VIOLINO: ESTUDO DE CASO SOBRE PERFORMANCE EM DUETO COM CODIFICAÇÃO ATRAVÉS DO F-M FACS 4.0 E DO FACEREADER 8.1

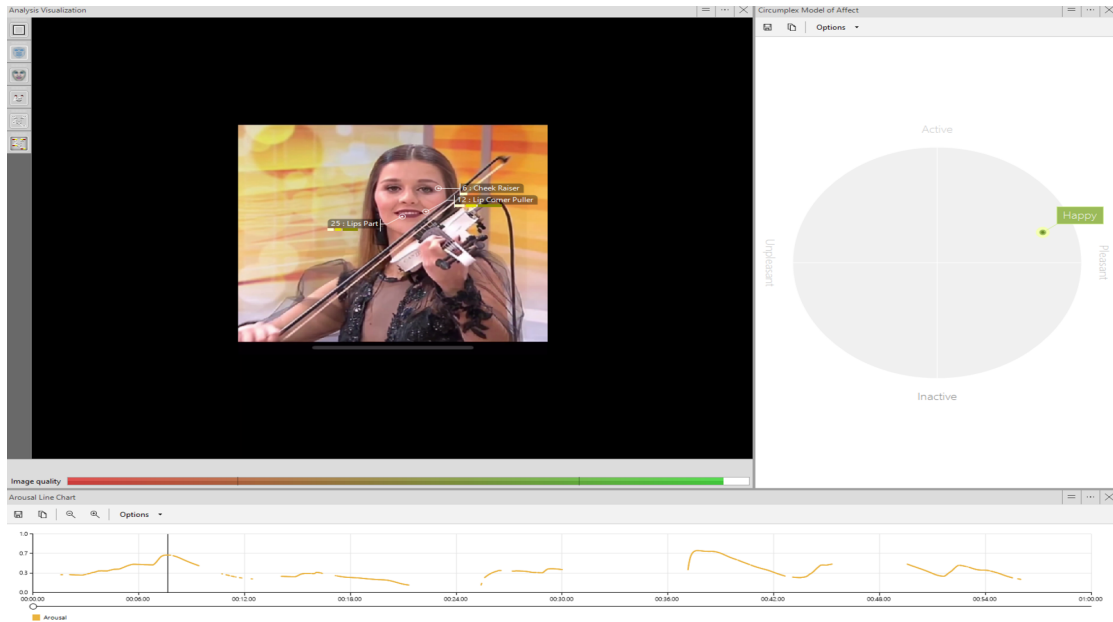


Figura 9. Circumplex Model of Affect no segmento 1 (desempenho da violonista) usando o FaceReader 8.1 (Noldus, 2020)

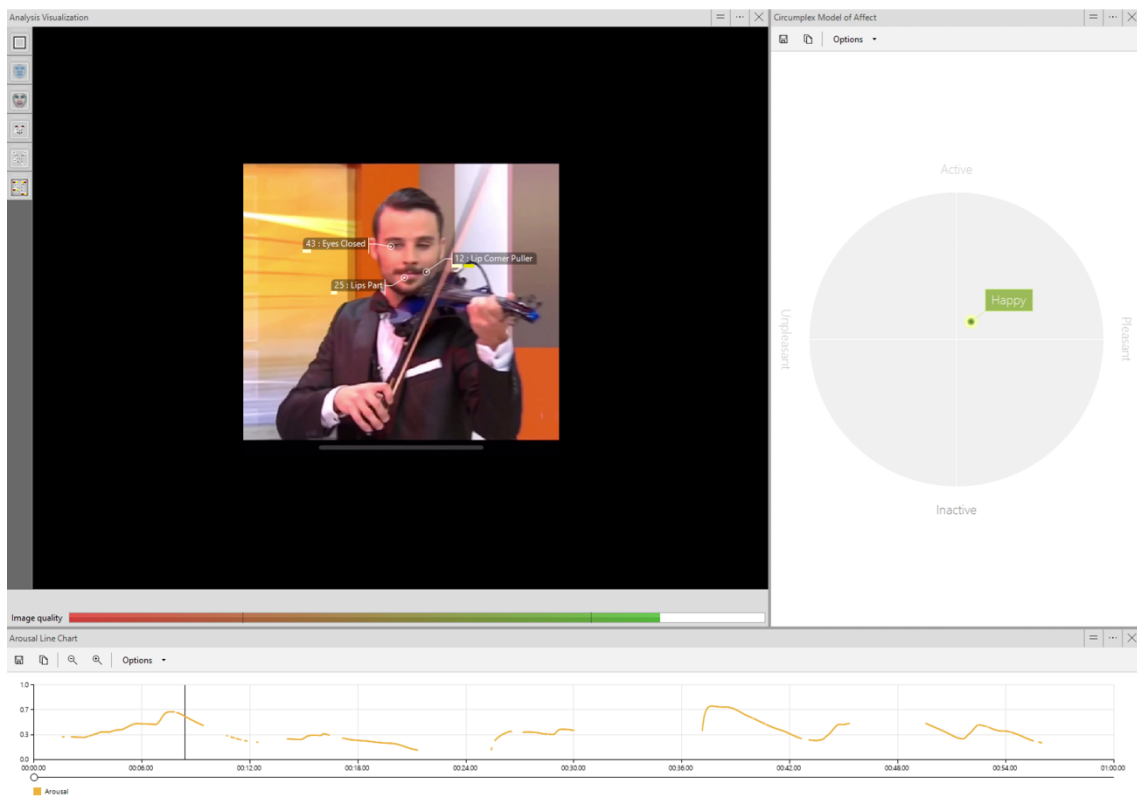


Figura 10. Circumplex Model of Affect no segmento 1 (desempenho do violonista) usando o FaceReader 8.1 (Noldus, 2020)

EXPRESSÃO FACIAL DA EMOÇÃO A TOCAR VIOLINO: ESTUDO DE CASO SOBRE PERFORMANCE EM DUETO COM CODIFICAÇÃO ATRAVÉS DO F-M FACS 4.0 E DO FACEREADER 8.1

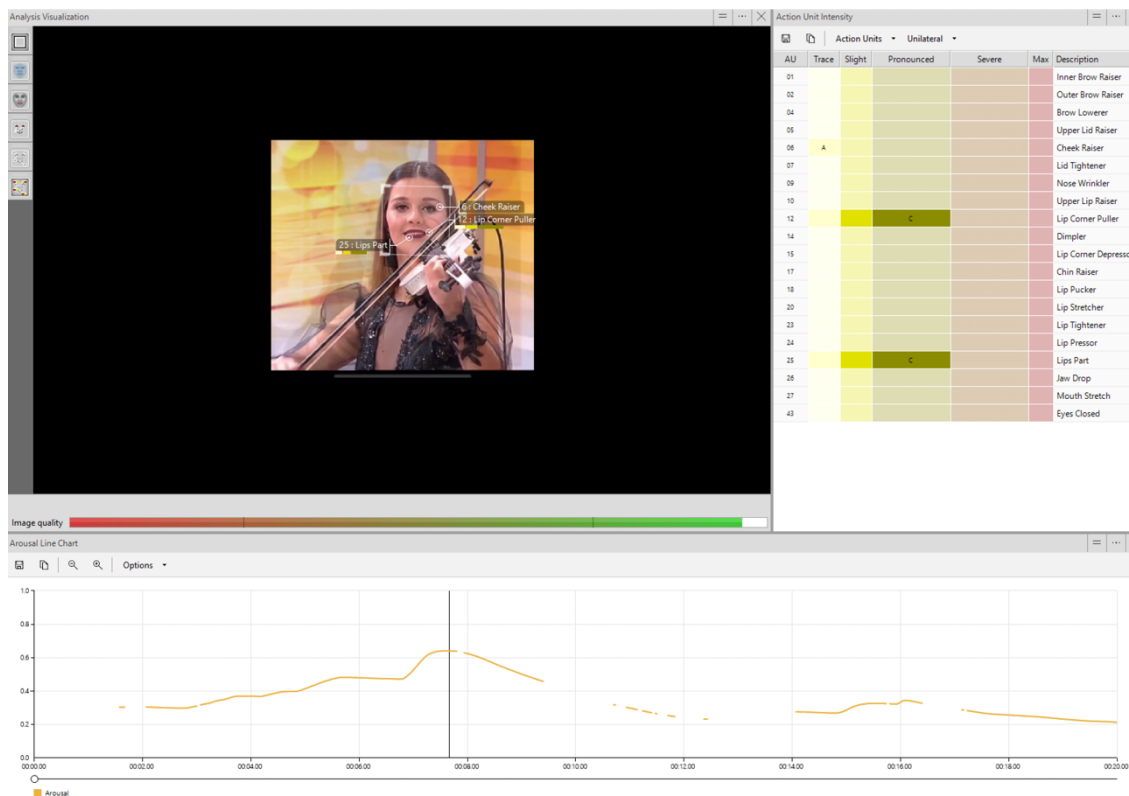


Figura 11. Action Units (AUs) no segmento 1 (desempenho da violonista) usando o FaceReader 8.1 (Noldus, 2020)

A atividade expressiva emocional dos 4 segmentos de vídeos foi observada no desempenho musical, com diferenças de intensidade entre os 2 executantes (Fig. 12).



Figura 12. A alegria codificada no FaceReader 8.1 no desempenho musical com o violino.

Tendo em conta as limitações do FaceReader 8.1, foi feita uma análise e codificação por 3 F-MGI FACS Certified Coders Instructors (F-MGIFCCI) e usando o F-M FACS 4.0 (www.facs4.pt) (Freitas-Magalhães, 2021a). Os resultados obtidos pela Dra. Carolina Gripp (F-MGIFICI - 26 L4 Y1 EL A), Dra. Josi Neves (F-MGIFICI - 45 L4 Y1 EL A) e Dr. Wagner Oliveira (F-MGIFICI - 25 L4 Y1 EL A) são consensuais na identificação e reconhecimento da alegria e da surpresa, e amplificam a codificação das maiores e menores variações na codificação dos estados emocionais, em comparação com o F-M EmoFACS 4.0 (F-MEF4) e a F-M Periodic Table of 8 Basic Emotions (F-MPT8BE). De referir que o F-M EmoFACS 4.0 (Freitas-Magalhães, 2021a) permite a conversão da codificação do F-M FACS 4.0 para as emoções básicas, enquanto que a F-M Periodic Table of 8 Basic Emotions (Freitas-Magalhães, 2021a) mostra a prototipagem das emoções básicas. Os resultados da avaliação feita pelos F-MGIFCCI são apresentados na Tab. 3.

EXPRESSÃO FACIAL DA EMOÇÃO A TOCAR VIOLINO: ESTUDO DE CASO SOBRE PERFORMANCE EM DUETO COM CODIFICAÇÃO ATRAVÉS DO F-M FACS 4.0 E DO FACEREADER 8.1

Tabela 3. Codificação feita por F-MGI FACS Certified Coders Instructors

Segmento	Tempo	Gênero	F-M FACS 4.0	F-M EmoFACS 4.0
V1 	00:07.00	M	6B+11C+12B+25C+R42B+56A	Alegria
V1 	00:14.89	H	6B+12C+24B+44B+51B+56A+61C+64D	Alegria
V1 	00:37.96	M	1A+2A+5A+25A+R36C+38A+51C+61C	Surpresa
V2 	01:31:35	H	L2B+6C+L7B+12C+25C+52D+56A	Alegria
V3 	02:08.45	M	L6C+7B+12B+25C+R36C+51B+56A+62C	Alegria
V3 	02:15.39	H	R1A+4A+6C+7C+12C+25B+51B	Alegria

CONCLUSÃO

Em decorrência da literatura (Davidson, 2012; Freitas-Magalhães, 2021a,b,c; Fuentes-Sánchez, Pastor, Escrig, Elipe-Miravet, & Partir, 2020; Kayser2017; Morreale, Armitage, & McPherson, 2018; Russel, 1980; Posner, Russel, & Peterson, 2015; Wasserman, & Cullen, 2016; Williamon, & Davidson, 2002), a análise demonstra a congruência com o postulado de Freitas-Magalhães (2020a,b) sobre a teoria Mirror Face System (MFS) ao admitir a construção neuropsicofisiológica da expressão facial da emoção em performance com o violino. Assim, e em consequência do estudo com o FaceReader 8.1., e o recurso ao F-M FACS 4.0, a alegria e a surpresa são as emoções básicas preponderantes nos segmentos analisados e em função da composição que é interpretada. A alegria é mais representativa aos 00:07.43, 00:52.36 e 02:15.70. A surpresa é mais intensa aos 00:37.66. Como se constata, a alegria é a emoção mais recorrente (6A+12C+25C). É importante realçar que as imagens resultam de segmentos dinâmicos, e, por isso, a visibilidade é mais assertiva quando se observa o movimento facial *frame to frame*. Os resultados sugerem também uma congruência do dueto, sendo que a violinista feminina é mais intensa na exibição da emocionalidade do que o violinista masculino.

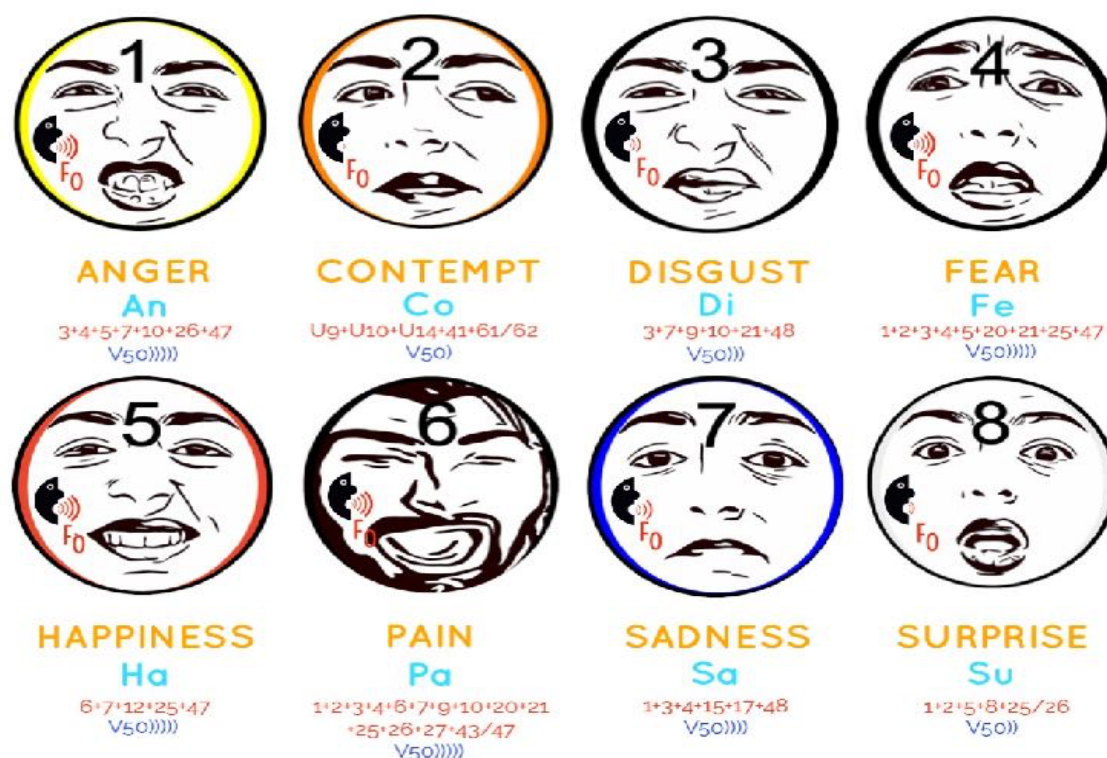


Figura 13. F-M Periodic Table of 8 Basic Emotions (2020). Fonte: Freitas-Magalhães, 2021a.©, 2021 S. Po.

O presente estudo de caso propôs a análise da expressão facial da emoção no desempenho com o violino, e com o objetivo de verificar quais as emoções básicas associadas tendo em conta a F-M Periodic Table of 8 Basic Emotions (Fig. 13). Assumindo as limitações do estudo, por via, por exemplo, do FaceReader 8.1., apenas analisar 20 dos 109 códigos plasmados no F-M FACS 4. (Freitas-Magalhães, 2021a), o mesmo responde à problemática da investigação, a qual visava identificar e reconhecer no duo as emoções básicas naqueles segmentos em concreto. Por outro lado, este estudo de caso, abre novas janelas de investigação com o intuito de aprofundar a expressividade emocional no desempenho com o violino tendo em consideração outras variáveis, como, por exemplo, a cultura (contexto) e a idade. Será potencialmente interessante a comparação entre a identificação das emoções básicas feita pelo FaceReader 8.1 e o F-M FACS 4.0, e a identificação feita por outros indivíduos, quer para estes segmentos quer

para segmentos em contexto de atuação em público. Esta dimensão da percepção da emocionalidade do público perante o desempenho com o violino configura-se com uma temática para ulteriores estudos. Assim, e concluindo, tendo em conta o pioneirismo de uma investigação deste tipo, e tendo em conta as limitações daí decorrentes, como anotado, este estudo pode ser mais um passo na compreensão da expressão facial da emoção em contexto musical, particularmente, e no caso, com recurso ao violino e aos instrumentos de medida utilizados.

Referências Bibliográficas

Arbor, A [s.d.]. *Music of ancient Egypt*. Michigan, The University of Michigan: The Kelsey Museum.

Balkwill, L.L., & Matsunaga, R. (2004). Recognition of emotion in Japanese, Western, and Hindustani music by Japanese listeners. *Japanese Psychological Research*, 46(4), p. 337-349.

Balkwill, L. L., & Thompson, W. F. (1999). A cross-cultural investigation of the perception of emotion in music: Psychophysical and cultural cues. *Music perception*, 17(1), p. 43-64.

Bishop, L., Cancino, C., & Goebel, W. (2019). Moving to communicate, moving to interact: Patterns of body motion in musical duo performance. *Music Perception: An Interdisciplinary Journal*, 37, 1-25.

Blood, A. J., & Zatorre, R. J. (2001). Intensely pleasurable responses to music correlate with activity in brain regions implicated in reward and emotion. *Proceedings of the*

National Academy of Sciences of the United States of America, 98(20), p. 11818-11823.
<https://doi.org/10.1073/pnas.191355898>

Borchgrevink, H. (1982). Prosody and musical rhythm are controlled by the speech hemisphere. In M. Clynes (Ed.), *Music, Mind and Brain* (pp. 151-157). Springer, Boston, MA.

Brown, S. (2000a). The “musilanguage” model of music evolution. In: N. L. Wallin, B. Merker & S. Brown (Eds.). *The Origins of Music* (pp. 271-300). Cambridge, MA: MIT Press. doi: 10.1037/e533412004-001

Brown, S. (2000b). Evolutionary models of music: From sexual selection to group selection. In F. Tonneau and N. Thompson (Eds.). *Perspectives in Ethology. 13: Behavior, Evolution and Culture*. (pp. 231-281). Springer, Boston, MA.
https://doi.org/10.1007/978-1-4615-1221-9_9

Campos, A. C. G. (2015). *A fisionomia do Heavy Metal: A Expressão Facial da Emoção em Contexto de Concerto*. [Master's Doctoral dissertation, Universidade Fernando Pessoa]. Repositório Institucional da Universidade Fernando Pessoa.
<http://hdl.handle.net/10284/5100>

Carver, C. S. & Scheier, M. (2009). Action, affect, and two-mode models of functioning. In E. Morsella, J. A. Bargh, & P. M. Gollwitzer (Eds.). *Oxford Handbook of Human Action*. (pp. 298–327.) Oxford: Oxford University Press.

Cohen, E., Ejsmond-Frey, R., Knight, N., & Dunbar, R. (2009). Rovers' high: Elevated endorphin release under conditions of active behavioural synchrony. *Biology Letters*, 6, 106-108.

Conrad, N. J., Malina, M. & Münzel, S. C. (2009). New flutes document the earliest musical tradition in southwestern Germany. *Nature*. 460, p. 737-740.

Cooke, D. (1959). *The language of music*. London: Oxford University Press.

Cross, I. (2003). Music as a biocultural phenomenon. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 999(1), p. 106-111.

Dahl, S., & Friberg, A. (2004). Expressiveness of musician's body movements in performances on marimba. In A. Camurri & G. Volpe (Eds.), *Gesture-based communication in human-computer interaction*(pp. 479-486), Heidelberg: Springer Berlin. https://doi.org/10.1007/978-3-540-24598-8_44

Dahl, S., & Friberg, A. (2007). Visual perception of expressiveness in musicians' body movements. *Music Perception*, 24(5), p. 433-454. <https://doi.org/10.1525/mp.2007.24.5.433>

Damas, C. A. M. C. (2012). *Violino e tecnologia: origem e evolução tecnológica entre os séculos XV E XXI*. Dissertação de Mestrado não publicada. Faculdade de Ciências Sociais e Humanas. Repositório Universidade nova. <http://hdl.handle.net/10362/8310>

Davidson, J. W. (1991). *The perception of expressive movement in music performance* (Unpublished doctoral thesis). City University, London, UK.

Davidson, J. (2012). Bodily movement and facial actions in expressive musical performance by solo and duo instrumentalists: Two distinctive case studies. *Psychology of Music*, 40, 595-533.

Darwin, C. (1871). The descent of man, and selection in relation to sex. In: E.O. Wilson (Ed.). *From so Simple a Beginning: The Four Great Books of Charles Darwin*. New York: W.W. Norton.

Darwin, C. (1872). *The expression of the emotions in man and animals* (1st edition). London John Murray

Darwin, C. (1965). *The expression of emotions in man and animals*. Chicago: University of Chicago Press. (Original work published 1872).

Davidson, J. W. (1993). Visual perception of performance manner in the movements of solo musicians. *Psychology of Music*, 21(2), 103-113.
<https://doi.org/10.1177/030573569302100201>

Davies, S. (2009). Life is passacaglia. *Philosophy & Literature*, 33(2), p. 315-328.

Dimberg, U., Thunberg, M., & Elmehed, K. (2000). Unconscious facial reactions to emotional facial expressions. *Psychological Science*, 11(1), p. 86-89.
<https://doi.org/10.1111/1467-9280.00221>

Dissanayake, E. (2000). *Art and Intimacy: How the arts began*. Seattle: University of Washington Press.

Dissanayake, E. (2008). If music is the food of love, what about survival and reproductive success? *Musicae Scientiae (Special Issue)*, 12(1), 169-195. <https://doi.org/10.1177/1029864908012001081>

Dupré, D., Krumhuber, E., Küster, D., & McKeown, G. (2020). A performance comparison of eight commercially available automatic classifiers for facial affect recognition. *PLoS ONE*, 15:e0231968. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0231968>.

Ekman, P. (1993). Facial expression and emotion. *American Psychologist*, 48(4), 384-392. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.48.4.384>

Ekman, P. (1999). Facial expressions. In T. Dalgleish & T. Power (Eds.). *Handbook of cognition and emotion*. New York: Wiley.

Falk, D. (2004). Prelinguistic evolution in early hominins: Whence motherese? *Behavioral and Brain Sciences*, 27(4), p. 491-503. <https://doi.org/10.1017/S0140525X04000111>

Ferrari, P. F., Gallese, V., Rizzolatti, G. & Fogassi, L. (2003). Mirror neurons responding to the observation of ingestive and communicative mouth actions in the monkey ventral premotor cortex. *European Journal of Neuroscience*, 17(8), 1703-1714.

Freeman, W. (1998). A neurobiological role of music in social bonding. In N. Wallin, B. Merkur, & S. Brown (2000), *Brain Music and Brain: The origins of music* (411-424). Cambridge MA: MIT Press.

Freitas-Magalhães, A. (2016). *A face da dor*. Porto: FEELab Science Books.

Freitas-Magalhães, A. (2019a). *A Neurociência da face humana: o cérebro e a emoção*. Porto: FEELab Science Books.

Freitas-Magalhães, A. (2019b). *Inteligência facial*. Porto: FEELab Science Books.

Freitas-Magalhães, A. (2020a). *A neurociência da dor humana: o cérebro, a face e a emoção*. Porto: FEELab Science Books.

Freitas-Magalhães, A. (2020b) *Pain: the eighth basic emotion*. In A. Freitas-Magalhães & J. Borod (Eds.), *Handbook on facial expression of emotion* (Vol. 3, pp. 285-325). Porto: FEELab Science Books.

Freitas-Magalhães, A. (2020c). *Pain: The eighth basic emotion*. Porto: FEELab Science Books.

Freitas-Magalhães, A. (2020d). *The Science of face*. Porto: FEELab Science Books.

Freitas-Magalhães, A. (2020e, 30^a ed.). *Cérebro facial: o maestro da emoção*. Porto: FEELab Science Books.

Freitas-Magalhães, A. (2020f, 20^a ed.). *Face espelho: o cérebro e a emoção*. Porto: FEELab Science Books.

Freitas-Magalhães, A. (2020g, 50^a ed.). *A psicologia das emoções: o fascínio da face humana*. Porto: FEELab Science Books.

Freitas-Magalhães, A. (2021a, 30ª ed.). *O poder emocional da música: do cérebro para a face*. Porto: FEELab Science Books.

Freitas-Magalhães, A. (2021b). *A neurociência da emoção: o cérebro e a face*. Porto: FEELab Science Books.

Freitas-Magalhães, A. (2021c). *EmoFACS: F-M Facial Action Coding System 4.0 e a emoção*. Porto: FEELab Science Books.

Fuentes-Sánchez, N., Pastor, R., Escrig, M., Elipe-Miravet, M., & Partir, M. (2020). Emotion elicitation during music listening: Subjective self-reports, facial expression, and autonomic reactivity. *Psychophysiology*. DOI: 10.1111/psyp.13884

Gallese, V., & Goldman, A. (1998). Mirror neurons and the simulation theory of mindreading. *Trends in Cognitive Sciences*, 2, p. 493-501.

Gallese, V. (2001). The “shared manifold” hypothesis. *Journal of Consciousness Studies*, 8(5-7), p. 33-50.

Gallese, V., Fadiga, L., Fogassi, L., & Rizzolatti, G. (1996). Action recognition in the premotor cortex. *Brain*, 119(2), p. 593-609.

Geringer, J. M.; Cassidy, J. W., & Byo, J. L. (1997). Nonmusic majors’ cognitive and affective responses to performance and programmatic music videos. *Journal of Research in Music Education*, 45(2), p. 221-233. <https://doi.org/10.2307/3345582>

Gillespie, R. (1997). Ratings of violin and viola vibrato performance in audio-only and audiovisual presentations. *Journal of Research in Music Education*, 45(2), 212-220.

Godøy, R. I., Haga, E., & Jensenius, A. R. (2006). Playing ‘air instruments’: Mimicry of sound-producing gestures by novices and experts. In S. Gibet, N. Courty, & J. F. Kamp (Eds.), *Gesture in human-computer interaction and simulation: 6th international gesture workshop* (pp. 256-267). Berlin: Springer-Verlag.

Gordon, R. M. (1986). Folk psychology as simulation. *Mind and Language*, 1(2), p. 158–171. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0017.1986.tb00324.x>

Hevner, K. (1935). The affective character of the major and minor modes in music. *American Journal of Psychology*, 47(1), 103–118.

Hickmann, H. (1957). Un zikr dans le Mastaba de Debhen, Guîzah (IVème Dynastie). *Journal of the International Folk Music Council*, 9, p. 59–62. <https://doi.org/10.2307/834982>

Humphrey, N. K. (1976). The social function of intellect. In P. P. G. Bateson & R. A. Hinde (Eds.), *Growing points in ethology* (pp. 203-306). Cambridge, UK: Cambridge University Press

Huron, D. (2005). The plural pleasures of music. In J. Sundberg & W. Brunson (eds.), *Proceedings of the 2004 Music and Music Science Conference*. (pp. 1-13) Stockholm: Kungliga Musikhögskolan Förlaget.

Huron, D. (2006). *Sweet Anticipation: Music and the Psychology of expectation*. Cambridge, MA: MIT Press.

Husain, G., Thompson, W. F., & Schellenberg, E. G. (2002). Effects of musical tempo and mode on arousal, mood, and spatial abilities: Re-examination of the “Mozart effect.” *Music Perception*, 20(2), 151-71.

Hyde, K., Lerch, J., Norton, A., Forgeard, M., Winner, E., Evans, A., & Schlaug, G. (2009). The effects of musical training on structural brain development. In S. Bella, V. Penhune, N. Kraus, K. Overy, C. Pantev & J. Snyder. (Eds). *The Neurosciences and Music III: Disorders and Plasticity* (pp. 182–186). New York Academy of Sciences.

Ilie, G., & Thompson, W. F. (2006). A comparison of acoustic cues in music and speech for three dimensions of affect. *Music Perception*, 23(4), 319-330. <https://doi.org/10.1525/mp.2006.23.4.319>

James, W. (1890). *The principles of Psychology*. New York: Dover Publications.

James, W. (1983). *The principles of Psychology*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Jusczyk, W. P. (1999). How infants begin to extract words from speech. *Trends in Cognitive Sciences*, 3(9), p. 323-328. [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(99\)01363-7](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(99)01363-7)

Juslin, P. N., & Sloboda, J. A. (2001). *Music and emotion: Theory and Research*. Oxford: Oxford University Press.

Juslin, P. N. & Laukka, P. (2003). Communication of emotions in vocal expression and music performance: Different channels, same code? *Psychological Bulletin*, 129(5), 770-814. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.129.5.770>

Juslin, P. N. (2001). Communicating emotion in music performance: A review and a theoretical framework. In P. N. Juslin & J. A. Sloboda (Eds.), *Music and emotion: Theory and research* (pp. 309-337). Oxford: Oxford University Press.

Juslin, P., & Västfäll, D. (2008). Emotional responses to music: The need to consider underlying mechanisms. *Behavioral and Brain Sciences*, 31(5),559-621. <https://doi.org/10.1017/S0140525X08005293>

Kaas, J. H., Hackett, T., & Tramo, M. J. (1999). Auditory processing in primate cerebral cortex. *Current Opinion in Neurobiology*, 9(2), 164-170. [https://doi.org/10.1016/S0959-4388\(99\)80022-1](https://doi.org/10.1016/S0959-4388(99)80022-1)

Kayser, D. (2017). Using facial expressions of emotion as a means for studying music-induced emotions. *Psychomusicology: Music, Mind, and Brain*, 27(3), 219–222. <https://doi.org/10.1037/pmu0000187>

Keltner, D., & Ekman, P. (2000). Facial expression of emotion. In M. L.J. (Eds), *Handbook of Emotions 2^a edition* (pp. 236-245). New York: Guildford Publications, Inc

Khalfa, S., Peretz, I., Blondin, J. P., & Manon, R. (2002). Event-related skin conductance responses to musical emotions in humans. *Neuroscience Letters*, 328(2), p. 145-149. [https://doi.org/10.1016/S0304-3940\(02\)00462-7](https://doi.org/10.1016/S0304-3940(02)00462-7)

Keltner, D., & Ekman, P. (2002). Emotion: An overview. *Encyclopedia of Psychology*, 3, p. 162-166.

Khalfa, S., Peretz, I., Blondin, J.-P., & Manon, R. (2002). Event-related skin conductance responses to musical emotions in humans. *Neuroscience Letters*, 328, 145-149.

Koelsch, S. (2006). Investigating emotion with music: Neuroscientific approaches. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1060(1), 412-418.
<https://doi.org/10.1196/annals.1360.034>

Koelsch, S., & Siebel, W. A. (2005). Towards a neural basis of music perception. *Trends in Cognitive Sciences*, 9(12), 578-584. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2005.10.001>.

Koelsch, S., Gunter, T. C., Cramon, D. Y., Zysset, S., Lohmann, G., & Friederici, A. D. (2002). Bach speaks: A cortical “language-network” serves the processing of music. *NeuroImage*, 17(2), 956-966.

Koelsch, S., Kasper, E., Sammler, D., Schulze, K., Gunter, T., & Friederici, A. D. (2004). Music, language and meaning: brain signatures of semantic processing. *Nature Neuroscience*, 7, 302-307.

Koelsch, S., Maess, B., & Friederici, A. D. (2000). Musical syntax is processed. *Academia Acelarating the world's research*. S56

Kohler, E., Keysers, C., Umiltà, M. A., Fogassi, L., Gallese, V., & Rizzolatti, G. (2002). Hearing sounds, understanding actions: Action representation in mirror neurons. *Science*, 297(5582), 846-848.

Kosfeld, M.; Heinrichs, M.; Zak, P. J.; Fischbacher, U. & Fehr, E. (2005). Oxytocin increases trust in humans. *Nature*, 435, 673–676.

Lahav, A., Saltzman, E., & Schlaug, G. (2007). Action representation of sound: Audiomotor recognition network while listening to newly acquired actions. *Journal of Neuroscience*, 27(2), 308-314.

Lawergren, B. (1994). Buddha as a musician. *Artibus Asiae*, 54, 226–240.
<https://doi.org/10.2307/3250057>

Lehrer, J. (2009). *The Decisive Moment: How the Brain Makes Up Its Mind*. Melbourne, Australia: The Text Publishing Company

Leman, M. (2008) *Embodied music cognition and mediation technology*. Cambridge, MA: MIT Press.

Levitin, J. D. (2009a). The neural correlates of temporal structure in music. *Music and Medicine*, 1, 9-13. https://www.researchgate.net/profile/Daniel-Levitin/publication/244920997_The_Neural_Correlates_of_Temporal_Structure_in_Music/links/5c7aca8b458515831f7dec45/The-Neural-Correlates-of-Temporal-Structure-in-Music.pdf

Levitin, D. (2009b). *Music, cognition and perception*. SAGE Publications.

Livingstone, S. R., & Thompson, F. W. (2009). The emergence of music from the Theory of Mind. *Musica Scientiae, Special issue 2009/10 “Music and Evolution*, 13(2), p. 83-115.

Mandler, G. (1984). *Mind and body: Psychology of emotion and stress*. New York: Norton.

Marin, O. S. M., & Perry, D. W. (1999). Neurological aspects of music perception and performance. In: D. Deutsch (ed). *The Psychology of Music*. (pp. 653-724). New York: Academic Press.

Mazzucchi, A., Marchini, C., Budai, R. & Parma, M. (1982). A case of receptive amusia with prominente timbre perception defect. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, 45, 644-647.

Meyer, L. B. (1956). *Emotion and meaning in music*. Chicago: University of Chicago Press.

Molnar-Szakacs, I., & Overy, K. (2006). Music and mirror neurons: From motion to ‘e’motion. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 1(3), 235-241. <https://doi.org/10.1093/scan/nsl029>

Morley, I. (2002). Evolution of the psychological and neurological capacities for music. *Cambridge Archeological Journal*, 12(2), 195-216. <https://doi.org/10.1017/S0959774302000100>

Morley, I. (2003). *The evolutionary origins and archeology of music*. Cambridge: Darwin College Research Report. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/2221504/Morley_2003_Evolutionary_Origins_and_Archaeology_of_Music_PhD-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1635435199&Signature=FMoJbFv1tq2z2JsUzft3BykDTLugwYK5ZEt

[6~pmguBJVTwUjbAvFW5~IUOMRu9RQJDvOiFrIgj~FRdBTzHCwTru2fXRkg-lh2blRtY8y12V~8nbik7eg7EUQrWXwvU5RMMyg830U3Z1WyhUMdkepbSv42cOdOBHSOIX0iSkKfYpHMtsuH4jawhbG4BZRu326CVwe8IAMAOWag42Ld8HCqDvSOGWcQKurIndoj5l4w5~VIOh0FxpD5s4o~puA3Eitbyw93tOEKhn5hXAPjZSLSMGSCB2WLGaCOyQhoTnrKHjfyEOuNoYAPSEY4koxUGl3LADnJfL72VXOoyA-4o8w_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02436)

Morreale, F., Armitage, J., & McPherson, A. (2018). Effect of instrument structure alterations on violin performance. *Frontiers in Psychology*. Doi: 10.3389/fpsyg.2018.02436

Nettl, B. (2000). An ethnomusicologist contemplates universals in musical sound and musical culture. In: N. L. Wallin, B. Merker & S. Brown (Eds.), *The Origins of Music*. (pp. 369-467). Cambridge, MA: MIT Press.

Niedenthal, P. M., Brauer, M., Halberstadt, J. B., & Innes-Ker, Å. H. (2001). When did her smile drop? Facial mimicry and the influences of emotional state on the detection of change in emotional expression. *Cognition and Emotion*, 15(6), p. 853-864. <https://doi.org/10.1080/02699930143000194>

Noldus (2020). *FaceReader 8.1*. Wageningen: Noldus Information Technology.

Oberman, L. M., & Ramachandran, V. S. (2007). The simulating social mind: The role of the mirror neuron system and simulation in the social and communicative deficits of autism spectrum disorders. *Psychological Bulletin*, 133(2).310-327.

Ortony, A., & Turner, T. (1990). What's basic about basic emotions? *Psychological Review*, 97(3), 315-331.

Patel, A. D. (2010). Music, biological evolution, and the brain. In M. Bailar. (Ed) *Emerging disciplines: Shaping new fields of scholarly inquiry in and beyond the humanities*, (pp. 41-64). OpenStax CNX. <http://cnx.org/contents/8aa30a5e-9484-4d55-87e3-d53c1cbfb8b2@1.4>.

Patel, A. D. (2011). *Music, language and the brain*. Oxford: Oxford University Press. https://books.google.com.br/books?hl=ptPT&lr=&id=4RWopv0xQ0C&oi=fnd&pg=PA204&dq=+music,+language+and+the+brain+2008&ots=ZRMUiQasv&sig=GYQZFkAjy32F_5L9k8txxNhLaH4#v=onepage&q=music%2C%20language%20and%20the%20brain%202008&f=false

Patel, A. D., Peretz, I., Tramo, M., & Labreque, R. (1998). Processing prosodic and musical patterns: a neuropsychological investigation. *Brain and Language*, *61*(1), 123-144. <https://doi.org/10.1006/brln.1997.1862>

Pellegrino, G. D., Fadiga, L., Fogassi, L., Gallese, V., & Rizzolatti, G. (1992). Understanding motor events: A neurophysiological study. *Experimental Brain Research*, *91*, 176-180.

Peretz, I. (1993). Auditory atonalia for melodies. *Cognitive Neuropsychology*, *10*, 21-56

Peretz, I., Kolinsky, R., Tramo, M., Labreque, R., Hublet, C., DeMeurisse, G., & Belleville, S. (1994). Functional dissociations following bilateral lesions of auditory córtex. *Brain*, *117*(6), 1283-1301.

Pinker, S. (1997). Words and rules in the human brain. *Nature*. *387*, 547-548

Posner, J., Russel, J., & Peterson, B. (2015). The circumplex model of affect: an integrative approach to affective neuroscience, cognitive development, and psychopathology. *Dev Psychopathol*, 17, 715-734.

Premack, D., & Woodruff, G. (1978). Does the chimpanzee have a theory of mind? *Behavioral and Brain Sciences*, 4, 515-526.

Preston, S. D., & Waal, F. B. M. (2002). Empathy: Its ultimate and proximate bases. *Behavioral and Brain Sciences*, 25(1), 1-72.

Pribram, K. H. (1982). Brain mechanisms in music: Prolegomena for a theory of the meaning of meaning. In M. Clynes (Ed.), *Music, Mind and Brain: The Neuropsychology of Music* (pp. 21-36). New York: Plenum.

Rickard, N. S. (2004). Intense emotional responses to music: A test of the physiological arousal hypothesis. *Psychology of Music*, 32(4), 371-388. <https://doi.org/10.1177/0305735604046096>

Rizzolatti, G. & Craighero, L. (2004). The mirror-neuron system. *Annual Review of Neuroscience*, 27, 169-192.

Roederer, J. (1984). The search for a survival value of music. *Music Perception*, 1(3), p. 350-356. <https://doi.org/10.2307/40285265>

Rosenblum, L. D. (1988). An audiovisual investigation of the loudness/effort effect for speech and nonspeech events. *Journal of the Acoustical Society of America*, 84, S159.

Russel, J. A. (1994). Is there universal recognition of emotion from facial expression? A review of the cross-cultural studies. *Psychological Bulletin*, *115*(1), 102-137.

Russel, J. (1980). A circumflex model of affect. *Journal of Personality and Social Psychology*, *39*, 1161-1178.

Saldaña, H. M., & Rosenblum, L. D. (1993). Visual influences on auditory pluck and bow judgments. *Perception and Psychophysics*, *54*, 406-416.

Schellenberg, E. G. (2004). Music lesson enhance IQ. *Psychological Science*, *15*(8), p. 511-514. <https://doi.org/10.1111/j.0956-7976.2004.00711.x>

Scherer, K. R. (2005). What are emotions? And how can they be measured? *Social Science Information*, *44*(4), p. 695–729. <https://doi.org/10.1177/0539018405058216>

Schlaug, G., Norton, A., Overy, K., & Winner, E. (2005). Effects of music training on the child's brain and cognitive development. *Ann. N.Y. Acad. Sci.*, *1060*, 219–230.

Schutz, M. & Lipscomb, S. (2007). Hearing gestures, seeing music: Vision influences perceived tone duration. *Perception*, *36*, 888-897. <https://doi.org/10.1068/p5635>

Schutz, M. (2008). Seeing music? What musicians need to know about vision. *Empirical Musicology Review*, *3*(3), 83-108. <https://doi.org/10.18061/1811/34098>

Schweiger, A. (1985). Harmony of the spheres and hemispheres: the arts and hemispheric specialisation. In: D. F. Benson & E. Zaidel (eds). *The Dual Brain*. (pp. 359-373). New York: Guildford Press

Spencer, H. (1857). The origin and function of music. *Fraser's Magazine*, Oct.

Stel, M., Rick, B. V. B., & Vonk, R. (2008). Effects of mimicking: Acting prosocially by being emotionally moved. *European Journal of Social Psychology*, 38(6), 965-976.
<https://doi.org/10.1002/ejsp.472>

Storr, A. (1992). Music and the mind. *The Free Press.*, 212.

Tagg, P. (2002). *Towards a definition of "music. A Short Prehistory of Popular Music* [Consultado em 17 de outubro de 2021]. Disponível em <http://www.tagg.org/teaching/musdef.pdf>.

Thompson, W. F. & Balkwill, L. L. (2010). Cross-cultural similarities and differences. In Patrik Juslin and John Sloboda (eds.). *Handbook of Music and Emotion: Theory, Research, Applications* (pp. 755-788). Oxford: Oxford University Press.

Thompson, W. F. & Russo, F. A. (2007). Facing the music. *Psychological Science*, 18, 756-757.

Thompson, W. F., Graham, P., & Russo, F. A. (2005). Seeing music performance: Visual influences on perception and experience. *From the journal*, 156, 203-227.
<https://doi.org/10.1515/semi.2005.2005.156.203>

Thompson, W. F., Russo, F. A., & Quinto, L. (2008). Audiovisual integration of emotional cues in song. *Cognition and Emotion*, 22(8), 1457-1470.
<https://doi.org/10.1080/02699930701813974>

Tomkins, S. S. (1978). Script theory: Differential magnification of affects. *Nebraska Symposium on Motivation*. 26, 201-236.

Trehub, S. (2003). The developmental origins of musicality. *Nat. Neuroscience*, 6, 669-673.

Wallbott, H. G. (1991). Recognition of emotion from facial expression via imitation? Some indirect evidence for an old theory. *British Journal of Social Psychology*, 30(3), 207-219.

Wallin, N. L. (1991). *Biomusicology: Neurophysiological, neuropsychological, and evolutionary perspectives on the origins and purposes of music*. Stuyvesant NY: Pendragon.

Wasserman, E. A., & Cullen, P. (2016). Evolution of the violin: The law of effect in action. *Journal of Experimental Psychology: Animal Learning and Cognition*, 42(1), 116–122. <https://doi.org/10.1037/xan0000086>.

West, M. L. (1992). *Ancient greek music*. New York: Oxford University Press Inc.
https://books.google.com.br/books?id=So-Qpz6WDS4C&printsec=frontcover&hl=pt-PT&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

EXPRESSÃO FACIAL DA EMOÇÃO A TOCAR VIOLINO: ESTUDO DE CASO SOBRE
PERFORMANCE EM DUETO COM CODIFICAÇÃO ATRAVÉS DO F-M FACS 4.0 E DO
FACEREADER 8.1

Williamon, R., & Davidson, J. (2002). Exploring co-performer communication. *Musicae Scientiae*, 6, 53-72.

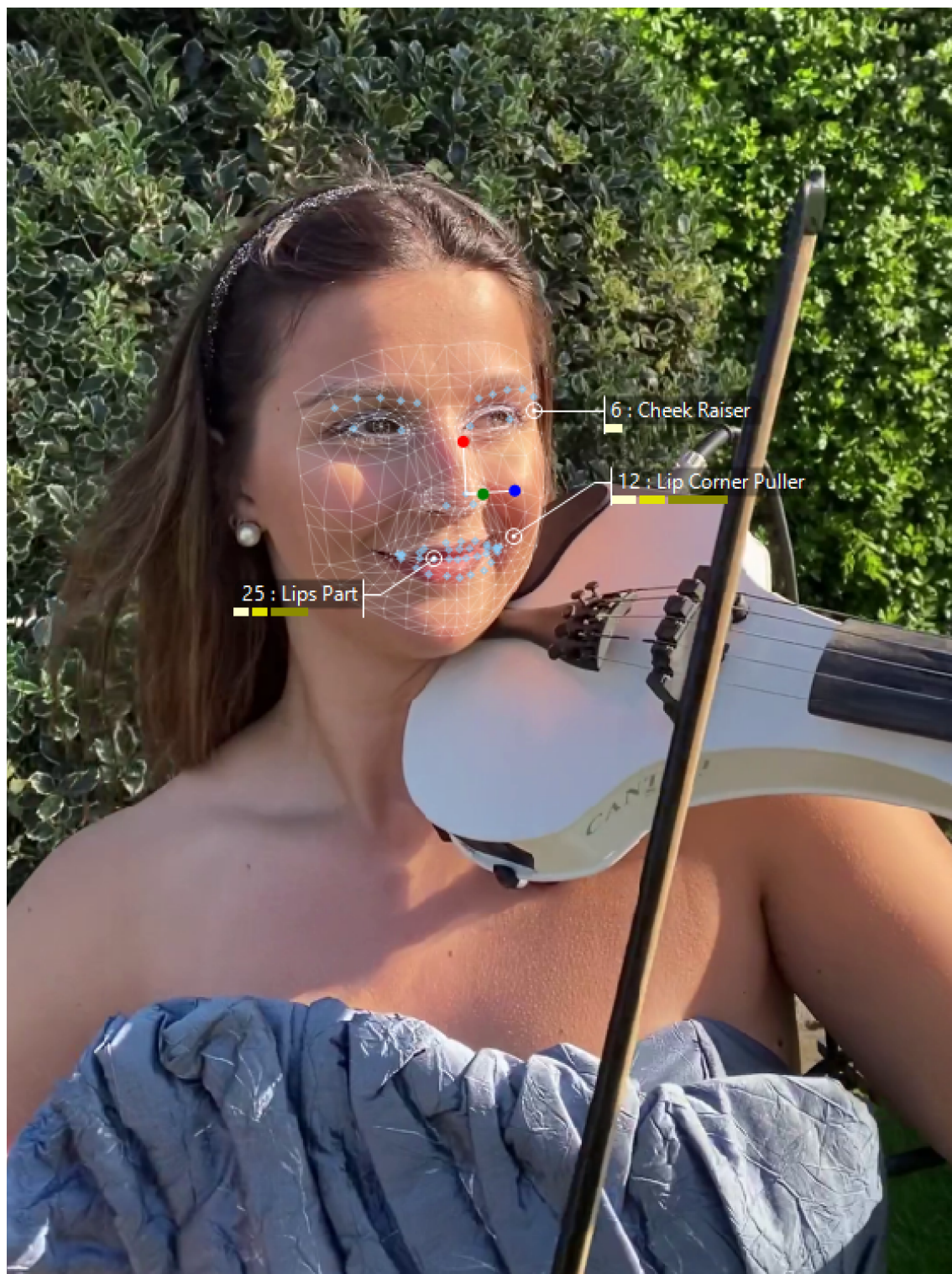
Yehia, H. C., Kuratate, T. & Vatikiotis-Bateson, E. (2002). Linking facial animation, head motion and speech acoustics. *Journal of Phonetics*, 30(3), 555-568.

EXPRESSÃO FACIAL DA EMOÇÃO A TOCAR VIOLINO: ESTUDO DE CASO SOBRE
PERFORMANCE EM DUETO COM CODIFICAÇÃO ATRAVÉS DO F-M FACS 4.0 E DO
FACEREADER 8.1

ANEXOS

Anexo 1: Segmentos dinâmicos FaceReader 8.1

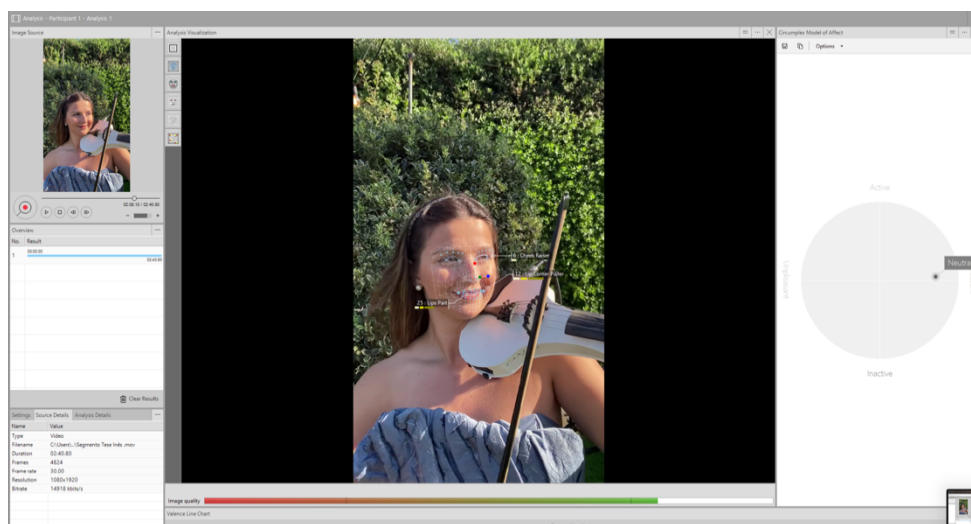
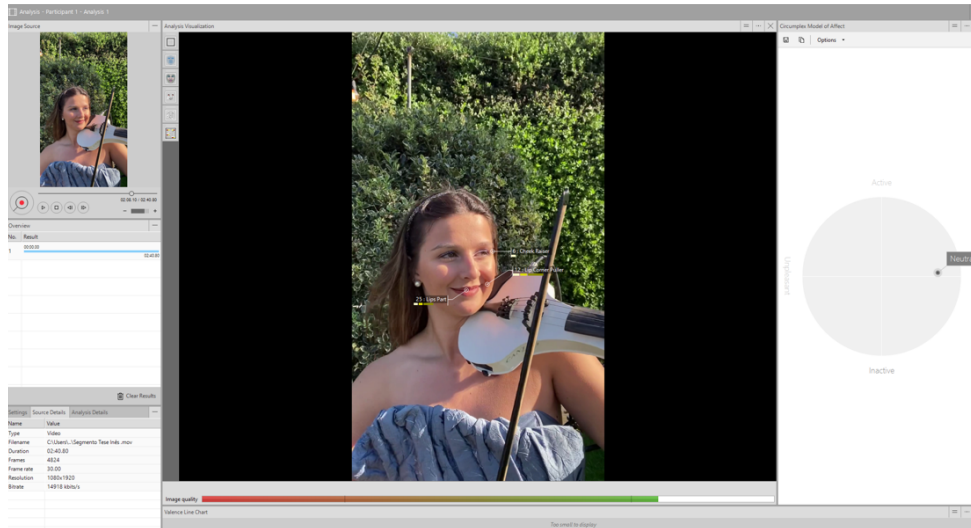
EXPRESSÃO FACIAL DA EMOÇÃO A TOCAR VIOLINO: ESTUDO DE CASO SOBRE PERFORMANCE EM DUETO COM CODIFICAÇÃO ATRAVÉS DO F-M FACS 4.0 E DO FACEREADER 8.1



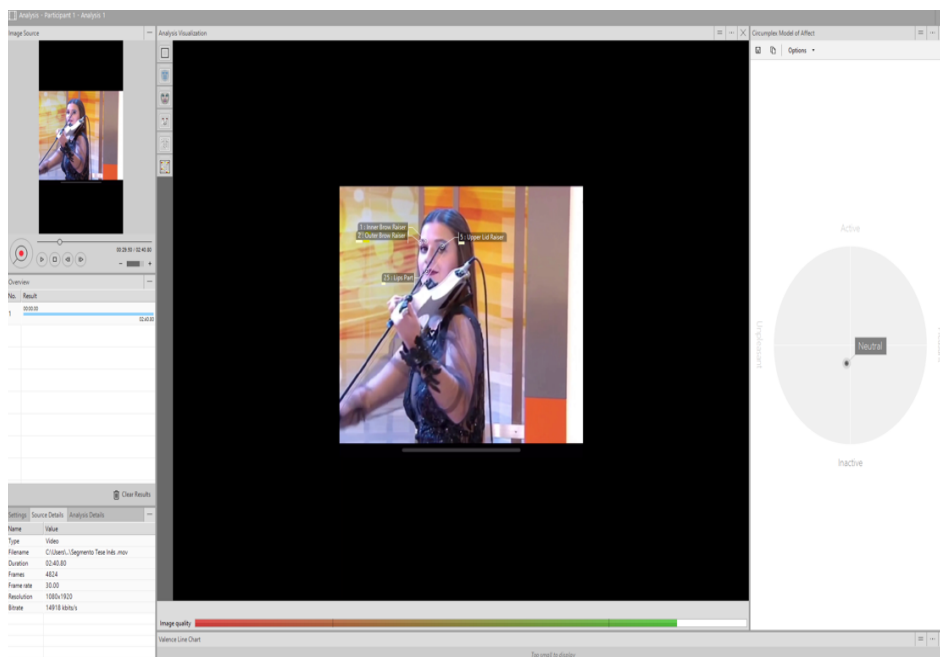
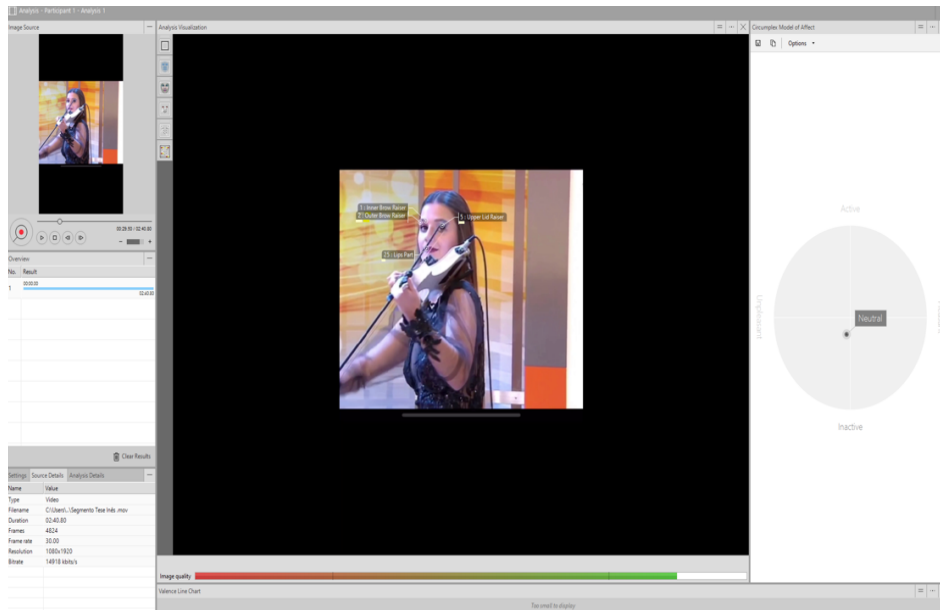
EXPRESSÃO FACIAL DA EMOÇÃO A TOCAR VIOLINO: ESTUDO DE CASO SOBRE PERFORMANCE EM DUETO COM CODIFICAÇÃO ATRAVÉS DO F-M FACS 4.0 E DO FACEREADER 8.1



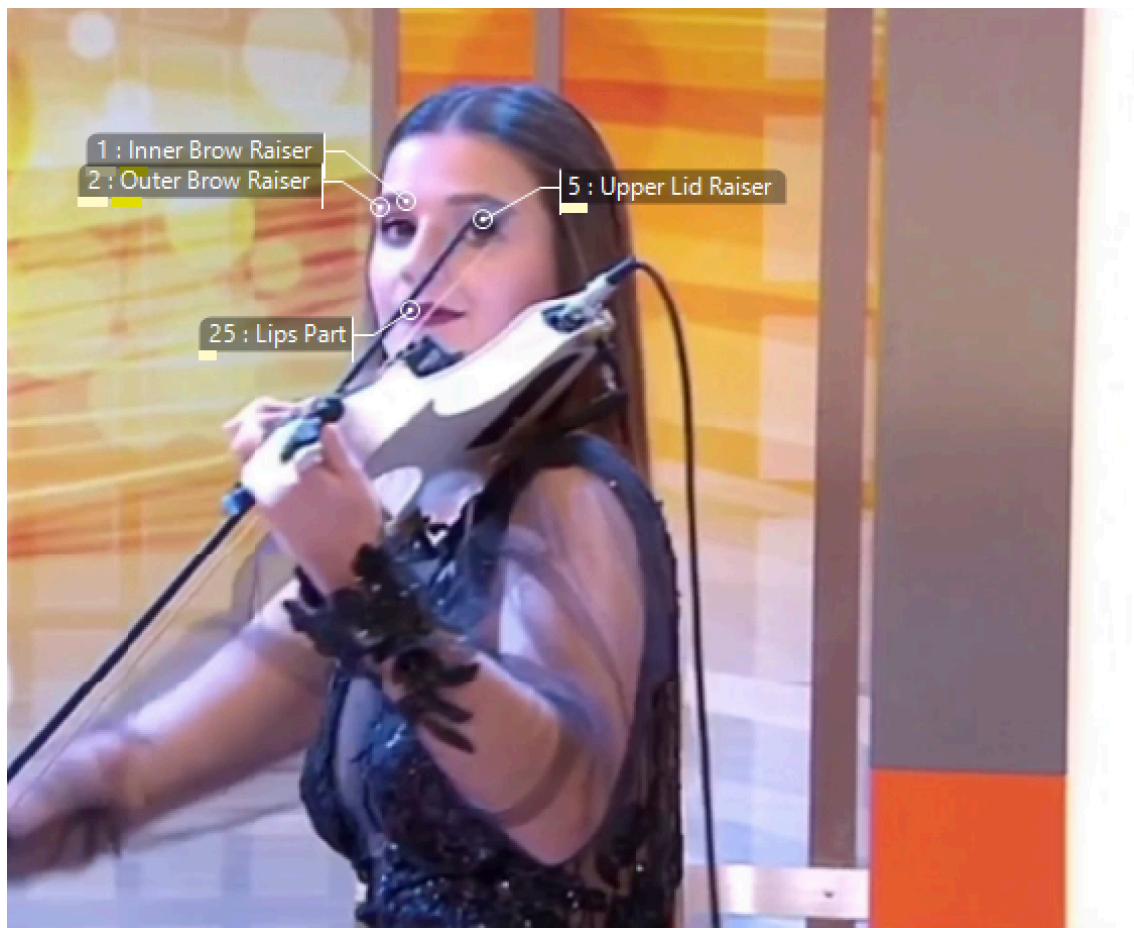
EXPRESSÃO FACIAL DA EMOÇÃO A TOCAR VIOLINO: ESTUDO DE CASO SOBRE PERFORMANCE EM DUETO COM CODIFICAÇÃO ATRAVÉS DO F-M FACS 4.0 E DO FACEREADER 8.1



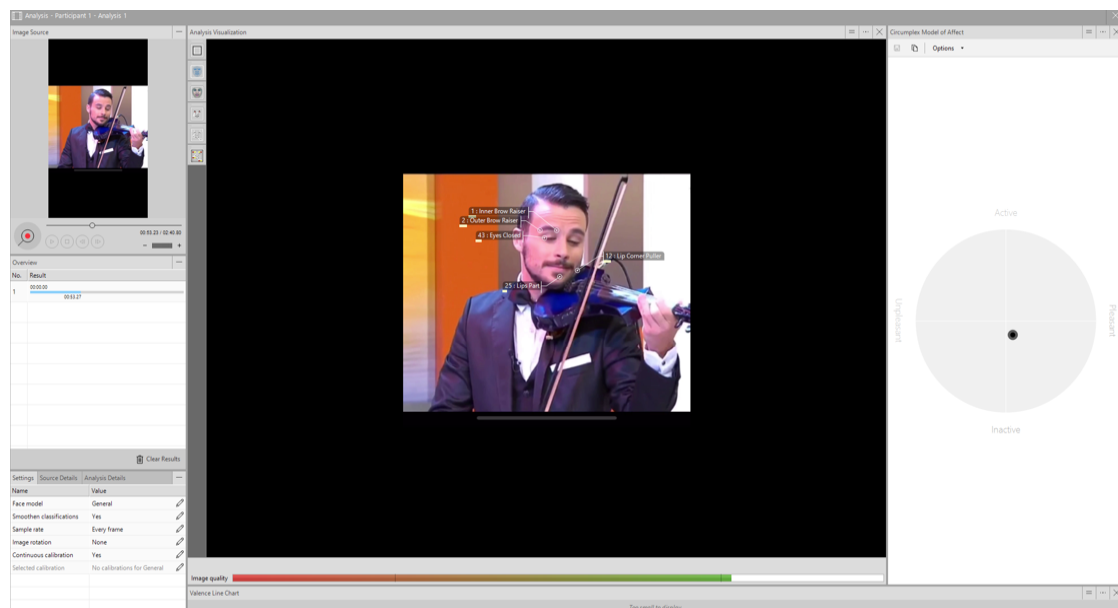
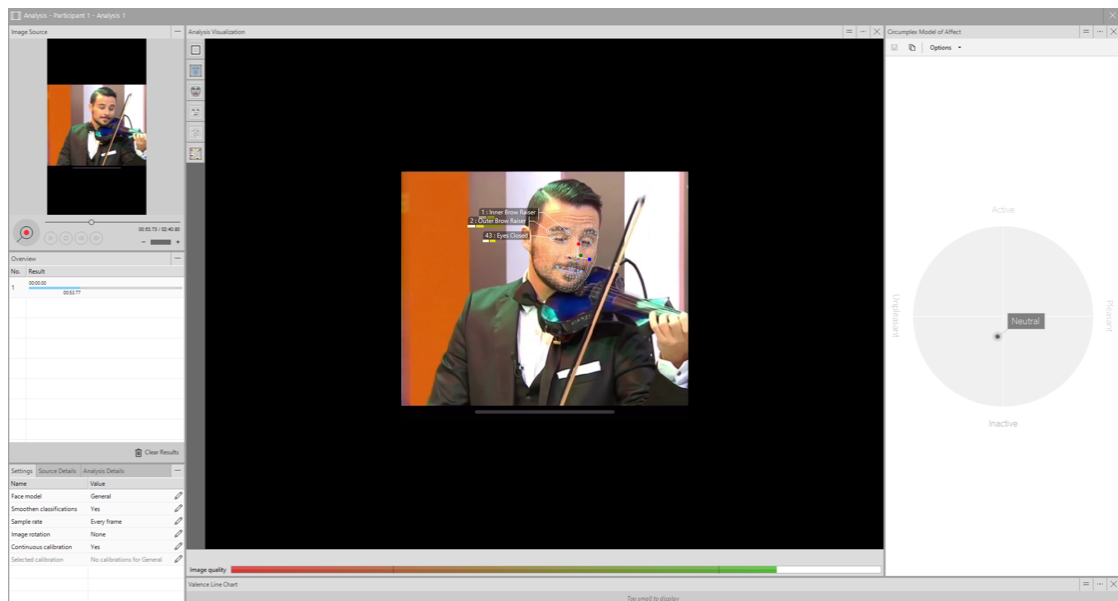
EXPRESSÃO FACIAL DA EMOÇÃO A TOCAR VIOLINO: ESTUDO DE CASO SOBRE PERFORMANCE EM DUETO COM CODIFICAÇÃO ATRAVÉS DO F-M FACS 4.0 E DO FACEREADER 8.1



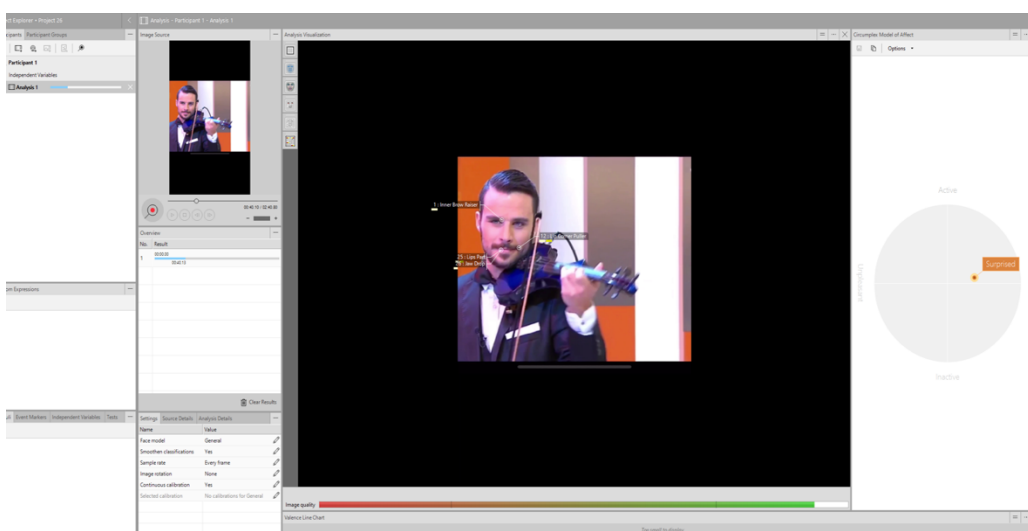
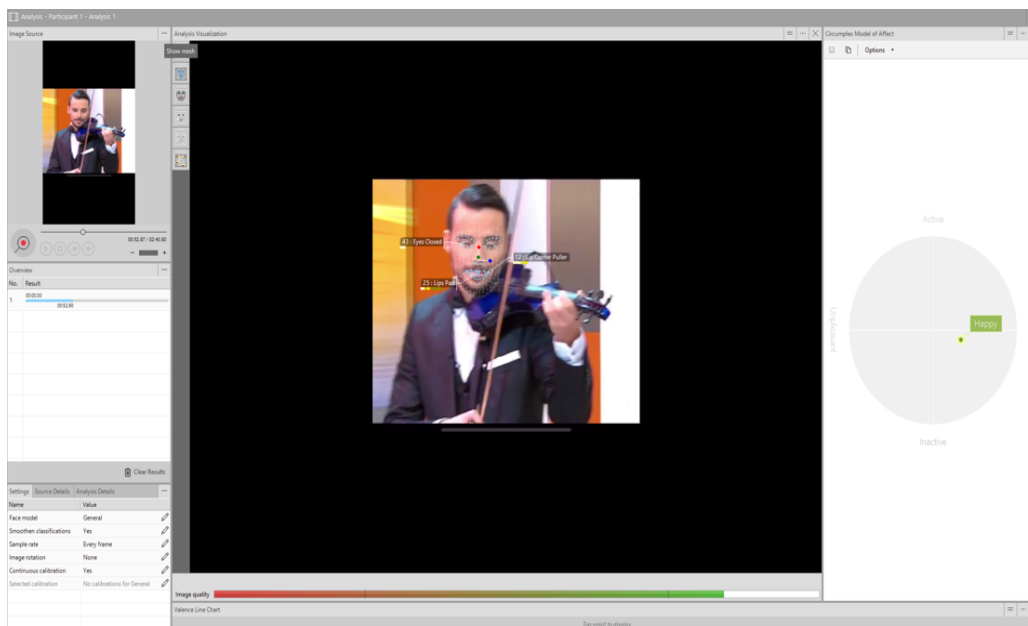
EXPRESSÃO FACIAL DA EMOÇÃO A TOCAR VIOLINO: ESTUDO DE CASO SOBRE PERFORMANCE EM DUETO COM CODIFICAÇÃO ATRAVÉS DO F-M FACS 4.0 E DO FACEREADER 8.1



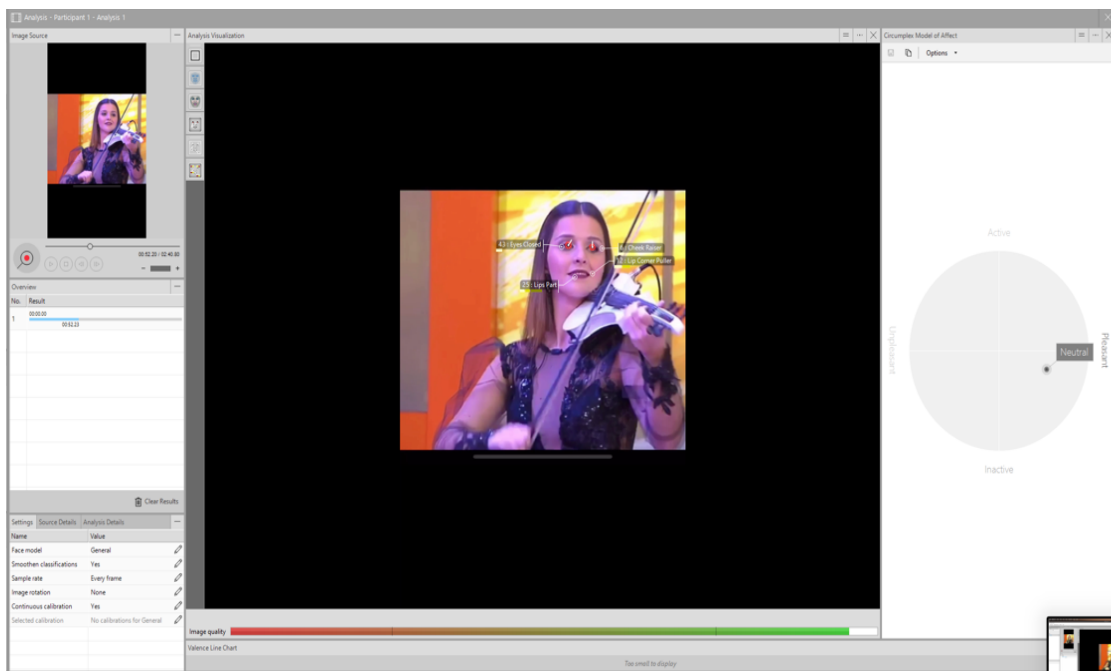
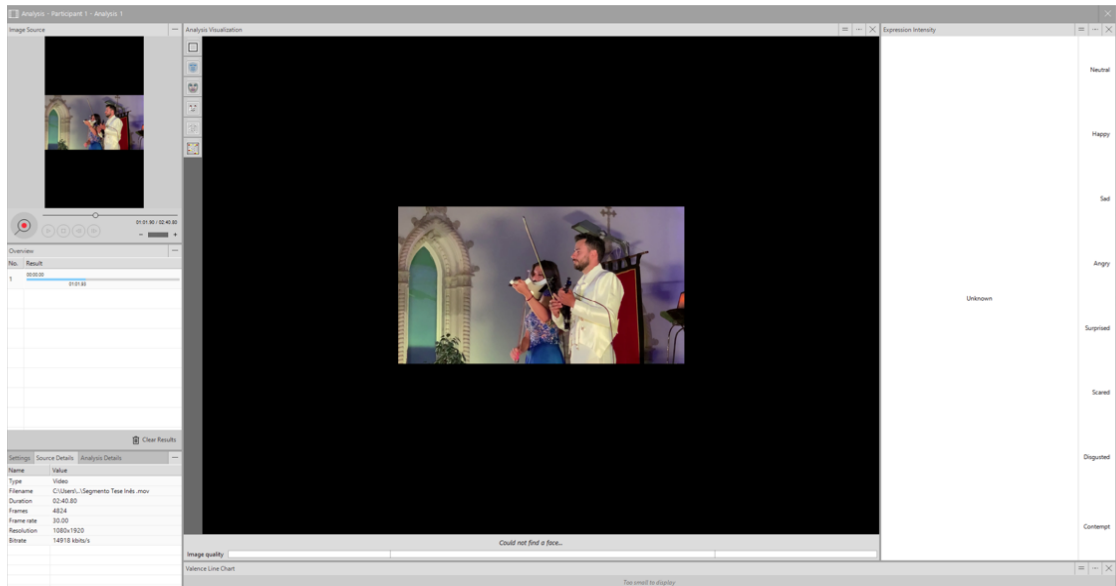
EXPRESSÃO FACIAL DA EMOÇÃO A TOCAR VIOLINO: ESTUDO DE CASO SOBRE PERFORMANCE EM DUETO COM CODIFICAÇÃO ATRAVÉS DO F-M FACS 4.0 E DO FACEREADER 8.1



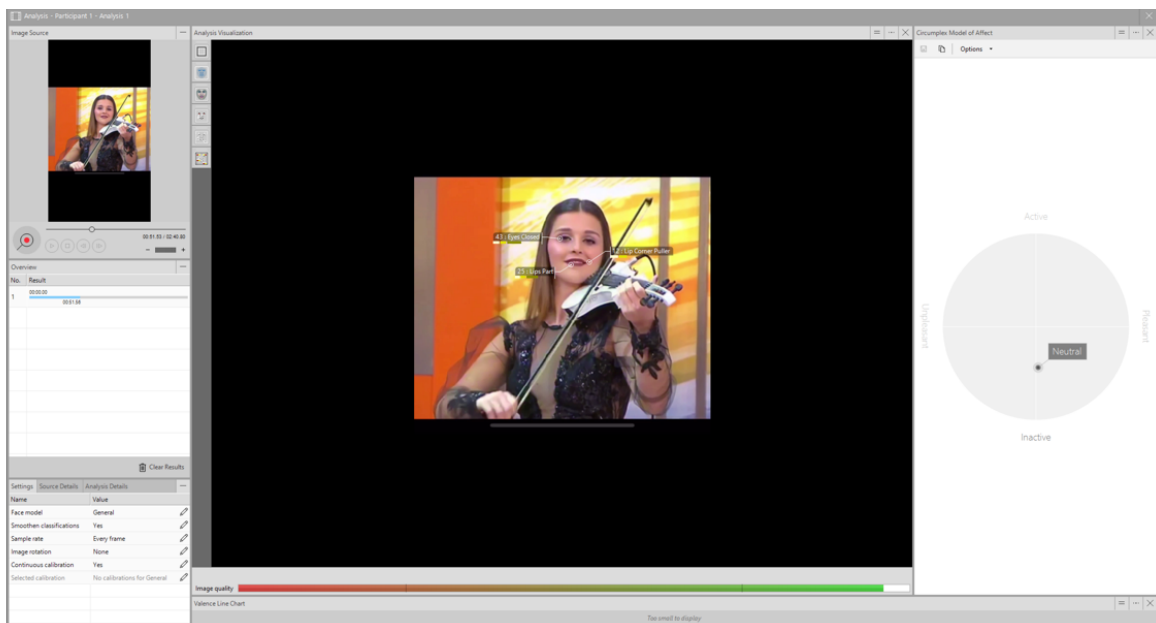
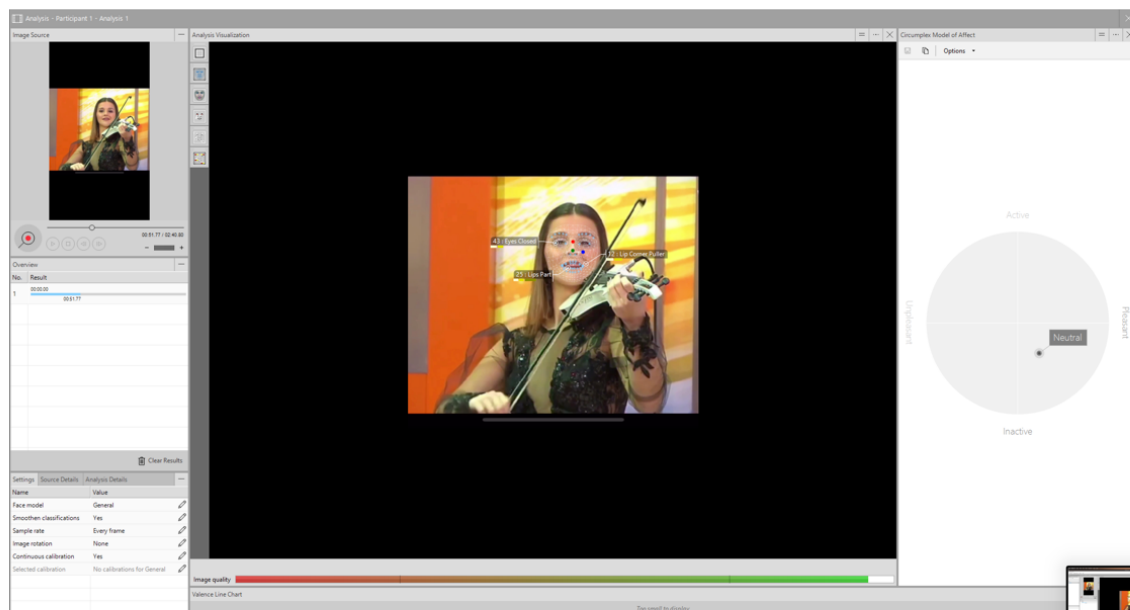
EXPRESSION FACIAL DA EMOÇÃO A TOCAR VIOLINO: ESTUDO DE CASO SOBRE PERFORMANCE EM DUETO COM CODIFICAÇÃO ATRAVÉS DO F-M FACS 4.0 E DO FACEREADER 8.1



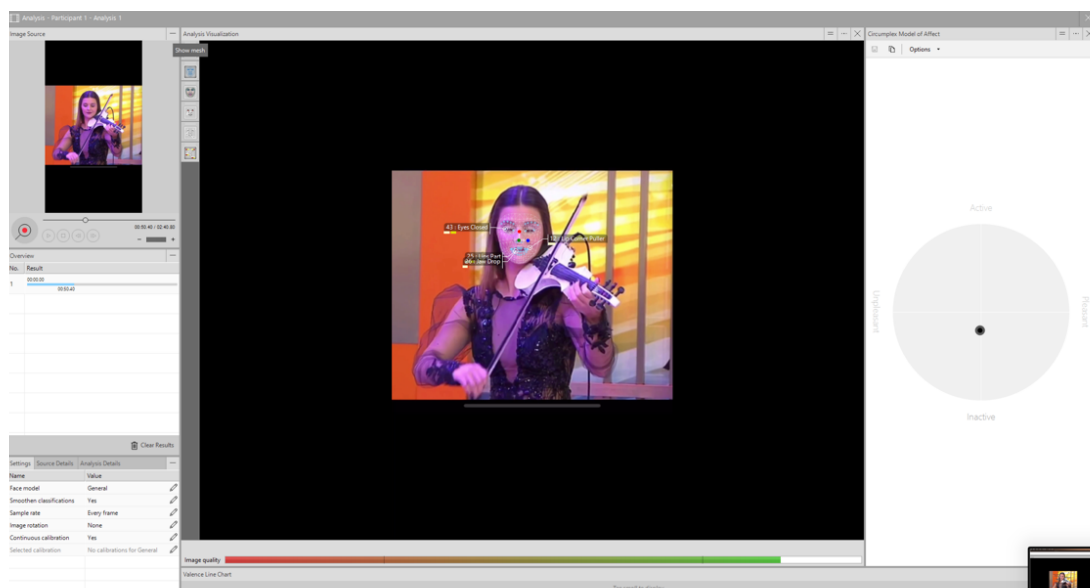
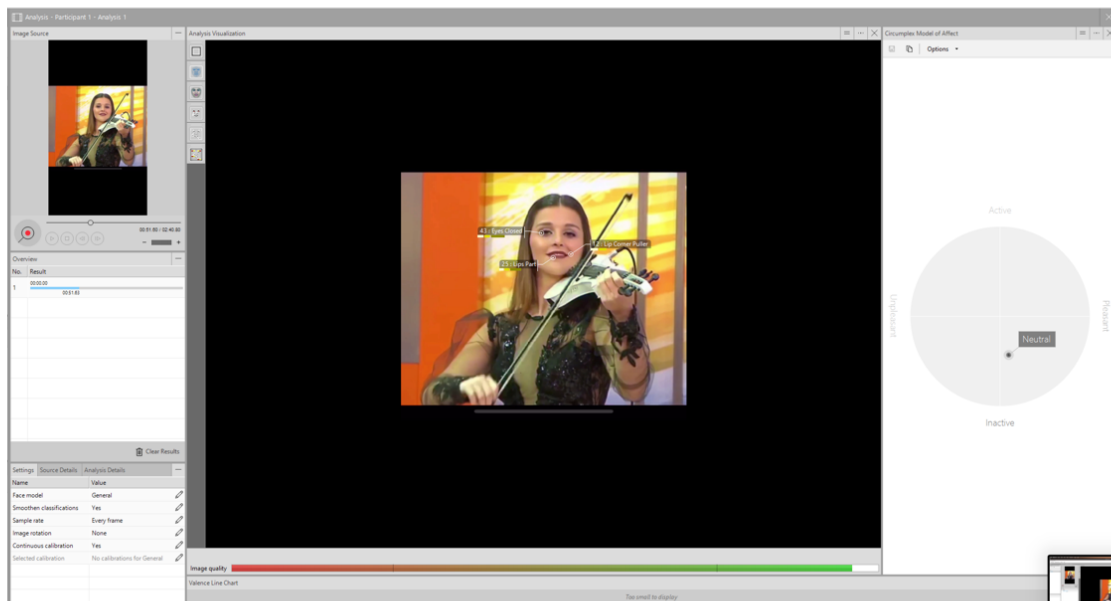
EXPRESSÃO FACIAL DA EMOÇÃO A TOCAR VIOLINO: ESTUDO DE CASO SOBRE PERFORMANCE EM DUETO COM CODIFICAÇÃO ATRAVÉS DO F-M FACS 4.0 E DO FACEREADER 8.1



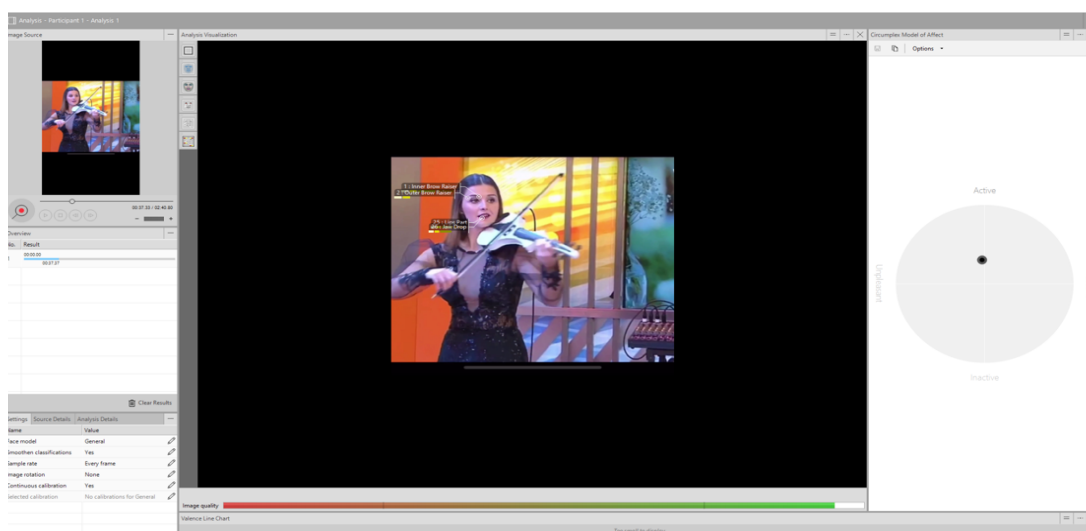
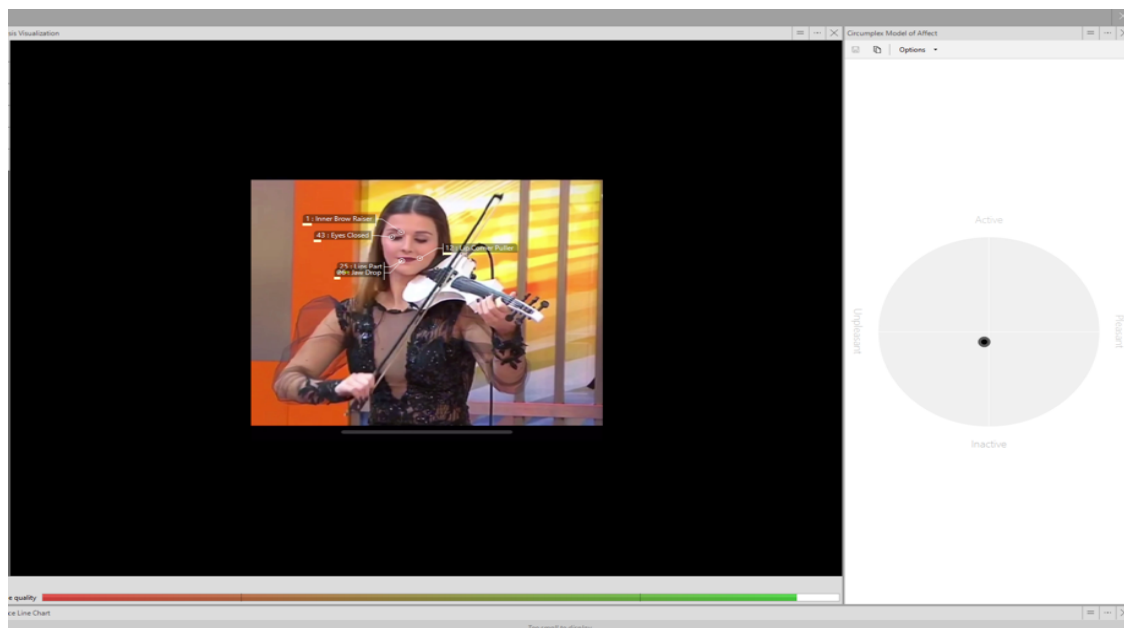
EXPRESSÃO FACIAL DA EMOÇÃO A TOCAR VIOLINO: ESTUDO DE CASO SOBRE PERFORMANCE EM DUETO COM CODIFICAÇÃO ATRAVÉS DO F-M FACS 4.0 E DO FACEREADER 8.1



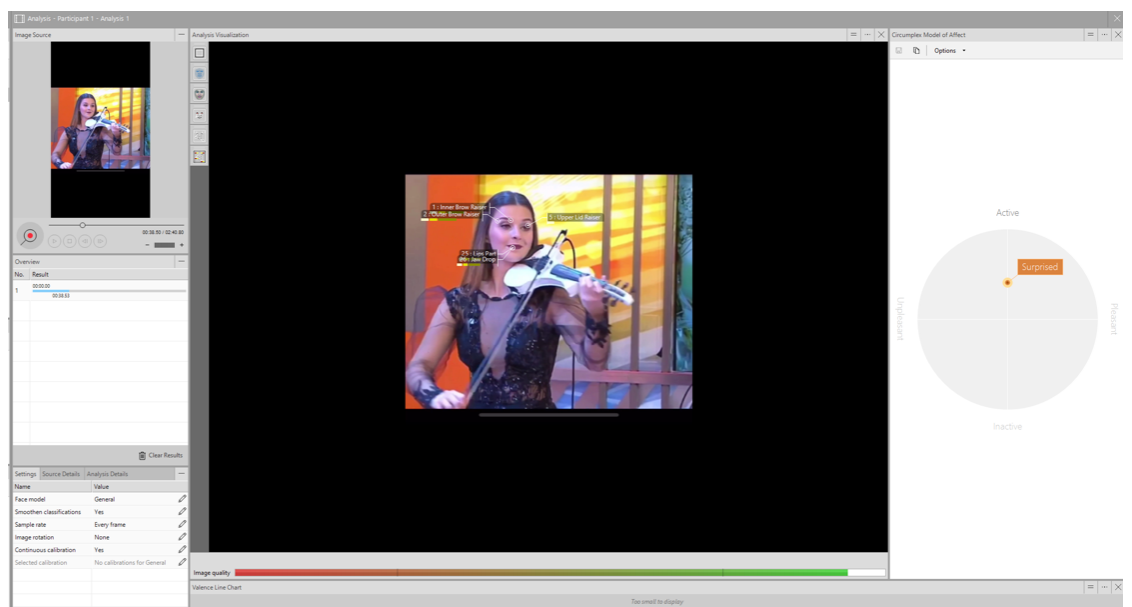
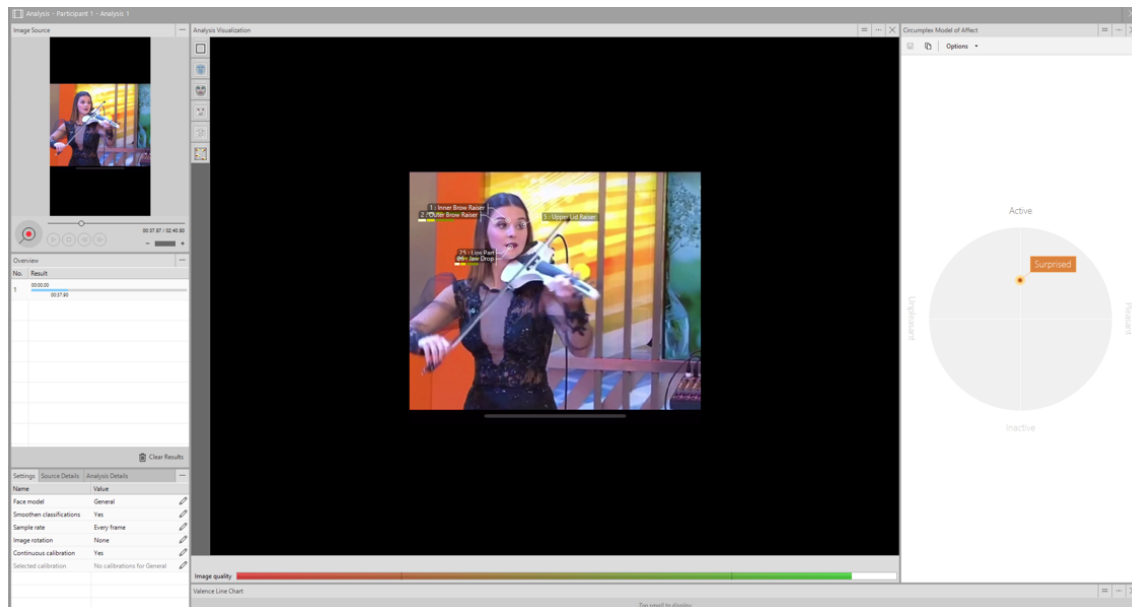
EXPRESSÃO FACIAL DA EMOÇÃO A TOCAR VIOLINO: ESTUDO DE CASO SOBRE PERFORMANCE EM DUETO COM CODIFICAÇÃO ATRAVÉS DO F-M FACS 4.0 E DO FACEREADER 8.1



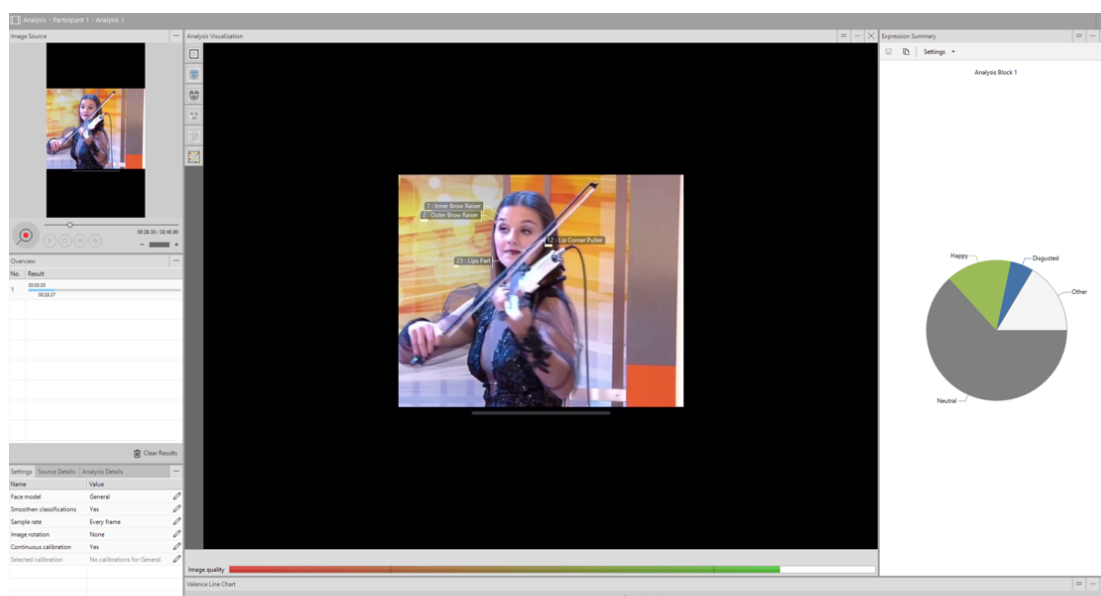
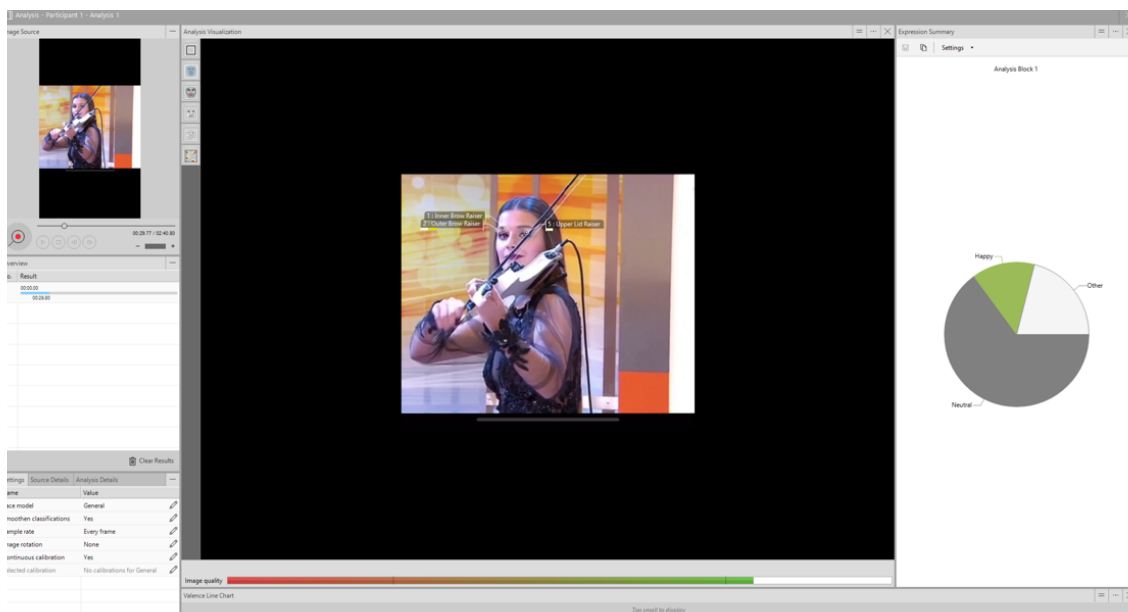
EXPRESSÃO FACIAL DA EMOÇÃO A TOCAR VIOLINO: ESTUDO DE CASO SOBRE PERFORMANCE EM DUETO COM CODIFICAÇÃO ATRAVÉS DO F-M FACS 4.0 E DO FACEREADER 8.1



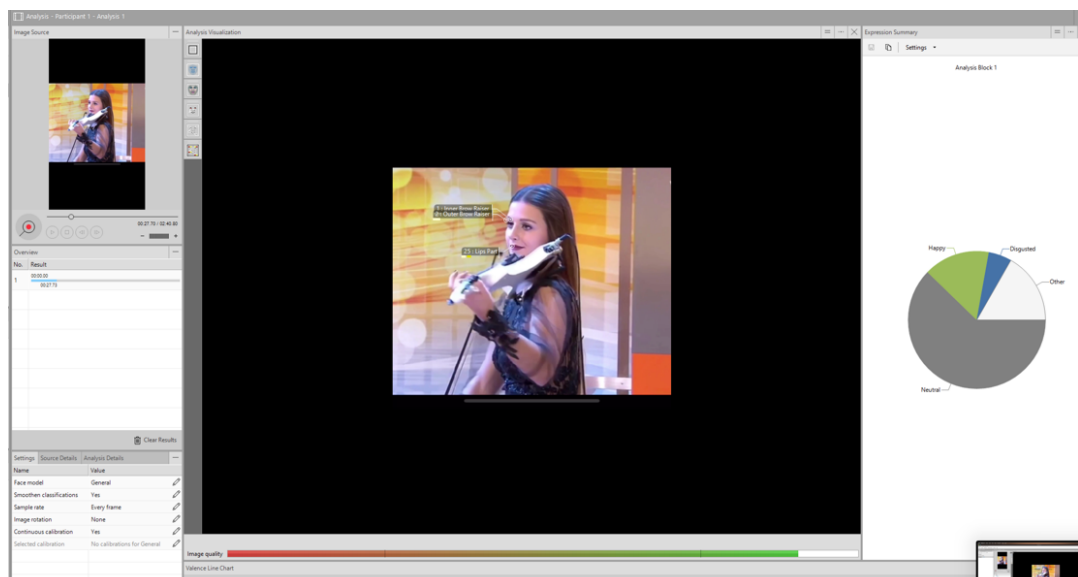
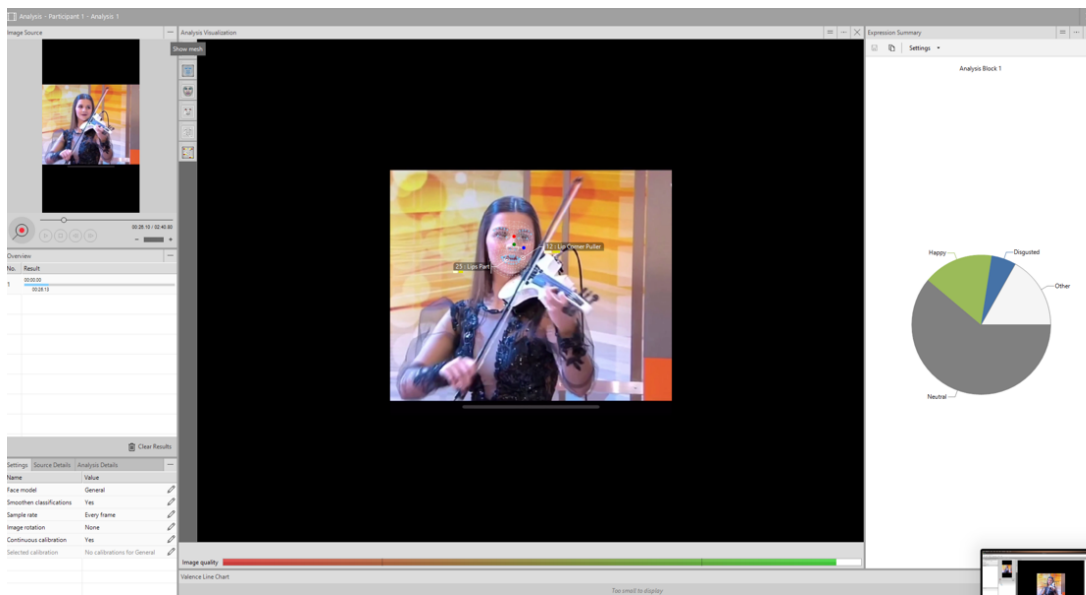
EXPRESSÃO FACIAL DA EMOÇÃO A TOCAR VIOLINO: ESTUDO DE CASO SOBRE PERFORMANCE EM DUETO COM CODIFICAÇÃO ATRAVÉS DO F-M FACS 4.0 E DO FACEREADER 8.1



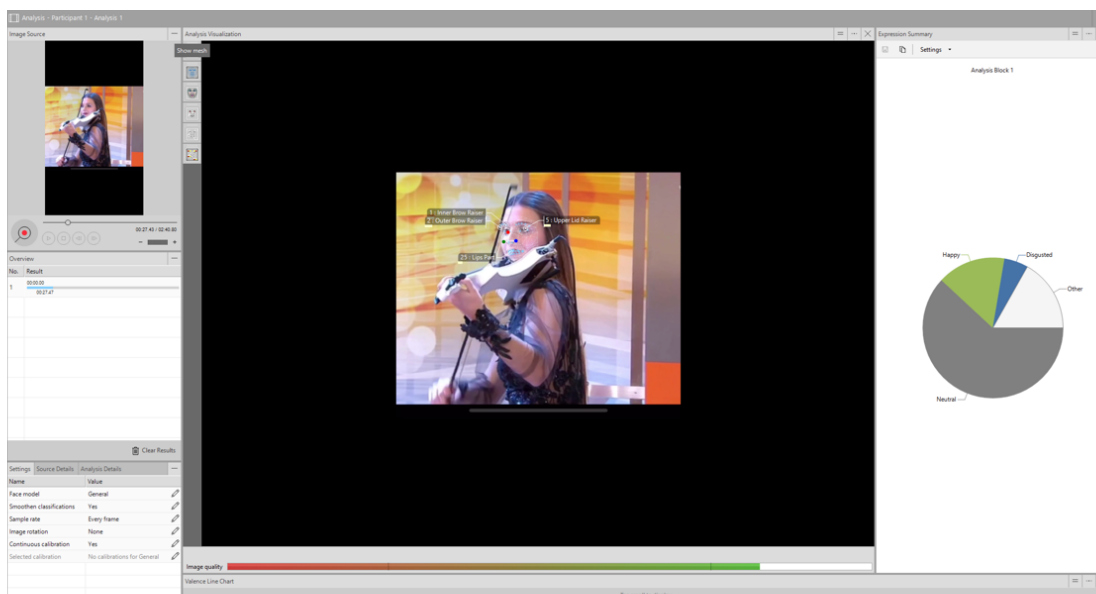
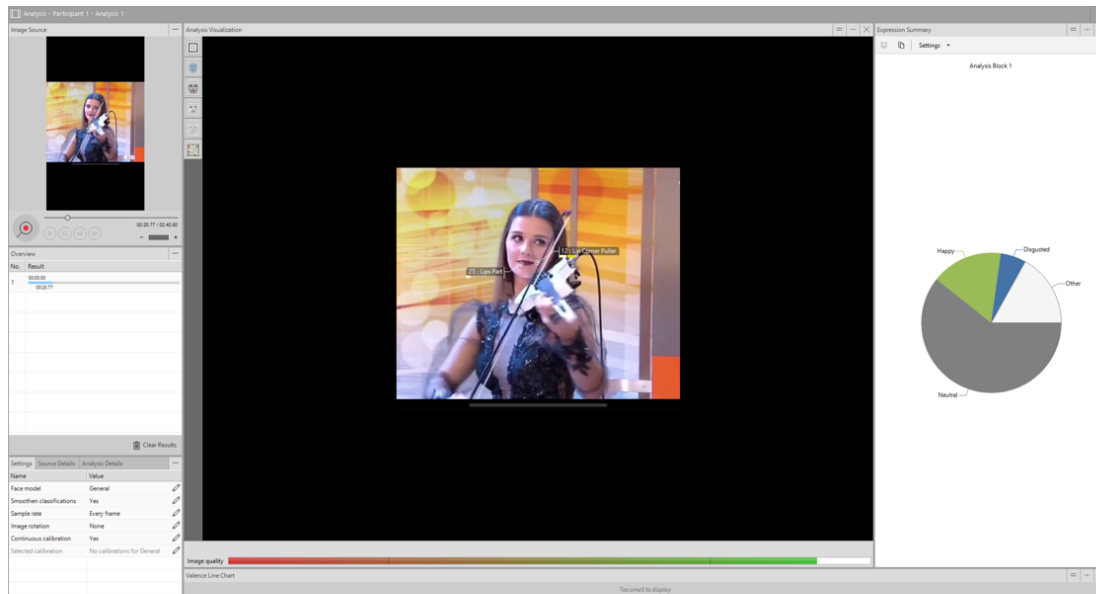
EXPRESSÃO FACIAL DA EMOÇÃO A TOCAR VIOLINO: ESTUDO DE CASO SOBRE PERFORMANCE EM DUETO COM CODIFICAÇÃO ATRAVÉS DO F-M FACS 4.0 E DO FACEREADER 8.1



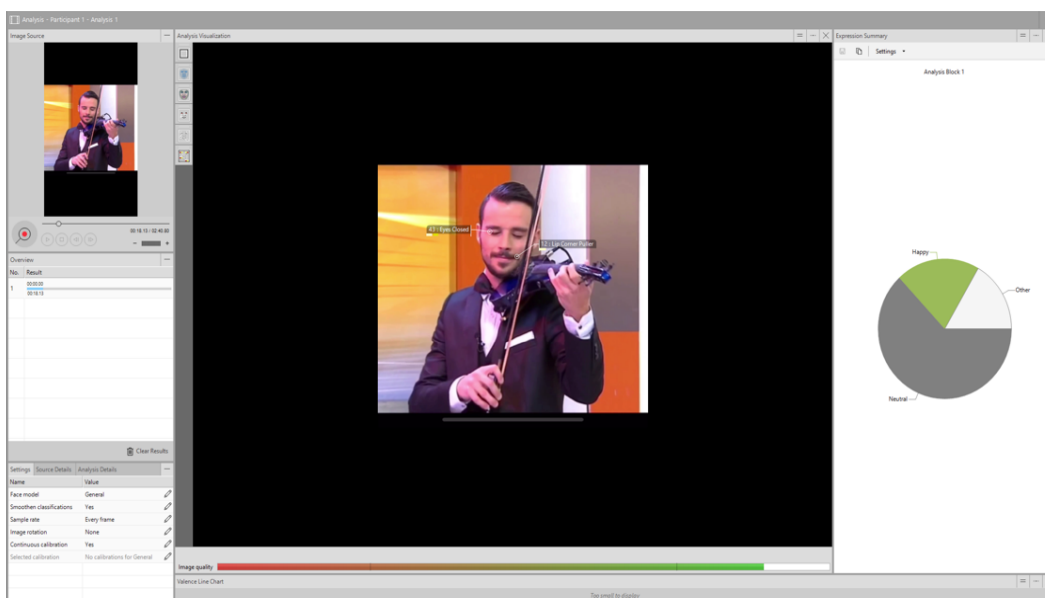
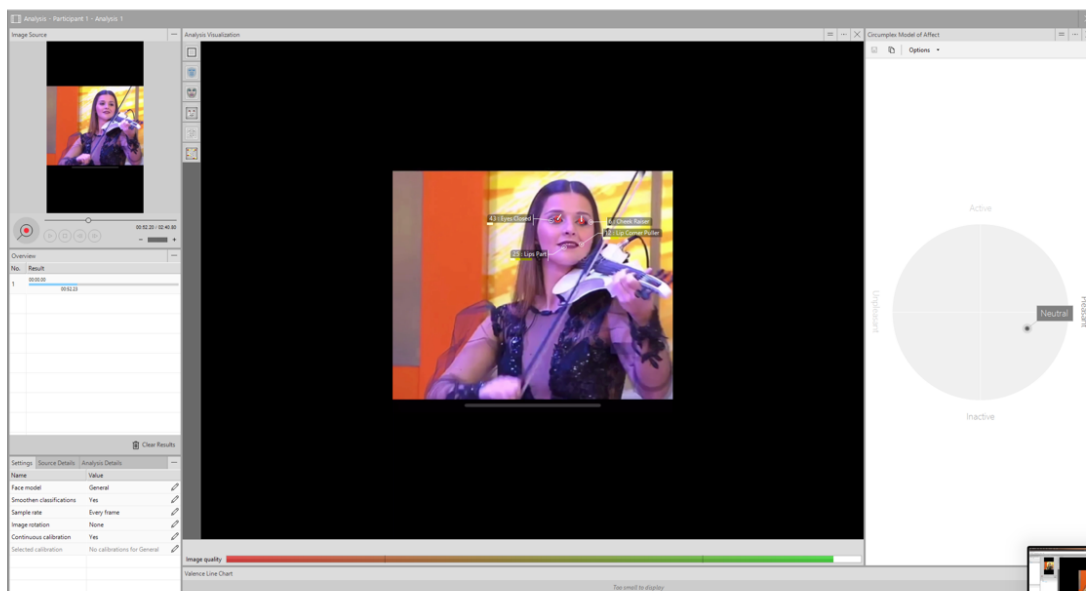
EXPRESSÃO FACIAL DA EMOÇÃO A TOCAR VIOLINO: ESTUDO DE CASO SOBRE PERFORMANCE EM DUETO COM CODIFICAÇÃO ATRAVÉS DO F-M FACS 4.0 E DO FACEREADER 8.1



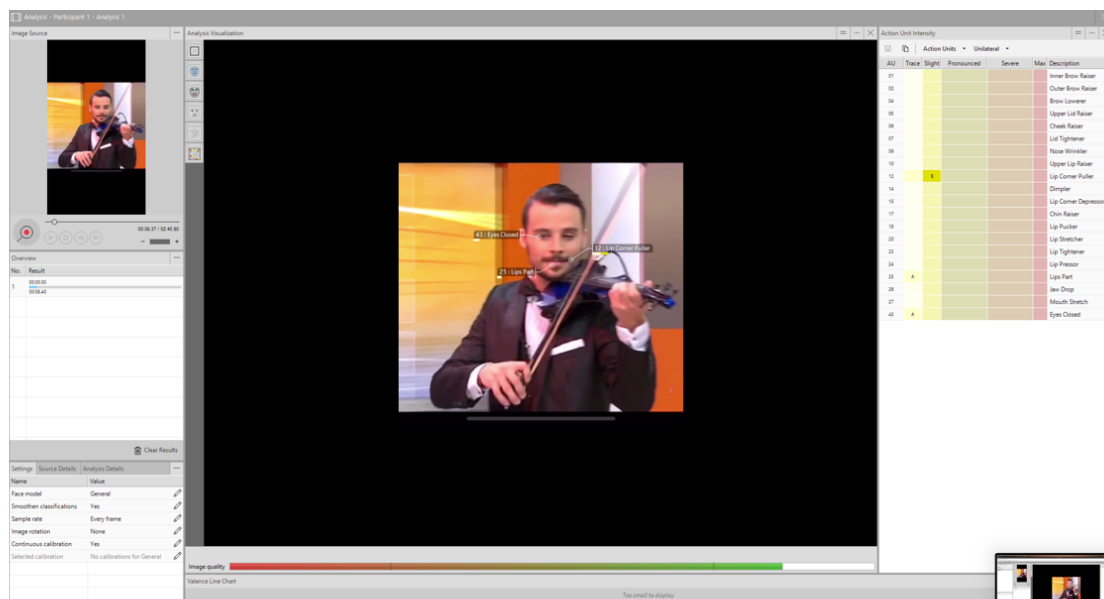
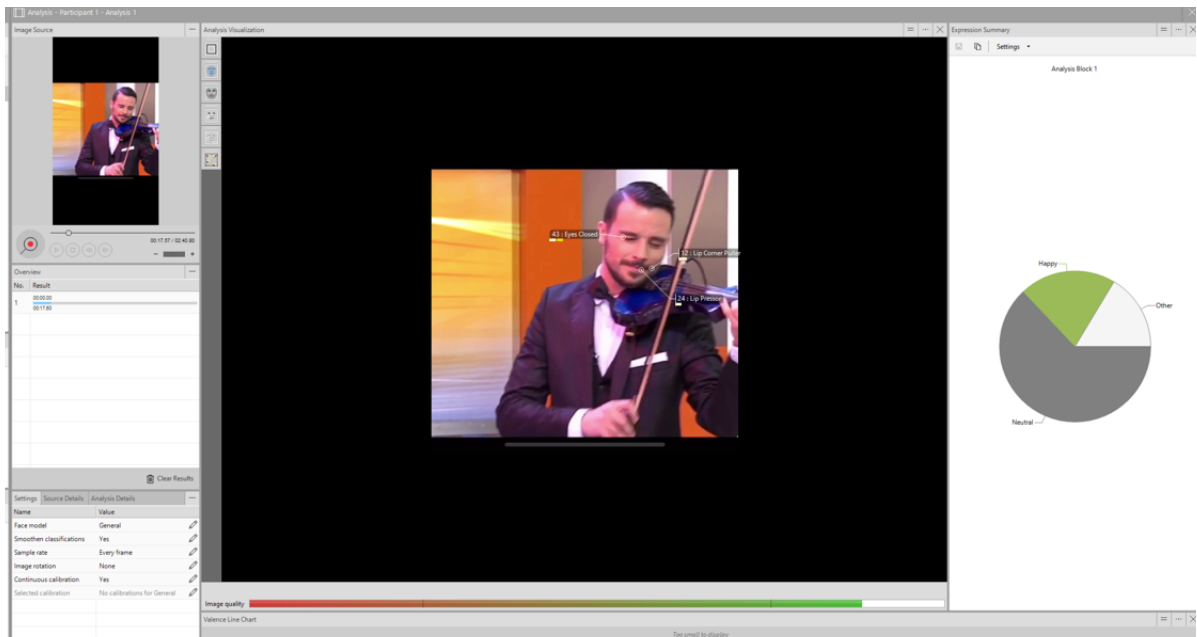
EXPRESSÃO FACIAL DA EMOÇÃO A TOCAR VIOLINO: ESTUDO DE CASO SOBRE PERFORMANCE EM DUETO COM CODIFICAÇÃO ATRAVÉS DO F-M FACS 4.0 E DO FACEREADER 8.1



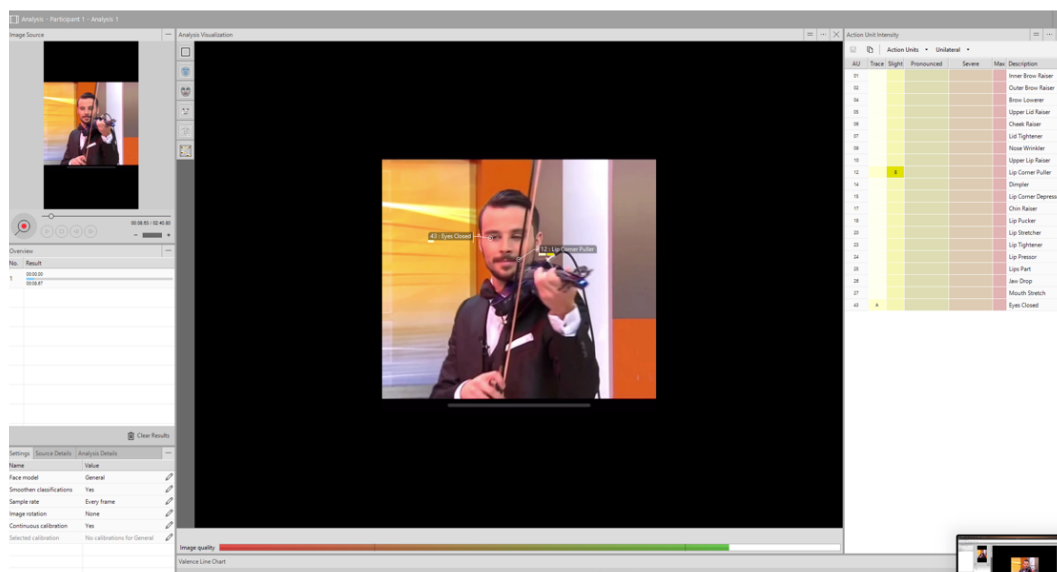
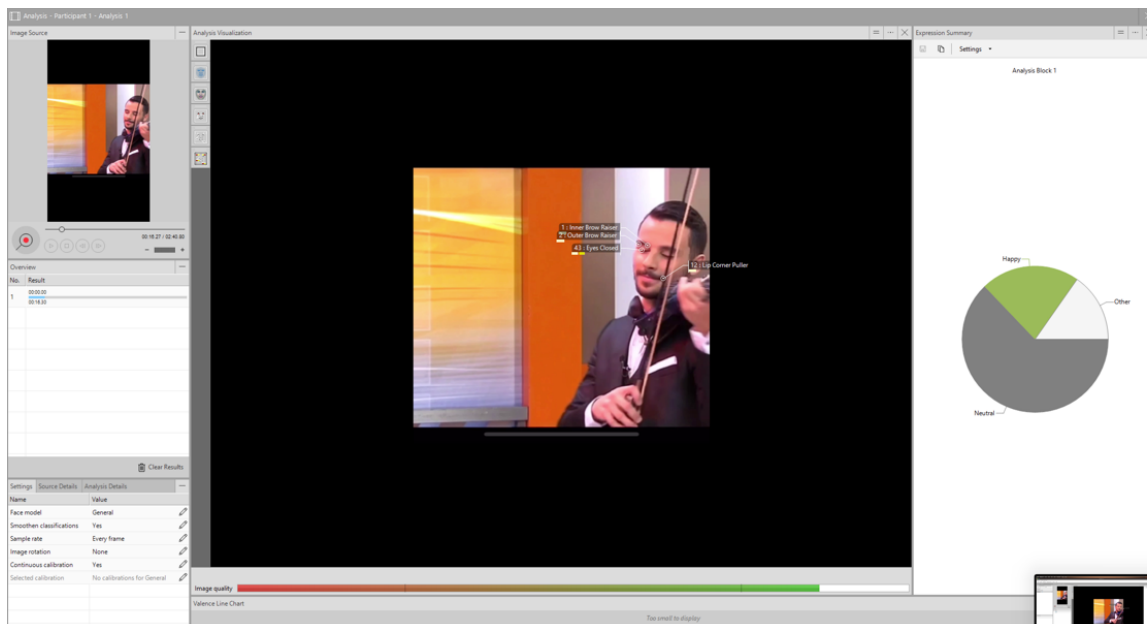
EXPRESSÃO FACIAL DA EMOÇÃO A TOCAR VIOLINO: ESTUDO DE CASO SOBRE PERFORMANCE EM DUETO COM CODIFICAÇÃO ATRAVÉS DO F-M FACS 4.0 E DO FACEREADER 8.1



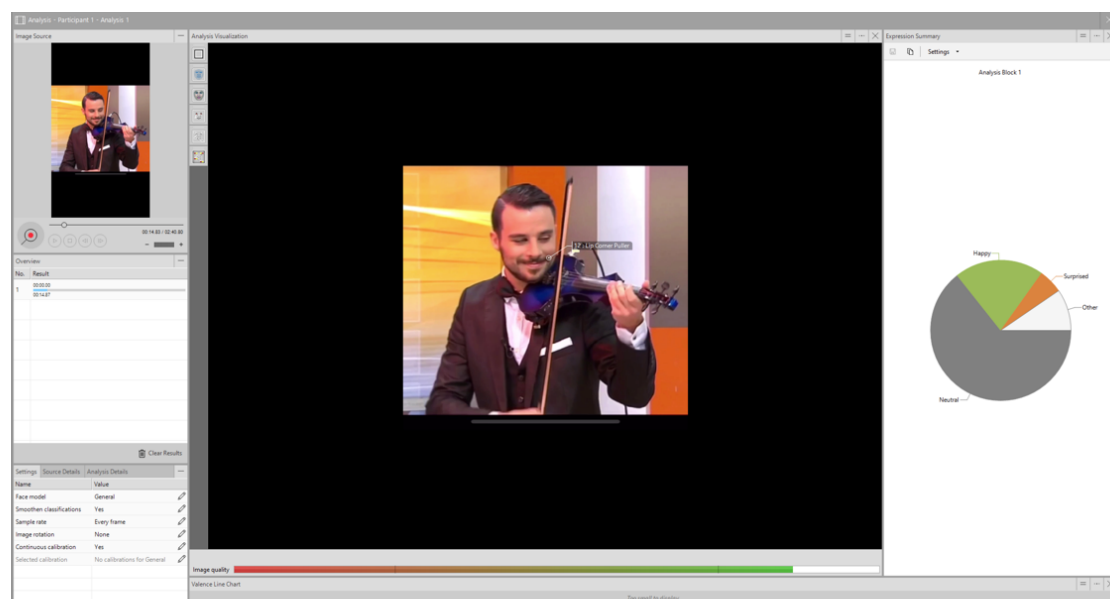
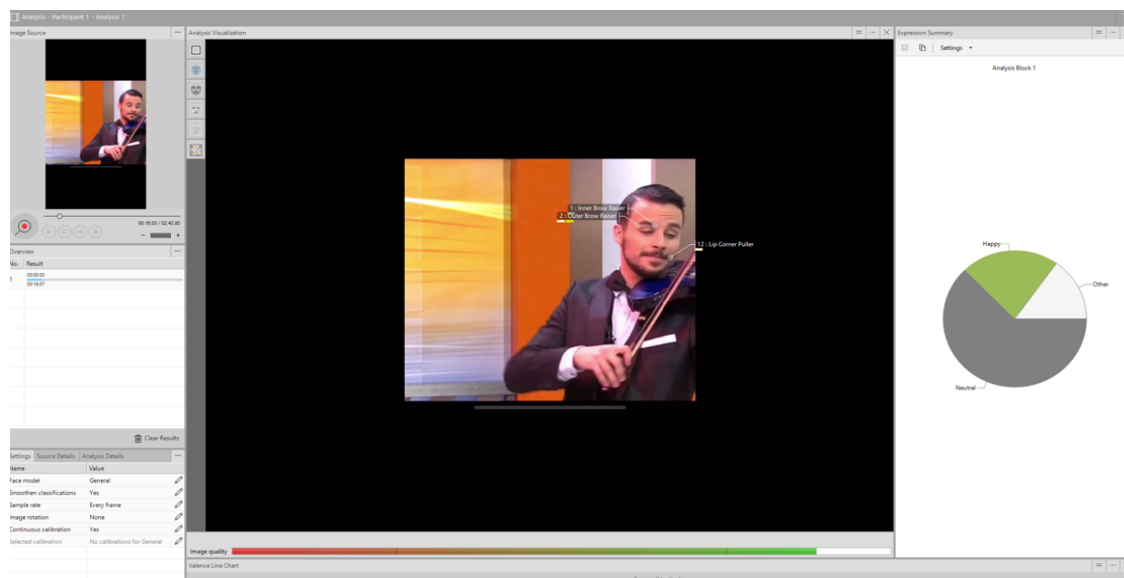
EXPRESSÃO FACIAL DA EMOÇÃO A TOCAR VIOLINO: ESTUDO DE CASO SOBRE PERFORMANCE EM DUETO COM CODIFICAÇÃO ATRAVÉS DO F-M FACS 4.0 E DO FACEREADER 8.1



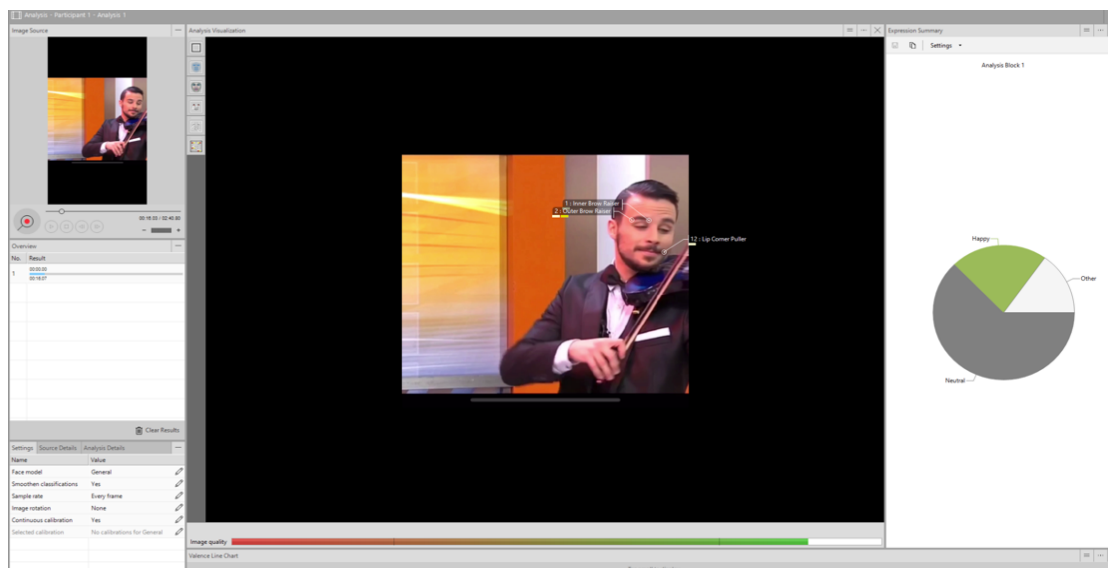
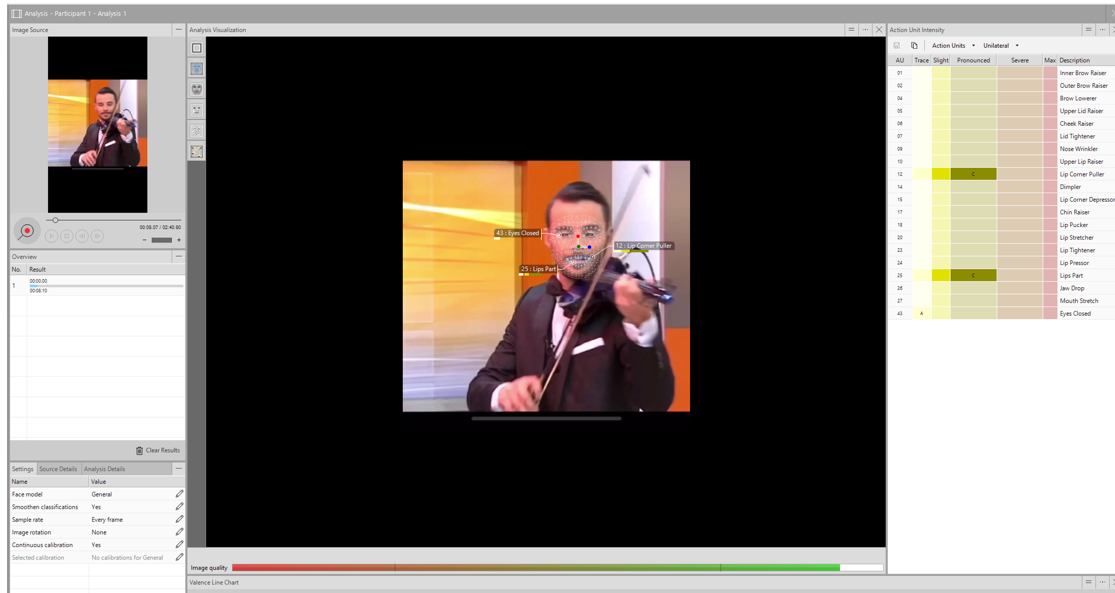
EXPRESSÃO FACIAL DA EMOÇÃO A TOCAR VIOLINO: ESTUDO DE CASO SOBRE PERFORMANCE EM DUETO COM CODIFICAÇÃO ATRAVÉS DO F-M FACS 4.0 E DO FACEREADER 8.1



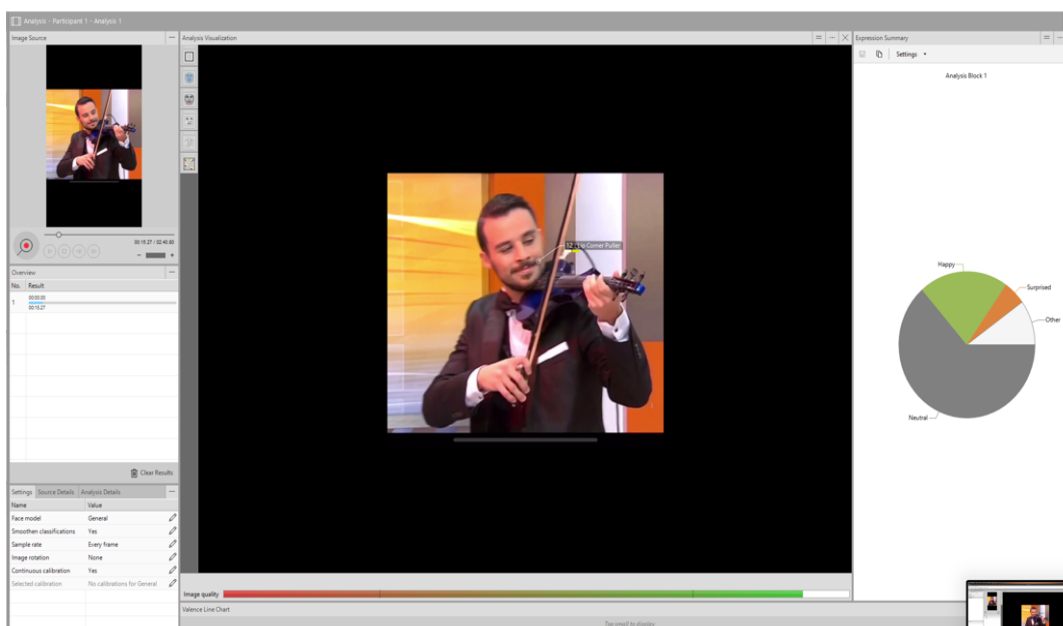
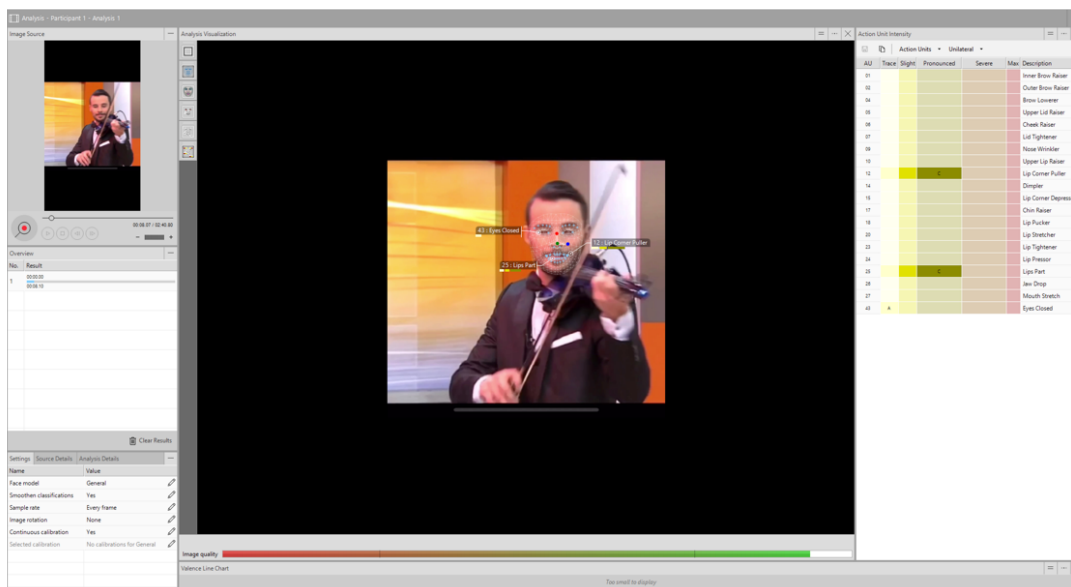
EXPRESSÃO FACIAL DA EMOÇÃO A TOCAR VIOLINO: ESTUDO DE CASO SOBRE PERFORMANCE EM DUETO COM CODIFICAÇÃO ATRAVÉS DO F-M FACS 4.0 E DO FACEREADER 8.1



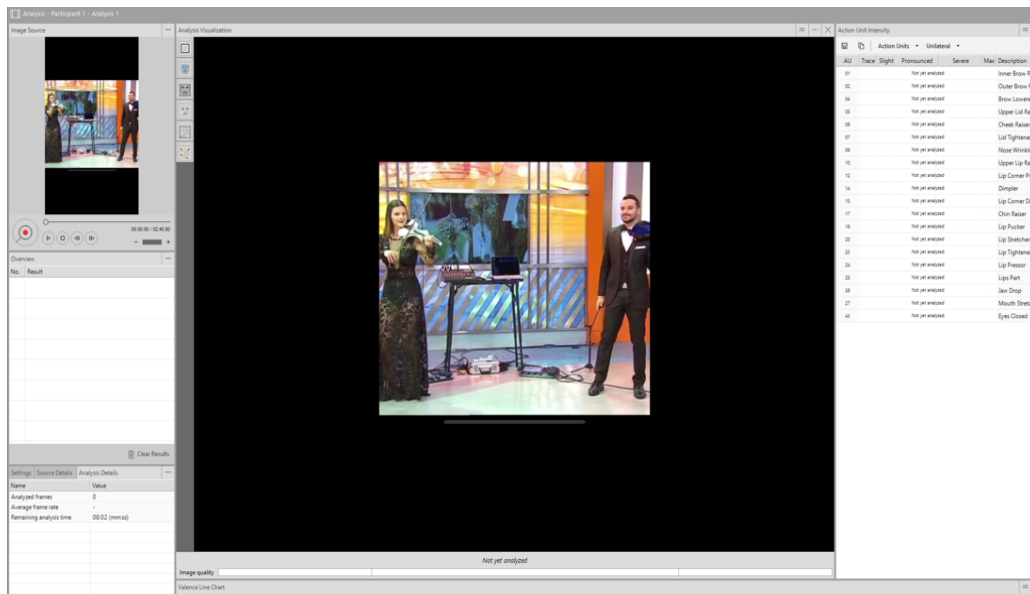
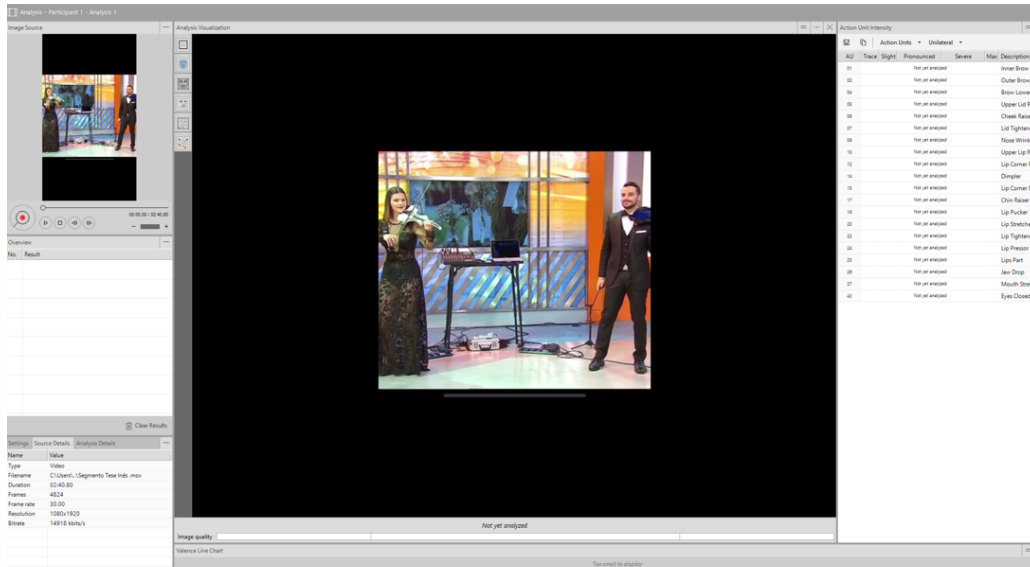
EXPRESSÃO FACIAL DA EMOÇÃO A TOCAR VIOLINO: ESTUDO DE CASO SOBRE PERFORMANCE EM DUETO COM CODIFICAÇÃO ATRAVÉS DO F-M FACS 4.0 E DO FACEREADER 8.1



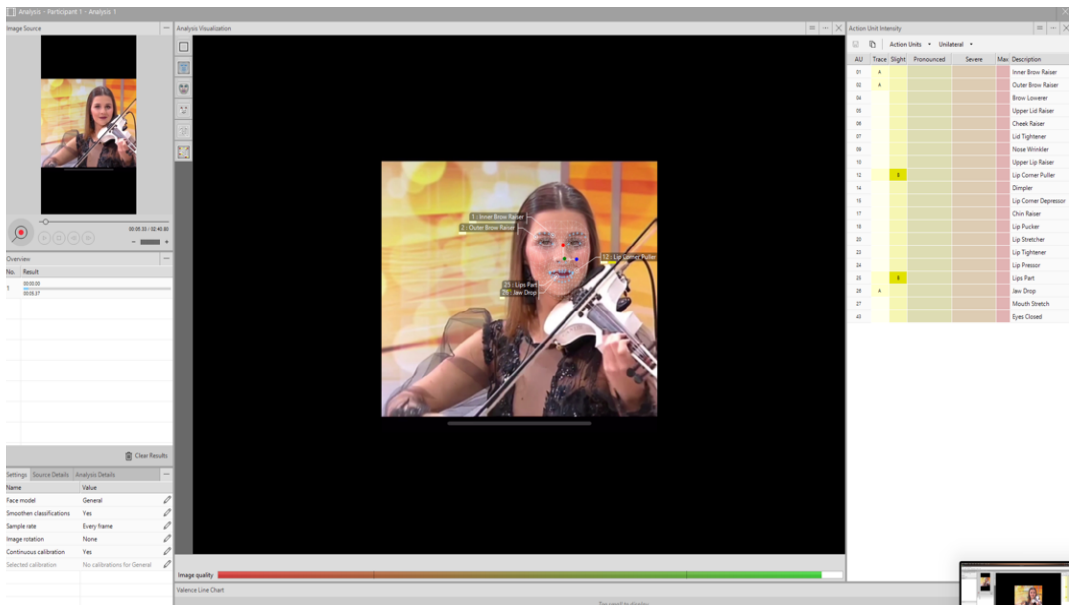
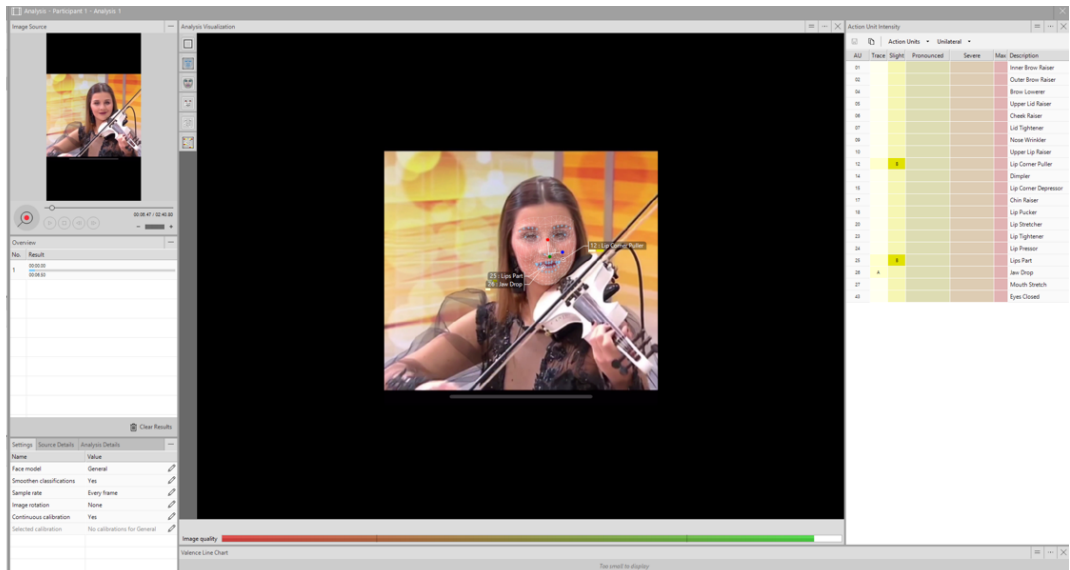
EXPRESSÃO FACIAL DA EMOÇÃO A TOCAR VIOLINO: ESTUDO DE CASO SOBRE PERFORMANCE EM DUETO COM CODIFICAÇÃO ATRAVÉS DO F-M FACS 4.0 E DO FACEREADER 8.1



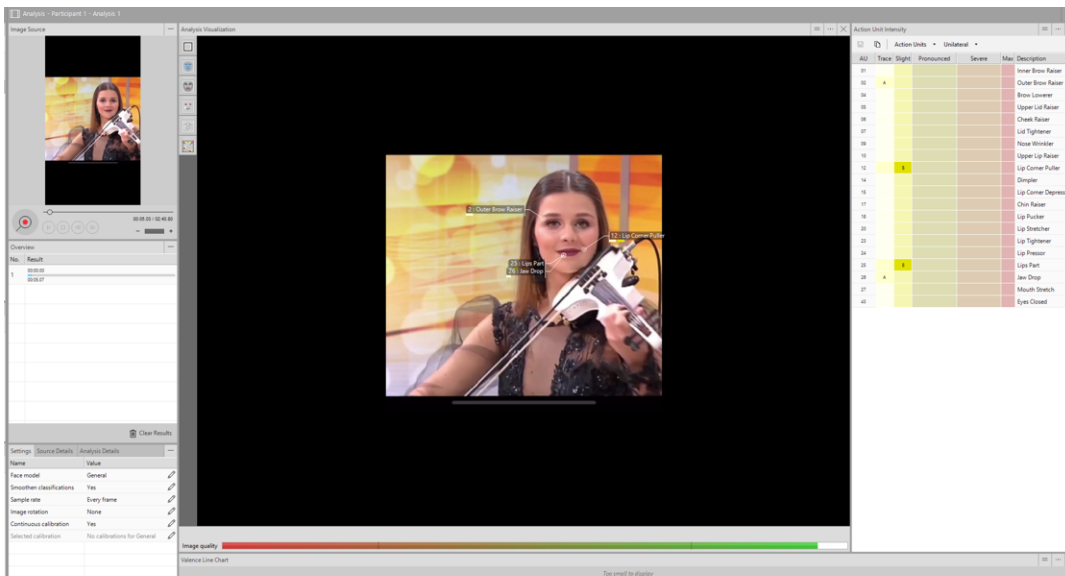
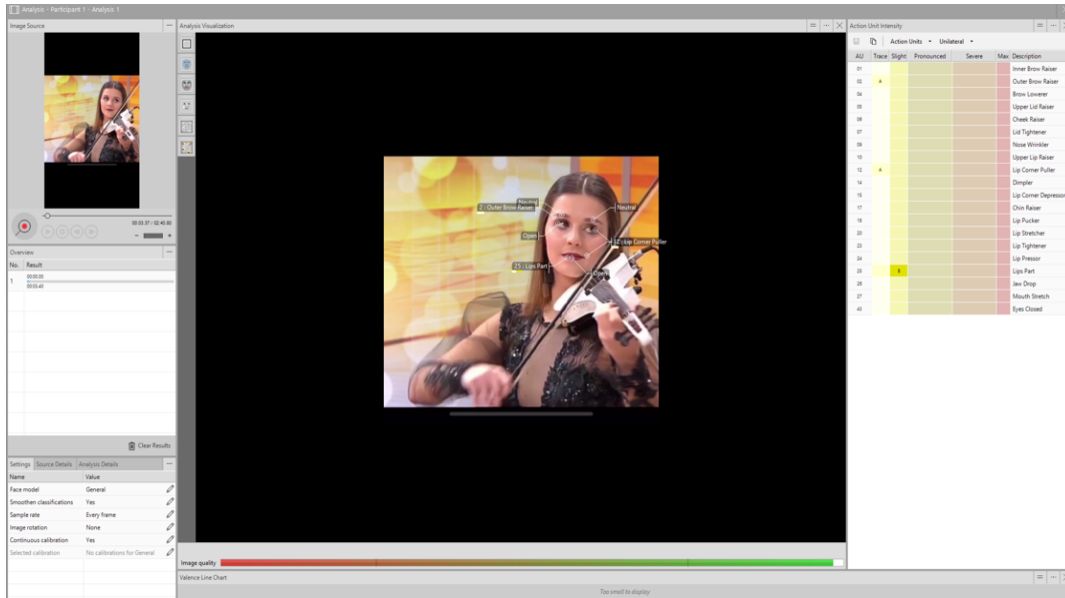
EXPRESSÃO FACIAL DA EMOÇÃO A TOCAR VIOLINO: ESTUDO DE CASO SOBRE PERFORMANCE EM DUETO COM CODIFICAÇÃO ATRAVÉS DO F-M FACS 4.0 E DO FACEREADER 8.1



EXPRESSÃO FACIAL DA EMOÇÃO A TOCAR VIOLINO: ESTUDO DE CASO SOBRE PERFORMANCE EM DUETO COM CODIFICAÇÃO ATRAVÉS DO F-M FACS 4.0 E DO FACEREADER 8.1



EXPRESSÃO FACIAL DA EMOÇÃO A TOCAR VIOLINO: ESTUDO DE CASO SOBRE PERFORMANCE EM DUETO COM CODIFICAÇÃO ATRAVÉS DO F-M FACS 4.0 E DO FACEREADER 8.1



EXPRESSÃO FACIAL DA EMOÇÃO A TOCAR VIOLINO: ESTUDO DE CASO SOBRE PERFORMANCE EM DUETO COM CODIFICAÇÃO ATRAVÉS DO F-M FACS 4.0 E DO FACEREADER 8.1

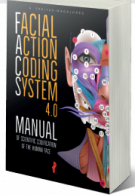


Anexo 2: Atlas of Face

EXPRESSÃO FACIAL DA EMOÇÃO A TOCAR VIOLINO: ESTUDO DE CASO SOBRE PERFORMANCE EM DUETO COM CODIFICAÇÃO ATRAVÉS DO F-M FACS 4.0 E DO FACEREADER 8.1

F-M FACS 4.0 - THE SCIENCE OF READING HUMAN FACES

Dr. A. FREITAS-MAGALHÃES, Ph.D.



www.facs4.pt

F-M NeuroFACS Lab (F-MNFL)
F-M FACE Mapping Lab (F-MFML)
F-M NeuroEmoVoice Lab (F-MNEV)
since 2003

The pioneer F-M Facial Action Coding System 4.0 (F-M FACS 4.0) was created in 2021 by Dr. Freitas-Magalhães, Ph.D., and presents 5,000 segments in 4K, using 3D technology and automatic and real-time recognition (FaceReader 8.1). The F-M FACS 4.0 features 8 pioneering Action Units (AUs), 22 pioneering Tongue Movements (TMs), 1 pioneering V50 (Voi, Voice), 6 pioneering Ear Movements (EoMs) and a pioneering Gross Behavior GB49 (Crying), in addition to functional and structural nomenclature. The F-M FACS 4.0 is the most advanced, scientific and technological in the world ever created in the science of reading human face. #facs4

Movimento dos olhos

- 61 Olhos para a esquerda
- 62 Olhos para a direita
- 63 Olhos para cima
- 64 Olhos para baixo
- 65 Olhos em direcção oposta
- 66 Olhos cruzados
- 68 Olhos para cima, para a lado, e voltam à posição fixa. Co-ocorre com a 14
- 69 Olhar fixo. Co-ocorre com 3, 4, 5, 7 e 14, isolada ou em combinação

Movimento da cabeça

- 51 Virar para a esquerda
- 52 Virar para a direita
- 53 Levantar a cabeça
- 54 Baixar a cabeça
- 55 Inclinar para a esquerda
- 56 Inclinar para a direita
- 57 Para a frente, precedido da combinação 17+24
- 58 Para trás
- 59 Para a frente e para trás, precedido da combinação 17+24
- 60 Da esquerda para a direita ou vice-versa, precedido da combinação 17+24
- 83 Cabeça para cima e virada para a esquerda ou para a direita. Co-ocorre com a 14

- Sobrancelhas não visíveis 70
- Olhos não visíveis 71
- Face inferior não visível 72
- Face não visível 73
- Não é possível codificar 74

- Elevação da parte externa da sobrancelha 2
- Elevação da parte interna da sobrancelha 1

- Queda das pálpebras 41
- Estreitamento da abertura das pálpebras 42
- Olhos fechados 43
- Olhos para cima, para a lado, e voltam à posição fixa. Co-ocorre com 3, 4, 5, 7 e 14, isolada ou em combinação 44
- Pestanejar 45
- Piscar 46
- Dilatação da pupila (Midriase) 47
- Contração da pupila (Miose) 48
- Chorar 49
- Sobrancelhas não visíveis 70
- Olhos não visíveis 71

- 8 Contração do temporal
- 4 Baixar as sobrancelhas
- 5 Elevação da pálpebra superior
- 3 Depressão do ângulo das sobrancelhas, contração da glabella
- 7 Tensão das pálpebras
- 6 Levantamento das bochechas

F-M GEOFACE 4.0 (2021)
SUPERIOR
GFI OLHOS
GFI NARIZ
GFI BOCA
GFI PESCOÇO
INFERIOR

- 38 Dilatação das narinas
- 39 Contração das narinas
- 9 franzimento do nariz
- 11 Acentuação da prega naso-labial
- 15 Ascensão e enchaço das bochechas

- 18 Contração dos lábios e arredondamento fechado em frente da boca
- 19 Contração dos lábios e arredondamento aberto em frente da boca
- 20 Estiramento horizontal dos lábios
- 22 Lábios em posição de funil
- 23 Contração dos lábios
- 24 Apertar os lábios
- 28 Sucção dos lábios
- 10 Elevação do lábio superior
- 12 Estreitamento a partir do ângulo da boca para trás e para cima
- 14 Retração dos lábios e estreitamento das comissuras
- 15 Diminuição do ângulo da boca
- 16 Depressão do lábio inferior
- 27 Abertura da boca
- 29 Elevação da mandíbula
- 30 Mandíbula para o lado
- 31 Apertar a mandíbula

- 10 Elevação do lábio superior
- 12 Estreitamento a partir do ângulo da boca para trás e para cima
- 14 Retração dos lábios e estreitamento das comissuras
- 15 Diminuição do ângulo da boca
- 16 Depressão do lábio inferior
- 27 Abertura da boca
- 29 Elevação da mandíbula
- 30 Mandíbula para o lado
- 31 Apertar a mandíbula

- 32 Morder
- 33 Soprar
- 34 Bufar
- 35 Sucção das bochechas

- 21 Tensão no pescoço
- 36 Contração e flexão do esternomastoideu
- 37 Contração do esternotiloideu

Movimento da língua

- 100 Mostrar a língua interna
- 101 Língua interna esquerda
- 102 Língua interna direita
- 103 Mostrar a língua externa
- 104 Língua externa esquerda
- 105 Língua externa direita
- 106 Língua externa para cima
- 107 Língua externa para baixo
- 108 Língua interna enrolada para cima
- 109 Língua interna enrolada para baixo
- 110 Língua interna dobrada
- 111 Língua externa enrolada
- 112 Língua externa enrolada para cima
- 113 Língua externa enrolada para baixo
- 114 Língua externa dobrada
- 115 Língua
- 116 Limpar lábio superior com a língua da esquerda para direita
- 117 Limpar lábio superior com a língua da direita para a esquerda
- 118 Limpar lábio inferior com a língua da esquerda para direita
- 119 Limpar lábio inferior com a língua da direita para esquerda
- 120 Profuberância da bochecha esquerda com a língua
- 121 Profuberância da bochecha direita com a língua

Descrição de comportamento

- 40 Cheirar
- 49 Chorar
- 80 Engolir
- 81 Mastigar
- 82 Encolher as ombros
- 84 Mexer a cabeça de um lado para o outro
- 85 Mexer a cabeça para cima e para baixo
- 91 Flash
- 92 Flash parcial

Voz

- 50 Voz

04 CARACTERÍSTICAS DA EXPRESSÃO FACIAL FIDELÍGNA

- SIMETRIA
- TEMPO
- INTENSIDADE
- DE ACORDO COM O FACS 4.0

- 51 a 60 MOVIMENTO DA CABEÇA
- 61 a 69 MOVIMENTO DOS OLHOS
- 100 a 121 MOVIMENTO DA LÍNGUA
- 130 a 135 MOVIMENTO DAS ORELHAS

REGRAS

Identificadas e descritas no
"Facial Action Coding System 4.0:
Manual de Codificação Científica da Face Humana" (2021)

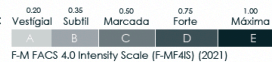
FÓRMULA para codificação

AU(s): LADO(R de right/direita; L de left/esquerda) NÚMERO DE AU (do menor para o maior) INTENSIDADE: (Número de AU em dóvida, coloca-se entre parênteses)
(U - movimento unilateral; G, H, L, J e K - movimento mais assimétrico no lado direito da face; V, W, X, Y e Z - movimento mais assimétrico no lado esquerdo da face; V - voz)

Movimento das orelhas

- 130 Orelhas para a frente
- 131 Orelhas para trás
- 132 Orelhas para cima
- 133 Orelhas para baixo
- 134 Orelhas para dentro
- 135 Orelhas para fora

08 PROTÓTIPOS DAS EMOÇÕES BÁSICAS



F-M FACS 4.0 Atlas of Faces 4.0
(2021) Freitas-Magalhães, Sandra Pereira,
& S. Po (versão PT/BR)
(2018), António Cordeiro (versão ES)

Anexo 3: Vídeo original

Anexo 4: Vídeo com análise FaceReader 8.1