

Design e ergonomia na concepção do baixo elétrico

Design and ergonomics in the Electric Bass conception

Ricardo Faustino Teles¹ 

ricardo.teles@ifb.edu.br

Bruna Leitão¹ 

¹ Coordenação de Produção Cultural e Design, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília, Brasília/DF, Brasil

ARTIGO CIENTÍFICO

Editor de Seção: Fernando Chaib

Editor de Layout: Fernando Chaib

Licença: "CC by 4.0"

Data de submissão: 28 out 2025

Aprovação final de aprovação: 07 nov 2025

Data de publicação: 07 jan 2026

DOI : <https://doi.org/10.35699/2317-6377.2026.62469>

RESUMO: O estudo investiga os principais fatores a serem considerados na concepção ergonômica do baixo elétrico, destacando a relevância do *design* na adequação dos instrumentos musicais à diversidade corporal dos usuários. A pesquisa, de caráter teórico e empírico, baseia-se em revisão bibliográfica e questionário online aplicado a baixistas, analisado qualitativamente pela metodologia de Análise de Conteúdo de Laurence Bardin. Os resultados revelam limitações ergonômicas recorrentes nos modelos atuais, especialmente quanto a peso, equilíbrio e ajustes, com impacto mais acentuado entre musicistas do sexo feminino. Conclui-se que a padronização dos instrumentos desconsidera variações antropométricas significativas, reforçando a necessidade de práticas projetuais inclusivas e centradas no usuário. Propõe-se, para estudos futuros, a utilização da abordagem metodológica de Bruno Munari como ferramenta de apoio às etapas de exploração, experimentação e validação de soluções ergonômicas no *design* de instrumentos musicais.

PALAVRAS-CHAVE: Usabilidade; Diversidade Antropométrica; Experiência do Usuário; *Design*; Baixo elétrico.

ABSTRACT: The study investigates the main factors to be considered in the ergonomic design of the electric bass, emphasizing the role of design in adapting musical instruments to the bodily diversity of users. The research, both theoretical and empirical, is based on a literature review and an online questionnaire conducted with bass players, whose responses were qualitatively analyzed through Laurence Bardin's Content Analysis method. The results reveal recurrent ergonomic limitations in current models, particularly regarding weight, balance, and adjustments, with greater impact among female musicians. It concludes that the standardization of instruments overlooks significant anthropometric variations, reinforcing the need for more inclusive and user-centered design practices. For future studies, the methodological approach proposed by Bruno Munari is suggested as a tool to guide the stages of exploration, experimentation, and validation of ergonomic solutions in musical instrument design.

KEYWORDS: Usability; Anthropometric Diversity; User Experience; Design; Electric Bass.



1. Introdução

Projetar um produto vai além de definir sua forma e função: envolve considerar quem irá utilizá-lo, em que contexto e como essa relação se estabelecerá ao longo do tempo. No campo do *design* de produto, a atenção à ergonomia e à usabilidade é essencial para garantir que objetos de uso contínuo se adequem às características reais de seus usuários, favorecendo uma experiência segura, eficaz e duradoura. Esse ideal torna-se especialmente relevante quando se trata de instrumentos musicais, cuja interação com o corpo é intensa, contínua e profundamente individual.

Embora os instrumentos musicais sejam voltados a um público específico — formado por pessoas interessadas em tocar, estudar ou trabalhar com música — trata-se, ainda assim, de um público bastante diverso. Músicos profissionais, amadores ou entusiastas se aproximam desses produtos com diferentes objetivos, níveis de envolvimento, rotinas e perfis físicos. Essa diversidade impacta diretamente a forma como o instrumento é utilizado, e, por consequência, como deveria ser projetado. No entanto, muitos produtos ainda são desenvolvidos com base em parâmetros padronizados, o que impõe aos usuários a necessidade de se adaptar ao objeto — e não o contrário.

A ergonomia, enquanto ciência dedicada à adaptação do trabalho ao ser humano (Iida 2005), tem como princípio central evitar que as pessoas precisem se moldar às ferramentas e condições de trabalho de forma prejudicial à sua saúde e bem-estar. Essa perspectiva contrapõe uma crença cultural muito presente no universo musical de que o domínio do instrumento está diretamente relacionado à persistência e à superação de desafios, incluindo dores físicas (Frank e Mühlen, 2007). Tal percepção desconsidera o impacto negativo que falhas ergonômicas causam no desempenho e no bem-estar dos músicos, além de dificultar uma revisão crítica do *design* dos instrumentos.

Desconfortos relacionados ao uso do instrumento são frequentemente relatados por músicos, mas tendem a ser naturalizados ou atribuídos ao próprio usuário, quando, na verdade, podem estar associados a falhas de projeto. Além disso, a padronização dos instrumentos tende a ignorar a diversidade física dos usuários e os diferentes modos de uso, contrariando os princípios ergonômicos ao exigir que o usuário se adapte ao produto. Essa lógica, ainda comum em processos industriais, pode ser repensada a partir do *design* de produto, por meio da aplicação consciente da ergonomia e da previsão de soluções adaptativas desde a fase de concepção.

O baixo elétrico, objeto de análise deste trabalho, representa um caso emblemático dessa discussão. O contrabaixo elétrico, tal como concebido em seus modelos convencionais, projetado como uma alternativa mais compacta e portátil ao contrabaixo acústico, o instrumento passou por transformações relevantes no que diz respeito à forma e à tocabilidade. No entanto, mesmo com avanços técnicos e estéticos, músicos de diferentes níveis relatam desconfortos relacionados ao peso do instrumento, à má distribuição de carga, à dificuldade de encaixe corporal e à necessidade de esforço prolongado durante o uso. Esses fatores, muitas vezes negligenciados em nome da padronização ou da estética, podem resultar em lesões decorrentes do uso contínuo, frustração em relação ao desempenho, ou até abandono do instrumento.

Dessa forma, é fundamental reconhecer que a ergonomia não deve ser tratada apenas como um elemento opcional ou posterior ao projeto, mas como um dos pilares centrais no desenvolvimento de instrumentos musicais. O *design* de produto, com foco na relação física entre objeto e usuário, tem o potencial de propor

soluções que favoreçam o uso contínuo, respeitem a diversidade corporal dos músicos e promovam uma adaptação mais confortável e segura ao instrumento, sem comprometer aspectos essenciais do produto.

Segundo Baxter (2000), o projeto de produto deve abranger tanto os requisitos técnicos quanto os aspectos ligados à experiência prática com o objeto. De acordo com seu pensamento, um produto bem-sucedido é aquele que satisfaz tanto as necessidades funcionais quanto as emocionais de seu usuário. Nesse sentido, produtos que exigem esforço físico prolongado não devem apenas funcionar corretamente, mas também promover um uso confortável, intuitivo e seguro. Gui Bonsiepe (1997) também destaca que o *design* atua como um mediador entre o ser humano e os objetos técnicos, sendo responsável por tornar essa relação fluida e acessível. Já Itiro Iida (2005), ao abordar a ergonomia no projeto de produtos, reforça que a adaptação ao corpo humano deve ser pensada desde o início do desenvolvimento, e não como uma correção posterior ao desconforto identificado no uso.

No caso de instrumentos musicais, como o baixo elétrico, o papel do *design* é ainda mais sensível: o instrumento deve se integrar ao corpo do músico sem comprometer sua liberdade de movimento, sem causar sobrecargas posturais e respeitando as particularidades físicas de cada usuário. A negligência desses aspectos pode gerar fadiga, dores e até mesmo abandono da prática, o que evidencia a responsabilidade do projeto de produto no sucesso da relação entre músico e instrumento. Norman (2006) destaca que as consequências não são apenas físicas, mas também psicológicas e emocionais, pois a dificuldade de adaptação pode gerar frustração com o uso do produto e levar ao desinteresse pela atividade. Em produtos de uso prolongado, como os instrumentos musicais, essa insatisfação pode se traduzir na desistência do aprendizado ou até no abandono da prática musical.

Este trabalho propõe-se a investigar os fatores ergonômicos a serem considerados no projeto de instrumentos musicais, sob a perspectiva do *design* de produto, tendo como foco o baixo elétrico. A partir de uma abordagem teórica, serão apresentados os princípios da ergonomia no *design* de produto, a evolução do baixo elétrico, os diferentes contextos de uso e a atuação projetual voltada à adaptação e ao conforto do usuário, reforçando o papel do *design* na construção de produtos mais conscientes e adequados às suas reais necessidades.

2. O baixo elétrico

O baixo elétrico é um instrumento musical feito de madeira maciça, com um corpo sólido, escalas de maior dimensão no comprimento e cordas mais espessas que as de uma guitarra elétrica. Produz um som grave que serve para sustentar a base harmônica e rítmica das músicas, funcionando como uma ponte entre a melodia e a percussão. Seu timbre característico é essencial em diversos gêneros musicais, garantindo profundidade e balanço à composição, além de ser responsável por destacar o ritmo e criar a atmosfera musical.

Criado nos Estados Unidos na década de 1950, período em que a ergonomia ainda dava seus primeiros passos como disciplina, o baixo elétrico surgiu como uma solução para as limitações do contrabaixo acústico, especialmente em relação ao volume e à portabilidade. Seu idealizador, Leo Fender, desenvolveu o *Precision Bass*, um instrumento mais compacto e de fácil amplificação, que permitia aos baixistas maior liberdade de movimento e precisão na execução. Esse novo *design* foi concebido em diálogo com diversos músicos influentes da época, em sua maioria homens, que buscavam um instrumento que se integrasse melhor às

necessidades do jazz e do rock emergentes. A Figura 1 apresenta uma comparação estética entre o contrabaixo acústico e o baixo elétrico.



Figura 1 – Contrabaixo acústico e o baixo elétrico.
Fonte: Pexels (2025).

Para Black e Molinaro (2001), o baixo elétrico trouxe uma revolução sonora, permitindo que o instrumentista executasse linhas de baixo mais definidas e com maior projeção sonora, consolidando sua relevância na música contemporânea. Embora seja pouco provável que critérios ergonômicos tenham sido aplicados em sua concepção, é evidente que seu projeto buscou solucionar problemas práticos imediatos como tamanho, peso e mobilidade. Além disso, durante o processo, os baixistas desempenharam um papel central ao influenciar como o novo instrumento deveria atender às demandas de uso, tornando o baixo elétrico um legítimo fruto da aplicação do *design*.

O baixo elétrico configura-se como um objeto de porte médio, classificado entre os instrumentos de uso manual e contínuo, no qual a interação física entre o usuário e o produto é constante e determinante para a experiência de uso. Sua anatomia básica é composta por corpo, braço, escala, mão, tarraxas, captadores, cordas, ponte e trastes, além dos controles de volume e controle de tom grave/agudo (Figura 2). A esses elementos principais somam-se acessórios e dispositivos de ajuste e adaptação, como correias, apoios de braço, suportes de descanso e presilhas ergonômicas disponíveis no mercado, desenvolvidos para ampliar o conforto durante a prática e reduzir os impactos físicos de um projeto padronizado.

O baixo elétrico, assim como outros instrumentos musicais, destina-se a diferentes perfis de usuários, cujas necessidades e habilidades podem variar significativamente. De modo geral, é possível classificá-los em três categorias principais: o músico profissional, que tem no instrumento sua ferramenta de trabalho e tende a utilizá-lo por períodos prolongados, em contextos que exigem alta precisão, resistência física e consistência sonora; o músico amador, que possui certo domínio do instrumento, mas o utiliza com menor regularidade, geralmente como forma de lazer ou expressão pessoal; e o entusiasta, que se aproxima do instrumento motivado pela curiosidade ou pelo desejo de vivenciar a música como experiência, explorando-o com

intensidade variável. Cada perfil traz consigo um grau distinto de exigência física, sensorial e técnica, exigindo que o instrumento se adapte a diferentes contextos de uso, frequência de prática e níveis de domínio.

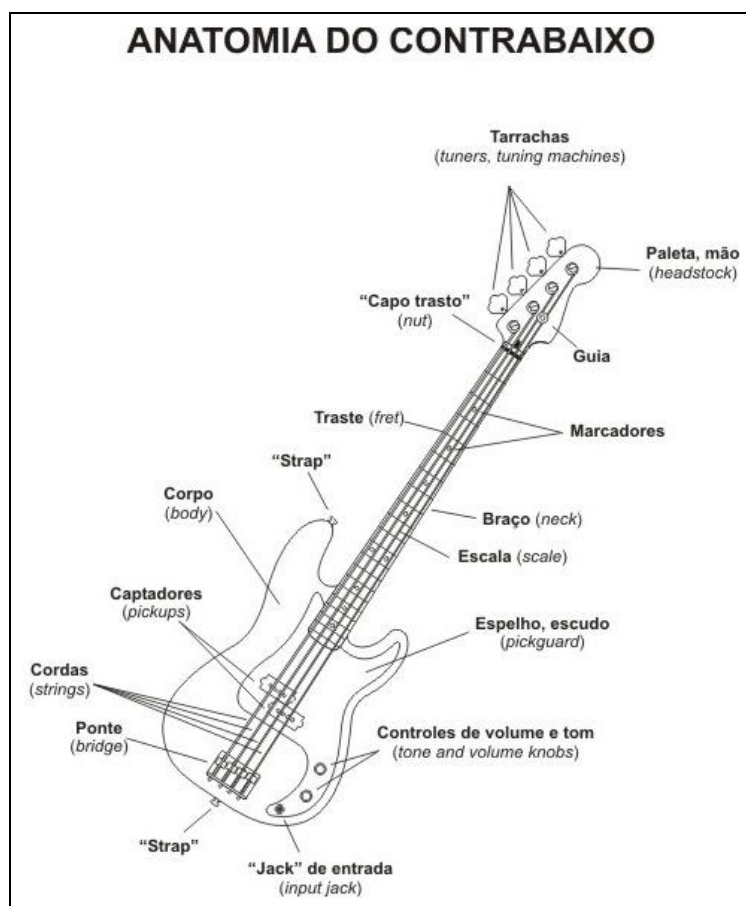


Figura 2 – Partes que compõem o baixo elétrico

Fonte: Araújo e Blau (2008).

Além dos perfis de uso, a diversidade anatômica e biomecânica entre os sexos (Figura 3) representa um fator determinante a ser considerado no projeto ergonômico do baixo elétrico. Estudos indicam que musicistas do sexo feminino apresentam maior prevalência de queixas musculoesqueléticas em comparação aos músicos do sexo masculino. Segundo Frank e Mühlen (2007), entre 67% e 76% das mulheres relataram problemas desse tipo, enquanto entre os homens a taxa varia entre 52% e 63%. Os autores atribuem essa diferença, sobretudo, a fatores biomecânicos, como menor força muscular, amplitude reduzida da mão e maior incidência de hipermobilidade articular nas mulheres. O tamanho e o peso do instrumento também influenciam diretamente a ocorrência de queixas, indicando que a incompatibilidade física entre o corpo do usuário e o instrumento pode agravar os riscos de sobrecarga e lesões. Essa análise dialoga com a observação de Gomes Filho (2020), de que homens, em sua maioria, apresentam força física superior à das mulheres. Por isso, o autor recomenda: “Assim, quando se projetam produtos ou dispositivos que exigem ações de esforços, deve-se dimensioná-los e adequá-los primeiramente às mulheres” (Gomes Filho 2020, 78).



Figure 3 – Usuários masculino e feminino segurando o mesmo modelo de instrumento

Fonte: Pexels (2025).

3. Metodologia

A presente pesquisa caracteriza-se quanto aos objetivos como exploratória, uma vez que busca apresentar o problema da ergonomia do baixo elétrico no contexto do *Design* de Produto e torná-lo explícito, e descritiva, ao detalhar os desafios ergonômicos enfrentados pelos baixistas e analisar suas implicações em termos de conforto e adequação corporal. Adotando uma abordagem qualitativa, o estudo utiliza a análise de conteúdo para interpretar os dados obtidos por meio de questionários e entrevistas com músicos profissionais e amadores, permitindo uma compreensão profunda das percepções e experiências dos participantes. Quanto à finalidade, a pesquisa é aplicada, pois busca propor reflexões teóricas visando soluções práticas relacionadas à ergonomia do baixo elétrico.

A análise de conteúdo, conforme descrita por Bardin (2011), por sua capacidade de orientar questões subjetivas em um caminho científico, pode ser entendida como um conjunto de técnicas que busca a compreensão dos sentidos manifestados pelos sujeitos participantes de uma pesquisa, dos documentos analisados, entre outras formas de expressão. Essa abordagem leva em conta não só o tema da pesquisa, mas também os fatores envolvidos na coleta de informações com os participantes, como a forma de comunicação e o ambiente. Assim, é possível perceber padrões, significados e categorias que surgem das falas das pessoas envolvidas. O método é especialmente indicado quando se busca interpretar discursos, opiniões e experiências relatadas por sujeitos em instrumentos como questionários abertos, entrevistas ou relatos escritos.

A partir da metodologia aplicada, o processo de análise foi conduzido conforme as três fases principais descritas por Bardin (2011):

3.1. Pré-análise

Nesta etapa inicial, realizou-se a organização e preparação do corpus de análise, composto pelas respostas obtidas por meio de um formulário estruturado aplicado a músicos(as) que tocam baixo elétrico. Foram incluídas questões fechadas (para caracterização do perfil dos respondentes) e questões abertas que exploraram experiências de desconforto, percepção de peso, alcance, postura e sugestões de melhoria no

instrumento. As respostas textuais foram lidas de forma flutuante, visando o reconhecimento das ideias principais, e selecionou-se um conjunto de enunciados significativos para análise.

3.2. Exploração do material

A fase de exploração consistiu na codificação das respostas abertas e na classificação dos conteúdos em categorias temáticas previamente estabelecidas a partir do referencial teórico da ergonomia e da própria estrutura do questionário. As categorias principais definidas foram:

- Ajuste físico e conforto
- Postura e movimento
- Alcance e esforço físico
- Personalização e ajustes
- Estética e identidade
- Experiência geral e sugestões

Cada categoria foi subdividida em subcategorias (ex.: “peso do instrumento”, “dificuldade ao tocar em pé”, “pressão nas cordas”, etc.), permitindo uma análise mais apurada e organizada dos conteúdos. As unidades de registro, ou seja, os fragmentos de texto que revelam uma ideia central, foram marcadas com códigos específicos e agrupadas conforme sua pertinência semântica. A Tabela 1 apresenta as categorias temáticas e operacionais relacionadas à metodologia aplicada.

Tab. 1 – Categorias temáticas e operacionais relacionadas ao instrumento musical avaliado

CATEGORIA PRINCIPAL	SUBCATEGORIA	CÓDIGO
Ajuste físico e conforto	Peso do instrumento	A1
	Tamanho / Escala	A2
	Curvatura e encaixe corporal	A3
Postura e movimento	Tocar em pé	B1
	Tocar sentado	B2
	Partes do corpo afetadas	B3
Alcance e esforço físico	Acesso às notas	C1
	Pressão nas cordas	C2
Personalização e ajustes	Altura das cordas	D1
	Facilidade de ajustes	D2
Experiência geral e sugestões	Dificuldades relatadas	E1
	Sugestões de melhoria	E2

Fonte: Própria da pesquisa (2025)

3.3. Tratamento dos resultados e interpretação

Após a codificação e categorização, os dados foram analisados por meio de quadros e gráficos com a frequência de ocorrências temáticas, além de anotações interpretativas sobre os sentidos e termos mais recorrentes. A análise comparativa foi realizada com base em variáveis como gênero, altura, tempo de experiência e lateralidade (destro/canhoto), com o objetivo de verificar correlações entre perfil do usuário e percepção ergonômica.

As interpretações foram fundamentadas em autores da ergonomia aplicada ao *design*, estudos sobre saúde do músico e publicações específicas sobre instrumentos musicais. Também foram consideradas diretrizes de ergonomia de produtos e princípios do *design* centrado no usuário.

4. Resultados e discussão

Os resultados apresentam a análise dos dados coletados por meio de um questionário online, respondido por 41 músicos baixistas, sendo 36 homens e 5 mulheres, com diferentes níveis de experiência com o uso do instrumento musical. A abordagem qualitativa adotada visou compreender a relação entre o músico e o baixo elétrico sob a ótica ergonômica, identificando padrões de uso, desconfortos recorrentes, preferências e sugestões dos usuários. As categorias foram estruturadas para evidenciar aspectos físicos do instrumento, postura corporal, interação entre mãos e braços, ajustabilidade, percepção estética e sugestões de melhoria.

4.1. Categorias A e B - Peso e distribuição da massa como fator crítico

A variável mais citada entre os participantes foi o peso excessivo do instrumento (Figura 4), mencionada diretamente em 27 respostas. O desconforto causado pelo peso está relacionado, sobretudo, ao uso prolongado em pé e à má distribuição da massa, gerando sobrecarga nos ombros e costas. Termos como “*cansa o ombro*”, “*fico corcunda*” e “*fardo durante as apresentações*” expressam com clareza o impacto físico e funcional do problema. A condição conhecida como “*neck diving*”, causada pelo desequilíbrio entre o corpo e o braço do instrumento, foi destacada como agravante. Esse problema também é relatado por Aptel *et al.* (2002), que destacam a importância do balanceamento adequado dos produtos no *design* ergonômico para evitar deslocamento do centro de gravidade e tensões desnecessárias ao corpo humano. Tais relatos reiteram a necessidade de reengenharia do *design* estrutural e escolha criteriosa de materiais mais leves e resistentes, como sugerem Hsuan-An (2017) e Paschoarelli e Menezes (2009).

O peso do contrabaixo é confortável para você?
41 respostas

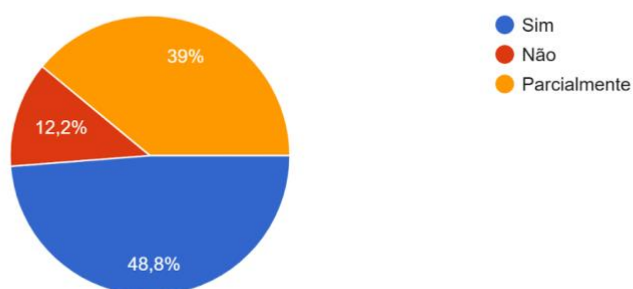


Figura 4 – Resultado sobre a questão do peso do instrumento musical e a sensação de conforto.
Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Aliado a análise do conjunto estrutural do instrumento, a dimensão do braço, a distância entre trastes e o volume do corpo do instrumento foram apontados como desafios relevantes por músicos com estatura ou mãos menores, incluindo mulheres. A preferência por braços mais finos e acessíveis foi recorrente, evidenciando uma inadequação das medidas padronizadas. Isso reforça a importância do uso criterioso de dados antropométricos, inclusive com percentis variados, no desenvolvimento de produtos musicais. Como

destaca Hsuan-An (2017), a padronização que desconsidera a diversidade corporal pode excluir parte significativa dos usuários, comprometendo a usabilidade e a experiência de uso.

Em relação ao tamanho/escala, duas das cinco mulheres expressaram dificuldades. Uma relatou: "Eu que me adapto pra conseguir segurar o baixo", enquanto outra explicitamente mencionou "Braço do instrumento maior que minha mão" como a maior dificuldade de *design*. As sugestões de "casas levemente menores" e "facilidade de tocar as notas mais graves" reforçam a percepção de que as dimensões padrão do braço e escala não são ideais para todos os tamanhos de mão e alcance do público feminino. Esse achado é confirmado por Iida (2005), que observam que instrumentos musicais são geralmente padronizados para um modelo antropométrico masculino médio, desconsiderando variações físicas significativas.

4.2. Categoria C - Dor, desconforto e adaptação: efeitos do uso contínuo

Relatos de dores musculoesqueléticas (Figuras 5 e 6) apareceram de forma expressiva, sendo os ombros (20 menções), costas (16) e mãos e punhos (17) os pontos mais afetados. Mesmo entre músicos experientes, as queixas se mantêm, o que indica que a técnica não é suficiente para compensar as deficiências do *design* do instrumento. Além disso, houve ênfase no fato de que muitas vezes é o corpo do músico que precisa se adaptar ao instrumento, e não o contrário — o que contraria os princípios fundamentais da ergonomia (IIDA 2005).

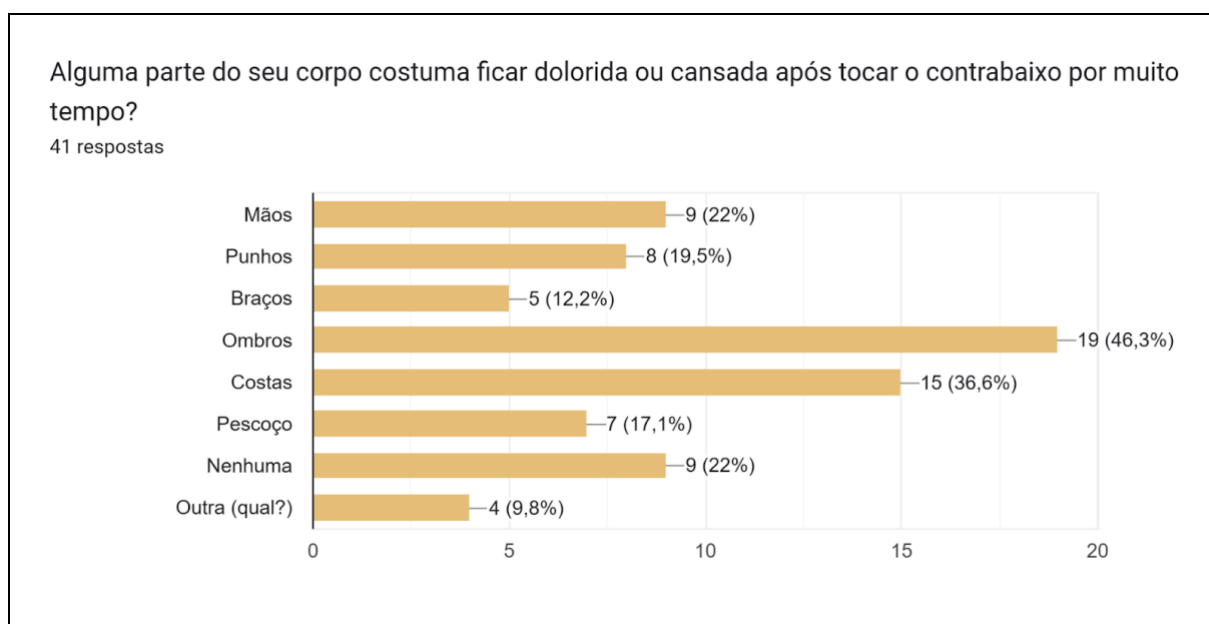


Figura 5 – Respostas sobre as partes do corpo afetadas pelo instrumento.

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Estudos como o de Zaza e Farewell (1997) mostram que o peso do instrumento é um fator de risco relevante para lesões músculo-esqueléticas em músicos profissionais. De acordo com os autores, o contrabaixo elétrico, por sua estrutura robusta, pode representar uma sobrecarga quando utilizado por longos períodos, especialmente em postura ereta. Ainda que a possibilidade de tocar o instrumento sentado em cadeiras ou bancos seja uma alternativa, Costa (2005) indica que muitos desses objetos e suportes musculoesqueléticos não atendem às medidas antropométricas dos músicos, gerando fadiga por permanecer em posturas estáticas. Dessa forma, como visto em Santos *et al.* (2013), por exemplo, demonstram que dores nos ombros,

costas e membros superiores são comuns entre estudantes e profissionais da música, especialmente quando há inadequação entre o corpo do músico e o instrumento utilizado.

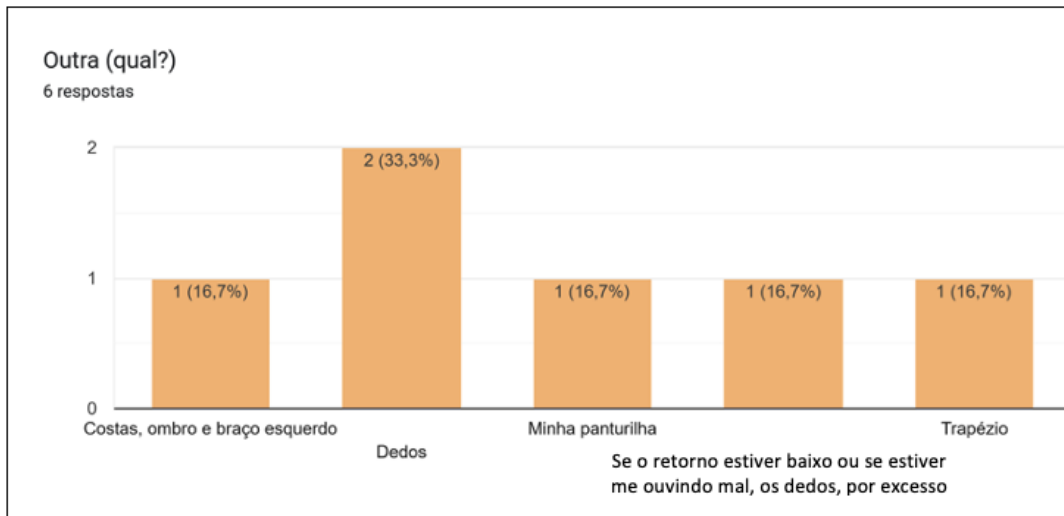


Figura 6 – Respostas sobre as partes do corpo afetadas pelo instrumento (outras).

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Fragelli e Günther (2009), ao examinarem as relações entre dor e antecedentes de adoecimento físico e psicossocial entre músicos instrumentistas, identificam que a carga física e a organização do trabalho musical estão diretamente associadas ao surgimento de dores musculoesqueléticas. A pesquisa revelou que 58,7% dos músicos participantes apresentaram dor em regiões como ombros, braços e coluna, evidenciando que a prática instrumental, quando realizada sob condições inadequadas de postura, repetição de movimentos e uso de instrumentos pesados, gera impactos significativos na saúde. Esses achados dialogam com os resultados obtidos no presente estudo, em que os contrabaixistas relataram desconforto acentuado decorrente do peso excessivo do instrumento e da má distribuição de massa, fatores que exigem compensações corporais contínuas e favorecem o surgimento de fadiga e dor. Além disso, o estudo aponta que o sofrimento físico frequentemente se associa à carga psíquica e cognitiva, refletindo uma cultura de superação e virtuosismo que leva o músico a ignorar os sinais de desconforto e a naturalizar a dor como parte da prática artística.

A dificuldade para alcançar notas em algumas regiões do braço foi reportada por duas das respondentes, corroborando as queixas sobre o tamanho do braço. Em relação à força exigida para pressionar as cordas, duas das quatro mulheres indicaram que a força não era adequada, o que contrasta ligeiramente com a percepção majoritária dos respondentes masculinos, e pode ser um ponto de atenção para a ação das cordas ou o calibre para este público.

Kok *et al.* (2016) sugerem a adoção de instrumentos customizáveis ou fabricados em diferentes escalas e proporções para atender a essa diversidade corporal. A utilização de técnicas de modelagem antropométrica digital tem sido sugerida como solução para identificar parâmetros ideais no *design* de instrumentos, como o comprimento do braço e a distância entre trastes. Fragelli e Gunther (2009) propõe uma reflexão ampliada sobre o fazer musical como um processo corporal e ergonômico, destacando que o corpo do músico é simultaneamente instrumento e limite. As autoras criticam a ideia romantizada de que a música é uma prática imaterial e defende uma visão que insere o músico na condição de trabalhador, cujo corpo está

sujeito a desgaste, repetição e sofrimento físico. Essa leitura é particularmente relevante para a análise dos resultados da pesquisa sobre o contrabaixo elétrico, uma vez que as queixas de dor, desconforto postural e dificuldade de manejo do instrumento expressam não apenas um problema técnico, mas também cultural, a valorização da performance em detrimento do cuidado corporal.

O ensino instrumental centrado na pessoa, como no modelo aplicado por Medeiros *et al.* (2024), incentiva o desenvolvimento da autonomia do músico, incluindo a percepção postural e autoajuste. Isso reforça o que os estudos de ergonomia defendem: a consciência corporal é chave para se prevenir lesões e melhorar a performance. Fragelli (2014) reforça, portanto, a necessidade de que os processos de projeto e ensino musical sejam atravessados por uma perspectiva ergonômica que considere o corpo como elemento central da criação e da execução sonora.

4.3. Categoria D - Ajustabilidade: um potencial pouco explorado

Embora a maioria dos músicos demonstre proatividade em realizar ajustes como regulagem da altura da correia, ação das cordas e afinação das oitavas, 13 participantes apontaram que os mecanismos de ajuste são pouco acessíveis ou complexos (Figura 7). Isso reforça a necessidade de projetos que incorporem sistemas de ajuste intuitivos, sem a exigência de ferramentas ou conhecimento técnico aprofundado.

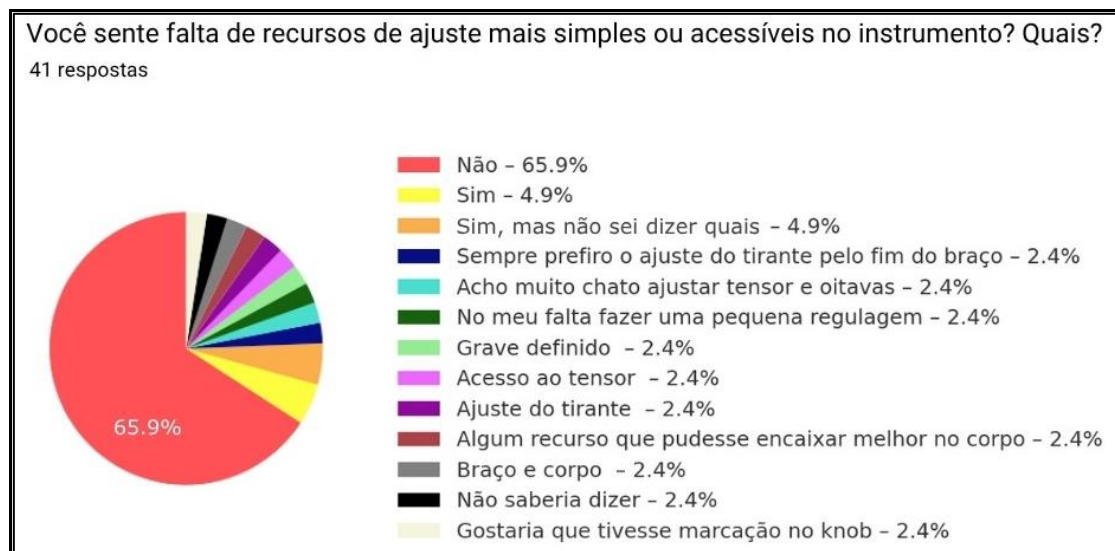


Figura 7 – Respostas sobre as partes do corpo afetadas pelo instrumento (outras).

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Os mecanismos de ajuste do contrabaixo, como o tensor do braço e a regulagem da ação das cordas, foram considerados complexos por muitos respondentes. Isso se alinha com a crítica de Norman (2002) quando se discute o “*design* ineficiente” de interfaces e objetos que deveriam ser intuitivos. O autor defende que o *design* de objetos deve permitir que o usuário compreenda e manipule seus controles sem dificuldade, o que claramente não ocorre com muitos instrumentos de cordas.

Na área específica da ergonomia musical, Ackermann e Adams (2003) reforçam que a personalização de ajustes, como a altura da correia e a ação das cordas, é fundamental não apenas para o conforto, mas também para prevenir distúrbios por esforço repetitivo. A dificuldade de realizar esses ajustes de maneira autônoma por parte do músico indica falhas no projeto centrado no usuário.

4.4. Categoria E - Mulheres baixistas: impactos da padronização

Conforme resultados apresentados anteriormente, existe um público que carece de atenção no que se refere ao dimensionamento e potencialidades de uso do instrumento baixo elétrico. Entre as cinco participantes do gênero feminino, observou-se uma concentração significativa de queixas relacionadas ao peso, alcance e conforto. As dores relatadas foram mais diversas e intensas, afetando ombros, costas, pescoço e punhos. A sensação de que o mercado não oferece instrumentos adaptados à sua estrutura corporal foi recorrente, com sugestões para braços menores, corpo mais leve e facilidade de ajuste. Esse cenário confirma os achados de Frank e Mühlen (2007), que destacam que músicos têm maior propensão a desenvolver dores e lesões, devido à menor força muscular, menor amplitude da mão e maior incidência de hipermobilidade articular. Gomes Filho (2020, 78) reforça que, em produtos que exigem esforço físico, o dimensionamento deve priorizar o público feminino.

Esse entendimento se aproxima de Guptill (2011) o qual destaca que muitas instrumentistas mulheres relatam desconforto e ausência de opções ergonômicas adequadas, o que pode contribuir para a menor permanência de mulheres em atividades musicais de longa duração. A falta de modelos alternativos de contrabaixos com braços menores, peso reduzido e formas mais ajustadas a corpos diversos reforça a necessidade de avanços em *design* universal aplicado à luteria industrial.

4.5. Implicações para o design

A partir da análise, observam-se quatro direções principais para o aprimoramento do *design* do baixo elétrico:

- Repensar o peso e o balanceamento do instrumento;
- Oferecer modelos com maior variedade de escalas e corpos ajustados a diferentes biotipos;
- Facilitar mecanismos de ajustes e personalização do instrumento sem necessidade de assistência especializada.
- Diversificar a oferta de mercado com instrumentos que considerem, desde a concepção, as necessidades estéticas, funcionais e ergonômicas de um público feminino crescente.

Diante dos dados obtidos na pesquisa com músicos baixistas, observa-se que o baixo elétrico, em sua configuração atual, apresenta desafios ergonômicos significativos que demandam uma reavaliação a partir de uma perspectiva de *design* centrado no usuário. Nesse contexto, a abordagem metodológica de Bruno Munari (1998) mostra-se especialmente apropriada para orientar futuras intervenções projetuais. Em *Das coisas nascem coisas*, o autor destaca a importância de uma definição clara do problema e de uma análise criteriosa das informações coletadas, como etapas fundamentais para a construção de soluções funcionais, coerentes e socialmente relevantes.

Os resultados revelaram desconfortos recorrentes relacionados ao peso, ao equilíbrio e à baixa adaptabilidade do instrumento diante da diversidade corporal dos usuários, com maior impacto entre mulheres. Os relatos aprofundaram a compreensão das necessidades reais, trazendo sugestões dos próprios músicos sobre ajustes e regulagens. Com isso, a fase criativa pode explorar soluções como novos materiais, mecanismos de equilíbrio e modulações formais. Em seguida, a modelagem e experimentação permitem testar essas propostas com diferentes biotipos, o que se torna fundamental diante das limitações dos modelos padronizados. Por fim, a etapa de verificação e validação, etapa-chave no método de Munari, pode

envolver testes práticos ou novos questionários com usuários reais, garantindo que as soluções atendam às demandas identificadas.

A partir dessas reflexões, cabe ao *design* propor alternativas com novos materiais, como compósitos de fibra de carbono, madeira aliviada ou impressões híbridas, e redistribuir os componentes do instrumento de modo a equilibrar o centro de gravidade e reduzir a fadiga muscular. Da mesma forma, é possível identificar que a predominância de modelos baseados em antropometrias masculinas médias desconsidera a existência de músicos com estatura baixa, mãos pequenas ou menor envergadura, como demonstrado tanto pelas respostas femininas quanto por estudos como o de Lopes (2015), que investiga os padrões de movimento de contrabaixistas e mostra como variações corporais exigem ajustes específicos. No campo do *design*, isso demanda uma abordagem antropométrica modular, que possibilite ao instrumentista escolher escalas, espessuras e tamanhos de braço mais adequados ao seu biotipo. Trata-se de substituir o modelo único e padronizado por uma lógica de *design* inclusivo, como defendem Clarkson *et al.* (2003), ainda que em publicações mais amplas, e ressoado na prática brasileira por iniciativas como a de Medeiros *et al.* (2024), que propõem modelos pedagógicos centrados na individualidade do músico.

A relação entre estética e função, igualmente abordada na pesquisa, oferece outro campo de atuação do *design*. Muitos respondentes consideram o aspecto visual do instrumento um elemento importante para a performance, a presença de palco e a identidade pessoal, mas não desejam que isso comprometa a tocabilidade e o conforto. Essa demanda converge com o ideal clássico do *design* moderno, a forma deve seguir a função, mas precisa ser reinterpretada de forma contemporânea. O desafio não é escolher entre estética e ergonomia, mas sim integrá-las. Como destaca Munari (1998), a beleza do objeto reside em sua eficiência, mas também em sua capacidade de comunicar algo sobre quem o utiliza. Nesse sentido, o contrabaixo elétrico precisa ser repensado como um produto simbólico e funcional, que represente identidades diversas e atenda demandas reais de uso.

Em última instância, o redesenho do contrabaixo elétrico à luz das necessidades das mulheres não é apenas uma demanda técnica, mas também política. É a reafirmação do papel do *design* como prática socialmente comprometida, que reconhece as lacunas do passado e atua de forma propositiva para construir produtos mais democráticos.

5. Considerações finais

Os resultados apresentados no anexo evidenciam, com clareza e profundidade, que o contrabaixo elétrico, tal como concebido em seus modelos convencionais, apresenta uma série de limitações ergonômicas que impactam negativamente a experiência dos usuários, especialmente daquelas cujas características corporais não correspondem ao padrão masculino médio historicamente adotado na indústria.

O problema central identificado transcende o mero desconforto físico, configurando-se como uma notável discrepância entre o *design* atual do contrabaixo elétrico e as diversas características psicofisiológicas de seus usuários, o que culmina em dor, fadiga e potencial para lesões. A análise das respostas dos 41 participantes revela que o peso excessivo do instrumento, a má distribuição de massa, especialmente no que se refere ao *neck diving*, a dificuldade de ajustes finos e a inadequação das dimensões do braço e da escala são os principais fatores geradores de desconforto, dores musculoesqueléticas e fadiga durante a prática musical.

Tais limitações não são questões isoladas de uso, mas problemas estruturais de projeto, que indicam a necessidade urgente de uma abordagem de *redesign* centrada no usuário. A ergonomia, enquanto campo do conhecimento aplicado ao *design*, revela que um bom produto deve se ajustar às variações humanas, e não o contrário. A expressiva quantidade de respostas que apontam para a necessidade de adaptações posturais forçadas, ajustes improvisados e limitações funcionais reforça que o contrabaixo, em sua forma atual, exige mais do corpo do músico do que oferece em conforto e desempenho. A situação se agrava quando se observa, de forma específica, a experiência das mulheres musicistas, que demonstram enfrentar desafios ainda mais intensos devido à ausência de modelos adequados às suas proporções físicas, força e alcance. O *redesign* aplicado ao público feminino, portanto, não se resume à redução de medidas. Trata-se de uma reinterpretação profunda do objeto técnico, fundamentada na escuta, na observação e no respeito à diversidade corporal. Envolve soluções como linhas exclusivas de contrabaixos com escala reduzida, inserção de materiais leves e resistentes, novos sistemas de apoio para tocar sentada ou em pé, ampliação da paleta estética para contemplar identidades diversas e interfaces de ajuste amigáveis. Tais soluções, além de potencializarem a performance e o conforto, contribuem para um ambiente musical mais inclusivo e representativo. O instrumento precisa deixar de ser um obstáculo físico e passar a ser uma extensão responsiva do corpo e da expressividade do músico.

Portanto, os dados da pesquisa confirmam não apenas a existência de problemas ergonômicos relevantes no *design* atual do contrabaixo elétrico, mas também fornecem diretrizes claras para um redesenho que contemple os princípios de usabilidade, conforto, inclusão e autonomia. As respostas dos participantes, especialmente das mulheres, não apenas denunciam essas limitações, mas apontam caminhos possíveis e desejáveis para a inovação. O contrabaixo, como objeto técnico e cultural, pode — e deve — ser repensado à luz das práticas reais dos músicos que o utilizam, permitindo que a experiência musical seja não apenas sonora, mas também corporalmente sustentável, representativa e justa.

6. Declaração de Disponibilidade de Dados

O conjunto de dados completo gerado ou analisado durante este estudo está incluído no artigo publicado.

7. Referências

- Araújo, Blau. 2008. *Anatomia do contrabaixo*. Blues & Bass.
- Bardin, Laurence. 2011. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70.
- Baxter, Mike. 2000. *Projeto de produto: guia prático para o design de novos produtos*. São Paulo: Blucher.
- Black, John W., and Molinaro, Albert. 2001. *The Fender bass: An illustrated history*. Milwaukee: Hal Leonard.
- Bonsiepe, Gui. 1997. *Design: do material ao digital*. São Paulo: Blucher.
- Canva. 2025. *Editor gráfico e banco de imagens*. <https://www.canva.com/>
- Clarkson, John, and Coleman, Roger, and Keates, Simeon, and Lebbon, Claire. (2003). *Inclusive design: Design for the whole population*. London: Springer.
- Costa, Cristina P. 2003. *Quando tocar dói: Análise ergonômica do trabalho de violistas de orquestra*. Brasília: Universidade de Brasília.

- Costa, Cristina P. 2007. Contribuições da ergonomia à saúde do músico: Considerações sobre a dimensão física do fazer musical. *Música Hodie*, 5(2).
- Costa, Cristina P., and Abrahão, Júlia I. 2004. “Quando o tocar dói: Um olhar ergonômico sobre o fazer musical”. *Per Musi – Revista Acadêmica de Música*, 10, 60–79.
- Fernandes, Luiz Felipe Ribeiro Marques. 2011. “Correlações entre força de preensão manual e variáveis antropométricas da mão de jovens adultos”. *Fisioterapia e Pesquisa*, 18(2), 151–156.
- Fontes, Paulo César Duarte. 2023. *O desenvolvimento físico do contrabaixo elétrico: Um breve relato*. Aracaju: Universidade Federal de Sergipe.
- Frank, Ana, and Mühlen, Cíntia A. von. 2007. “Queixas musculoesqueléticas em músicos: Prevalência e fatores de risco”. *Revista Brasileira de Reumatologia*, 47(3), 188–196.
- Gomes Filho, João. 2010. *Ergonomia do objeto*. São Paulo: Escrituras Editora.
- Gomes Filho, João. 2020. *Design do objeto*. São Paulo: Escrituras Editora.
- Guptill, Carolyn. 2011. “The lived experience of professional musicians with playing-related injuries: A phenomenological inquiry”. *Medical Problems of Performing Artists*, 26(2), 84–95.
- Hsuan-An, Ting. 2017. *Design: Conceitos e métodos*. Blucher.
- Iida, Itiro. 2005. *Ergonomia: Projeto e produção*. 2nd ed. São Paulo: Blucher.
- Kok, Laura M., and Visscher, Carien M., and Meeuwssen, Coen. 2016. “Musculoskeletal complaints in professional musicians: A systematic review”. *Journal of Occupational Rehabilitation*, 26(3), 373–388.
- Kroemer, Karl H. E., and Grandjean, Etienne. 2005. *Manual de ergonomia: Adaptando o trabalho ao homem*. Porto Alegre: Bookman.
- Löblich, Bernd. 2001. *Design industrial: Bases para a configuração dos produtos industriais*. São Paulo: Blucher.
- Lopes, João Victor. 2015. *Análise cinesiológica dos movimentos do contrabaixista*. Master’s thesis. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais.
- Medeiros, Gabriela Pereira; et al. 2024. “Ensino instrumental centrado no aluno e consciência corporal”. *Revista da Tulha*.
- Munari, Bruno. 1998. *Das coisas nascem coisas*. São Paulo: Martins Fontes.
- Norman, Donald A. 2006. *O design do dia a dia*. 2nd ed.). Rio de Janeiro: Rocco.
- Paschoarelli, Luiz Carlos, and Menezes, Maurício Silva. 2009. *Design e ergonomia: Aspectos tecnológicos*. São Paulo: Cultura Acadêmica.
- Paschoarelli, Luiz Carlos; et al. 2010. “Antropometria da mão humana: Influência do gênero no design ergonômico de instrumentos manuais”. *Revista Ação Ergonômica*, 5(2), 1–8.
- Pederiva, Patrícia Lopes Marcondes. 2004. “A relação músico-corpo-instrumento: Procedimentos pedagógicos”. *Revista da ABEM*, 12(11).
- Pexels. 2025. *Banco de imagens gratuitas*. <https://www.pexels.com/pt-br/>

- Santos, Rita de Cássia Pereira, and André Luiz A. da Silva, Juliana de Souza Santos, and Fátima Regina P. Lima. 2013. "Sintomas musculoesqueléticos em músicos: Uma revisão de literatura." *Revista de Pesquisa em Fisioterapia* 3 (2): 120–132.
- Souza, Rafael Augusto de. 2013. *Dor e prazer na prática musical*. Rio de Janeiro: PUC-Rio.
- Souza, Rafael Augusto, and Mont'Alvão, Cláudia Renata. 2014. "Dor e prazer na prática musical: As emoções, sentimentos e o estado de flow na prática de músicos instrumentistas". *Blucher Design Proceedings*, 1(4).
- Zaza, Christine; Farewell, Vernon Thomas. 1997. "Musicians' playing-related musculoskeletal disorders: An examination of risk factors". *American Journal of Industrial Medicine*, 32(3), 292–300.