

Inovação tecnológica para percussão: apresentação de quatro protótipos para o melhoramento/auxílio da performance percussiva¹

Fernando Chaib

PPGMUS da Universidade Federal de Minas Gerais e Núcleo Experimental para o Ensino, Pesquisa e Performance em Percussão (NEP³) – fernandochaib@gmail.com

Charles Augusto Braga Leandro

Universidade Federal de Ouro Preto e Núcleo Experimental para o Ensino, Pesquisa e Performance em Percussão (NEP³) – charles.augusto.bl@gmail.com

Ronan Gil de Moraes

Instituto Federal de Goiás (IFG) e Núcleo Experimental para o Ensino, Pesquisa e Performance em Percussão (NEP³) – ronangil@gmail.com

Resumo: Observando problemas de performance recorrentes em obras para percussão - p.ex. ruídos e sons indesejados; não funcionalidade entre certas explorações tímbricas e corpo; dificuldade de trocas de baquetas em determinadas passagens musicais - desenvolvemos um projeto de pesquisa que se debruçou sobre a criação de protótipos instrumentais como forma de auxiliar/facilitar a performance do percussionista. Apresentamos aqui o resultado desse projeto onde foram criados protótipos para controle de esteira, controle de placas metálicas, abafamento de crotales e alavanca de baquetas.

Palavras-chave: Inovação tecnológica. Instrumentação musical. Percussão. Solução de problemas.

Technological Innovation for Percussion: Presentation of Four Prototypes for Improving/Aiding Percussion Performance

Abstract: Observing recurring performance problems in percussion works - e.g. unwanted noises and sounds; non-functionality between certain timbral explorations and the body; difficulty in changing mallets in certain musical passages - we developed a research project that focussed on creating instrumental prototypes as a way of helping/facilitating the percussionist's performance. Here we present the results of this project, in which prototypes were created for snare control, metal plate control, crotales muffling and mallet lever.

Keywords: Technological Innovation. Musical Instrumentation. Percussion. Problem-solving.

1. Introdução

Laboratorial, a música escrita para percussão exige sistematicamente do/da intérprete novas soluções para problemas de performance encontrados no seu repertório. Percussionistas precisam a todo instante pensar em saídas estratégicas para a performance de obras escritas para essa família de instrumentos. Dentre as diversas questões que circundam o fazer musical percussivo, quatro problemas recorrentes em performances e presentes em diversas obras foram observados e elencados: 1) manipulação da esteira de caixa-clara; 2) manipulação de placas metálicas na água (gongos, tamtams, pratos, crotales, etc.); 3) abafamento de crotales; 4) execução e troca de múltiplas baquetas e pequenos instrumentos. Historicamente, percussionistas trabalham com o desenvolvimento tecnológico do seu fazer musical. Para Xenakis (*apud* Yoken, 1990), percussionistas estão sempre na senda do desenvolvimento e

construção de novos instrumentos e mecanismos peformativos, aliando a inovação tecnológica, que melhorem e desenvolvam originalmente sua performance. Reed (2003) corrobora com essa afirmação quando diz

Na busca pelo novo e pelo atípico, percussionistas são frequentemente solicitados/as para colaborar com o processo composicional em termos de aprendizagem de um novo instrumento e muitas vezes também para o desenvolvimento e a construção deste novo instrumento (Reed, 2003, p. 48).

Apresentamos assim a criação de quatro protótipos de mecanismos/acessórios instrumentais que auxiliam percussionistas e permitem otimizar e/ou melhorar a sua performance na execução de obras que fazem parte do seu repertório. São eles: Sistema de Baquetas para Pequenos Instrumentos Suspensos – **SIBAPIS2020**; Sistema de Controle por Pedal de Placas Metálicas – **SICPPLAM2020**; Sistema de Controle de Esteira por Pedal - **SICESP2020**; Sistema Abafador de Crotales – **SACRO2020**.

2. Método

Foram observadas obras² *standart* do repertório com problemas a serem solucionados como: Trocas de baquetas – *Sonata para dois pianos e percussão* (Bartok, 1937), *Zyklus Nr. 9* (Stockhausen, 1959), *Janissary Music* (Wourrinen, 1966) e *Sinfonia No. 13* (Santoro, 1988); Exploração tímbrica em placas metálicas na água — *First Construction (in Metal)* (Cage, 1939), *Materiales* (Oliveira, 1980) e *Water-Music* (Dun, 2002); Ruído e/ou manipulação da esteira da caixa-clara: *Suite for Solo Snare Drum* (La Rosa, 1977) e *Kontakte* (Stockhausen, 1966, p. 36); Controle das ressonâncias dos crotales — *Wooden Star* (Holbrook, 2007, p. 5) e *Archeologia del teléfono* (Sciarrino, 2003).

Observou-se ainda mecanismos e protótipos disponíveis no mercado e/ou fabricados para fins específicos na busca para solucionar esses problemas. Fez-se ainda um levantamento considerável sobre: automáticos e controles de esteiras (Chaib *et al.*, 2023, p.12-16); mecanismos de abafamentos por pedal (Chaib *et al.*, 2022, p. 09-15) e de controle de placas metálicas na água (Chaib *et al.*, 2021a); sistemas de baquetas por alavancas (Chaib *et al.*, 2021b). Observamos construtores e comerciantes diversos como Kolberg, Meinl e Schlagwerk (Alemanha), Paiste (Suíça), Bergerault (França), Pearl, Grover e Black Swamp (EUA), Adams (Holanda), Alves Percussion, Odery e Colaneri (Brasil), dentre outros.

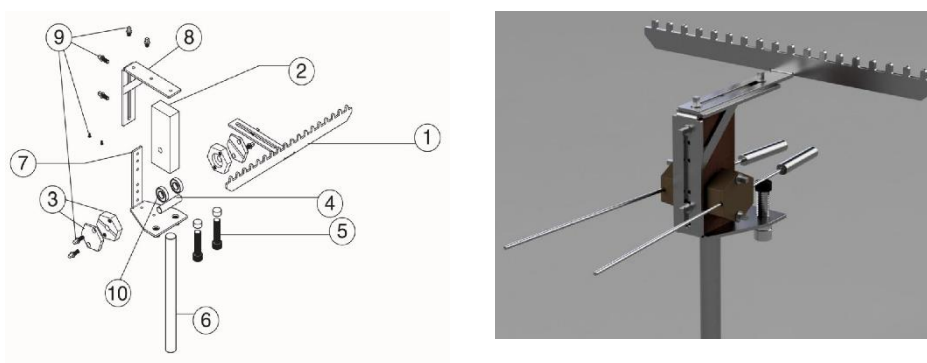
2.1 Desenvolvimento dos protótipos e construção

A partir das observações das obras e mecanismos existentes no mercado, percebemos ainda a possibilidade para o desenvolvimento de mecanismos instrumentais afim de melhorar/auxiliar a performance do percussionista de forma ainda não contemplada. Iniciamos a produção dos protótipos com uma equipe multidisciplinar contendo percussionistas, designer e construtor de instrumentos. Foram utilizados os softwares *SketchUp 2017*, *Autodesk Fusion 360i*, *Adobe Illustrator 2019* e *Adobe Photoshop 2019*. Além disso, empregou-se a *PR* (Prototipagem rápida), tratando-se de um grupo de técnicas/tecnologias para fabricação rápida de modelos em escala (Bau, 2015, p. 18). Desenvolvemos desenhos que geraram *sketches* dos projetos em escala. Incluiu-se na fabricação das peças processos de usinagem CNC, cortes e dobras de perfis metálicos e solda TIG. Ilustraremos aqui os projetos finalizados em imagem 'explodida', renderizada e com o protótipo construído e finalizado.

a) Sistema de Baquetas para Pequenos Instrumentos Suspensos – SIBAPIS2020

Estrutura (Figura 1) composta por um tubo perfil redondo (6) como peça de sustentação de todo o sistema e que dá suporte à base (7) e ao bloco de madeira (2) trespassado por um eixo em metal (4) que se conecta a dois rolamentos (10), cada um inserido no interior de mordentes em latão sextavado (3). À base sustentam-se dois apoios em rosca (5) que regulam a altura das baquetas fixas aos mordentes, conferindo-lhes deslocamento vertical independente. À base conecta-se ainda o pescoço (8) que se trata de uma chapa dobrada a 90°, onde seu eixo vertical dispõe de um trilho regulável em altura e fixado à base por meio de parafusos (9).

Figura 1 – SIBAPIS2020: imagem explodida e imagem renderizada



Fonte: (Chaib *et al.*, 2021a, p. 22-23)

O eixo horizontal do pescoço conecta-se por meio de parafusos ao eixo horizontal do pente retrátil (1) que se trata de uma chapa recortada em forma de 'T' e dobrada a 90° na intersecção dos seus eixos, consistindo seu eixo horizontal num trilho para regulagem de profundidade e seu eixo vertical numa fileira de 'dentes' para a suspensão de um ou mais instrumentos diversificados. As regulagens entre base e pescoço, pescoço e pente retrátil, mordentes em latão e baquetas; bem como entre apoios e baquetas conferem a este sistema uma ampla paleta de mudanças de dinâmica e timbre. Toda a estrutura é feita em aço carbono, salvo os mordentes (latão) e o bloco (madeira) – Figura 2.

Figura 2 – SIBAPIS2020 finalizado com triângulo suspenso e duas baquetas



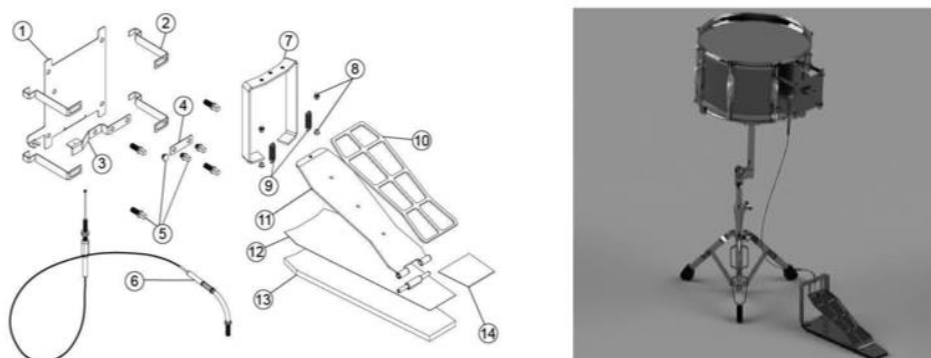
Fonte: (Chaib *et al.*, 2021a, p. 24)

b) Sistema de Controle de Esteira por Pedal – SICESP2020

Sistema (Figuras 3) composto por um pedal que possui duas chapas inteiriças (12 e 13), uma chapa com dobradiça (11) e uma chapa vazada (10). A chapa 13 solda-se à chapa 12, perfazendo a sapata (12/13). A chapa com dobradiça (11) solda-se à chapa vazada (10), perfazendo o apoio do pé (10/11). Soma-se à chapa com dobradiça (11) a peça de apoio do calcanhar (14) que é soldada à chapa 12. Assim a sapata (12/13) e o apoio do pé (10/11) estão conectados pela dobradiça soldada no apoio do calcanhar (14). Na extremidade frontal da sapata (12/13), solda-se uma trave com três pequenos orifícios (7). Os dois orifícios extremos são utilizados para instalação de duas molas de tração (9) através de pequenos parafusos e porcas (8) que permitem fina regulagem de pressão das molas de tração (9). Estas são fixas no apoio do pé (10/11), suspendendo essa peça e permitindo um movimento para baixo (quando há tensão nas molas) e para cima (quando há relaxamento nas molas). No orifício central da trave (7), instala-se um cabo de aço (6) também com o auxílio de pequenos parafusos e porcas (8). O

duto de entrada do cabo de aço (6) é acoplado à trave (7) e o cabo fixa-se na extremidade frontal da chapa com dobradiça (11). O cabo de aço (6) realiza um caminho da chapa com dobradiça (11) passando pelo duto de entrada instalado na trave (7) até o duto de saída instalado na chapa do automático (1). A chapa do automático (1) é instalada na caixa-clara – em seu lado oposto ao automático original – através de quatro 'braços' (2) – dois na parte superior e dois na parte inferior da chapa do automático (1). Esses braços (2) são engatados nos parafusos de afinação (ou canoas) da caixa-clara e possuem regulagem fina no automático. Na chapa do automático (1), instala-se a peça principal do fixador da esteira (3) que, ao possuir uma chapinha como peça secundária (4) pressionada por meio de parafusos (5), prende-se à esteira, sem que a mesma esteja em contato com a pele de resposta da caixa-clara. O fixador de esteira (3) possui três orifícios para passagem de parafusos (5) – onde um serve para a sua fixação à chapa do automático (1) e dois para prender a esteira da caixa clara – e um orifício menor para passagem e instalação do cabo de aço (6). No momento em que o cabo de aço (6), instalado no fixador da esteira (3), é tensionado por meio de deslocamento para baixo do apoio do pé (10/11), o fixador de esteira (3) move-se para baixo esticando as cordas da esteira, fazendo com que a mesma se encoste à pele de resposta da caixa-clara. Quando o apoio do pé (10/11) se move para cima, a tensão do cabo de aço (6) é aliviada fazendo com que a esteira se desencoste da pele de resposta.

Figura 3 – SICESP2020: imagem explodida do sketch e imagem renderizada



Fonte: (Chaib *et al.*, 2023, p. 25)

Figura 4 - SICESP2020 finalizado e montado em uma caixa-clara Premier XPK

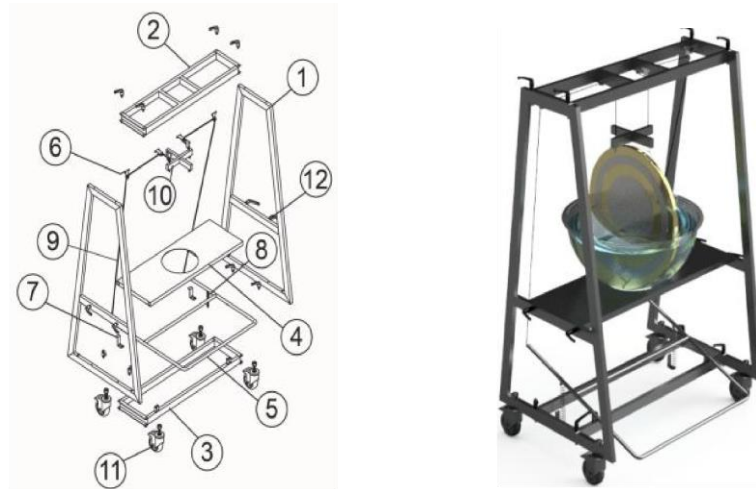


Fonte: (Chaib *et al.*, 2023, p. 26)

c) Sistema de Controle por Pedal de Placas Metálicas - SICPPLAM2020

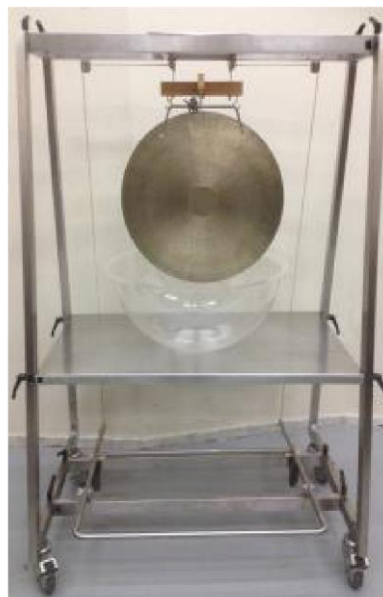
Estrutura (Figura 5) em aço inox composta por dois cavaletes (1) – sustentados por quatro rodízios com freio (11) – fixados de maneira oposta a uma barra central superior (2), uma barra central inferior (3) e uma bandeja de sustentação (4) que suporta um recipiente com água. As fixações são feitas por alavancas de aperto (12). À barra central inferior (3) está instalado um pedal (5) que, através de um sistema de molas de tração (8), fixadas em duas bases opostas uma à outra (7), aciona uma corda (9) instalada por roldanas (6) que realiza o movimento de descida/subida da cruzeta (10) que, estando esta suspensa, centralizada e localizada logo abaixo da barra central superior (2), é responsável por suspender a placa metálica. Acionando-se o pedal (5), todo o mecanismo aqui descrito faz com que a cruzeta (10) realize movimentos para baixo e para cima, submergindo e emergindo a placa metálica no recipiente com água que estará acomodado na bandeja de sustentação (4).

Figura 5 – SICPPLAM2020: imagem explodida do sketch e imagem renderizada



Fonte: (Chaib *et al.*, 2021b, p. 24)

Figura 6 – SICPPLAM2020 finalizado com bacia d'água e gongo de 22" suspenso



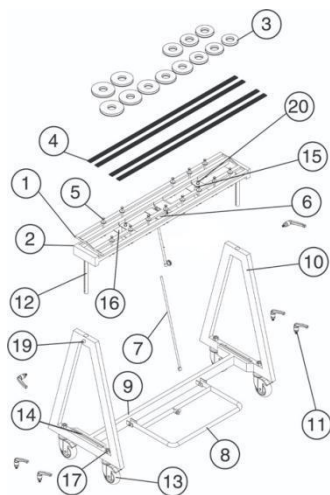
Fonte (Chaib *et al.*, 2021b, p. 24)

d) Sistema Abafador de Crotales – SACRO2020

Sistema (Figura 7) constituído por treze discos abafadores individuais móveis (3) fixados na bandeja abafadora (1) através de uma manta magnética (4) aderida à superfície da bandeja abafadora (1) que irá mover-se para cima ou para baixo após ser deslocada por uma

haste (7) acoplada a um pedal (8), ativa o acionador (6) da bandeja abafadora (1). Sob a bandeja abafadora (1) encontra-se um trilho com duas fileiras paralelas (2) com hastes de regulagem de altura (12) em cada extremidade do trilho (2), fixadas por dois cavaletes (10), um em cada lateral do sistema abafador e com alavancas de aperto para regulagem de altura do trilho (2). O trilho (2) é conectado à bandeja abafadora (1) através de cilindros com molas de tração/compressão (15) e (16). Pelo trilho (2) e bandeja abafadora (1) trespassem 13 eixos móveis (5) onde dispõem-se os discos *crotales* (18) e que permitem ajustes finos nos sentidos transversal e longitudinal. Os cavaletes (10) são interligados e firmados em sua parte inferior por uma barra central (9), onde, também, se encontra instalado e centralizado o pedal (8) – através de dobradiças (14) e alavancas de aperto (11). Sob os cavaletes (10) estão instalados quatro rodízios com freios (13), fixados por porcas (17), dois para cada cavalete (10). Quando pressionado o pedal (8), o acionador (6) realiza uma força que move a bandeja abafadora (1) para cima fazendo com que os discos abafadores individuais móveis (3) encostem nos *crotales*, suspensos pelos eixos móveis (5), abafando-os.

Figura 7 – SACRO2020: imagem explodida do *sketch* e imagem renderizada



Fonte: (Chaib *et al.*, 2022, p. 27-28)

Figura 8 – SACRO2020 construído e montado com crotales marca *Sabian*



Fonte: (Chaib *et al.*, 2022, p. 29)

3. Conclusões: melhoramentos e benefícios inéditos para a performance percussiva

Comparamos o **SIBAPIS2020** (Figura 2) com outros sistemas de baquetas existentes e percebemos várias melhorias e ideias originais na sua concepção: **i) fixação de baquetas distintas ou iguais e amplitude angular de toque** – diferentemente dos modelos existentes, este sistema possibilita a utilização de duas baquetas ao mesmo tempo (podendo ser substituídas e variar consideravelmente suas dimensões e tipologias) com grande alcance angular desde o seu estado de repouso até o contato com o instrumento, quando acionadas; **ii) utilização de instrumentos em simultâneo** – será possível, respeitando os limites de peso e medidas que a estrutura suporta, acomodar e tocar mais de um instrumento ao mesmo tempo, inclusive de modelos/origens distintos; **iii) emprego de dinâmicas, ritmos e exploração tímbrica** – o **SIBAPIS2020** permite uma ampla variedade de dinâmicas, execução de ritmos complexos e exploração tímbrica sobre os instrumentos suspensos. É possível realizar dois ataques no instrumento com apenas um toque na baqueta (posicionando-a por exemplo próximo a uma das dobras do triângulo), o que permite também a realização de rulos com metade dos movimentos exigidos quando executado com duas mãos; **iv) diversos ajustes de profundidade e altura** – este sistema permite ajustes de altura e profundidade entre base e pescoço, pescoço e pente, baqueta e mordente, baqueta e apoio, permitindo um considerável leque de adequações à performance e dimensões/formatos dos pequenos instrumentos. O modelo possui o depósito de patente no INPI (Instituto Nacional de Propriedade Intelectual) de número **BR1020210173467**.

Sobre o **SICPPLAM2020** (Figura 6), apesar de não termos obtido o seu registro de patente, destacamos as seguintes particularidades da tecnologia: **i) recipiente de água não é fixo** – diferentemente do modelo apresentado por Richards (2016), pode-se substituir o recipiente de água pelo modelo tamanho e dimensão que o percussionista achar mais adequado para sua performance (guardadas as proporções que o protótipo permite). Os recipientes podem se dar em qualquer formato (circulares, ovais, cônicos, quadrangulares/ retangulares, entre outros). Vale a pena destacar que a chapa de aço que compõe a bandeja é capaz de sustentar até 100Kg de peso. **ii) utilização de placas metálicas de distintos formatos e dimensões** – é possível utilizar chapas circulares, ovais e de cantos pontiagudos (triângulos, retângulos, quadrangulares ou outros), de forma isolada ou ao mesmo tempo. O mecanismo permite ainda considerável variação de tamanho e formato das placas entre 10” e 24”, suportando um total de até 4Kg, além de permitir o posicionamento horizontal ou vertical da placa em relação à bandeja. O desenho da cruzeta e sua forma de suspender as placas metálicas, bem como a distância do seu ponto de partida até o limite da descida ao recipiente permite essa variedade de formato das placas. **iii) estabilidade do pedal** – a utilização de molas de tração para o controle do pedal traz maior estabilidade e controle para o percussionista, podendo-se até mesmo ‘descansar’ o pé sobre o pedal. **iv) possibilidade de efeito visual sobre a performance** – a bandeja de sustentação do recipiente possui, no seu centro, uma abertura circular (furo) com dimensão suficiente para ser instalado por baixo *spots* de luz, criando efeito visual sobre a água. Esse tipo de efeito trata-se, por exemplo, de uma exigência de Tan Dun em sua obra *Water-Music* (2004).

Através de toda a revisão realizada e tendo em conta os modelos de protótipos que desenvolvemos, somos capazes de concluir que o **SACRO2020** (Figura 8) é um mecanismo autêntico e inédito no cenário da percussão. Os seus diferenciais em relação aos sistemas de abafamento de *crotales* existentes são importantes e causam impacto na medida em que permite: **i)** a utilização de diferentes modelos, marcas e dimensões de *crotales*; **ii)** o arranjo dos *crotales* dispostos de maneira aleatória, sem a necessidade de seguir a ordem da oitava (inclusivamente alternando notas agudas e graves, ou mesmo notas de oitavas e marcas distintas); **iii)** a preparação de *crotales* com abafadores e sem abafadores para serem tocados simultaneamente; **iv)** o ajuste fino da posição dos *crotales* agrupando-os ou separando-os conforme necessidade do/da percussionista. Como consequência desta contribuição o **SACRO2020** obteve através do INPI (Instituto Nacional de Propriedade Intelectual) o depósito de patente **BR10202202531**.

No caso do **SICESP2020** (Figura 4), esse sistema é caracterizado por um automático exclusivo que se acopla às canoas ou parafusos de afinação da caixa-clara através de 'braços' com regulagem fina, o que permite a instalação do mecanismo em caixas com aros que possuam entre 8 e 10 parafusos de afinação. O sistema permite ser instalado e utilizado em diferentes modelos e marcas de caixas-claras – atendendo às dimensões 13"x4" e 14"x6,5", incluindo a dimensão padrão 14"x5" (considerando a pequena variação do número padrão de parafusos de afinação já mencionado) – impactando de forma bastante considerável a sua utilização pela comunidade percussiva. O mecanismo poderá ser utilizado em diferentes marcas e modelos de esteiras de caixas-claras. A originalidade dessa tecnologia também nos permitiu o depósito de patente pelo INPI de número **BR1020220102333**.

O funcionamento destes mecanismos pode ser observado em: <https://www.youtube.com/watch?v=f5wsdtxCUYs>. O projeto é responsável por gerar obras e arranjos inéditos a exemplo de *aguagua* (Vasconcelos, 2022), para trio de percussão e eletrônica, que se utiliza do **SICPPLAM2020** (disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=w3OiqYZMsBs>, performance pelo grupo *¿Silencie? Coletivo Percussivo*) e do arranjo de *Marcha Soldado* e *Bambalão* (domínio público, arranjo de Valéria Prata), para duas caixas e grupo de percussão, que se utiliza do **SICESP2020** (disponível no minuto 35' em: https://www.youtube.com/watch?v=0-Hsv4Y_N-s&t=22s – performance pelo Grupo de Percussão da UFMG). Espera-se ainda a geração de parcerias com empresas da indústria de instrumentos musicais com o intuito de se produzir e distribuir os protótipos para sua internacionalização e usufruto por toda a comunidade percussiva.

Referências

AGUAGUA (Rogério Vasconcelos) - *¿Silencie? Coletivo Percussivo* [Performance de] *¿Silencie? Coletivo Percussivo*. 20 abr. 2022. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=w3OiqYZMsBs>. Acesso em 01 jul. 2024.

BARTÓK, Béla. **Sonata for two pianos and percussion**. Londres. Hawkes & Son. 1942. partitura.

BAU, João Silvestre Medeiros de. **Prototipagem Musical: Novo Design De Instrumentos de Teclado Antigos**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em design). Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação (FAAC)/UNESP, 2015.

CAGE, John. **First Construction in Metal**. Nova Iorque: Ed. Peters. 1939. partitura.

CAXIXINHO E SEUS AMIGOS NO MUNDO DA PERCUSSÃO - Grupo de Percussão da UFMG / Itabirito. [Performance de] Grupo de Percussão da UFMG. 2023. 24 jul. 2023. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=0-Hsv4Y_N-s&t=22s. Acesso em 01 jul. 2024.

CHAIB, Fernando; LEANDRO, Charles Augusto Braga; SILVA, Leandro César da; SILVA, Tiago Alexandre Silva. Construção do Sistema de Controle de Esteira por Pedal – SICESP2020. **Revista Vórtex**, Curitiba, v.11, n.1, p. 1-31, 2023.

CHAIB, Fernando; LEANDRO, Charles Augusto Braga; SILVA, Leandro César da; SILVA, Tiago Alexandre Silva. Desenvolvimento e Construção do Sistema de Abafamento de Crotales – SACRO2020. **Revista Vórtex**, Curitiba, v.10, n.2, p. 1-32, 2022.

CHAIB, Fernando Martins de Castro; MORAIS, Ronan Gil de; BRAGA LEANDRO, Charles Augusto; CÉSAR, Leandro; SILVA, Tiago Alexandre. Desenvolvimento e construção do Sistema de Controle por Pedal de Placas Metálicas - SICPPLAM2020. **Música Hodie**, Goiânia, v.21, p.1-30, 2021a.

CHAIB, Fernando Martins de Castro; MORAIS, Ronan Gil de; BRAGA LEANDRO, Charles Augusto; CÉSAR, Leandro; SILVA, Tiago Alexandre. Desenvolvimento e Construção do Sistema de Baquetas para Pequenos Instrumentos Suspensos - SIBAPIS2020. **Revista Vórtex**, Curitiba, v.9, n.3, p. 1-29, 2021b.

DUN, Tan. **Water Music for solo or four percussionists**. Nova Iorque: G. Schirmer, Inc. 2004. partitura.

HOLBROOK, Geof. **Wooden Star para percussão e sons eletrônicos**. Montreal: edição do autor. 2007. partitura.

INOVAÇÃO INSTRUMENTAL PARA PERCUSSÃO - 4 Sistemas para melhoramento da performance. [Apresentação de Fernando Chaib]. 08 out. 2022. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=f5wsdtxCUYs>. Acesso em: 01 jul. 2024.

OLIVEIRA, Willy Coorreira de. **Materiales**. São Paulo: edição do autor. 1980. partitura.

REED, Brett. Building a Set of Sixxen. **Percussive notes**, Michigan, vol. 41, n. 3, p. 48-50, 2006.

ROSA, Michael La. **Suíte for Snare Drum**. Lauderdale: Music for Percussion. 1990. partitura.

SANTORO, Claudio. **Sinfonia No. 13**. São Paulo: Ed. Savart. 1988.

SCIARRINO, Salvatore. **Archeologia del Telefono**. Roma: Rai Trade. 2005. partitura.

STOCKHAUSEN, Karlheinz. **Zyklus Nr. 9**. Viena :Universal Edition. 1959. partitura.

STOCKHAUSEN, Karlheinz. *Nr.12 Kontakte, pour sons électroniques, piano et percussion*. Londres: Universal Edition. 1966. partitura.

VASCONCELOS, Rogério. **aguagua**. Belo Horizonte: edição do autor. 2022. partitura.

WOURINEN, Charles. **Janissary Music**. Nova Iorque: Ed. Peters. 1967. partitura.

YOKEN, David. Interview with Iannis Xenakis. **Percussive Notes**, Michigan, v. 28, n. 3, p. 53-58, 1990.

¹ Fonte Financiadora: FAPEMIG e CNPq.

² Pelos limites de laudas deste trabalho não será possível exemplificar as obras através da ilustração de trechos musicais das partituras. Outrossim, por meio das referências, será possível buscar as obras e/ou artigos concernentes ao tema abordado, sendo possível perceber as problemáticas relacionadas a cada protótipo aqui apresentado.