

**ANA CAMILA ALVES DE ARAUJO**

**AVALIAÇÃO DA PERCEPÇÃO RÍTMICA E CAPACIDADE DE  
SINCRONIZAÇÃO DE SURDOS E OUVINTES**

Belém – Pará  
2017

**ANA CAMILA ALVES DE ARAUJO**

**AVALIAÇÃO DA PERCEPÇÃO RÍTMICA E CAPACIDADE DE  
SINCRONIZAÇÃO DE SURDOS E OUVINTES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciado em Biologia.

**Orientador:** Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lane Viana Krejčová

**ANA CAMILA ALVES DE ARAUJO**

**AVALIAÇÃO DA PERCEPÇÃO RÍTMICA E CAPACIDADE DE  
SINCRONIZAÇÃO DE SURDOS E OUVINTES**

**Orientador:** Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Lane Viana Krejčová  
Escola de Teatro e Dança da UFPA

---

**Avaliador:** Prof. Dr. Givago da Silva Souza  
Laboratório de Neurologia Tropical, UFPA

---

**Avaliador:** Prof<sup>a</sup>. Uisis Paula Silva Gomes  
Escola de Teatro e Dança da UFPA

---

Data: 17 de abril de 2017

Belém – PA  
2017

*“Under this pressure, under this weight  
we are diamonds taking shape”*

(Coldplay)

Dedico este trabalho a todos os participantes da comunidade surda, em especial aos alunos e professores da Unidade de Ensino Especializado Prof. Astério de Campos.

## AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Pará, pela oportunidade de estudar em um dos melhores cursos de Biologia do país e por todos os professores maravilhosos que nela conheci, e de quem levarei para sempre os ensinamentos.

Em especial, à minha orientadora Dra. Lane Viana Krejčová por suas correções e incentivos. Obrigada pela paciência e por todo o suporte que me deu no pouco tempo que lhe coube. Mais que chefe, a sra. foi uma verdadeira líder. Obrigada pelo exemplo de profissional e de pessoa. Espero ter, ao menos, compensado as noites e os cabelos que lhe fiz perder por esse projeto.

Aos membros de minha banca avaliadora, Prof. Dr. Givago da Silva Souza e Prof<sup>a</sup> Uisis Paula da Silva Gomes pela disponibilidade e pelas colaborações valiosas na versão final deste trabalho.

Aos meus pais, por serem minha base em todos os aspectos da vida; e pelo carinho e cuidado quando o trabalho me tirava a fome e o sono. Nunca terei como agradecer aos sacrifícios que fizeram para que eu tivesse a melhor educação sempre. A vocês devo tudo que sou e que serei no futuro. Esta é apenas a primeira de nossas conquistas!

Ao meu mais fiel companheiro, Gabriel, pela ajuda física com o equipamento e com os testes e, principalmente, por ter sido meu apoio quando o chão parecia se abrir sob meus pés. Obrigada por comemorar comigo após cada vitória e por ter dado tudo de si para me fazer sentir melhor após cada fracasso. Eu te amo, cható!

A todos os meus colegas de sala pelos momentos de descontração e pelo companheirismo, que só aumentaram nessa reta final; em especial às brilhantes – em todos os sentidos da palavra – Raíssa, Vanessa, Nyka e Rafaela. Formamos um ótimo time! Que essa parceria nunca se perca.

A todos os integrantes do Grupo de Pesquisa em Neurociências Aplicadas à Dança por me acolherem e me ensinarem muito mais do que novas técnicas. Foi uma honra desenvolver este projeto e aprender LIBRAS junto com vocês.

Às minhas amigas de mais longa data: Amanda, Beatriz e Marcela por compreenderem minhas reclamações, mesmo não entendendo muito sobre o conteúdo “neurocientífico” delas; e por nunca desistirem de mim mesmo depois de todos os convites recusados.

Por último, mas, não menos importante, a Deus por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades. Foram muitas, mas aqui estou para Sua glória.

## LISTA DE FIGURAS E TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Graus de perda auditiva. Adaptada do livro Audiologia Revisada (2005).....	15
<b>Tabela 2:</b> Estruturas espaço-temporais.....	18
<b>Figura 1:</b> Controle-guitarra e imagem da tela durante uma partida do jogo Guitar Hero©....	19
<b>Figura 2:</b> Comparação entre os valores de tempo médio e mínimo de resposta ao metrônomo.....	20
<b>Figura 3:</b> Comparação entre o número de estruturas corretamente reproduzidas pelos grupos.....	21

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	
1.1. O ritmo, o organismo humano e a psicomotricidade.....	12
1.2. O ritmo e o tempo .....	13
1.3. O ritmo e a surdez .....	13
2 . MATERIAL E MÉTODOS	
2.1. Teste de Produção Temporal (Cronometragem Mental): .....	17
2.2. Teste de Sincronização com Metrônomo: .....	18
2.3. Estruturas Espaço - Temporais Monotônicas: .....	18
2.4. Guitar Hero ® – Sincronização ao Ritmo:.....	18
2.5. Análises Estatísticas .....	19
3. RESULTADOS.....	20
4. DISCUSSÃO .....	22
5. CONCLUSÃO .....	26
6. REFERÊNCIAS.....	27
7. APÊNDICES	
Termo de Consentimento Livre e Esclarecido .....	31
Formulário de Participante.....	35
8. ANEXOS	
Normas para publicação na Revista Educação, Artes e Inclusão .....	37



## **APRESENTAÇÃO**

O presente trabalho integra projeto de pesquisa para o desenvolvimento de uma metodologia inédita para o ensino do sapateado para pessoas surdas, oportunizando o desenvolvimento de capacidades sensoriais compensatórias com base nos processos neurofisiológicos envolvidos na aprendizagem motora, na percepção sonora e na percepção rítmica; sendo uma proposição inédita no campo das metodologias de ensino-aprendizagem em dança, bem como no campo das neurociências. Os dados obtidos servirão de embasamento para a criação de estratégias específicas para o treinamento rítmico de surdos no desenvolvimento da metodologia de ensino do sapateado para esta população, reconhecendo-a como pertencente a um grupo cultural com linguagens e significados próprios.

O periódico que serviu de referência para a formatação foi a Revista Educação, Artes e Inclusão, editada com recursos da Universidade do Estado de Santa Catarina. A revista recebe artigos, relatos de experiência e entrevistas originais e inéditos para publicação, de autores brasileiros e estrangeiros que tratem de temas preferencialmente no campo da Arte e da Educação resultantes de estudos teóricos, pesquisas, reflexões sobre práticas concretas, discussões políticas etc. As principais temáticas da Revista são: a Educação, a Arte, a Inclusão e seus temas correlatos.

## RESUMO

A capacidade de sincronização consiste na relação coordenada entre movimentos corporais e padrões rítmicos, e depende da capacidade de modelar internamente o tempo. Seu desenvolvimento ocorre pela interação entre percepção sensorial, atenção e memória de curto prazo. Estímulos sonoros constituem entrada sensorial importante nesse contexto, principalmente para a percepção de intervalos de tempo de menor magnitude. Pessoas surdas podem apresentar alterações na capacidade de sincronização e na percepção temporal pela ausência de estimulação sonora. Este trabalho objetiva examinar a relação entre privação sonora, processamento temporal e habilidade de sincronização rítmica. Participantes surdos e ouvintes realizaram testes de produção temporal; reprodução de estruturas temporais monotônicas; sincronização ao metrônomo visual e sincronização rítmica com jogo digital Guitar Hero®. Observamos diferença significativa entre os grupos na latência mínima de resposta de sincronização ao metrônomo e no número de acertos na reprodução de estruturas temporais monotônicas. A ausência de percepção sonora afeta a sincronização rítmica, perceptível em maiores frequências. Os testes empregados podem servir de base para o desenvolvimento de metodologias de treinamento rítmico de pessoas surdas, oportunizando o desenvolvimento de capacidades sensoriais compensatórias com base nos processos neurofisiológicos envolvidos na aprendizagem motora e na percepção rítmica.

Palavras-chave: **Surdez; Percepção sensorial; Sincronização rítmica; Neuroeducação; Inclusão.**

## **ABSTRACT**

The ability to synchronize consists on the coordinated relationship between body movements and rhythmic patterns, and depends on the ability to internally model time. Its development occurs through the interaction between sensory perception, attention and short-term memory. Sound stimuli are important sensory inputs in such context, mainly for the perception of smaller magnitude time intervals. Deaf people may present changes in their ability to synchronize and in temporal perception due to the absence of sound stimulation. This work aims to examine the relationship between sound deprivation, temporal processing and rhythmic synchronization ability. Deaf participants and listeners performed temporary production tests; Reproduction of monotonic temporal structures; Synchronization to visual metronome and rhythm synchronization with digital game Guitar Hero©. We observed a significant difference between groups in the minimum synchronization response latency to the metronome and in the number of correct reproductions of monotonic temporal structures. The absence of sound perception affects the rhythmic synchronization, perceptible at higher frequencies. The tests used can serve as a basis for the development of methodologies for rhythmic training of deaf people, allowing the development of compensatory sensorial capacities based on the neurophysiological processes involved in motor learning and rhythmic perception.

**Keywords: Deafness; Sensory perception; Rhythmic synchronization; Neuroeducation; Inclusion**

## **1. INTRODUÇÃO**

### **1.1. O ritmo, o organismo humano e a psicomotricidade**

Vivemos em um ambiente rítmico. A adaptação do organismo humano aos padrões rítmicos é um elemento essencial à sobrevivência, e embasa a hipótese acerca das origens da dança e da música através do desenvolvimento de um sistema neural de recompensa relacionado à sincronização rítmica (WANG, 2015). A definição de ritmo está associada à cadência na sucessão das coisas, ou seja, a ordenação de elementos ou fenômenos em intervalos regulares de tempo, sendo facilmente associada a estímulos audíveis, de forma que é difícil dissociá-la da música e da dança. Todavia, em uma análise mais ampla, observamos que eventos rítmicos estão presentes em diversos aspectos de nossas vidas, mesmo não sendo nitidamente percebidos.

É através de padrões rítmicos que iniciamos nossas experiências sensoriais ainda na fase intrauterina; através dos ritmos endógenos, que incluem ritmos de maior frequência, como o de batimentos cardíacos, ritmo respiratório, de disparo de neurônios, até ritmos mais lentos como os ritmos circadianos e estrais. Desde a fase pré-natal somos capazes de reagir a alterações nestes padrões rítmicos, e tal capacidade se aprimora após o nascimento e durante a infância (Ross e Balasubramaniam, 2014). Os padrões rítmicos endógenos podem ser classificados na cronobiologia como Ritmos Circadianos, Ultradianos e Infradianos, de acordo com sua periodicidade em relação ao ciclo de um dia (MENNA-BARRETO E MARQUES, 2002). Estes diferem de um indivíduo para outro dependendo de diversos fatores biológicos, ambientais e de elementos da psicomotricidade. O padrão da caminhada de um indivíduo, por exemplo, caracteriza um fenômeno ritmado do qual dificilmente nos damos conta, mas que é tão singular a ponto de ser utilizado como padrão biométrico para identificação de pessoas entre multidões (MAKIHARA et al, 2006).

Na vida pós-natal, todavia, a mais frequente influência rítmica cotidiana, percebida conscientemente, é provida pela estimulação sonora. Sons e música podem alterar padrões motores bem como despertar mecanismos relacionados ao processamento emocional no encéfalo. Em experimentos acerca da influência da música sobre o movimento humano foi demonstrado que o padrão de caminhada se altera em resposta ao compasso musical, o que está relacionado a um fenômeno de

ressonância do sistema sensório-motor (VAN NOORDEN E MOELANTS, 1999, STYNS et al, 2007).

Segundo a definição de Lapierre e Aucouturier (LAPIERRE E AUCOUTURIER, 1983), o ritmo possui um aspecto espontâneo, individual e subjetivo, e influencia na motricidade geral e na percepção temporal sendo, então, fundamental para atividades relacionadas à música e dança. O ritmo, audível ou não, é parte importante de nosso cotidiano e nos auxilia em diferentes funções, desde cognitivas e motoras até as interações sociais (KHALIL et al, 2013).

Partindo deste mesmo pressuposto, sustenta-se a concepção da psicomotricidade. Segundo a Sociedade Brasileira de Psicomotricidade seu objeto de estudo é o homem interagindo consigo mesmo, com os objetos e com outros sujeitos através de seu corpo (GUIMARÃES E SHANCHES); logo seus movimentos são organizados e integrados em função de suas experiências vividas, como resultados de sua individualidade, sua linguagem e socialização. A psicomotricidade tem o papel de integrar as aquisições cognitivas, afetivas e orgânicas do sujeito de forma criar no sujeito a consciência sobre os movimentos que realiza através de padrões motores, como a velocidade, o espaço e o tempo (VYGOTSKY, 1988, FERREIRA, 2000, MATTOS E KABARITE, 2005). Especialmente empregada no início do desenvolvimento humano, esta ciência contribui para a construção da linguagem e da aprendizagem, estendendo-se para a vida adulta. Nessa fase, ela auxilia a expressão de emoções e desejos – especialmente em condições não verbais de comunicação -, sendo, então um passo fundamental para o trabalho com pessoas surdas.

## **1.2. O ritmo e o tempo**

A percepção rítmica está associada à percepção temporal à medida que tempo e ritmo são conceitos indissociáveis. Estudos aplicando ressonância magnética funcional demonstraram que a passagem do tempo é percebida pela ação conjunta dos gânglios da base, área motora suplementar, cerebelo e córtex pré-frontal, as mesmas áreas neurais responsáveis pela coordenação de movimentos (SCHUBOTZ et al, 2000, MIGUEL, 2012). A representação neural do tempo e do ritmo depende da detecção de padrões de oscilações dos disparos de neurônios corticais e talâmicos em resposta, ou sincronia, a tarefas de percepção

temporal (SCHUBOTZ et al, 2000). Estudos recentes esclarecem questões acerca das redes neurais empregadas na percepção temporal em humanos. Através de análises com fMRI e testes de percepção temporal, observaram que as áreas dorsolateral pré-frontal e intraparietal direitas são ativadas durante a percepção temporal de um estímulo, assim como o córtex cingulado anterior, ínsula anterior e núcleos da base. Também foram observadas ativações no sulco intraparietal e córtex cingulado posterior quando uma tarefa de memória foi adicionada ao teste, indicando uma forte interação entre percepção temporal e memória de trabalho. Estes resultados suportam o modelo de uma rede neural dispersa como via da percepção temporal (Üstün et al, 2017).

### **1.3. O ritmo e a surdez**

Diversos estímulos sensoriais estão relacionados à percepção rítmica e servem como base para a construção da percepção temporal, bem como dependem da mesma para sua detecção, e.g. a percepção tátil da textura depende da percepção dos diferentes padrões de vibração que os materiais produzem e consequente alteração na frequência de disparo dos receptores sensoriais (Bear et al, 2007, Mauerberg-deCastro e Moraes, 2013). Todavia, a principal fonte de estímulos rítmicos é o som, desde a vida intrauterina. Ainda sem entender qualquer palavra das canções, crianças de colo já expressam musicalidade e noção de ritmo, percepção modulada por conexões corticais multimodais com as áreas auditivas (Demany et al, 1977).

A surdez consiste na perda total ou parcial da capacidade de ouvir, podendo ser causada por diversos fatores que afetam uma ou mais regiões do sistema auditivo, nas fases pré-natal, peri-natal ou pós-natal do indivíduo. As causas de surdez mais comuns são infecções por rubéola, vírus da herpes ou meningite durante a gravidez e, mais raramente, predisposição genética para a surdez. Todos esses fatores podem ocasionar malformações na orelha interna e/ou nervo auditivo do feto, resultando em surdez neurosensorial e congênita – quando a pessoa já nasce com algum comprometimento auditivo. Nestes casos a condição é geralmente irreversível. Já na vida adulta, vários fatores externos podem levar à surdez. Exposição prolongada ou constante a ruídos muito fortes, obstrução do canal

auditivo por muco ou objetos e perfuração da membrana timpânica são as principais causas da surdez de condução – quando o dano apenas afeta as porções externa e média da orelha. Nestes casos, dependendo do grau de comprometimento e do desejo do paciente, pode-se recorrer ao uso de aparelhos auditivos. É difícil classificar pessoas surdas em grupos de forma precisa, pois cada pessoa pode apresentar diferentes tipos e causas de surdez, bem como diferença dos graus de comprometimento entre os lados. Segundo a tabela de Davis e Silverman (DAVIS E SILVERMAN, 1970), os graus de perda auditiva são classificados da seguinte forma:

**Tabela 1:** Graus de perda auditiva. Adaptada do livro Audiologia Revisada (2005).

<b>Classificação</b>	<b>Média da perda auditiva</b>	<b>Na prática</b>
Audição Normal	0 a 25 dB	
Surdez Leve	26 a 40 dB	Necessidade de aumentar o volume dos equipamentos.
Surdez Moderada	41 a 70 dB	Dificuldade em compreender certos fonemas; necessidade de recursos visuais de comunicação.
Surdez Severa	71 a 90 dB	Apenas sons fortes como latidos e motores são audíveis.
Surdez Profunda	Acima de 90 dB	Apenas sons graves e que emitem vibração são audíveis.

A pessoa surda necessita de estímulos sensoriais distintos do som como referenciais de percepção rítmica, e conseqüentemente de construção da percepção temporal. Estímulos sonoros podem ser percebidos por meio tátil através das vibrações, principalmente pelas pessoas com os graus mais avançados de surdez. O trabalho de Gonzalez-Garrido e colaboradores demonstrou que após treinamento com um dispositivo emissor de ondas sonoras com diferentes frequências e durações, os mecanorreceptores das pontas dos dedos são capazes de distinguir diferentes sons. Realizando testes eletroencefalográficos simultâneos à tarefa sonora, foram observados maiores padrões de ativação no córtex parietal direito das

peças surdas em relação ao grupo ouvinte (González-Garrido et al, 2017). A vibração é, assim, um dos estímulos mais comumente utilizados para treinamento de habilidades que envolvem trabalho rítmico com pessoas surdas, e vem sendo amplamente aplicado no contexto do ensino de música e dança para esse público, tendo gerado um corpo robusto de trabalhos dedicados ao método, e a produção de diversas tecnologias assistivas, a maioria consistindo em dispositivos vibrotáteis (Karam et al, 2009, Yao et al, 2010, Mahzoun, 2013).

Porém, os estímulos vibrotáteis, além de serem altamente dependentes do ambiente e do material pelo qual se propagam, bem como da intensidade dos estímulos, não são eficientes para todos os tipos de surdez, visto que somente as pessoas com surdez severa (de 71 a 90 dB) e profunda (acima de 90 dB) tendem a desenvolver um limiar de sensibilidade suficientemente adequado a estes estímulos (DE LACERDA, 1976). Para atender a diversos graus de surdez, bem como permitir a comparação com pessoas ouvintes, a opção de estimulação mais adequada consiste em um método com estimulação visual para a percepção rítmica. A escolha de uma modalidade visual em detrimento da tátil beneficia os mecanismos inatos de funcionamento da atenção, uma vez que estímulos visuais dinâmicos tendem a naturalmente atrair o foco da atenção sem grandes necessidades de esforço voluntário (CASTRO, 2007).

O presente estudo foi desenvolvido com o objetivo de comparar o desempenho de pessoas surdas e ouvintes em testes de percepção temporal e sincronização rítmica, para investigar se as diferenças nos referenciais sensoriais utilizados induzem diferenças no desenvolvimento da capacidade de percepção de tempo e ritmo. Todos os testes foram realizados com pistas visuais utilizando padrões de intervalo e de cores através de um metrônomo visual e jogos musicais digitais (e.g. Guitar Hero®), que configuram uma forma não usual de entrega de estímulos, podendo inclusive ser utilizado como ferramenta terapêutica para pacientes com paralisia, traumas ou mesmo para treinamento objetivando compensação para o desenvolvimento de habilidades em pessoas com limitações sensoriais (SAMPAIO et al, HALTON, 2008, CARVALHO, 2014, CHIURI, 2014). Entretanto, seu potencial no estudo da neurofisiologia da percepção rítmica permanece pouco explorado.



## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

A presente investigação foi realizada com aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP-HUJBB – no. 53201415.0.0000.0017), e todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Participaram desta pesquisa um total de 10 pessoas surdas (8 homens e 2 mulheres, com idades entre 18 e 26 anos) e 10 ouvintes (4 homens e 6 mulheres com idades entre 18 e 26 anos). Todos responderam a um questionário acerca de suas experiências prévias com treinamento musical e/ou em dança, e acerca de suas experiências com jogos eletrônicos, em anexo no presente trabalho. Para os participantes surdos foi requerida, ainda, a apresentação de laudo médico para atestar tipo, grau e lateralidade da surdez. Sete participantes apresentavam surdez profunda bilateral, e os demais apresentavam surdez moderada ou severa, com variações de lateralidade. Todos os participantes foram avaliados com relação à capacidade de percepção cromática através de testes simples para detecção de daltonismo, para assegurar a correta avaliação do desempenho nos testes. Em todas as etapas da pesquisa cada participante foi avaliado individualmente, e recebeu explicações das tarefas em sua primeira língua (Língua Portuguesa ou LIBRAS). Para verificar a capacidade de percepção temporal, rítmica e de sincronização, todos os participantes foram submetidos aos testes descritos a seguir:

### **2.1. Teste de Produção Temporal (Cronometragem Mental):**

Utilizamos uma adaptação do protocolo descrito por Cohen e Mezey e Medina (Cohen e Mezey, 1961, Medina et al, 2015). O teste foi realizado em dois momentos: O de ambientação, no qual o participante acompanhou em um relógio digital a passagem de trinta segundos, que pôde ser repetido até três vezes por cada participante. Em seguida, sem o auxílio do relógio, os mesmos foram solicitados a contar mentalmente os trinta segundos, buscando aproximar-se o máximo do tempo alvo, quando deveriam levantar a mão sinalizando o final do período. O experimentador acompanhava o teste com o cronômetro e anotava o tempo decorrido quando da sinalização por parte do participante. Foram realizadas três tentativas, e os participantes só puderam ver seus resultados ao final das três contagens consecutivas.

## 2.2. Teste de Sincronização com Metrônomo:

Os participantes foram posicionados individualmente de frente para um monitor de 14 polegadas no qual um estímulo visual (um círculo vermelho) aparece piscando em intervalos de 100bpm (300 milissegundos), por 30 segundos (s). A tarefa consistia em tocar uma determinada tecla do dispositivo em sincronia com as luzes. Para detecção do grau de sincronização, utilizamos o software *Inquisit 5* (Millisecond Software), que registra o grau de sincronia através da quantificação dos intervalos entre o estímulo e o toque na tecla, bem como a regularidade dos intervalos entre cada toque por parte do indivíduo. Cada indivíduo foi submetido a quatro sessões do teste, sendo a primeira apenas para habituação, e as três seguintes para coleta dos dados.

## 2.3. Estruturas espaço - temporais monotônicas:

Este teste, adaptado do manual de avaliação motora (NETO, 2009), consiste na apresentação de dez cartões, cada um contendo a representação gráfica de uma das dez estruturas espaço - temporais mostradas na Tabela 1. Os símbolos “0” indicam batidas e os símbolos “\_” indicam intervalos. O teste consiste em observar os cartões com a representação da sequência a ser executada por três segundos e, então, reproduzi-las segundo os mesmos critérios de intervalo, através de palmas. O nível de dificuldade das sequências aumenta proporcionalmente à numeração dos cartões. A reprodução correta dos elementos da sequência em sua completude pontuam um item na tabela (MAUERBERG-DECASTRO E MORAES, 2013).

**Tabela 2:** Estruturas espaço-temporais. Os símbolos “0” indicam batidas e os símbolos “\_” indicam intervalos de cerca de 1s. Adaptado de (Neto, 2009).

ENSAIO 1: 00	ENSAIO 2: 0_0
CARTÃO N°.1: 000	CARTÃO N°.6: 0_000
CARTÃO N°.2: 00_00	CARTÃO N°.7: 00_0_0
CARTÃO N°.3: 0_00	CARTÃO N°.8: 00_00_00
CARTÃO N°.4: 0_0_0	CARTÃO N°.9: 00_000
CARTÃO N°.5: 0000	CARTÃO N°.10: 0_0_0_0

## 2.4. *Guitar Hero*® – Sincronização ao ritmo:

Utilizamos um console Xbox 360®, seu controle-guitarra, e o jogo digital *Guitar Hero*® World Tour (Activision® - 2008). Neste jogo, o participante deve pressionar uma sequência de teclas codificadas por cores e posição, no tempo certo sincronizado com o vídeo (Figura 1), que segue o ritmo da música selecionada. Este

teste foi realizado em três dias. No primeiro, para fins de ambientação, os participantes jogaram livremente com músicas aleatórias, com o objetivo de reduzir as diferenças de desempenho devido à experiência motora prévia com o console ou similares. Após a ambientação, os participantes foram convidados a jogar uma vez com cada música, selecionadas na mesma sequência de acordo com o ritmo: lento (até 90bpm), moderado (até 160 bpm) e rápido (até 200 bpm). Todos os testes foram realizados no mesmo nível de dificuldade do jogo (nível fácil). As músicas usadas no teste foram: Today – Smashing Pumpkins (83 bpm); Beat it – Michael Jackson (139 bpm) e The Kill – 30 Seconds to Mars (183 bpm). Os participantes surdos e ouvintes realizaram o teste sem estímulos sonoros, tendo somente as pistas visuais fornecidas pelo sistema para determinar o ritmo da música. No terceiro dia, foi realizado um novo teste apenas para os participantes ouvintes, dessa vez com o auxílio de som.



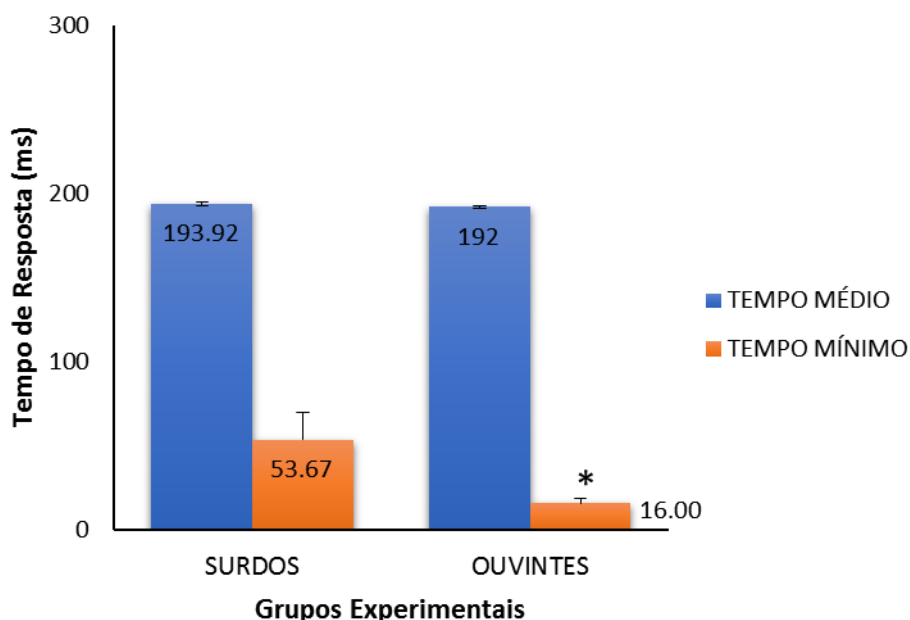
**Fig. 1** Controle-guitarra e imagem da tela durante uma partida do jogo Guitar Hero©. Em detalhe, a posição das teclas do controle é invertida em relação aos símbolos de cores na tela devido à localização do jogador durante a partida. Fonte: Google Images.

## 2.5. Análises Estatísticas:

Utilizamos o software Bioestat 5.0, para exclusão dos valores extremos através de teste de normalidade, e o software GraphPad Prism 5.0. para os testes de significância. Os dados foram analisados através de estatística paramétrica, sendo aplicado o teste T de Tukey para verificação das possíveis diferenças significativas entre os grupos, sendo observado o intervalo mínimo de 95% ( $p < 0,05$ ).

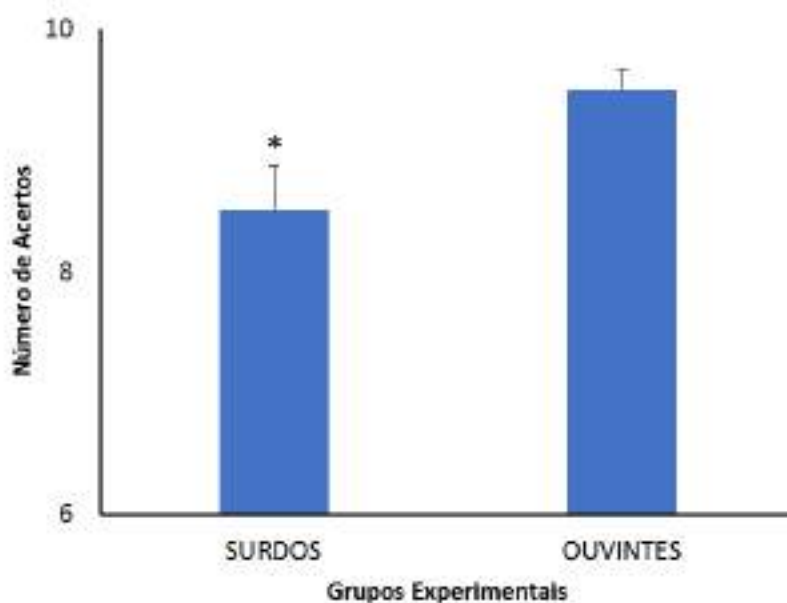
### 3. RESULTADOS

Não foram observadas diferenças significativas nas contagens totais de tempo entre surdos e ouvintes no teste de cronometragem mental. Os participantes surdos obtiveram média de  $32.1 \pm 2.6$  segundos/sessão e os ouvintes uma média de  $33.9 \pm 1.4$  segundos/sessão, com médias de erro percentual observadas de 12,2% e 11,6% para os surdos e ouvintes, respectivamente. Os resultados dos testes do metrônomo indicaram diferenças estatisticamente significativas entre os participantes surdos e ouvintes, conforme ilustrado na figura 2. Neste teste, foram registrados os tempos (latência) médio e mínimo de resposta, em milissegundos, para avaliar a capacidade de sincronização ao estímulo rítmico. O tempo médio foi calculado pela obtenção da latência média de resposta das três tentativas, com valores maiores indicando maior atraso ou dificuldade de acompanhar a periodicidade do estímulo. O tempo mínimo quantifica a resposta mais próxima do tempo real de um único pulso do estímulo, indicando melhor sincronização. O tempo médio de resposta não apresentou diferença entre os grupos. Para o tempo mínimo, os participantes ouvintes demonstraram uma latência significativamente menor quando comparados ao grupo de pessoas surdas ( $53,6 \pm 16$  x  $16 \pm 2,6$  p= 0.0374).



**Fig.2:** Comparação entre os valores de tempo médio e mínimo de resposta. Teste T de Tukey. Média  $\pm$  e.p. Tempo médio de resposta:  $193,92 \pm 14,029$ ;  $192 \pm 15,191$ . Tempo mínimo de resposta:  $53,67 \pm 16,103$ ;  $16 \pm 2,6664$ .

No teste das Estruturas Espaço-temporais Monotônicas, que são definidas como “repetições de pulsos intervalados que podem se repetir em sequências temporais de duração crescente, mas sem acentos em seus pulsos tal como observado na métrica musical estruturada em compassos binários ou ternários, por exemplo. O som emitido por um metrônomo ou simplesmente bater palmas durante um exercício repetitivo caracteriza um ritmo monotônico.” (MAUERBERG-DECASTRO E MORAES, 2013). Neste teste os surdos apresentaram maior dificuldade em memorizar e reproduzir as estruturas visualizadas, conforme ilustrado na figura 3 ( $8,5 \pm 0,3727$ ;  $9,5 \pm 0,1667$   $p=0,0248$ ).



**Fig.3:** Comparação entre o número de estruturas corretamente reproduzidas pelos grupos. Teste T de Tukey. Média ± erro padrão:  $8,5 \pm 0,3727$ ;  $9,5 \pm 0,1667$ .

Para o teste de sincronização com o jogo Guitar Hero®, não foram observadas diferenças entre os grupos nos valores totais de pontuação total ou nas médias de acerto para as três cadências rítmicas em nenhuma das comparações estabelecidas: surdos x ouvintes sem som; surdos x ouvintes com som ou ouvintes com som x ouvintes sem som.

#### 4. DISCUSSÃO

Tempo e ritmo estão intimamente ligados. Existem evidências de que a percepção temporal pode ser modulada por entradas sensoriais. Diversos fatores externos como intensidade de luz, movimentos e até odores são capazes de alterar nossa percepção de tempo e podem revelar uma relação entre nossos sistemas sensoriais e motores no processamento rítmico e temporal (LIANG et al, 2000, ZHOU et al, 2017). Em experimentos com percepção temporal, Brown demonstrou que quando estímulos visuais dinâmicos eram empregados, o padrão e velocidade de movimento do estímulo afetava diretamente a percepção do intervalo de tempo (BROWN, 1995). Essa sincronização sensório motora é uma relação temporalmente coordenada entre os movimentos do corpo e os padrões rítmicos do ambiente, que implica não somente em uma reação ao estímulo, como também em uma antecipação a ele, uma predição do movimento de resposta (IVERSEN E BALASUBRAMANIAM, 2016). Não somente o estímulo sensorial leva ao planejamento de movimentos, como as regiões motoras do cérebro também podem ser capazes de gerar predições sensoriais quanto ao impacto de ações planejadas ou executadas, sugerindo que a sincronização rítmica pode ser modulada externamente através dos movimentos observados (IVERSEN E BALASUBRAMANIAM, 2016).

A percepção de ritmo está fortemente relacionada com a compreensão e aprendizagem da fala e movimentos – fundamentais para nossas habilidades de comunicação – bem como com o desenvolvimento psicomotor (IGAGA E VERSEY, 1977). Em um elegante estudo empregando treinamento de sincronização rítmica para crianças com déficit de atenção, Khalil e colaboradores demonstraram uma correlação entre percepção rítmica e atenção. Tais capacidades seriam desenvolvidas pela integração áudio-visual, de acordo com a hipótese de Rolf (ROLF et al, 2009, KHALIL et al, 2013). A capacidade de sincronização é dependente da habilidade de geração de expectativas baseadas na percepção de um padrão dinâmico temporal do ritmo, o que pode ser denominado de expectativa rítmica. O desempenho em testes de natureza rítmico-temporal depende do aumento da percepção sensorial gerada pela expectativa rítmica, que altera o foco de atenção (aumentando a atividade cortical), diminuindo o tempo de reação pelo aumento da discriminação sensorial em pontos temporais específicos, quando o estímulo é apresentado (LARGE E JONES, 1999).

Assim, a discriminação de padrões não-sonoros também faz parte da percepção de ritmo, ainda que permaneça pouco explorada na literatura. Segundo Ross, diversas partes do corpo são capazes de distinguir padrões rítmicos e suas projeções no cérebro geram diferentes graus de precisão das respostas motoras (ROSS E BALASUBRAMANIAM, 2014). Esse trabalho reforça uma vantagem do sistema auditivo sobre a sincronização sensoriomotoras apontada por Hove (2013). Em um experimento com ressonância magnética, os autores demonstraram que existe uma forte correlação entre o sistema auditivo e a percepção rítmica, já que estes tiveram maior ativação do putamen em indivíduos de audição normal (HOVE et al, 2013). Porém, em um estudo comparativo entre surdos e ouvintes, (IVERSEN et al, 2015) demonstrou que surdos são capazes de sincronizar tão bem ou até melhor que ouvintes com estímulos visuais. Esse resultado pode ser atribuído à compensação sensorial relatada em casos de perda de audição, melhorando a percepção visual da pessoa surda (BAVELIER et al, 2001, BUCKLEY et al, 2010, DYE et al, 2016).

No presente trabalho observamos diferenças significativas entre os grupos surdos e ouvintes no desempenho em testes de sincronização rítmica. Todavia, o teste de produção temporal não revelou diferenças entre os dois grupos. Estes resultados, entretanto, não refutam a hipótese de que percepção temporal e rítmica são dependentes. Desde a infância, a percepção temporal é construída e moldada baseada em padrões cíclicos e repetitivos: a rotina diária, os ciclos claro-escuro, o tempo entre alimentações, que nos fornecem pistas através das quais passamos a estimar o tempo (GOZLAN, 2013). Esta percepção tende a ganhar acurácia quando experimentamos padrões estimulatórios de maior frequência, como os padrões musicais. Estudos empregando ressonância magnética revelaram padrões de ativação cortical distintos em músicos treinados e não-músicos durante tarefas de sincronização, demonstrando que a experiência musical altera o padrão funcional da rede neuronal (CHEN et al, 2008).

Na natureza, os estímulos rítmicos de maior frequência tendem a ser predominantemente de natureza sonora. Isso implica em um ambiente rico em estímulos rítmicos de alta frequência apenas para os indivíduos ouvintes. Os surdos, por sua vez, privados de estimulação rítmica de maior frequência por conta da perda sensorial, seriam assim capazes de estimar o tempo com maior acurácia para intervalos maiores, mas apresentariam perda de desempenho em sincronizações

com padrões de maior frequência. O teste de produção temporal neste estudo revelou que surdos e ouvintes apresentaram desempenhos similares na estimativa mental de um intervalo de 30s, enquanto que os testes de sincronização ao metrônomo revelaram um desempenho menor dos grupo surdo na latência mínima de resposta em um padrão rítmico de 100bpm (intervalos de 300ms), o que corrobora esta hipótese. Iversen e colaboradores, todavia, empregando experimentos similares de sincronização ao ritmo em pessoas surdas e ouvintes observaram, que com estímulos visuais rítmicos de 50bpm (intervalo de 600 ms), os participantes surdos obtiveram um desempenho superior em relação aos ouvintes (IVERSEN et al, 2015). Podemos sugerir que tais resultados podem ser uma combinação de ambos os fatores: O intervalo empregado pelo autor resulta em um padrão rítmico de menor frequência, que somado ao aumento da capacidade de percepção visual observada em pessoas surdas que utilizam linguagem de sinais (DYE et al, 2016), contribuíram, no estudo de Iversen, para o aumento do desempenho em relação ao grupo ouvinte. Se o intervalo rítmico compreendido entre os estímulos utilizados no estudo citado (50bpm) e o presente estudo (100bpm) constituem um limiar para a capacidade de sincronização de pessoas surdas, e se a hipótese de percepções diferenciadas dependentes do espectro de frequências é verdadeira, é uma questão que permanece por ser investigada.

Os resultados de reprodução de estruturas temporais monotônicas revelaram um desempenho inferior dos participantes surdos em relação aos ouvintes. Este teste, num desenho similar aos testes rítmicos de Mira-Stambak, avalia a compreensão simbólica, a estruturação temporal e a reprodução motora de sequências visuais (PIREYRE, 2000). Estudos anteriores empregando testes rítmicos com estruturas monotônicas em surdos e ouvintes revelaram que o treinamento em dança melhora significativamente o desempenho de pessoas surdas em tais testes, sem haver alterações significativas no grupo de pessoas ouvintes (MAUERBERG-DECASTRO E MORAES, 2013). Não encontramos trabalhos descritos na literatura comparando o desempenho de surdos e ouvintes em testes desta mesma natureza. A reprodução de estruturas monotônicas requer a aquisição a curto prazo de uma memória visual, e a reprodução da mesma em um conteúdo acústico. Resultados anteriores demonstram que pessoas surdas exibem melhores desempenhos em tarefas de cunho visual (DYE et al, 2016), todavia, quando da elaboração de tarefas



que requerem a integração de tarefas visuo-auditivas, a melhor capacidade visual parece não compensar a deficiência na compreensão quanto ao conteúdo acústico.

O sincronismo em tarefas rítmicas que envolvam sons depende da prática e da capacidade de processamento de informações. Toda tarefa motora depende de um mecanismo de *feedback* em tempo real que permite que as áreas encefálicas responsáveis pelo controle do movimento executem as correções necessárias com base no planejamento e execução motora (BEAR et al, 2007). Este mesmo mecanismo é a base do aprendizado da fala. Pela falta do mecanismo de retroalimentação, a maior parte dos surdos não aprende a falar, mesmo não apresentando quaisquer deficiências do controle e funcionamento do aparelho fonador.

Não observamos diferenças significativas entre os grupos no teste de sincronização ao Guitar Hero®. Esse resultado pode dever-se à baixa sensibilidade do software como ferramenta de teste, ou até mesmo ao nível de dificuldade empregado na tarefa no presente estudo. Softwares desenvolvidos para fins de entretenimento geralmente apresentam baixa precisão na detecção de sincronização, dado o fim para o qual são desenvolvidos. Tanto o controle-guitarra quanto a mecânica do jogo são desenvolvidos de forma a simplificar a tarefa de tocar um instrumento, de forma que seja ela possível e atraente para qualquer pessoa, independente de sua experiência em música (ARSENAULT, 2008). Especialmente nos níveis mais fáceis de treinamento nessas ferramentas, observa-se que não existem grandes diferenças de desempenho entre pessoas que possuem e que não possuem treinamento musical (TANENBAUM E BIZZOCCHI, 2009). A sensibilidade de sincronização do jogo não apresenta, portanto a acurácia necessária para verificar a diferença entre os grupos, como observado nas latências mínimas, onde os intervalos médios foram de 53,67 e 16 milissegundos para surdos e ouvintes, respectivamente. O software possibilita um tempo de atraso de cerca de 250ms, baseado no tempo de reação médio humano (YUAN E FOLMER, 2008), sendo assim desenhado para mensurar desempenho em tempo de reação, e não sincronização rítmica, que possuem mecanismos neurais diferenciados. Assim, observamos que o software Guitar Hero® não apresenta a sensibilidade necessária para atestar os graus de diferença de sincronização rítmica entre pessoas surdas e ouvintes.

## **5. CONCLUSÃO**

Estímulos musicais consistem na principal referência sensorial ambiental para o desenvolvimento do senso rítmico, especialmente para ritmos de maior frequência. A percepção rítmica é essencial para a capacidade de sincronização, e está ligada diretamente à percepção temporal. A privação sensorial sonora afeta a capacidade de sincronização em pessoas surdas, somente perceptível em intervalos menores (estímulos de alta frequência) de tempo, sem alterações observáveis na produção temporal de intervalos da magnitude dos segundos e minutos. Testes de reprodução de sequências monotônicas e de sincronização a metrônomo digital podem ser um meio sensível o suficiente para avaliar o impacto da privação sensorial para a capacidade rítmica, podendo também servir de base para desenvolvimento de metodologias específicas para treinamento rítmico de pessoas surdas.

## 6. REFERÊNCIAS

- ARSENAULT, D. (2008). **Guitar Hero: Not like playing guitar at all.** Journal of the Canadian Game Studies Association 1(2).
- BAVELIER, D., et al. (2001). **Impact of early deafness and early exposure to sign language on the cerebral organization for motion processing.** Journal of Neuroscience 21(22): 8931-8942.
- BEAR, M. F., et al. (2007). **Neuroscience**, Lippincott Williams & Wilkins.
- BROWN, S. W. (1995). **Time, change, and motion: The effects of stimulus movement on temporal perception.** Attention, Perception, & Psychophysics 57(1): 105-116.
- BUCKLEY, D., et al. (2010). **Action video game players and deaf observers have larger Goldmann visual fields.** Vision research 50(5): 548-556.
- CARVALHO, F. (2014). **Aplicação de Jogos Terapêuticos: Demandas e Desafios.** Anais do Seminário Tecnologias Aplicadas a Educação e Saúde 1(1).
- CASTRO, C. E. S. D. (2007). **Funções psíquicas: consciência, atenção e orientação.** São Paulo, sd, Disponível em: <http://www.ccs.ufsc.br/psiquiatria/981-01.html>. Acesso em 19.
- CHEN, J. L., et al. (2008). **Moving on time: brain network for auditory-motor synchronization is modulated by rhythm complexity and musical training.** Journal of cognitive neuroscience 20(2): 226-239.
- CHIURI, R. M. (2014). **Rehabilitation games for juvenile rheumatic disease.**
- COHEN, S. I. and A. G. MEZEY (1961). **The effect of anxiety on time judgment and time experience in normal persons.** Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry 24(3): 266-268.
- DAVIS, H. and S. R. SILVERMAN (1970). **Hearing and deafness**, Holt, Rinehart & Winston of Canada Ltd.
- de LACERDA, A. P. (1976). **Audiologia clínica**, Guanabara Koogan.
- DEMAN, L., et al. (1977). **Rhythm perception in early infancy.** Nature.
- DYE, M. W., et al. (2016). **Response bias reveals enhanced attention to inferior visual field in signers of American Sign Language.** Experimental brain research 234(4): 1067-1076.
- FERREIRA, C. A. M. (2000). **Psicomotricidade: da educação infantil à gerontologia.** Editora Lovise, São Paulo.

GONZÁLEZ-GARRIDO, A. A., et al. (2017). **Vibrotactile Discrimination Training Affects Brain Connectivity in Profoundly Deaf Individuals.** *Frontiers in human neuroscience* 11.

GOZLAN, M. (2013). **A stopwatch on the brain's perception of time.** *Guardian Weekly.*

GUIMARÃES, A. P. B. and C. Shanches **O desenvolvimento do corpo e sua integração na psicomotricidade.**

HALTON, J. (2008). **Virtual rehabilitation with video games: A new frontier for occupational therapy.** *Occupational Therapy Now* 9(6): 12-14.

HOVE, M. J., et al. (2013). **Synchronizing with auditory and visual rhythms: an fMRI assessment of modality differences and modality appropriateness.** *Neuroimage* 67: 313-321.

IGAGA, J. and J. VERSEY (1977). **Cultural differences in rhythmic perception.** *Psychology of Music* 5(1): 23-27.

IVERSEN, J. R. and R. BALASUBRAMANIAM (2016). **Synchronization and temporal processing.** *Current Opinion in Behavioral Sciences* 8: 175-180.

IVERSEN, J. R., et al. (2015). **Synchronization to auditory and visual rhythms in hearing and deaf individuals.** *Cognition* 134: 232-244.

KARAM, M., et al. (2009). **Modelling perceptual elements of music in a vibrotactile display for deaf users: A field study.** *Advances in Computer-Human Interactions, 2009. ACHI'09. Second International Conferences on, IEEE.*

KHALIL, A. K., et al. (2013). **Group rhythmic synchrony and attention in children.**

LAPIERRE, A. and B. AUCOUTURIER (1983). **L'adulto di fronte al bambino,** Roma, Armando.

LARGE, E. W. and M. R. JONES (1999). **The dynamics of attending: How people track time-varying events.** *Psychological review* 106(1): 119.

LIANG, F.-Q., et al. (2000). **Role of brain-derived neurotrophic factor in the circadian regulation of the suprachiasmatic pacemaker by light.** *Journal of Neuroscience* 20(8): 2978-2987.

MAHZOUN, E. E. (2013). **Good Vibrations: A vibrotactile aid toward music sensation aiming at helping deaf people,** Blekinge Institute of Technology.

MAKIHARA, Y., et al. (2006). **Gait recognition using a view transformation model in the frequency domain.** *European Conference on Computer Vision, Springer.*

MATTOS, V. and A. KABARITE (2005). **Perfil psicomotor: um olhar para além do desempenho.** Rio de Janeiro: Rio.

MAUERBERG-DECASTRO, E. and R. MORAES (2013). **A influência da dança na percepção de estruturas rítmicas monotônicas em adolescentes surdos.** Motricidade 9(1): 69-86.

MEDINA, J. M., et al. (2015). **Advances in modern mental chronometry.** Frontiers in human neuroscience 9.

MENNA-BARRETO, L. and N. MARQUES (2002). **O tempo dentro da vida, além da vida dentro do tempo.** Ciência e cultura 54(2): 44-46.

MIGUEL, M. A. L. (2012). **Estimativa de tempo em humanos: bases, ontogênese e variação diária.** Revista da Biologia.

NETO, F. R. (2009). **Manual de avaliação motora para terceira idade,** Artmed Editora.

PIREYRE, E. (2000). **Epreuve de tempo spontané et de reproduction de structures rythmiques de Mira Stambak: nouvel étalonnage.** Evolutions psychomotrices(47): 32-43.

ROLF, M., et al. (2009). **Attention via synchrony: Making use of multimodal cues in social learning.** IEEE Transactions on Autonomous Mental Development 1(1): 55-67.

ROSS, J. M. and R. BALASUBRAMANIAM (2014). **Physical and neural entrainment to rhythm: human sensorimotor coordination across tasks and effector systems.** Frontiers in human neuroscience 8: 576.

SAMPAIO, A. S., et al. **TOC TUM: Desenvolvimento de Jogo para a Mediação da Iniciação Musical do Surdo com aporte Terapêutico Ocupacional.**

SCHUBOTZ, R. I., et al. (2000). **Time perception and motor timing: a common cortical and subcortical basis revealed by fMRI.** Neuroimage 11(1): 1-12.

STYNS, F., et al. (2007). **"Walking on music."** Human movement science 26(5): 769-785.

TANENBAUM, J. and J. BIZZOCCHI (2009). **Rock Band: a case study in the design of embodied interface experience.** Proceedings of the 2009 ACM SIGGRAPH Symposium on Video Games, ACM.

ÜSTÜN, S., et al. (2017). **Neural Networks for Time Perception and Working Memory.** Frontiers in human neuroscience 11.

van NOORDEN, L. and D. MOELANTS (1999). **Resonance in the perception of musical pulse.** Journal of New Music Research 28(1): 43-66.

VYGOTSKY, L. S. (1988). **Aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade escolar.** \_\_\_\_\_ et al. Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem. São Paulo: Ícone: EDUSP.

WANG, T. (2015). **A hypothesis on the biological origins and social evolution of music and dance.** Frontiers in neuroscience 9: 30.

YAO, L., et al. (2010). **Music-touch shoes: vibrotactile interface for hearing impaired dancers.** Proceedings of the fourth international conference on Tangible, embedded, and embodied interaction, ACM.

YUAN, B. and E. FOLMER (2008). **Blind hero: enabling guitar hero for the visually impaired.** Proceedings of the 10th international ACM SIGACCESS conference on Computers and accessibility, ACM.

ZHOU, B., et al. (2017). **Olfaction Warps Visual Time Perception.** Cerebral cortex (New York, NY: 1991): 1.

## **7. APÊNDICES:**

### **7.1. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**

**Título da Pesquisa:** “AVALIAÇÃO DA PERCEPÇÃO RÍTIMICA E CAPACIDADE DE SINCRONIZAÇÃO DE SURDOS E OUVINTES”.

**Unidades:** Escola de Teatro e Dança da UFPa – ETDUFPA / U.E.Es. Prof. Astério de Campos

**Investigadores responsáveis:** Prof. Dra. Lane Viana Krejčová / Prof. Msc. Uisis Paula da Silva Gomes

**Endereço:** Escola de Teatro e Dança da UFPa. Tv Dom Romualdo de Seixas, 820 – Umarizal, Belém – PA 66050-110 / U.E.Es. Prof. Astério de Campos. Av. Alm. Barroso, 2800 – Souza, Belém – PA 66613-710

#### **LEIA CUIDADOSAMENTE AS INFORMAÇÕES ABAIXO**

Você está sendo convidado(a) a participar de uma pesquisa que pretende investigar a habilidade de percepção rítmica de indivíduos portadores de surdez em diferentes níveis, bem como oportunizar, através da criação de novas metodologias, o ensino do sapateado para jovens surdos possibilitando um melhor desenvolvimento neurossensorial, cognitivo, criativo, corporal e de inclusão social. Tais estudos podem servir como referências para a elaboração de metodologias e estratégias de ensino voltadas à população surda que visem o desenvolvimento de suas habilidades e a melhora de sua qualidade de vida.

Para este estudo serão adotados os seguintes procedimentos: análise e avaliação da percepção rítmica através de jogos eletrônicos, testes práticos e computadorizados de avaliação do tempo de resposta e sincronização ao ritmo, realizados pelos integrantes do presente projeto, alunos do Curso de Licenciatura em Dança e Ciências Biológicas da UFPa. Os encontros ocorrerão semanalmente na U.E.Es. Astério de Campos.

A sua participação no referido estudo será no sentido de submeter-se aos testes e futuramente, participar das aulas desenvolvidas no estudo em questão, e como benefício na participação desta pesquisa você estará contribuindo para o avanço dos estudos relacionados à compreensão das capacidades sensoriais do surdo, bem como ao desenvolvimento de metodologias adequadas para o trabalho da dança com esta população. Os riscos envolvidos na participação nesta pesquisa são ergométricos, característicos da prática de todo e qualquer tipo de atividade física.

Caso concorde em participar, asseguramos que a sua privacidade será respeitada, ou seja, seu nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa, de qualquer forma, lhe identificar, será mantido em sigilo. Informamos também que você pode se recusar a participar do estudo, ou retirar seu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar, e que, caso deseje não participar da pesquisa, não sofrerá qualquer prejuízo à assistência que vem recebendo.

Os pesquisadores envolvidos no referido projeto são Ana Camila Araujo, aluna do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Pará – UFPA, e as Professoras Dra. Lane Viana Krejčová e Msc. Uisis Paula da Silva Gomes.

Asseguramos a(o) senhor/senhora a assistência durante toda a pesquisa, bem como lhe é garantido o livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências, enfim, tudo o que você queira saber a esse respeito antes, durante e depois da sua participação.

Antes de assinar esse termo é importante que você esteja claramente ciente que:

- 1 - A sua autorização é voluntária;
- 2- Se não quiser participar da pesquisa, isto não irá mudar em nada o tipo de atendimento ou cuidado que receberá/vem recebendo nesta Instituição;
- 3- O(a) senhor(a) deve ler cuidadosamente as informações que constam neste termo. No caso de dúvida, pergunte ao pesquisador;
- 4- O(a) senhor(a) ficará com uma via deste formulário;
- 5- O(a) senhor(a) pode mudar de idéia a qualquer momento, sem que isso afete o seu atendimento. Se decidir anular esta autorização, pedimos que, por favor, avise o pesquisador envolvido;
- 6- O(a) senhor(a) não deve assinar este formulário se tiver qualquer dúvida.

## **BENEFÍCIOS**

Você não receberá dinheiro ou outro bem material para participar deste estudo, bem como nada lhe será cobrado por isso. Você receberá assistência gratuita semanal na U.E.Es. Prof. Astério de Campos, por parte de um dos alunos do curso de Licenciatura em Dança, que ministrará aulas de dança (sapateado) para o(a) senhor(a).

## **DIREITOS LEGAIS**

A condição acima “benefícios” não limita os seus direitos legais.



## **CONFIDENCIALIDADE DOS DADOS**

Conforme a Legislação Brasileira, os seus dados somente poderão ser acessados pelo senhor(a) e pela equipe de estudo. Você será identificado através de suas iniciais e de um número para garantir a confidencialidade dos seus dados.

## **INFORMAÇÕES ADICIONAIS**

Caso você tenha dúvidas relacionadas ao estudo, contate a professora responsável pelo estudo no seguinte endereço eletrônico: [lcvlois@gmail.com](mailto:lcvlois@gmail.com). Para responder questões relacionadas a essa pesquisa, seus direitos como indivíduo participante e aspectos éticos da pesquisa você pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Hospital Universitário João de Barros Barreto. Rua dos Mundurucus, 4487 – Guamá, Belém – PA 66073-000.

## **FORMULÁRIO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Declaro que li as informações acima descritas.

Eu tive tempo suficiente para considerar a minha decisão, oportunidade de fazer perguntas e todas as minhas questões foram respondidas.

Entendo que posso modificar minha decisão quanto a minha participação na pesquisa a qualquer momento, sem comprometimento do meu acompanhamento médico, devendo avisar ao pesquisador imediatamente a minha decisão.

Recebi uma via assinada deste Termo de Consentimento.

Enfim, tendo sido orientado quanto ao teor de todo o aqui mencionado e tendo compreendido a natureza e o objetivo do já referido estudo, manifesto meu livre consentimento em participar, estando totalmente ciente de que não há nenhum valor econômico, a receber ou a pagar, por minha participação.

Belém, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2017.

---

Nome do Participante

Assinatura do Participante

## **ACORDO DO INVESTIGADOR**

Declaro que todas as informações necessárias para a participação foram esclarecidas ao paciente.

O estudo será conduzido conforme diretrizes e legislação vigente para a condução de pesquisa experimental no Brasil.

---

Nome do Investigador que aplicou o Termo de Consentimento

---

Assinatura do Investigador responsável pela obtenção

## 7.2. Formulário de Participante

Nome completo: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_

Email: \_\_\_\_\_

Telefone: \_\_\_\_\_

1. Ouvinte ( )                      Surdo ( )

2. Se surdo, sua surdez é:

a. Congênita: ( )                      Adquirida: ( )      Há quanto tempo? \_\_\_\_\_

b. Grau: Leve ( )      Moderada ( )                      Severa ( )                      Profunda ( )

c. Bilateral ( )                      Unilateral ( )      Qual lado? \_\_\_\_\_

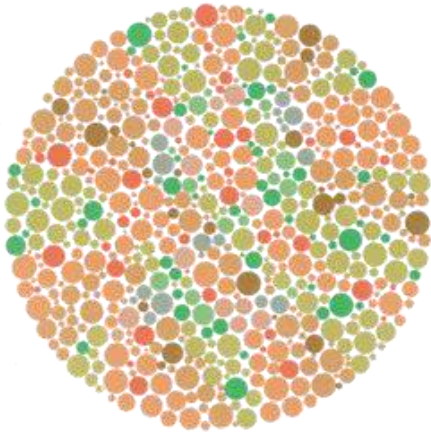
3. Tem experiência em dança ou instrumentos musicais?

Sim ( )      Que tipo? \_\_\_\_\_                      Não ( )

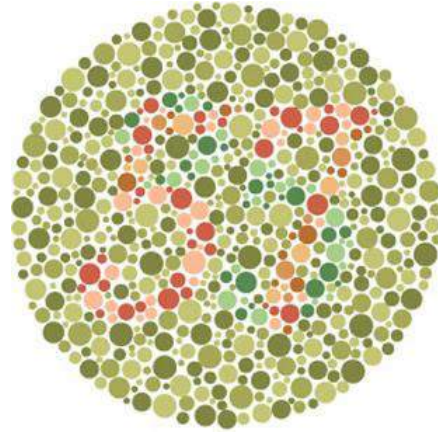
4. Joga ou jogou videogames musicais? Ex: Guitar Hero®, Just Dance®, etc.

Frequentemente ( )                      Raramente ( )                      Nunca ( )

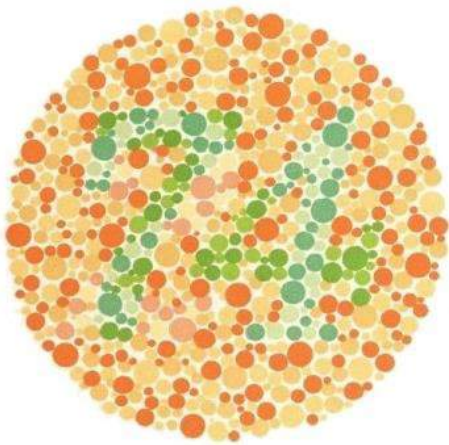
5. Que números você vê nas imagens abaixo?



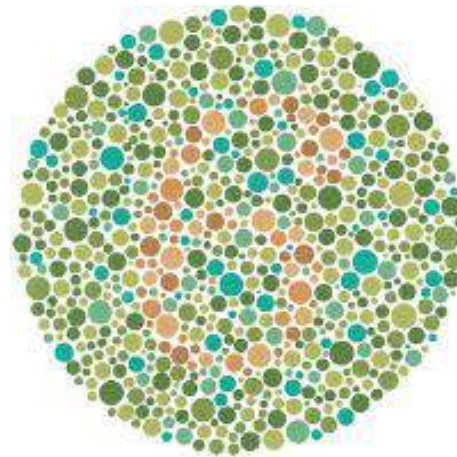
\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_

## 8. ANEXOS:

### 8.1. Normas para Publicação na Revista Educação, Artes e Inclusão

#### Diretrizes para Autores

A Revista Educação, Artes e Inclusão recebe trabalhos ORIGINAIS e INÉDITOS para publicação, de autores brasileiros e estrangeiros que tratem de temas no campo da Educação, Arte e Inclusão abordados num campo expandido, compreendendo o campo da inclusão para além da Educação Especial. Investigações resultantes de estudos teóricos, pesquisas, reflexões sobre práticas e discussões concretas. Excepcionalmente poderão ser publicados artigos de autores brasileiros ou estrangeiros editados anteriormente em livros e periódicos que tenham circulação restrita no Brasil. Esta decisão fica a cargo do Conselho Editorial. As principais temáticas da Revista são: a Educação, a Arte, a Inclusão e seus temas correlatos. A revista poderá organizar eventualmente um dossiê temático.

A revista Educação, Arte e Inclusão aceita:

- 1- Artigo: original e inédito, com contribuição de caráter acadêmico e/ou técnico-científico destinada a divulgar resultados de pesquisa de científica, de natureza empírica, experimental ou conceitual (mínimo de 18 páginas e máximo de 25 páginas, incluindo títulos, resumos, tabelas, figuras, mapas, notas e referências);
- 2- Relatos de experiência: descrição e análise de experiências desenvolvidas em propostas educacionais, com discussões relevantes para a área temática da revista (mínimo de 18 páginas e máximo de 25 páginas, incluindo títulos, resumos, tabelas, figuras, mapas, notas e referências);
- 3- Entrevistas: realizadas com pesquisadores, teóricos e profissionais da área que possam contribuir para discussões relevantes sobre os temas vinculados (máximo de 10 páginas, incluindo dados dos autores, dados do entrevistado, local e data da entrevista).

A periodicidade da Revista é quadrimestral, sendo a:

- 1º chamada até abril
- 2º chamada até agosto
- 3º chamada até dezembro

No entanto, o sistema também opera por meio de fluxo contínuo (recebimento de artigos a todo momento). Os artigos são sempre avaliados por pares as cegas, quando há divergência entre os dois avaliadores (as) a equipe editorial submete o texto a um terceiro avaliador para desempate.

#### FORMATAÇÃO DO TEXTO:

Idiomas: serão aceitos textos em português, inglês ou espanhol.

1. Layout: folha A4,
2. Margens: esquerda e superior 3 cm; direita e inferior 2 cm,
3. Fonte: Arial, 12
4. Espaçamento: 1,5 linhas
5. Alinhamento: Justificado,
6. Parágrafo – Recuo primeira linha: 1,25cm
7. Formato: DOC ou DOCX.
8. Editor de texto: Word for Windows 6.0 ou posterior.
9. Os subtítulos devem estar em letra maiúscula (fonte 12) e numerados.
10. As figuras devem ser numeradas; conter título (fonte 9, espaçamento simples) e fonte da imagem.
11. As referências devem ter o título em negrito e seguir demais normas da ABNT.

A primeira página do artigo deve conter:

- Título em português, centralizado, em maiúsculas e negrito, tamanho 14.
- Título em língua estrangeira (inglês ou espanhol), centralizado, em maiúsculas e negrito, tamanho 14.
- Resumo em português: mínimo 150 palavras - máximo 200 palavras, alinhamento justificado, contendo campo de estudo, objetivo, método, resultados e conclusões.
- Palavras-chave: de três a cinco palavras-chave, em português, separadas por ponto.
- Resumo em língua estrangeira (inglês ou espanhol): mínimo 150 palavras - máximo 200 palavras, alinhamento justificado, contendo campo de estudo, objetivo, método, resultado e conclusões.
- Palavras-chave, em língua estrangeira (inglês ou espanhol): de três a cinco palavras-chave, em língua estrangeira, separadas por ponto.
- Os títulos RESUMO/ABSTRACT/RESUMEN: devem estar alinhados à esquerda, escrito em letra maiúscula e em negrito.
- Os títulos Palavras-chave/Keywords/Palabras clave: devem estar alinhadas a esquerda, primeira letra em maiúscula e em negrito.
- Caso o autor queira produzir seu texto ou resumo em outro idioma, diferente dos já mencionados, pode acrescentar o resumo e palavras-chave em sua língua acrescidos ao português e inglês.

#### MATERIAIS GRÁFICOS:

Devem ser utilizados com fotografias nítidas (300 DPI), gráficos e/ou tabelas, que deverão ser devidamente legendados.

Obs: O sistema não aceita arquivos grandes (máximo de 3Mb). Se tiver problema na submissão, experimente reduzir o tamanho utilizando a compactação de imagens do Word.

Imagens: As imagens devem ser centralizadas na página, sem texto dos lados. O trabalho pode conter um máximo de 10 imagens.

Quadros: Eles deverão ser acompanhados de cabeçalho que permita compreender o significado dos dados reunidos, sem necessidade de referência ao texto.

Tabelas, quadros: O conteúdo deve ser colocado em fonte 9, espaçamento simples.

Legendas: Fonte 9, espaçamento simples, centralizadas, imediatamente abaixo do elemento que referencia.

#### CITAÇÕES

Citações: com mais de três linhas, deverão ser recuadas em 4 cm da margem esquerda, alinhamento justificado, espaço simples, fonte 11, sem itálico, sem aspas. As citações serão indicadas no corpo do texto por chamadas assim: (CHAUI, 2002, p. 57). Citação com até três linhas: sem recuo, no próprio corpo do texto, entre aspas, seguida da indicação bibliográfica (CHAUI, 2002, p. 57).

Citações em outras línguas:

De fragmentos teóricos: o autor poderá fazer a tradução no próprio corpo do texto, seguida da referência bibliográfica e da observação "Tradução nossa". Ex: (FESTINO, 2008, p. 12. Tradução nossa). Poderá também, caso queira, colocar o fragmento na língua original em rodapé, com a expressão: Cf.o trecho original: e inserir o texto entre aspas.

Notas explicativas: evitar notas de rodapé. Se necessárias, colocá-las ao final da página. Referências bibliográficas devem ser apresentadas no próprio texto. Ex: (ANDRADE, 1980, p. 7).

#### REFERÊNCIAS:

- Referências bibliográficas: usar só a palavra "REFERÊNCIAS" (negrito, letra maiúscula e alinhada a esquerda). Devem ser apresentadas nas referências somente as obras que foram efetivamente citadas no corpo do texto. Quando citados no corpo do texto, os títulos das obras devem ser colocados em negrito. Cada referência deve ser colocada em espaçamento simples.

As Referências devem ser colocadas em ordem alfabética ao final do texto, seguindo a NBR 6023.

Exemplos:

#### LIVRO

GOMES, L.G.F.F. *Novela e sociedade no Brasil*. Niterói: EdUFF, 1998.

#### ARTIGO EM PERIÓDICO

ANDRÉ, R.M.L.; LACERDA, P.O. O cão e o homem no romance *Los perros hambrientos*, de *Ciro Alegria*. *Polifonia*, Cuiabá, nº20, p.151-173, 2009.

#### TRABALHO APRESENTADO EM EVENTO

BRAYNER, A R A; MEDEIROS, C.B. Incorporação do tempo em SGDB orientado a objetos. In: *SIMPÓSIO BRASILEIRO DE BANCO DE DADOS*, 9., 1994, São Paulo. Anais...São Paulo: USP, 1994, p.16-29.

#### DISSERTAÇÃO E TESE

COX, Maria Inês Pagliarini. *Je est un mot d'ordre: escritas em torno de sujeito, linguagem e educação*. Campinas, SP, 1989. 196f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, 1989.

#### DOCUMENTO COM AUTORIA DE ENTIDADE

BIBLIOTECA NACIONAL (Brasil). *Relatório da Diretoria - Geral*: 1984. Rio de Janeiro, 1985, 40p.

#### ARTIGO E/OU MATÉRIA DE REVISTA, BOLETIM ETC EM MEIO ELETRÔNICO

RIBEIRO, P.S.G. *Adoção à brasileira: uma análise sócio jurídica*. *Dataveni@*, São Paulo, ano 3, n.18, ago.1998. Disponível em: Acesso em: 10 set. 1998.

#### POLÍTICA EDITORIAL

A publicação de artigos está condicionada a dois pareceres de membros do Conselho Editorial ou de colaboradores ad hoc, avaliação às cegas. A seleção de artigos para publicação toma como critérios básicos sua contribuição à Educação ou a Arte, ou ao tema da Inclusão e à linha editorial da Revista, a originalidade do tema ou do tratamento dado ao mesmo, assim como a consistência e o rigor da abordagem teórico-metodológica. Eventuais modificações de estrutura ou de conteúdo, sugeridas pelos pareceristas ou pela Comissão Editorial, só serão incorporadas mediante concordância dos autores.

Como documento suplementar, o autor deve também fornecer dados relativos à sua maior titulação, instituição e área em que atua, últimas duas ou três publicações ou as mais importantes, título da pesquisa que está desenvolvendo, bem como indicar o endereço eletrônico e o endereço completo, para correspondência. Máximo de 6 linhas.

Os originais deverão ser encaminhados à Comissão Editorial por meio do sistema de envio Eletrônico no endereço: <http://www.periodicos.udesc.br/index.php/arteinclusao/login>. Para fazer o envio é necessário realizar um cadastro na revista. Especial atenção ao cadastro: no nome completo fica em letra maiúscula

sem abreviações apenas a primeira letra do nome e sobrenome. Já o título do trabalho deve ser todo escrito em letras maiúscula. Nos casos de co-autoria, todos os autores devem ser inscritos no ato da submissão do trabalho.

#### DADOS DOS AUTORES:

1. A identificação do autor será feita no próprio sistema, no momento da submissão à qual terá acesso apenas o editor, sob a política de avaliação "cega", não deverá, portanto, constar no arquivo enviado nenhum tipo de identificação.

2. No ato do cadastro para colaboração como autor, fornecer todas as informações de forma completa, principalmente: nome completo, instituição, e-mail atualizado, telefone, endereço, resumo atualizado da biografia acadêmica.

2. No ato da submissão do artigo, não esquecer de fornecer na opção "Meta-dados da submissão", as informações de todos os autores do trabalho, incluindo: nome completo, instituição/afiliação, resumo da biografia acadêmica, contato.

#### CONTATO:

E-mail: revistaeducacaoarteinclusao@gmail.com

Endereço:

Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) – CEART.

Av. Madre Benvenuta, 2007 - Itacorubi - Florianópolis - SC

CEP: 88.035-001

Telefone: 48 3664-83-14

Endereço virtual:

<http://www.revistas.udesc.br/index.php/arteinclusao/index>

ISSN eletrônico: 1984-3178