



Fundação Universidade Federal do ABC

Pró Reitoria de Pesquisa

Av. dos Estados, 5001, Santa Terezinha, Santo André/SP, CEP

09210-580

Bloco L, 3ºAndar, Fone (11) 3356-7617

iniciacao@ufabc.edu.br

Projeto de Iniciação Científica
submetido para avaliação no Edital:
01/2022

Título do projeto: Sincronização Sensório-Motora em Crianças: Uma Revisão Integrativa

Palavras-chave do projeto: crianças; sincronização sensório-motora; música; cultura

Área do conhecimento do projeto: Psicologia Cognitiva.

Sumário

1 Resumo	3
2 Introdução e Justificativa	4
3 Objetivos	7
3.1 Objetivos Gerais	7
3.2 Objetivos Específicos	7
4 Metodologia	8
4.1. Procedimentos e Instrumentos	8
4.1.1 <i>Delineamento do tema</i>	8
4.1.2 <i>Critérios de Inclusão e Exclusão</i>	8
4.1.3 <i>Seleção de dados</i>	9
4.1.4 <i>Análise dos estudos</i>	9
4.1.5 <i>Interpretação e Apresentação dos Resultados</i>	10
5 Viabilidade	10
6 Cronograma de atividades	11

1 Resumo

A associação entre música e movimento é observada desde a tenra idade. Por outro lado, trabalhos científicos realizados sobretudo em países ocidentais desenvolvidos descrevem que uma sincronização sensório-motora precisa e flexível só pode ser observada a partir dos 10 anos de idade. Não está claro, entretanto, se a incapacidade de sincronização precisa antes dessa idade seria um reflexo da imaturidade do sistema motor ou o fato de conexões funcionais entre áreas do sistema motor e auditivo ainda não terem se estabelecido. Não está claro, tampouco, se crianças de diferentes contextos culturais também apresentam o mesmo padrão de desenvolvimento no que se refere à sincronização sensório-motora. Evidências empíricas de que essa habilidade pode ser influenciada por fatores socioculturais levantam a hipótese de que fatores ainda não considerados nos estudos disponíveis na literatura (incluindo a adequação da tarefa e dos estímulos apresentados em relação à faixa etária pesquisada, bem como contexto cultural, entre outras características demográficas, geográficas e sociais) podem influenciar o desenvolvimento da habilidade de sincronização sensório-motora. O presente estudo tem como foco realizar uma revisão integrativa de literatura com o objetivo de identificar, selecionar e avaliar a qualidade de evidências científicas de diferentes fontes sobre o desenvolvimento de habilidades de sincronização sensório-motora no contexto musical em crianças de 0 a 10 anos de idade. Esse projeto de pesquisa é parte de um projeto multicêntrico que envolverá pesquisadores de países como Canadá, Estados Unidos e África do Sul. Espera-se, com este projeto, conseguir ultrapassar barreiras culturais, sociais, e de língua, para mapear de forma ampla e transcultural o estado do conhecimento acerca do desenvolvimento motor infantil no que se refere à habilidade de sincronização sensório-motora em contexto musical. O resultado deste projeto poderá ter aplicações práticas e implicações para pesquisas em diversas áreas do conhecimento, como a cognição musical, a educação musical, a musicoterapia, a dança, a educação física e a educação infantil de forma geral.

Palavras-chaves: crianças; sincronização sensório-motora; música; cultural.

2 Introdução e Justificativa

Antes mesmo do que se pode documentar e datar, cuidadores de todas as culturas ao redor do mundo cantam para os seus bebês, balançando, ninando e movimentando-os no ritmo da música. A partir desses e diversos outros comportamentos musicais, a associação entre música e movimento se estabelece de forma inequívoca desde a mais tenra idade (MEHR et al, 2018).

Do ponto de vista desenvolvimental, estudos indicam que bebês entre 5 e 24 meses de idade apresentam movimentos espontâneos em resposta à música e são capazes de alterar o ritmo dos seus movimentos conforme a velocidade da música, demonstrando controle e flexibilidade temporal motora em relação a estímulos externos rítmicos como a música (ZENTNER & EEROLA, 2010; PHILLIPS-SILVER & TRAINOR, 2005; KRAGNESS et al., 2022). Porém, há grande divergência na literatura quanto à capacidade de sincronização sensório-motora de crianças entre 0 e 10 anos de idade.

Sincronizar os movimentos de forma precisa com o pulso regular da música é um comportamento relativamente raro em outras espécies e, ao que tudo indica, é um fenômeno limitado a espécies capazes de aprendizagem vocal (MERCHANT et al., 2015; PATEL et al., 2009; HONING et al., 2018) . Em humanos, estudos de neuroimagem demonstram que essa habilidade envolve a interação de uma rede neural complexa envolvendo áreas motoras e auditivas do cérebro (FUJIOKA et al., 2012). Sabe-se, por exemplo, que a percepção de padrões rítmicos requer a ativação de áreas corticais e subcorticais tipicamente envolvidas no planejamento motor e na geração de expectativas (GRAHN & ROWE, 2013). Apesar de adultos serem capazes de sincronizar seus movimentos com o pulso regular da música de forma automática, espontânea, e sem grandes esforços, essa habilidade exige controle motor preciso e capacidade de prever ocorrências de eventos em uma sequência temporal.

De acordo com a literatura atual, a habilidade de sincronização sensório-motora emerge somente em torno do quarto ano de vida e se desenvolve de forma lenta e progressiva atingindo maturação e estabilidade apenas após os 10 anos de idade (MCAULEY et al., 2006; NAVE-BLODGETT, 2021). Pesquisas

indicam, por exemplo, que crianças de 2,5 anos parecem ser capazes de sincronizar seus movimentos apenas quando o intervalo entre os pulsos da música é próximo ao seu tempo espontâneo e que crianças de 3 anos de idade têm grande dificuldade de bater palmas com estímulos relativamente simples como um metrônomo, apresentando baixa precisão e grande variabilidade temporal (PROVASI & BOBIN-BÈGUE, 2003). Estudos sugerem ainda que crianças menores de 4 anos de idade, em geral, não apresentam sincronia de movimentos grossos (como pular e balançar os braços) com a música (EEROLA & LUCK & TOIVIAINEN, 2006). Mesmo após os 5 anos de idade, pesquisas apontam que a capacidade de sincronização de movimentos finos em tarefas de *finger tapping*, nas quais a criança precisa alinhar a batida do dedo com o pulso da música, se torna gradualmente mais precisa e mais flexível temporalmente, apresentando uma ampliação gradual da capacidade de sincronização tanto a estímulos rítmicos rápidos (com intervalos entre pulso em torno de 350-400 ms) como mais lentos (800 ms) (DREWING; ASCHERSLEBEN; LI, 2006)(DRAKE; JONES; BARUCH, 2000)(THOMPSON et al., 2015).

Portanto, não está claro na literatura se a ausência de comportamentos de sincronização sensório-motora precisa e flexível antes dos 10 anos de idade seria um reflexo da imaturidade do sistema motor ou pelo fato de conexões funcionais entre áreas do sistema motor e auditivo ainda não terem se estabelecido (TRAINOR & HANNON, 2013).

Porém, há evidências de que essa habilidade motora pode ser observada antes do período usualmente reportado na literatura a depender do contexto social da tarefa (ENDEDIJK et al., 2015). Kirschner e Tomasello (2009) retrataram que crianças de 2,5 a 4,5 anos demonstraram flexibilidade e precisão temporal em uma tarefa que envolvia sincronizar a execução em um tambor com uma outra pessoa, o que não foi observado em condições experimentais nas quais a interação era com sons gravados ou sons de uma bateria computadorizada. Em um estudo posterior comparando o desempenho de crianças brasileiras e alemãs em uma tarefa de sincronização, foi observado que fatores culturais podem impactar significativamente na produção espontânea de movimentos em sincronia com uma outra pessoa em um contexto social (KRISCHNER & ILARI, 2014; ILARI, 2015). Portanto, esses achados levantam a

hipótese de que fatores ainda não considerados nos estudos disponíveis na literatura (incluindo a adequação da tarefa e dos estímulos apresentados em relação à faixa etária pesquisada, bem como contexto cultural, entre outras características demográficas, geográficas e sociais) podem influenciar o desenvolvimento dessa habilidade sensório-motora.

É importante notar que a extensa maioria dos estudos na área é desenvolvida em países do hemisfério norte, em sociedades conhecidas como *western, educated, industrialized, rich and democratic* (WEIRD), isto é, ocidentais, educadas, industrializadas, ricas e democráticas (HENRICH; HEINE; NORENZAYAN, 2010). Sendo assim, a diversidade cultural e social, tão crucial para o desenvolvimento de uma ciência que reflita a variedade das populações, não tem sido contemplada nos estudos e revisões de literatura atuais sobre o desenvolvimento sensório-motor infantil.

Portanto, tendo em vista a hipótese de que a literatura atual parece privilegiar especialmente amostras WEIRD e de que aspectos metodológicos dos estudos atuais, como a adequação da tarefa e dos estímulos à faixa etária, podem estar influenciando o estado do conhecimento acerca do desenvolvimento sensório-motor infantil, este projeto de pesquisa objetiva fazer uma revisão de literatura integrativa a fim de examinar aspectos metodológicos de estudos desenvolvidos até o presente que investigaram habilidades de sincronização sensório-motora à música de crianças de 0 a 10 anos de idade. Para tanto, pretende-se realizar uma revisão de literatura que irá contemplar tanto publicações em inglês como em português a fim de que a evidência avaliada seja a mais demonstrativa possível da população em geral, evidenciando a qualidade da informação obtida através da abrangência populacional e proporcionando a possível incorporação das variáveis não avaliadas na literatura mais acessível concernentes à sincronização sensório motora de crianças.

Esse projeto de pesquisa é parte de um projeto multicêntrico que envolverá pesquisadores de países como Canadá, Estados Unidos e África do Sul. O intuito é realizar um levantamento bibliográfico que também contemple estudos indexados em bancos de dados de países do continente africano e de países asiáticos. Dessa forma, espera-se conseguir ultrapassar barreiras

culturais, sociais, e de língua, para mapear de forma ampla e transcultural o estado do conhecimento acerca do desenvolvimento motor infantil no que se refere à habilidade de sincronização sensório-motora em contexto musical. Portanto, esse projeto poderá influenciar de forma direta o desenvolvimento de estudos futuros sobre essa temática, com implicações para pesquisas em cognição musical, educação musical, musicoterapia, dança, educação física e educação infantil de forma geral.

3 Objetivos

3.1 Objetivos Gerais

Identificar, selecionar e avaliar a qualidade de evidências científicas sobre o desenvolvimento de habilidades de sincronização sensório-motora no contexto musical em crianças de 0 a 10 anos de idade.

3.2 Objetivos Específicos

- Examinar estudos experimentais e não-experimentais publicados em inglês e português para levantar as características sociodemográficas dos participantes dessas pesquisas, incluindo fatores demográficos, clínicos, geográficos e sociais.
- Levantar e descrever a metodologia dos estudos realizados até o ano de 2022 no que se refere à tarefa administrada, aos estímulos apresentados, à ferramenta utilizada para coleta de dados, e ao tipo de resposta motora requerida na tarefa.
- Examinar os resultados obtidos nos estudos conforme as características sociodemográficas e a tarefa desempenhada;
- Identificar lacunas no estado do conhecimento acerca do desenvolvimento de habilidades de sincronização sensório-motora no contexto musical em crianças de até 10 anos de idade.

4 Metodologia

4.1. Procedimentos e Instrumentos

O presente projeto de pesquisa utilizará os procedimentos metodológicos de uma revisão de literatura integrativa (SOUZA & CARVALHO, 2010; WHITTEMORE & KNAFL, 2005).

4.1.1 Delineamento do tema

A primeira etapa do procedimento consiste no delineamento do problema a ser pesquisado, e definição de hipóteses a serem investigadas. Conforme definido anteriormente, a questão de investigação deste projeto é se fatores relacionados a características sociodemográficas das crianças e aspectos metodológicos dos estudos realizados até o momento podem estar influenciando os resultados das pesquisas que indicam que a capacidade de sincronização sensório-motora no contexto musical emerge apenas por volta dos 4 anos de idade e está plenamente desenvolvida após os 10 anos de idade.

4.1.2 Critérios de Inclusão e Exclusão

A revisão de literatura irá contemplar publicações em inglês e português até 2022 incluindo artigos revisados por pares, bem como teses e dissertações, e trabalhos completos publicados em anais de congressos sobre sincronização sensório-motora em crianças de desenvolvimento típico e atípico de 0 a 10 anos de idade. Os estudos que serão analisados poderão ser baseados em diferentes tipos de metodologia, incluindo delineamento experimental e não experimental.

A busca deverá ser ampla e diversificada, incluindo a procura nas principais bases eletrônicas como Scopus, ScienceDirect, PubMed, PsycInfo, Google Scholar, SciELO, Periódicos CAPES e Directory of Open Access Journals (DOAJ). Também serão realizadas buscas manuais em periódicos, anais de congressos, e referências listadas nos estudos selecionados. Artigos

incompletos ou publicações em formato de resumo não serão incluídos na análise.

4.1.3 Seleção de dados

Os dados extraídos deverão incluir: definição dos participantes, metodologia, tamanho da amostra, mensuração de variáveis e resultados. As informações a serem extraídas dos artigos levantados serão acerca das características sociodemográficas das crianças (idade, gênero, características clínicas, escolaridade, país de origem, língua materna), e da metodologia do estudo (tamanho da amostra, tipo e descrição da tarefa, estímulos apresentados, ferramenta de coleta de dados, e descrição da resposta motora envolvida na tarefa).

4.1.4 Análise dos estudos

A análise crítica dos estudos incluídos irá centrar-se na avaliação das características de cada estudo em relação à adequação da metodologia do estudo, dos participantes da pesquisa, e dos resultados obtidos. Um dos itens a serem analisados refere-se à classificação das evidências de acordo com a abordagem metodológica adotada, conforme indicado em Souza et al. (2010):

1. – Nível 1: evidências resultantes da meta-análise de múltiplos estudos clínicos controlados e randomizados;
2. – Nível 2: evidências obtidas em estudos individuais com delineamento experimental;
3. – Nível 3: evidências de estudos quase-experimentais;
4. – Nível 4: evidências de estudos descritivos (não-experimentais) ou com abordagem qualitativa;
5. – Nível 5: evidências provenientes de relatos de caso ou de experiência;
6. – Nível 6: evidências baseadas em opiniões de especialistas.

4.1.5 Interpretação e Apresentação dos Resultados

Comparação com o conhecimento teórico, empírico, identificação de conclusões e, a partir da descrição das etapas percorridas e da síntese dos principais resultados evidenciados da análise dos artigos incluídos, a interpretação e discussão dos achados será voltada à identificação de possíveis fatores ainda não explorados ou pouco analisados em relação às características sociodemográficas das crianças e referentes a aspectos metodológicos que podem interferir nos resultados obtidos. Dessa forma, espera-se identificar possíveis lacunas do conhecimento e salientar implicações resultantes da bibliografia levantada e integrada na revisão.

5 Viabilidade

Esse projeto fará parte de um estudo multicêntrico envolvendo pesquisadores de países como Canadá, Estados Unidos e África do Sul que serão responsáveis pela revisão de estudos disponibilizados em bancos de dados de países africanos e asiáticos. Este projeto não requer aprovação de Comissão de Ética e todos os equipamentos necessários para seu desenvolvimento estão disponíveis nos campi e plataformas digitais da Universidade Federal do ABC.

6 Cronograma de atividades

1. Revisão Bibliográfica;
2. Organização e planilhamento dos dados coletados;
3. Análise de dados;
4. Elaboração de Relatório
5. Apresentação em evento científico

Tabela 1 – Exemplo de cronograma de atividades previstas

[illegible]

Referências

- Mehr, S. A., Singh, M., York, H., Glowacki, L., & Krasnow, M. M. (2018). Form and function in human song. *Current Biology*, 28(3), 356-368.
- Zentner, M., & Eerola, T. (2010). Rhythmic engagement with music in infancy. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(13), 5768-5773.
- Phillips-Silver, J., & Trainor, L. J. (2005). Feeling the beat: movement influences infant rhythm perception. *Science*, 308(5727), 1430-1430.
- Kragness, H. E., Ullah, F., Chan, E., Moses, R., & Cirelli, L. K. (2022). Tiny dancers: Effects of musical familiarity and tempo on children's free dancing. *Developmental Psychology*.
- Patel, A. D., Iversen, J. R., Bregman, M. R., & Schulz, I. (2009). Experimental evidence for synchronization to a musical beat in a nonhuman animal. *Current biology*, 19(10), 827-830.
- Merchant, H., Grahn, J., Trainor, L., Rohrmeier, M., & Fitch, W. T. (2015). Finding the beat: a neural perspective across humans and non-human primates. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 370(1664), 20140093.
- Honing, H., Bouwer, F. L., Prado, L., & Merchant, H. (2018). Rhesus monkeys (*Macaca mulatta*) sense isochrony in rhythm, but not the beat: Additional support for the gradual audiomotor evolution hypothesis. *Frontiers in Neuroscience*, 12, 475.
- Fujioka, T., Trainor, L. J., Large, E. W., & Ross, B. (2012). Internalized timing of isochronous sounds is represented in neuromagnetic beta oscillations. *Journal of Neuroscience*, 32(5), 1791-1802.
- Grahn, J. A., & Rowe, J. B. (2013). Finding and feeling the musical beat: striatal dissociations between detection and prediction of regularity. *Cerebral cortex*, 23(4), 913-921.
- McAuley, J. D., Jones, M. R., Holub, S., Johnston, H. M., & Miller, N. S. (2006). The time of our lives: life span development of timing and event tracking. *Journal of Experimental Psychology: General*, 135(3), 348.
- Nave-Blodgett, J. E., Snyder, J. S., & Hannon, E. E. (2021). Hierarchical beat perception develops throughout childhood and adolescence and is enhanced in those with musical training. *Journal of Experimental Psychology: General*, 150(2), 314.
- Eerola, T., Luck, G., & Toiviainen, P. (2006, August). An investigation of pre-schoolers' corporeal synchronization with music. In *Proceedings of the 9th international conference on music perception and cognition* (pp. 472-476). Alma Mater Studiorum University of Bologna, Bologna, Italy.
- Trainor, L. J., & Hannon, E. E. (2013). Musical development. In D. Deutsch (Ed.), *The psychology of music* (pp. 423-497). Elsevier Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-381460-9.00011-0>

Endedijk, H. M., Ramenzoni, V. C., Cox, R. F., Cillessen, A. H., Bekkering, H., & Hunnius, S. (2015). Development of interpersonal coordination between peers during a drumming task. *Developmental psychology*, 51(5), 714

Kirschner, S., & Tomasello, M. (2009). Joint drumming: Social context facilitates synchronization in preschool children. *Journal of experimental child psychology*, 102(3), 299-314.

Kirschner, S., & Ilari, B. (2014). Joint drumming in Brazilian and German preschool children: cultural differences in rhythmic entrainment, but no prosocial effects. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 45(1), 137-166.

Ilari, B. (2015). Rhythmic engagement with music in early childhood: A replication and extension. *Journal of Research in Music Education*, 62(4), 332-343.

Henrich, J., Heine, S. & Norenzayan, A. Most people are not WEIRD. *Nature* 466, 29 (2010). <https://doi.org/10.1038/466029a>

Souza, M. T. D., Silva, M. D. D., & Carvalho, R. D. (2010). Revisão integrativa: o que é e como fazer. *Einstein (São Paulo)*, 8, 102-106.

Whittemore, R., & Knafl, K. (2005). The integrative review: updated methodology. *Journal of advanced nursing*, 52(5), 546-553.