

# Exposição musical e rítmica no desenvolvimento de Bebês

## uma pesquisa bibliográfica

CRISTINA ROLIM WOLFFENBÜTTEL\*

### Resumo

Este estudo investigou a influência da exposição a estímulos musicais e rítmicos no desenvolvimento cognitivo, motor, emocional e social de bebês. O referencial teórico baseou-se nas teorias de Piaget sobre desenvolvimento cognitivo e de Gordon sobre aprendizagem musical. Como metodologia, utilizou-se a abordagem qualitativa, pesquisa bibliográfica e coleta de dados via internet, analisando sete estudos publicados entre 2003 e 2023. Os resultados indicam efeitos positivos da estimulação musical e rítmica no desenvolvimento neurocomportamental, cerebral, motor e cognitivo, além de respostas emocionais e analgésicas. Observou-se que a música promove crescimento cerebral, melhora a regulação emocional, aprimora habilidades motoras e oferece efeitos analgésicos em procedimentos médicos, especialmente em bebês prematuros. A exposição a estímulos musicais e rítmicos e a integração de experiências musicais e rítmicas desde os primeiros meses de vida é fundamental no desenvolvimento infantil.

**Palavras-chave:** Avaliação Musicoterapêutica, Validade estrutural, Escalas Nordoff Robbins, IMTAP.

### Musical and Rhythmic Exposure in Baby Development: A Bibliographic Research

#### Abstract

This study investigated the influence of exposure to musical and rhythmic stimuli on the cognitive, motor, emotional, and social development of infants. The theoretical framework was based on Piaget's theories of cognitive development and Gordon's theories of musical learning. The methodology employed a qualitative approach, bibliographic research, and data collection via the internet, analyzing seven studies published between 2003 and 2023. Results indicate positive effects of musical and rhythmic stimulation on neurobehavioral, cerebral, motor, and cognitive development, as well as emotional and analgesic responses. It was observed that music promotes brain growth, improves emotional regulation, enhances motor skills, and offers analgesic effects in medical procedures, especially in premature infants. Exposure to musical and rhythmic stimuli and the integration of musical and rhythmic experiences from the first months of life are fundamental in child development.

**Keywords:** Music Therapy Assessment, Structural validity, Nordoff Robbins scales, IMTAP.

\* Programa de Pós-graduação em Educação PPGED-UERGS

E-mail: [cristina-wofffenbuttel@uergs.edu](mailto:cristina-wofffenbuttel@uergs.edu)

<https://orcid.org/0000-0002-7204-7292>

## Introdução

A influência da música e do ritmo no desenvolvimento infantil tem sido objeto de crescente interesse científico nas últimas décadas (Trehub, 2003; Trainor, 2018). A exposição precoce de bebês a estímulos musicais e rítmicos revela-se como um impulsionador para o desenvolvimento cognitivo, emocional e sensorial, com impactos significativos na formação da memória, no aprimoramento da atenção e na modulação das emoções (Hallam, 2010). Este fenômeno não se limita apenas ao desenvolvimento individual do bebê, mas estende-se à esfera social, promovendo vínculos afetivos importantes entre crianças e seus cuidadores (Malloch & Trevarthen, 2009).

A música, em suas diversas formas, emerge como um veículo complexo de desenvolvimento. As canções tradicionais, por exemplo, transcendem seu papel de mero entretenimento, configurando-se como instrumentos poderosos no desenvolvimento emocional e social dos bebês (Ilari, 2016). Elas oferecem conforto, facilitam a adaptação a novos ambientes e experiências, e contribuem para a formação de indivíduos mais empáticos e conscientes de si e do outro (Cirelli, Einarson, & Trainor, 2014).

O ritmo, por sua vez, atua como um elemento estruturante na percepção temporal e na coordenação motora dos bebês (Zentner & Eerola, 2010). A exposição a padrões rítmicos variados pode estimular o desenvolvimento neurológico, influenciando positivamente a capacidade de sincronização e resposta a estímulos externos (Provasi & Bobin-Bègue, 2003). Esta sincronização não apenas aprimora habilidades motoras, mas também lança as bases para futuras competências sociais e comunicativas (Kirschner & Tomasello, 2009).

Diante da riqueza e complexidade deste tema, emerge uma questão central que norteou esta investigação: O que tem sido efetivamente pesquisado e descoberto sobre a influência da exposição de bebês a estímulos musicais e rítmicos? Esta pergunta não apenas busca mapear o estado atual do conhecimento neste campo, mas também visa identificar lacunas e oportunidades para futuras investigações.

Neste contexto, o presente estudo teve como objetivo principal investigar e analisar criticamente as pesquisas existentes sobre a influência da exposição de bebês a estímulos musicais e rítmicos, com foco específico em seu desenvolvimento cognitivo, motor, emocional e social.

Esta pesquisa se justifica pela necessidade premente de compreender melhor como os estímulos musicais e rítmicos podem ser utilizados de forma eficaz e ética para promover o desenvolvimento infantil. Os resultados deste estudo têm o potencial de informar práticas pedagógicas, orientar políticas públicas de educação infantil e saúde, e for-

necer insights valiosos para pais e cuidadores sobre como enriquecer o ambiente sonoro e musical dos bebês.

Ao explorar a interseção entre música, ritmo e desenvolvimento infantil, esperamos não apenas contribuir para o avanço do conhecimento científico nesta área, mas também pavimentar o caminho para intervenções mais eficazes e personalizadas que possam potencializar o desenvolvimento integral dos bebês desde os primeiros momentos de vida.

## Metodologia

A metodologia foi estruturada com base na abordagem qualitativa, que segundo Creswell (2014), permite uma compreensão aprofundada e interpretativa dos fenômenos estudados. Esta abordagem é particularmente adequada para explorar temas complexos, como foi o caso desta pesquisa sobre a influência da música no desenvolvimento cognitivo infantil, onde a riqueza dos dados e a interpretação contextual são fundamentais.

A pesquisa bibliográfica foi adotada como método principal, alinhando-se com a definição de Gil (2008), que a caracteriza como um estudo desenvolvido com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. Este método possibilita uma ampla cobertura de fenômenos, especialmente quando o problema de pesquisa requer dados dispersos pelo espaço e tempo.

A coleta dos dados ocorreu via internet, utilizando o Portal de Periódicos da Capes como principal fonte de informação. Esta estratégia de coleta digital está em consonância com as observações de Flick (2009), que destaca a crescente importância da internet como fonte de dados para pesquisas qualitativas, oferecendo acesso a uma vasta gama de informações atualizadas e relevantes.

Os termos de busca utilizados foram "music" AND "baby cognition", com um filtro temporal de 2000 a 2024. Este intervalo de tempo mais extenso foi escolhido para capturar um maior número de pesquisas, considerando descobertas e avanços na neurociência, psicologia do desenvolvimento e pedagogia musical nas últimas décadas. Esse procedimento permitiu uma análise mais abrangente e representativa da literatura científica, possibilitando a identificação de tendências, padrões e evolução do conhecimento sobre a influência da exposição a estímulos musicais e rítmicos no desenvolvimento infantil.

A análise dos dados coletados foi realizada com base na análise de conteúdo, seguindo os princípios delineados por Bardin (2011). Esta técnica permite a descrição sistemática, objetiva e quantitativa do conteúdo manifesto da comunicação, bem como a realização de inferências replicáveis e válidas dos dados para o seu contexto. No contexto

desta pesquisa, a análise de conteúdo possibilitou a identificação de temas recorrentes, padrões de resultados e evolução das abordagens metodológicas nos estudos sobre música e cognição infantil.

## Referencial Teórico

O referencial teórico fundamenta-se em duas teorias complementares que possibilitam a compreensão da influência da exposição de bebês a estímulos musicais e rítmicos no seu desenvolvimento cognitivo, motor, emocional e social: a Teoria do Desenvolvimento Cognitivo de Jean Piaget e a Teoria da Aprendizagem Musical de Edwin Gordon.

A teoria de Piaget (1936, 1952) oferece um quadro abrangente para entender o desenvolvimento cognitivo infantil, com particular relevância para este estudo em seu estágio sensório-motor, que abrange os dois primeiros anos de vida. Piaget postula que o desenvolvimento cognitivo ocorre através de uma série de estágios qualitativamente distintos, nos quais as crianças constroem ativamente seu conhecimento através da interação com o ambiente. No estágio sensório-motor, os bebês desenvolvem a compreensão do mundo primariamente através de suas ações físicas e experiências sensoriais.

Piaget (1952) argumenta que, neste período, os bebês progredem de reflexos simples para comportamentos mais complexos e intencionais, desenvolvendo gradualmente a capacidade de representação mental. Esta perspectiva é particularmente relevante para nosso estudo sobre estímulos musicais e rítmicos, pois sugere que a exposição a padrões musicais e rítmicos pode contribuir para o desenvolvimento de esquemas cognitivos mais complexos, à medida que os bebês interagem com esses estímulos sonoros. Além disso, as respostas motoras aos estímulos rítmicos podem ser entendidas como parte do processo de construção do conhecimento através da ação física.

Complementando a visão piagetiana do desenvolvimento cognitivo geral, a Teoria da Aprendizagem Musical de Edwin Gordon (1997, 2003) oferece insights específicos sobre como os bebês desenvolvem habilidades musicais. Gordon introduz o conceito de "audiation", que se refere à capacidade de ouvir e compreender música internamente, mesmo quando nenhum som está fisicamente presente. Gordon (2003) enfatiza a importância crítica dos primeiros anos de vida para o desenvolvimento musical, argumentando que o potencial musical inato é mais maleável neste período, destacando a importância da exposição precoce a estímulos musicais ricos e variados.

Segundo Gordon, os bebês aprendem música de maneira similar à linguagem, primeiro através da exposição e imitação de padrões tonais e rítmicos básicos. Ele propõe que a aprendizagem musical segue

uma sequência previsível, começando com a discriminação auditiva e progredindo para a imitação e, eventualmente, a improvisação. Gordon também enfatiza o papel crucial das interações musicais entre adultos e bebês, alinhando-se com a importância do contexto social no desenvolvimento cognitivo proposto por Piaget. A integração das teorias de Piaget e Gordon fornece um quadro teórico robusto para nossa investigação, permitindo examinar como a exposição a estímulos musicais e rítmicos pode influenciar não apenas o desenvolvimento musical específico, mas também o desenvolvimento cognitivo, motor, emocional e social mais amplo dos bebês.

Enquanto Piaget oferece uma visão geral do desenvolvimento cognitivo, Gordon proporciona insights específicos sobre como esse desenvolvimento se manifesta no domínio musical. Ambas as teorias enfatizam a importância da ação física na aprendizagem, seja através da manipulação de objetos (Piaget) ou da resposta corporal à música (Gordon). As duas teorias descrevem uma progressão do simples para o complexo, seja em termos de esquemas cognitivos (Piaget) ou de compreensão musical (Gordon), e destacam o papel crucial do ambiente e das experiências na formação do desenvolvimento infantil. Ao considerar tanto os processos cognitivos gerais quanto os específicos da música, podemos obter uma compreensão mais completa e nuancada dos efeitos multifacetados da música no desenvolvimento infantil precoce, fornecendo assim uma base teórica sólida para a investigação da influência dos estímulos musicais e rítmicos no desenvolvimento holístico dos bebês.

## Resultados e Discussões

Esta seção apresenta os resultados desta pesquisa. Foram analisados sete estudos publicados entre 2003 e 2023 que investigaram os efeitos da estimulação musical e rítmica no desenvolvimento de bebês, com ênfase especial em prematuros. Os artigos selecionados, de autoria de Schmidt, Trainor, & Santesso (2003), Amirkhazadeh Barandouzi et al. (2012), Sievers et al. (2013), Siu & Cheung (2017), Haslbeck et al. (2017), Provasi, Blanc, & Carchon (2021) e Inamdar, Khurana, & Dusing (2023), abordaram diversos aspectos dessa temática, desde respostas neurofisiológicas até implicações clínicas e educacionais.

Para uma análise sistemática e abrangente, os resultados foram categorizados em quatro áreas principais: desenvolvimento neurocomportamental e cerebral, desenvolvimento motor e cognitivo, resposta emocional e analgésica, e implicações pedagógicas e educacionais. Esta categorização permite uma visão holística dos múltiplos efeitos da música e do ritmo no desenvolvimento infantil precoce, bem como

suas aplicações potenciais em contextos clínicos e educacionais. Os estudos analisados revelaram uma série de descobertas importantes sobre como a estimulação musical e rítmica afeta o desenvolvimento cerebral, as habilidades motoras e cognitivas, as respostas emocionais e a percepção da dor em bebês, especialmente em prematuros.

Além disso, os resultados destacam o potencial da música e do ritmo como ferramentas terapêuticas e educacionais no cuidado neonatal e na intervenção precoce. O quadro a seguir apresenta os textos, suas autorias, ano e periódico no qual foram selecionados.

**Quadro 1**  
Quadro de Resultados

Autorias	Artigo	Ano	Periódico
Schmidt, Trainor, & Santesso	Development of frontal electroencephalogram (EEG) and heart rate (ECG) responses to affective musical stimuli during the first 12 months of post-natal life	2003	Brain and Cognition
Amirkhanzadeh Barandouzi et al.	Effect of lullaby music on pain in preterm infants during venipuncture	2012	Archives of Disease in Childhood
Sievers et al.	Music and movement share a dynamic structure that supports universal expressions of emotion	2013	Proceedings of the National Academy of Sciences
Siu & Cheung	Infants' sensitivity to emotion in music and emotion-action understanding	2017	PLOS ONE
Haslbeck et al.	Creative music therapy to promote brain structure, function, and neurobehavioral outcomes in preterm infants: a randomized controlled pilot trial protocol	2017	Pilot and Feasibility Studies
Provasi, Blanc, & Carchon	The importance of rhythmic stimulation for preterm infants in the NICU	2021	Children
Inamdar, Khurana, & Dusing	Effect of contingency paradigm-based interventions on developmental outcomes in young infants: A systematic review	2023	Pediatric Physical Therapy

Fonte: Autora (2024)

A seguir, são apresentados os resultados detalhados de cada estudo e discutidas suas contribuições para o campo, explorando as implicações dessas descobertas para a prática clínica, a pesquisa futura e o desenvolvimento de intervenções baseadas em música e ritmo para bebês.

### **Desenvolvimento neurocomportamental e cerebral**

Esta categoria refere-se aos efeitos da estimulação musical e rítmica no desenvolvimento do cérebro e do comportamento dos bebês, especialmente prematuros. Inclui estudos sobre como a música e os ritmos afetam a estrutura e função cerebral, o crescimento neuronal, e o desenvolvimento de capacidades perceptivas e adaptativas.

Foram incluídos nesta categoria os textos de Schmidt, Trainor e Santesso (2003) e Haslbeck et al. (2017).

O estudo de Schmidt, Trainor e Santesso (2003) intitulado "Development of frontal electroencephalogram (EEG) and heart rate (ECG) responses to affective musical stimuli during the first 12 months of

post-natal life" examina o desenvolvimento das respostas eletrocorticais (EEG) e cardíacas (ECG) de bebês a estímulos musicais afetivos durante o primeiro ano de vida. O contexto da pesquisa baseia-se na compreensão limitada dos processos de regulação emocional e sua base psicofisiológica nos primeiros meses de vida, utilizando a música como um estímulo ideal para estudar respostas emocionais precoces. O objetivo principal foi investigar as mudanças nas respostas de EEG regional e ECG a estímulos musicais afetivos em bebês de 3, 6, 9 e 12 meses de idade. A metodologia envolveu um design transversal, com grupos separados de bebês testados em cada faixa etária.

As respostas de EEG regional e ECG na pesquisa de Schmidt, Trainor e Santesso (2003) foram registradas continuamente durante uma condição de linha de base e durante a apresentação de três trechos orquestrais expressando tristeza, medo e alegria. O referencial teórico baseou-se em estudos anteriores que implicaram medidas de EEG e ECG como indicadores de processos de regulação emocional baseados no cérebro. Os resultados mostraram mudanças significativas no desenvolvimento das respostas de EEG e ECG ao longo do primeiro ano de vida. No EEG, observou-se um aumento geral na potência de 4-8 Hz, com um padrão de maior ativação frontal esquerda emergindo aos 12 meses, sugerindo o desenvolvimento de processos regulatórios emocionais. No ECG, houve uma mudança de desaceleração da frequência cardíaca aos 3 e 6 meses para aceleração aos 9 meses, e nenhuma diferença aos 12 meses em comparação com a linha de base, indicando possível regulação da excitação.

A conclusão destaca que há mudanças significativas no desenvolvimento em níveis central e autonômico que podem fundamentar os processos de regulação emocional no primeiro ano de vida pós-natal. O estudo sugere que a maturação do lobo frontal e os padrões de respostas de EEG e ECG aos 12 meses podem refletir o surgimento de processos regulatórios emocionais, embora reconheça limitações na complexidade dos estímulos musicais utilizados e a necessidade de mais pesquisas nessa área (Schmidt, Trainor & Santesso (2003).

O protocolo de estudo descrito por Haslbeck et al. (2017) intitulado "Creative music therapy to promote brain structure, function, and neurobehavioral outcomes in preterm infants: a randomized controlled pilot trial protocol" apresenta uma pesquisa sobre os potenciais benefícios da musicoterapia criativa (CMT) para bebês prematuros. O contexto da pesquisa partiu do fato de que o nascimento prematuro está associado a um maior risco de comprometimento neurológico e déficits cognitivos, motores e comportamentais. Estudos limitados indicam que experiências multissensoriais apoiam o desenvolvimento cerebral em bebês prematuros, e a música parece promover processos neurobiológicos e aprendizagem neuronal no cérebro humano.

O objetivo principal foi investigar os efeitos de curto e longo prazo da CMT no desenvolvimento cerebral e nos resultados neurocomportamentais de bebês prematuros. A metodologia consiste em um estudo piloto prospectivo, randomizado e controlado com 60 bebês prematuros estáveis clinicamente (idade gestacional < 32 semanas), onde 30 bebês receberão cuidados padrão da UTI neonatal mais CMT, e 30 receberão apenas cuidados padrão. A intervenção de CMT será realizada por aproximadamente 20 minutos, 3 vezes por semana, por um musicoterapeuta treinado. O referencial teórico baseia-se na teoria e métodos de Nordoff e Robbins, propondo que a CMT pode promover o desenvolvimento cerebral através da interação simultânea e estimulação auditiva significativa. As avaliações serão realizadas por ressonância magnética quantitativa não-invasiva e testes padronizados de neurodesenvolvimento aos 24 meses e 5 anos de idade corrigida (Haslbeck et al., 2017).

Os resultados da pesquisa de Haslbeck et al. (2017) incluíram melhor crescimento e desenvolvimento cerebral, maiores volumes cerebrais globais e regionais, microestrutura aprimorada da substância branca, melhor desenvolvimento da rede funcional e melhores resultados cognitivos, comportamentais e motores nos bebês que recebem CMT. A conclusão destacou que este é o primeiro ensaio clínico randomizado e controlado a examinar sistematicamente os possíveis efeitos da CMT no desenvolvimento cerebral de curto e longo prazo em bebês prematuros. Se essa intervenção de baixo custo e baixo risco se mostrar eficaz em um futuro estudo multicêntrico, os resultados podem ter amplas implicações clínicas para essa população vulnerável, potencialmente oferecendo uma abordagem terapêutica inovadora para melhorar os resultados de desenvolvimento neurológico em bebês prematuros.

### **Desenvolvimento motor e cognitivo**

Esta categoria aborda como a estimulação musical e rítmica influencia o desenvolvimento das habilidades motoras e cognitivas dos bebês. Isso inclui estudos sobre como diferentes tipos de intervenções rítmicas podem melhorar o controle motor, a coordenação, e as habilidades cognitivas precoces. Integra esta categoria o texto de Inamdar, Khurana & Dusing (2023).

O estudo de Inamdar, Khurana & Dusing (2023) intitulado "Effect of contingency paradigm-based interventions on developmental outcomes in young infants: A systematic review" apresenta uma revisão sistemática sobre intervenções baseadas no paradigma de contingência e seus efeitos nos resultados de desenvolvimento em bebês jovens. O contexto da pesquisa parte da necessidade de quantificar a eficácia



dessas intervenções nos domínios de alimentação, motor e cognitivo durante o primeiro ano de vida, áreas que são foco primário da prática de fisioterapia para neonatos e bebês. O objetivo principal foi identificar ensaios controlados que avaliassem a eficácia dessas intervenções na melhoria desses resultados.

A metodologia envolveu uma busca abrangente em bases de dados eletrônicas, identificando 17 estudos, incluindo 10 ensaios clínicos randomizados, que incorporavam intervenções baseadas no paradigma de contingência (CPBI). O referencial teórico baseou-se no princípio de que a aprendizagem de contingência ocorre quando o bebê identifica a relação entre suas ações autoiniciadas e o efeito no ambiente, indo além do simples reforço operante. Os resultados mostraram que três de três estudos relataram melhorias na sucção nutritiva usando canções de ninar ativadas por chupeta em bebês prematuros antes da idade a termo. Sete de 12 estudos relataram melhorias nos comportamentos de alcance, exploração manual e chutes em bebês a termo e prematuros. Seis de 10 estudos relataram ganhos na cognição precoce usando luvas adesivas e brinquedos contingentes (Inamdar, Khurana & Dusing, 2023).

A conclusão do estudo de Inamdar, Khurana & Dusing (2023) destaca que as intervenções baseadas no paradigma de contingência podem melhorar os resultados de alimentação na UTI neonatal em bebês muito prematuros e aumentar o alcance e os comportamentos perceptivo-cognitivos em bebês a termo. Os autores recomendam mais pesquisas para estabelecer os paradigmas de contingência como uma estratégia eficaz de intervenção precoce, especialmente para avaliar seus efeitos a longo prazo e sua eficácia em bebês com risco de atrasos no desenvolvimento. O estudo também aponta limitações, como a falta de medidas padronizadas de resultados motores e cognitivos, e sugere a necessidade de pesquisas futuras para desvendar o papel da prática de movimento e do scaffolding parental no treinamento de reforço.

### **Resposta emocional e analgésica**

Esta categoria foca nos efeitos da música e do ritmo nas respostas emocionais dos bebês e em sua capacidade de lidar com a dor. Inclui estudos sobre como a música pode acalmar bebês, reduzir o estresse, e até mesmo diminuir a percepção de dor durante procedimentos médicos. Fazem parte desta categoria os textos de Amirkhazadeh Barandouzi et al. (2012) e Sievers et al. (2013).

O estudo de Amirkhazadeh Barandouzi et al. (2012) intitulado "Effect of lullaby music on pain in preterm infants during venipuncture" investiga o efeito analgésico da música de ninar na dor durante a

venopunção em bebês prematuros. O contexto da pesquisa baseia-se na necessidade de um controle eficaz da dor em prematuros, pois procedimentos dolorosos frequentes são necessários para garantir sua sobrevivência, e o controle insuficiente da dor pode ter impactos negativos no desenvolvimento cognitivo, motor e comportamental. O objetivo principal foi avaliar o efeito analgésico da música de ninar na pontuação de dor durante a venopunção em bebês prematuros.

A metodologia envolveu um ensaio clínico randomizado e duplo-cego com 60 bebês prematuros saudáveis (idade gestacional de 32-36 semanas), divididos em dois grupos de 30. No grupo experimental, música de ninar com 40-50 dB foi tocada 2 minutos antes da venopunção, enquanto o grupo controle não recebeu intervenção. As pontuações de dor foram calculadas usando o Perfil de Dor do Bebê Prematuro (PIPP) antes da intervenção, durante os 30 segundos após a inserção da agulha, 30 segundos após a remoção da agulha e 10 minutos após o final da venopunção. O referencial teórico se baseia em estudos sobre o uso de música como intervenção não-farmacológica para o alívio da dor em bebês prematuros (Amirkhanzadeh Barandouzi et al., 2012).

10

Os resultados da pesquisa de Amirkhanzadeh Barandouzi et al. (2012) mostraram que durante os 30 segundos após a inserção da agulha, não houve diminuição significativa na pontuação de dor no grupo experimental em comparação com o grupo controle ( $p=0,075$ ). No entanto, 30 segundos após o final da venopunção, observou-se uma redução significativa na pontuação de dor no grupo experimental ( $p=0,0001$ ). A conclusão destaca que, embora não tenha sido observada redução na pontuação de dor durante a venopunção no grupo de música de ninar, imediatamente após o final do procedimento, a pontuação de dor diminuiu significativamente. Os autores sugerem que a duração da reprodução da música pode afetar as respostas à dor durante a venopunção em bebês prematuros.

O estudo de Sievers et al. (2013), intitulado "Music and movement share a dynamic structure that supports universal expressions of emotion", investiga a relação entre música e movimento na expressão de emoções. O contexto da pesquisa parte da observação de que música e movimento parecem estar intrinsecamente ligados na experiência humana, mas uma explicação para essa conexão tem sido elusiva. O objetivo principal foi testar empiricamente se música e movimento compartilham uma estrutura dinâmica comum que permite expressões emocionais equivalentes e universais.

A metodologia envolveu o uso de um programa de computador capaz de gerar exemplos correspondentes de música e movimento a partir de um único conjunto de características: taxa, irregularidade (regularidade do ritmo), intensidade/tamanho, direção e dissonân-

cia/curvatura. Dois experimentos foram conduzidos: um nos Estados Unidos e outro com o povo Kreung no nordeste do Camboja, para testar a universalidade cultural. Os participantes usaram controles deslizantes para criar exemplos de música ou movimento expressando cinco emoções: raiva, medo, felicidade, paz e tristeza. O referencial teórico baseia-se em estudos anteriores sobre a universalidade das expressões emocionais e a relação entre música e movimento, incluindo pesquisas com bebês que sugerem uma predisposição inata para agrupar eventos auditivos e inferir métricas do movimento (Sievers et al., 2013).

Os resultados da pesquisa de Sievers et al. (2013) mostraram que as expressões emocionais em música e movimento compartilham uma estrutura dinâmica comum e que essa estrutura é consistente entre as culturas. Por exemplo, em ambas as culturas, a música e o movimento "raivosos" eram rápidos e descendentes, enquanto a música e o movimento "felizes" eram mais rápidos que os "pacíficos". A conclusão destaca que as características dinâmicas da expressão emocional são universais entre culturas, pelo menos para as cinco emoções testadas, e que essas expressões têm contornos dinâmicos semelhantes tanto na música quanto no movimento. Os autores sugerem que essa estrutura compartilhada pode ser derivada do vínculo evolutivo entre emoção e dinâmica humana, e que as representações neurais de características musicais como altura, ritmo e timbre podem "reciclar" áreas cerebrais evoluídas para representar e interagir com a percepção e ação espaço-temporal.

### **Implicações pedagógicas e educacionais**

Esta categoria explora como os conhecimentos sobre os efeitos da música e do ritmo no desenvolvimento infantil podem ser aplicados em contextos educacionais e de cuidados. Isso inclui recomendações para práticas de cuidado em UTIs neonatais, estratégias para pais e cuidadores, e possíveis aplicações em programas de intervenção precoce. Fazem parte desta categoria os textos de Siu & Cheung (2017) e Provasi, Blanc, & Carchon (2021).

O estudo de Siu & Cheung (2017) intitulado "Infants' sensitivity to emotion in music and emotion-action understanding" examina o desenvolvimento da compreensão emocional da música em bebês e sua relação com o entendimento da conexão entre emoção e ação. O contexto da pesquisa baseia-se na importância da leitura mental para a navegação no mundo social e na questão de como acessamos a mente dos outros. O objetivo principal foi investigar a sensibilidade dos bebês à emoção na música e sua compreensão da relação emoção-ação, bem como a possível correlação entre essas habilidades.

A metodologia envolveu dois experimentos com bebês de 12 e 20 meses, utilizando um paradigma de violação de expectativa. No primeiro experimento, os bebês foram expostos a exhibições de música-face emocionalmente concordantes e discordantes. No segundo experimento, não musical, testou-se a capacidade dos bebês de usar expressões faciais afetivas para prever ações subseqüentes. O referencial teórico baseou-se em estudos anteriores sobre a sensibilidade precoce dos bebês a pistas acústicas na música e o desenvolvimento da atribuição de estados mentais (Siu & Cheung, 2017).

Os resultados da investigação de Siu & Cheung (2017) mostraram que os bebês de 20 meses, mas não os de 12 meses, foram sensíveis à incongruência emocional entre expressões musicais e faciais, sugerindo uma consciência da emoção por trás da música. Além disso, apenas os bebês de 20 meses foram capazes de usar a exibição facial-vocal afetiva de uma atriz para prever sua ação subseqüente de agarrar. Observou-se uma associação entre a sensibilidade à emoção na música e a compreensão emoção-ação nos bebês de 20 meses, mas não nos de 12 meses. A conclusão destaca que a sensibilidade à expressão musical está espontaneamente relacionada à compreensão emoção-ação aos 20 meses, sugerindo uma capacidade comum de representar emoções a partir de pistas sociais. Os autores argumentam que essa associação específica é apoiada por uma capacidade comum de representar emoções a partir de pistas sociais, como música e expressões faciais-vocais, subjacentes a ambas as habilidades.

O estudo de Provasi, Blanc, & Carchon (2021), intitulado "The importance of rhythmic stimulation for preterm infants in the NICU", apresenta uma revisão abrangente sobre a importância da estimulação rítmica para bebês prematuros na Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN). O contexto da pesquisa parte da observação de que o ambiente fetal fornece múltiplas fontes de estimulação rítmica que não estão presentes na UTIN, como a respiração materna, batimentos cardíacos, caminhada, dança, fala e canto. O objetivo principal foi analisar a falta de estimulação rítmica na UTIN e destacar diferentes propostas de estimulação rítmica vestibular e/ou auditiva oferecidas a bebês prematuros, sozinhos e com seus pais.

A metodologia envolveu uma revisão da literatura existente sobre intervenções rítmicas em UTINs, incluindo estudos sobre estimulação vestibular, auditiva, multissensorial e cuidados canguru. O referencial teórico baseia-se na importância da sincronização sensório-motora para o desenvolvimento cognitivo, social e de linguagem, bem como na capacidade dos bebês prematuros de processar e responder a estímulos rítmicos (Provasi, Blanc, & Carchon, 2021).

Os resultados da pesquisa de Provasi, Blanc, & Carchon (2021) mostraram que várias formas de estimulação rítmica, como balanço

rítmico, música, voz materna e cuidados canguru, têm efeitos benéficos no desenvolvimento de bebês prematuros. Por exemplo, a estimulação vestibular rítmica melhorou a maturação neurológica, enquanto a música e o canto materno melhoraram a estabilidade fisiológica e a autorregulação. A conclusão destaca a importância de introduzir estimulações rítmicas na UTIN, especialmente aquelas que envolvem ambos os parceiros da díade mãe-bebê. Os autores sugerem que o contato pele a pele combinado com o canto materno oferece uma multiplicidade de ritmos semelhante ao ambiente intrauterino, promovendo a sincronização rítmica e melhorando a interação mãe-bebê. Eles também enfatizam a necessidade de intervenções rítmicas individualizadas e contingentes às respostas do bebê prematuro para maximizar os benefícios do desenvolvimento.

Os estudos analisados fornecem evidências substanciais que corroboram e expandem as teorias de Piaget e Gordon sobre o desenvolvimento cognitivo e musical dos bebês. As descobertas podem ser interpretadas à luz dessas teorias, oferecendo insights valiosos sobre como a exposição a estímulos musicais e rítmicos influencia o desenvolvimento holístico dos bebês.

### **Desenvolvimento Neurocomportamental e Cerebral**

O estudo de Schmidt, Trainor e Santesso (2003) sobre as respostas de EEG e ECG a estímulos musicais afetivos alinha-se com a teoria de Piaget sobre o desenvolvimento de esquemas cognitivos mais complexos durante o estágio sensório-motor. As mudanças observadas nas respostas cerebrais e cardíacas ao longo do primeiro ano de vida sugerem uma progressão no desenvolvimento de processos regulatórios emocionais, consistente com a ideia piagetiana de construção ativa do conhecimento através da interação com o ambiente.

A pesquisa de Haslbeck et al. (2017) sobre musicoterapia criativa (CMT) em bebês prematuros oferece suporte empírico à teoria de Gordon sobre a importância crítica dos primeiros anos de vida para o desenvolvimento musical. Os resultados positivos em termos de crescimento cerebral e desenvolvimento cognitivo, comportamental e motor reforçam a noção de Gordon de que experiências musicais precoces podem ter um impacto significativo no potencial musical inato e no desenvolvimento global.

### **Desenvolvimento Motor e Cognitivo**

O estudo de Inamdar, Khurana & Dusing (2023) sobre intervenções baseadas no paradigma de contingência demonstra como estímulos musicais e rítmicos podem influenciar positivamente o desenvolvi-

mento motor e cognitivo. Isso se alinha com a ênfase de Piaget na importância da ação física na construção do conhecimento e com a visão de Gordon sobre a aprendizagem musical seguindo uma sequência previsível de discriminação, imitação e improvisação.

### **Resposta Emocional e Analgésica**

A pesquisa de Amirkhanzadeh Barandouzi et al. (2012) sobre o efeito analgésico da música de ninar em bebês prematuros durante procedimentos médicos oferece uma aplicação prática da teoria de Gordon sobre o poder da música na regulação emocional. Isso também se relaciona com a ideia de Piaget sobre o desenvolvimento de esquemas emocionais através de experiências sensoriais.

O estudo de Sievers et al. (2013) sobre a estrutura dinâmica compartilhada entre música e movimento na expressão de emoções fornece uma base empírica para a conexão entre desenvolvimento musical e motor proposta por Gordon, além de ilustrar como os bebês podem construir esquemas emocionais complexos através de experiências multissensoriais, como proposto por Piaget.

14

### **Implicações Pedagógicas e Educacionais**

A investigação de Siu & Cheung (2017) sobre a sensibilidade dos bebês à emoção na música e sua compreensão da relação emoção-ação oferece suporte à teoria de Gordon sobre o desenvolvimento da "audition" e à visão de Piaget sobre a progressão do desenvolvimento cognitivo. A associação observada entre sensibilidade musical e compreensão emoção-ação aos 20 meses ilustra como as habilidades musicais se integram ao desenvolvimento cognitivo geral.

O estudo de Provasi, Blanc, & Carchon (2021) sobre a importância da estimulação rítmica para bebês prematuros na UTIN reforça tanto a teoria de Gordon sobre a importância da exposição precoce a padrões rítmicos quanto a ênfase de Piaget na interação com o ambiente para o desenvolvimento cognitivo.

Em conjunto, esses estudos fornecem evidências robustas sobre os múltiplos benefícios da exposição a estímulos musicais e rítmicos no desenvolvimento infantil precoce. Eles demonstram como essa exposição pode influenciar positivamente diversos aspectos do desenvolvimento, desde o crescimento cerebral até a regulação emocional, o desenvolvimento motor e cognitivo. Os resultados corroboram e expandem as teorias de Piaget e Gordon, oferecendo suporte empírico e ampliando nossa compreensão sobre as aplicações práticas dessas teorias em contextos clínicos e educacionais.

As pesquisas revelam que essas intervenções não apenas promovem o crescimento cerebral e a maturação neurológica, mas também facilitam a regulação emocional, melhoram as habilidades motoras e cognitivas, e até mesmo oferecem efeitos analgésicos em procedimentos médicos. Essas descobertas têm implicações significativas e abrangentes para práticas de cuidado neonatal, intervenções precoces e educação musical infantil. Sugerem a necessidade de integrar experiências musicais e rítmicas ricas e variadas desde os primeiros meses de vida, o que pode ter benefícios duradouros para o desenvolvimento global dos bebês. Particularmente para aqueles em situações de vulnerabilidade, como prematuros, estas intervenções oferecem uma abordagem não invasiva e potencialmente transformadora para apoiar o desenvolvimento holístico. Futuros estudos poderão explorar mais profundamente os efeitos a longo prazo dessas intervenções, bem como desenvolver protocolos padronizados para sua implementação em diversos contextos clínicos e educacionais.

## Conclusões

A investigação sobre a influência da exposição de bebês a estímulos musicais e rítmicos revelou um campo de estudo rico e diversificado, com implicações significativas para o desenvolvimento infantil precoce. Esta pesquisa, que objetivou analisar os estudos sobre a influência desses estímulos no desenvolvimento cognitivo, motor, emocional e social dos bebês, apresentou evidências substanciais dos benefícios abrangentes dessa exposição.

Os estudos analisados demonstraram que a exposição a estímulos musicais e rítmicos impacta positivamente diversos aspectos do desenvolvimento infantil, incluindo o desenvolvimento neurocomportamental e cerebral, motor e cognitivo, além de influenciar as respostas emocionais e analgésicas. As pesquisas indicaram que a estimulação musical promove o crescimento e desenvolvimento cerebral, particularmente em bebês prematuros, com observações de evolução nas respostas de EEG e ECG ao longo do primeiro ano de vida, sugerindo o desenvolvimento de processos regulatórios emocionais baseados no cérebro.

Intervenções baseadas em música e ritmo mostraram melhorias significativas nas habilidades motoras, como alcance e exploração manual, bem como nos comportamentos perceptivo-cognitivos, ressaltando o papel crucial desses estímulos no desenvolvimento global dos bebês. A música demonstrou ter efeitos analgésicos em procedimentos médicos com bebês prematuros, além de facilitar a regulação emocional. A descoberta de uma estrutura dinâmica compartilhada entre

música e movimento na expressão de emoções sugere uma base universal para a compreensão emocional através da música.

Os estudos também revelaram implicações pedagógicas e educacionais importantes, mostrando que a sensibilidade à emoção na música está relacionada à compreensão da relação emoção-ação em bebês, indicando o potencial da música como elemento muito potente para o desenvolvimento socioemocional. Além disso, a importância da estimulação rítmica em ambientes como UTINs foi destacada, oferecendo novas perspectivas para o cuidado neonatal. Estes resultados corroboram e expandem as teorias de desenvolvimento cognitivo e musical, como as propostas por Piaget e Gordon, fornecendo evidências empíricas da importância crítica dos primeiros anos de vida para o desenvolvimento musical e global. A pesquisa destacou a necessidade de integrar experiências musicais e rítmicas ricas e variadas desde os primeiros meses de vida, o que pode ter benefícios duradouros para o desenvolvimento integral dos bebês. Particularmente para aqueles em situações de vulnerabilidade, como prematuros, estas intervenções oferecem uma abordagem não invasiva e potencialmente transformadora.

16

Em conclusão, a exposição a estímulos musicais e rítmicos emerge como um componente fundamental no desenvolvimento integral dos bebês, impactando positivamente aspectos neurocomportamentais, emocionais, motores e cognitivos. Essas descobertas sublinham a importância de integrar música e ritmo nas práticas pediátricas e educacionais, visando enriquecer o desenvolvimento e a saúde emocional infantil. Futuras pesquisas poderão explorar mais profundamente os efeitos a longo prazo dessas intervenções, bem como desenvolver protocolos padronizados para sua implementação em diversos contextos clínicos e educacionais. A continuidade desses estudos é pertinente para aprofundar nossa compreensão sobre como otimizar o desenvolvimento infantil através da música e do ritmo, potencialmente revolucionando as abordagens de cuidado e educação na primeira infância.

## Referências

- Amirkhazadeh Barandouzi, Z., Keshavarz, M., Ashayeri, H., & Montazeri, A. (2012). Effect of lullaby music on pain in preterm infants during venipuncture. *Archives of Disease in Childhood*, 97(Suppl 2), A538. <https://doi.org/10.1136/archdischild-2012-302724.1903>
- Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70.
- Cirelli, L. K., Einarson, K. M., & Trainor, L. J. (2014). Interpersonal synchrony increases prosocial behavior in infants. *Developmental Science*, 17(6), 1003-1011.



- Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4th ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Flick, U. (2009). *An introduction to qualitative research* (4th ed.). London: Sage Publications.
- Gil, A. C. (2008). *Métodos e técnicas de pesquisa social* (6<sup>a</sup> ed.). São Paulo: Atlas.
- Gordon, E. E. (2003). *A music learning theory for newborn and young children*. GIA Publications.
- Gordon, E. E. (1997). *Learning sequences in music: Skill, content, and patterns*. GIA Publications.
- Hallam, S. (2010). The power of music: Its impact on the intellectual, social and personal development of children and young people. *International Journal of Music Education*, 28(3), 269-289.
- Haslbeck, F. B., Bucher, H.-U., Bassler, D., & Hagmann, C. (2017). Creative music therapy to promote brain structure, function, and neurobehavioral outcomes in preterm infants: a randomized controlled pilot trial protocol. *Pilot and Feasibility Studies*, 3, 36. <https://doi.org/10.1186/s40814-017-0180-5>
- Ilari, B. (2016). Music in the early years: Pathways into the social world. *Research Studies in Music Education*, 38(1), 23-39.
- Inamdar, K., Khurana, S., & Dusing, S. C. (2023). Effect of contingency paradigm-based interventions on developmental outcomes in young infants: A systematic review. *Pediatric Physical Therapy*, 35(2), 146-161. <https://doi.org/10.1097/PEP.0000000000000924>
- Kirschner, S., & Tomasello, M. (2009). Joint drumming: Social context facilitates synchronization in preschool children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 102(3), 299-314.
- Malloch, S., & Trevarthen, C. (Eds.). (2009). *Communicative musicality: Exploring the basis of human companionship*. Oxford University Press.
- Piaget, J. (1936). *La naissance de l'intelligence chez l'enfant*. Delachaux et Niestlé.
- Piaget, J. (1952). *The origins of intelligence in children*. International Universities Press.
- Provasi, J., Blanc, L., & Carchon, I. (2021). The importance of rhythmic stimulation for preterm infants in the NICU. *Children*, 8(8), 660. <https://doi.org/10.3390/children8080660>
- Provasi, J., & Bobin-Bègue, A. (2003). Spontaneous motor tempo and rhythmical synchronisation in 2½- and 4-year-old children. *International Journal of Behavioral Development*, 27(3), 220-231.
- Schmidt, L. A., Trainor, L. J., & Santesso, D. L. (2003). Development of frontal electroencephalogram (EEG) and heart rate (ECG) responses to affective musical stimuli during the first 12 months of post-natal life. *Brain and Cognition*, 52(1), 27-32. [https://doi.org/10.1016/S0278-2626\(03\)00007-1](https://doi.org/10.1016/S0278-2626(03)00007-1)
- Sievers, B., Polansky, L., Casey, M., & Wheatley, T. (2013). Music and movement share a dynamic structure that supports universal

- expressions of emotion. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(1), 70-75. <https://doi.org/10.1073/pnas.1209023110>
- Siu, T.-S. C., & Cheung, H. (2017). Infants' sensitivity to emotion in music and emotion-action understanding. *PLOS ONE*, 12(2), e0171023. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0171023>
- Trainor, L. J. (2018). The origins of music in auditory scene analysis and the roles of evolution and culture in musical creation. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 373(1751), 20170071.
- Trehub, S. E. (2003). The developmental origins of musicality. *Nature Neuroscience*, 6(7), 669-673.
- Zentner, M., & Eerola, T. (2010). Rhythmic engagement with music in infancy. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(13), 5768-5773.