

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA E ESPORTE

EFEITOS DA MÚSICA NO TREINAMENTO ESPORTIVO

Mauricio Issamu Sinzato

SÃO PAULO
2020

EFEITOS DA MÚSICA NO TREINAMENTO ESPORTIVO

MAURICIO ISSAMU SINZATO

Monografia apresentada ao Departamento de Esporte da Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Esporte.

ORIENTADOR: PROF. DR. BENEDITO PEREIRA

Catálogo da Publicação
Serviço de Biblioteca
Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo

Sinzato, Mauricio Issamu
Efeitos da música no treinamento esportivo / Mauricio Sinzato
Issamu. - - São Paulo : [s.n.], 2020.
33p.

Monografia (Bacharelado em Esporte) -- Escola de Educação
Física e Esporte da Universidade de São Paulo
Orientador: Prof. Dr. Benedito Pereira

1. Treinamento esportivo 2. Música I. Título.

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Dr. Benedito Pereira, por todos os ensinamentos durante a graduação, por aceitar me orientar na elaboração desse monografia, mesmo com um tema interdisciplinar que está distante dos padrões de pesquisa da EEFE-USP.

Aos meus pais Margaret Sinzato e Mauro Sinzato, por toda ajuda e apoio durante a graduação.

Aos meus irmãos Marcio, Vinicius e especialmente Yuri, na qual com seu conhecimento acadêmico aprofundado na área da biomedicina, tornou a realização deste trabalho possível.

Aos meus colegas de faculdade, especialmente Alexander Bakri, pela amizade e ajuda durante toda a graduação.

A todos os docentes e funcionários da Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo.

À Universidade de São Paulo, pela excelência de seus docentes que tornam a USP entre as melhores faculdades do mundo na área de Ciências do Esporte.

A todos aqueles que contribuíram de alguma forma para a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

RESUMO	i
1. INTRODUÇÃO	6
2. OBJETIVO	9
3. MATERIAIS E MÉTODOS	10
4. REVISÃO DE LITERATURA.....	11
4.1 Física e Psicofísica da Música.....	11
4.2 Mecanismo Fisiológicos da Percepção Musical.....	12
4.3 Efeitos da Música no Esporte.....	14
4.3.1 Treinamento Aeróbio	14
4.3.2 Avaliação Anaeróbia – Teste de Wingate	17
4.3.3 Percepção Subjetiva do Esforço.....	21
4.3.4 Treinamento Intervalado	22
4.3.5 Recuperação Pós-Exercício.....	24
4.3.6 Diferença de Gêneros	26
5. CONCLUSÃO	29
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	30

RESUMO

Efeitos da Música no Treinamento Esportivo

Autor: MAURICIO ISSAMU SINZATO
Orientador: PROF. DR. BENEDITO PEREIRA

O estudo da história da música, em seus diversos períodos, nos mostra que filósofos, poetas, cientistas e artistas, de modo geral, sempre atribuíram à música o poder de modificar os comportamentos humanos, sendo capaz de influenciar a sua educação, moral e saúde. Nas últimas décadas, com o avanço nos estudos em neurociência, diversos trabalhos têm demonstrado que tanto a música instrumental quanto a música cantada são significativos elementos acerca dos estudos das emoções, pois provocam respostas com valência positiva e negativa, mesmo em indivíduos de culturas diferentes. Dentro do contexto da prática esportiva e de exercícios físicos, especialmente na última década (2011-2020), o número de pesquisas relacionadas aos potenciais efeitos da música aos diferentes tipos de situações tem aumentado. No entanto, os possíveis efeitos da música nas práticas esportivas, sejam eles prejudiciais ou benéficos, ainda está longe de se chegar a um consenso. Dessa forma, o objetivo geral deste trabalho foi realizar uma revisão bibliográfica de artigos científicos que avaliaram os efeitos da música sobre os parâmetros psicofisiológicos durante o pré-treino, treino, recuperação e avaliação física em modalidades esportivas. Para isso, foram utilizados como fonte de pesquisa livros, artigos publicados em periódicos, através da utilização das bases de dados PubMed, Scielo e Google Acadêmico ao longo do ano de 2020. Em geral, os trabalhos mostram os efeitos benéficos da música sobre parâmetros como aumento da distância percorrida, diminuição da percepção subjetiva de esforço e melhora do desempenho. No entanto, mais estudos precisam ser conduzidos levando em consideração questões de gênero, atletas de alto desempenho, limitações metodológicas, grau de familiaridade dos indivíduos com a música, gênero musical aplicado ao teste, assim como estudos relacionados à recuperação pós-exercício.

Palavras chave: percepção musical, esporte, ritmo, recuperação pós-treino, psicofisiologia, musicoterapia.

1. INTRODUÇÃO

O estudo da história da música, em seus diversos períodos, nos mostra que filósofos, poetas, cientistas e artistas, de modo geral, sempre atribuíram à música o poder de modificar os comportamentos humanos, sendo capaz de influenciar a sua educação, moral e saúde.

Na Grécia antiga, por exemplo, a música fazia parte de casamentos, funerais, colheita, banquetes, cerimônias religiosas (REINACH, 2011), além de desempenhar um importante papel nos exercícios e atividades esportivas, na qual tanto os procedimentos de treinamento quanto os eventos nos primeiros Jogos Olímpicos eram frequentemente praticados acompanhados por música (ROMANO, 2000). O aulo, instrumento de sopro com palheta simples ou dupla, regulava a cadência, ou ritmo dos remadores e dos movimentos dos ginastas. No atletismo, o retorno do atleta vencedor à sua pátria, era um pretexto para um festival de música cantada (REINACH, 2011).

Segundo as ideias de Platão e Aristóteles, era possível tornar uma pessoa boa com um sistema público de educação baseado em dois elementos principais: a ginástica e a música (GROUT; PALISCA, 2007). Para esses filósofos, a música deixa de ser um privilégio, tornando-se indispensável à educação de todo homem livre, e poderia ser considerada a fonte da sabedoria (CANDÉ, 2001). A concepção de Platão é uma referência na pesquisa sobre emoção musical por considerar a música como expressão dos movimentos na alma do ouvinte, podendo apresentar fins éticos e morais. Ele diferencia quatro afetos básicos – prazer, sofrimento, desejo e temor – e discute quais ordens de som o músico deverá escolher, com o intuito de direcionar os movimentos da alma para o bem do ouvinte (Pellon, 2009).

A relação entre música e as emoções humanas pode ser compreendida como um princípio fundamental para compreender os efeitos da música no que se refere às ações terapêuticas (ARAÚJO; RAMOS, 2015). Para Aristóteles, a música possui qualidade de transmitir impressões e criar diversos estados de ânimo. Na Antiguidade, a significação musical estava relacionada com as noções míticas da Harmonia das Esferas, no qual a música era considerada como parte do plano universal, do íntimo do mundo ou da própria alma do mundo (GATTI, 1997).

Portanto, os primeiros registros históricos nos mostram que a música sempre esteve diretamente relacionada com os possíveis efeitos psicofisiológicos nos seres humanos, sejam eles prejudiciais ou benéficos, e que ainda hoje, o debate sobre o assunto ainda está longe de se chegar a um consenso.

Nas últimas décadas, com o avanço nos estudos em neurociência, diversos trabalhos têm demonstrado que tanto a música instrumental quanto a música cantada são significativos elementos acerca dos estudos das emoções, pois provocam respostas com valência positiva e negativa, mesmo em indivíduos de culturas diferentes (ANDRADE JÚNIOR, 2018).

Em situações clínicas, podemos encontrar estudos relacionados ao alívio da dor em crianças com câncer (BITTENCOURT et al., 2010), ao efeito da musicoterapia na qualidade de vida e na pressão arterial do paciente hipertenso (ZANINI et al., 2009), à influência da música sobre sinais vitais e expressão facial de pacientes em estado de coma (PUGGINA; SILVA, 2009), ao efeito terapêutico da música em crianças em pós-operatório de cirurgia cardíaca (HATEM; LIRA; MATTOS, 2006), à capacidade da música em diminuir a pressão arterial pós-estresse (CHAFIN et al., 2004). De maneira geral, os resultados destes estudos sugerem que a música interfere em variáveis fisiológicas, como controle da pressão arterial, frequência cardíaca e respiratória, dentre outros benefícios como redução da ansiedade e dor (NOBRE; LEITE; ORSINI, 2012).

Dentro do contexto da prática esportiva e de exercícios físicos, especialmente na última década (2011-2020), o número de pesquisas relacionadas aos potenciais efeitos da música aos diferentes tipos de situações tem aumentado. Dentre estes estudos, encontramos diversos temas, como efeitos da música no pré-treino (SMIRMAUL, 2017); efeitos da música no desempenho de exercícios anaeróbios (ATAN, 2013); efeitos da música em exercícios aeróbios (BARRETO-SILVA; BIGLIASSI; ATIMARI, 2016); (BUHMANN et al., 2018); (CARNAÚBA et al., 2011); (EDWORTHY; WARING, 2006); (JEBABLI et al., 2020); (NIKOL et al., 2018); (TERRY et al., 2012), treinamento intervalado (GASENZER; LEISCHIK, 2018), influência da música na percepção subjetiva do esforço (SZMEDRA; BACHARACH, 1998); (STORK et al., 2015); (TANAKA et al., 2018), efeitos psicofisiológicos na recuperação pós-exercício (ELIAKIM et al., 2013); (JONES; TILLER; KARAGEORGHIS, 2017); (KARAGEORGHIS et al., 2018), diferenças de gênero na resposta à escuta musical

(RASTEIRO et al., 2020), influência da música em teste de Wingate (BALLMANN et al., 2019); (JARRAYA et al., 2012); (PUJOL; LANGENFELD, 1999) e utilização da música como recurso ergogênico para melhorar o desempenho durante exercícios físicos (CARNEIRO et al., 2010).

2. OBJETIVO

O objetivo geral deste trabalho foi realizar a revisão bibliográfica de artigos científicos que avaliaram os efeitos da música sobre os mecanismos psicofisiológicos durante o pré-treino, treino, recuperação e avaliação física em modalidades esportivas.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado por meio de revisão de literatura. Foram utilizados como fonte de pesquisa livros, artigos publicados em periódicos, através da utilização das bases de dados PubMed, Scielo e Google Acadêmico.

Ao longo do ano de 2020, foram selecionados os trabalhos que continham as seguintes palavras chave: música, esporte, treinamento esportivo, recuperação pós-treino, psicofisiologia.

4. REVISÃO DE LITERATURA

4.1 Física e Psicofísica da Música

Para entender nosso objeto de estudo, efeitos da música no treinamento esportivo, é necessária a análise das propriedades físicas da onda sonora, pois esta, é o ponto inicial de um sistema complexo, cujo trajeto final se encontra nas percepções psicológicas e conseguinte, nos mecanismos fisiológicos dos seres humanos. A compreensão física e matemática dos padrões de vibração do som, também é importante para explicar fatores psicológicos e subjetivos da percepção musical.

Na física, o fenômeno no qual as ondas sonoras se iniciam através de um instrumento, se propagam através do ar, e chegam finalmente nos nossos ouvidos, é conhecido fonte-meio-receptor, ou seja, a fonte emite, o meio transmite e, finalmente, o receptor detecta. Nestes três tipos de processo, o que está sendo transmitido é a energia, que no caso da música, é chamada de energia elástica por envolver oscilações de pressão, compressões e expansões de ar que se alternam rapidamente (ROEDERER, 2002). Portanto, esta energia também pode se propagar em meios líquidos e sólidos.

Essas oscilações possuem um movimento característico chamado de vibrações, ou movimento periódico, e são, portanto, pequenas oscilações de pressão do ar. O padrão de vibração destas oscilações está relacionado a três fatores importantes relacionados às sensações primárias de todas as culturas humanas: a altura, intensidade e qualidade do som (ROEDERER, 2002).

Em termos gerais, a altura está relacionada com as frequências conhecidas pelos termos grave ou aguda, e representa a repetição de um padrão de vibração de uma onda sonora, cuja unidade é ciclos por segundo, ou hertz (Hz); a intensidade sonora está associada ao volume ou força do som, e sua unidade é watt por metro quadrado (W/m^2) (BISTAFA, 2006). E, por fim, a qualidade do som, ou timbre, é a nossa capacidade de distinguir os sons de diferentes instrumentos ou fontes, mesmo que estes estejam emitindo a mesma frequência ou intensidade (ROEDERER, 2002).

Outro ponto a ser observado em relação ao fenômeno acústico musical é que sem movimento não pode haver som, e todo movimento produz som, que pode ou não ser percebidos pelo nosso mecanismo auditivo, ou seja, em princípio, não existe silêncio,

sendo este um fenômeno humano que está relacionado com nossas limitações fisiológicas na percepção dos sons (MENEZES, 2014).

4.2 Mecanismo Fisiológicos da Percepção Musical

Como princípio básico da análise dos mecanismos fisiológicos da audição e processamento do som, é necessário o conhecimento acerca do sistema auditivo em suas diversas estruturas, tanto em relação à sua anatomia, como no que se refere ao processamento dessas informações pelo cérebro e, conseqüentemente, em suas respostas fisiológicas.

O sistema auditivo pode ser subdividido em três subsistemas: orelha externa, que consiste na aurícula e no conduto auditivo externo; orelha média, que compõe o tímpano e mais três ossículos (martelo, bigorna e estribo); e orelha interna, formada pelo labirinto ósseo e o labirinto membranáceo (BISTAFA, 2006).

Para compreensão do processamento cerebral é importante aprofundar os conhecimentos da orelha interna, pois é nessa região que as informações sobre o fenômeno sonoro são convertidas em sinais elétricos e transmitidas para o cérebro (MENEZES, 2014). A orelha interna, também conhecida por labirinto, devido à complexidade de sua forma, possui uma parte de sua estrutura conhecida por canais semicirculares, que são responsáveis por nosso sentido de equilíbrio. A outra parte, e mais importante para a compreensão sobre a detecção e codificação do som, é a cóclea. A cóclea tem aproximadamente 35 mm de comprimento, com formato de concha espiralada. Nessa pequena estrutura, as vibrações transmitidas pela orelha média geram sinais elétricos que são enviados, através dos nervos auditivos (nervo vestibulo-coclear) ao cérebro. A cóclea tem como função ser o órgão responsável pela capacidade do ouvido em perceber sons de alturas distintas, mesmo em meio a estruturas musicais contendo diversos sons emitidos simultaneamente (MENEZES, 2014).

De maneira simplificada, podemos descrever a sequência de eventos que ocorrem durante toda a trajetória que o som realiza desde sua chegada na orelha externa até seu entendimento pelo cérebro da seguinte maneira: o som é gerado; as ondas sonoras chegam a orelha externa; o tímpano capta as oscilações de pressão das ondas sonoras e as converte em vibrações mecânicas que são transmitidas por meio da ligação do três ossículos

(martelo, bigorna e estribo) para a orelha interna; as ondas de pressão são transmitidas para o líquido no interior da cóclea, que são classificadas de acordo com o conjunto de frequências; a vibração resultante no fluido da cóclea gera uma onda que se desloca sobre a membrana basilar; a oscilação na membrana basilar faz que células de fibras nervosas (cílios) emitam sinais elétricos, que finalmente transmite a informação ao cérebro, que os interpreta (MENEZES, 2014); (ROEDERER, 2002); (BISTAFA, 2006).

A música provoca ativações em diversas áreas cerebrais como amígdala, hipocampo, giro hipocampal, ínsula, lobo temporal e no estriato ventral. Além disso, a neurociência aponta que o cérebro de um praticante de música a longo prazo, funciona de maneira diferente de não músicos, apresentando maior capacidade de aprendizado, atenção, concentração e controle emocional (ANDRADE, 2018).

É importante deixar claro alguns termos utilizados pelos autores dos artigos para melhor compreensão do texto por pessoas não familiarizadas a música. As pesquisas na área musical utilizam modelos teóricos que tem como utilidade categorizar estímulos ou para registrar emoções percebidas. Basicamente são descritas na literatura dois modelos: modelos discretos e os modelos dimensionais. O modelo discreto acredita que todas as emoções são derivadas de um número limitado de emoções básicas, universais e inatas, como medo, raiva, desgosto, tristeza e alegria (EKMAN, 1999). Esse modelo acredita que um sistema neural independente auxilia cada emoção básica, o que não mostrou evidências com técnicas de neuroimagens e estudos fisiológicos. Os modelos dimensionais da emoção, propõe que, em vez de haver um sistema neurofisiológico independente para cada emoção básica, todos os estados afetivos surgem de dois sistemas neurofisiológicos independentes: um está relacionado com a valência (contínuo entre prazer e descontentamento) e outro, à excitação ou atividade (ativação-desativação). A valência se refere ao sentimento de atração ou repulsa a um evento, objeto ou situação, normalmente usada para classificar emoções específicas, como raiva, medo ou alegria. O conceito é atribuído a Kurt Lewin e foi traduzido para o inglês como valência, em alusão à carga eletroquímica de átomos. A segunda dimensão é denominada atividade e corresponde a atividades fisiológicas, como calmo e agitado. Assim, todas as emoções podem ser compreendidas como níveis variados de valência e ativação (ARAÚJO; RAMOS, 2015).

4.3 Efeitos da Música no Esporte

4.3.1 Treinamento Aeróbio

A capacidade de usar energia química presente em compostos orgânicos por meio de uma série de reações bioquímicas depende da utilização de oxigênio. Essa característica têm sido uma das mais importantes adaptações da nossa espécie e permitiu que homens e mulheres se deslocassem por longas distâncias de modo ininterrupto e, talvez, possa explicar o sucesso de atletas em provas de longa duração (BERTUZZI et al., 2017). Portanto, estratégias que possam melhorar a performance aeróbia, como, por exemplo, a música, podem ser de grande valia nas modalidades esportivas.

Muitos estudos têm mostrado os efeitos benéficos da música no desempenho esportivo (BUHMANN et al., 2018; EDWORTHY; WARING, 2006; JEBABLI et al. 2020; NIKOL et al., 2018; TERRY et al. 2012).

Nikol et al., (2018) avaliaram os efeitos da audição de música sincronizada nos parâmetros psicofisiológicos e no desempenho da corrida em condições de calor e umidade (31°C e 70% de umidade) em atletas do sexo masculino que correram em uma esteira dentro de uma câmara climática em condições simuladas com e sem música sincronizada. Foram observadas pequenas diferenças na frequência cardíaca na condição musical comparada ao teste sem música. A música também melhorou o desempenho dos atletas, com aumento do tempo até a exaustão e diminuição da percepção subjetiva de esforço. Portanto, esses resultados sugerem que ouvir música sincronizada é benéfico para o desempenho na corrida e percepção subjetiva de esforço em condições de calor e umidade. Os autores discutem que os fatores envolvidos nesses resultados podem estar relacionados com processos de atenção, em que a capacidade de processamento limitada faz com que os sinais de fadiga sejam mascarados ao ouvir música, reduzindo assim o esforço percebido e incentivando os participantes a trabalhar mais e / ou por mais tempo (Hardy; Rejeski, 1989). Além disso, a perspectiva evolutiva, aponta para uma predisposição genética para sincronizar o movimento com os ritmos musicais (PATEL, 2008; PHILLIPS-SILVER; KELLER, 2012). Dessa forma, foi proposto um gerador de padrão central ou marca-passo no cérebro (SCHNEIDER et al., 2010), que regula o funcionamento temporal e governa a resposta do ritmo humano, o que significa que o ritmo aprimorado no padrão de movimento criado, correr em sincronia com a música

ajuda a coordenar os processos de sinalização nervosa que regulam a locomoção, o controle neurovascular e a integração sensorial com mais eficiência. Finalmente, os praticantes de exercícios relataram que correr em sincronia com a batida proeminente de uma faixa musical pode criar sentimentos que beiram a experiência espiritual, que parecem inspirá-los a um esforço adicional (Juslin, 2013). Nesse sentido, as estratégias de ritmo têm mostrado impacto no desempenho (ATKINSON et al., 2008; BUHMANN et al. 2018; EDWORTHY; WARING, 2006; JEBABLI et al., 2020).

Jebabli et al. (2020) examinou os efeitos da música preferida no desempenho e no ritmo durante um teste de corrida de 6 min em jovens adultos do sexo masculino. Ouvir a música preferida aumentou a distância percorrida devido ao aumento da velocidade no início do teste. Esse resultado também foi relatado por Edworthy e Waring (2006), em exercício de esteira auto ritmado de 10 minutos, e por Atkinson et al. 2008 com exercício de ciclismo de 10 km. No entanto, no estudo de Jebabli et al. (2020), a música falhou em modificar os padrões de estimulação. Embora os participantes tenham corrido mais rápido no início do exercício, a velocidade diminuiu até o final do exercício sem nenhum aumento significativo de velocidade nos últimos minutos, o que não corrobora os resultados de Atkinson et al. (2008). Além disso, Jebabli et al. (2020) encontraram diminuição nas concentrações de lactato sanguíneo nos indivíduos expostos a música. Terry et al. (2012) e Szmedra e Bacharach (1998) também encontraram redução nas concentrações de lactato quando comparada à condição sem música. Szmedra e Bacharach (1998) sugeriram que a diminuição do lactato sanguíneo na condição musical pode ser devido ao efeito relaxante da música, que induz uma diminuição da tensão muscular e, portanto, aumenta o fluxo sanguíneo e a depuração do lactato, enquanto reduz a produção de lactato nos músculos ativos (Szmedra e Bacharach, 1998). Parece que a sincronização do movimento com o ritmo musical permite que os participantes tenham um desempenho mais eficiente, resultando em maiores níveis de produção de trabalho (JEBABLI et al., 2020), sendo capazes de aplicar uma quantidade comparável de trabalho usando menos oxigênio durante a ação musical do que durante a escuta passiva (BACON et al., 2012; FRITZ et al., 2013).

Adicionalmente, Edworthy e Waring (2006) avaliaram a influência do volume e do andamento da música, além da própria música em si, aplicada ao exercício de esteira. Foram avaliados 30 voluntários que realizaram cinco sessões de 10 minutos de exercícios em esteira. A música ouvida durante cada sessão foi selecionada aleatoriamente e era:

rápida/alta, rápida/silenciosa, lenta/alta, lenta/silenciosa ou ausente. Os resultados mostraram que o volume e o ritmo da música interagem de maneiras interessantes e a velocidade da música afeta a velocidade com que o participante corre: música mais rápida produz velocidades mais rápidas. Volumes mais altos não produzem velocidades mais rápidas, embora haja uma interação entre a velocidade da esteira, o volume da música e o ritmo da música, pois a música alta e rápida é particularmente eficaz para aumentar a velocidade de corrida durante o período de teste. Uma análise mais aprofundada da condição do meio do ensaio (em 5 min) também indicou que o desempenho foi significativamente melhor na condição rápida e barulhenta em comparação com a condição lenta e silenciosa. Assim, a velocidade e, em menor grau, o volume da música aumenta a velocidade com que os praticantes correm. Esses resultados indicam que música rápida e alta pode ser tocada para melhorar o exercício e mostra como a intensidade e o ritmo interagem.

Buhmann et al. (2018) explorou o efeito de diferentes tipos de estratégias de alinhamento de música para movimento na coerência de fase, cadência e motivação em adultos (homens e mulheres) que se declaravam corredores recreativos. O objetivo do estudo foi maximizar a sincronização da batida musical percebida e da pisada durante a corrida, e verificar se essa sincronização máxima influencia a cinemática e a motivação dos atletas. A aplicação da música ao longo do exercício mostrou que, nessa condição, as pegadas ocorreram um pouco antes da batida e que as batidas foram antecipadas. Os resultados também mostram que usando o tempo e o alinhamento de fase, a fase relativa pode ser manipulada ou forçada em um determinado ângulo com um alto grau de precisão, sugerindo que a sincronização da batida da música ao da corrida pode ajudar no treinamento nessa modalidade. Além disso, houve uma pequena, mas significativamente maior taxa de prazer quando na presença de música.

Dentre os trabalhos com atletas de alto desempenho, podemos destacar o estudo de Terry et al. (2012) que avaliou o papel da música sobre efeitos ergogênicos, psicológicos e psicofísicos durante a atividade física em triatletas de elite. Os atletas foram submetidos à corrida submáxima e exaustiva em esteira e correram com música motivacional auto-selecionada, um equivalente neutro e um controle sem música. As variáveis medidas foram o tempo de exaustão, respostas de humor, estados de sentimento, percepção subjetiva de esforço, concentração de lactato sanguíneo, consumo de oxigênio e economia de corrida. Foi observado que a presença de música aumentou o tempo até a

exaustão. Além disso, as respostas de humor e os estados de sentimento foram mais positivos com música motivacional auto-selecionada em comparação com música neutra ou sem música. Também houve diminuição da percepção de esforço para música neutra e diminuição das concentrações de lactato sanguíneo para a música motivacional. Ambas as condições musicais foram associadas a uma melhor economia de funcionamento e menor consumo de oxigênio do que o controle sem música. O estudo mostrou que, em termos funcionais, as qualidades motivacionais da música podem ser menos importantes do que a proeminência de sua batida e o grau em que os participantes são capazes de sincronizar seus movimentos com seu ritmo, proporcionando benefícios ergogênicos, psicológicos e fisiológicos em atletas de triatlo.

Como pudemos observar, o emprego da música durante o treinamento aeróbio mostra um efeito positivo em diferentes aspectos, principalmente com relação a aspectos psicofisiológicos e ergogênicos. No entanto, quando se avalia o efeito da música no pré-treino, tendo em vista que a maioria das competições proíbe o uso de dispositivos durante a prova, uma revisão feita por Smirmaul (2017) mostrou que ainda não há evidências suficientes para apoiar os efeitos ergogênicos gerais da música pré-treino no desempenho esportivo ou de exercício aeróbios. No entanto, a música pré-treino mostrou um provável efeito ergogênico em tarefas mais curtas e predominantemente anaeróbias, como força de preensão, teste de Wingate e esportes de curta duração ou tarefas semelhantes a esportes, em contraste com tarefas mais longas e predominantemente aeróbias.

4.3.2 Avaliação Anaeróbia – Teste de Wingate

Entre os diversos fatores que compõem os processos de preparação dos atletas, a avaliação tem um papel importante para o monitoramento físico, psicológico, técnico, desempenho, carga de treinamento, dentre outros. Algumas variáveis, como a potência e a capacidade anaeróbia, são importantes tanto para o desempenho esportivo, assim como para atividades do cotidiano. Dessa forma, existe a necessidade de avaliação dessas duas variáveis. A potência anaeróbia pode ser entendida como o máximo de energia liberada por unidade de tempo por esse sistema, e a capacidade anaeróbia é a quantidade total de energia disponível nesse sistema. O teste mais utilizado para avaliação dessas variáveis é o teste de Wingate, desenvolvido durante a década de 1970 no instituto Wingate, em

Israel. Desde então, tem sido utilizado em diversos trabalhos com os mais variados tipos de sujeitos (FRANCHINI, 2002).

O teste tem duração de 30 segundos, durante a qual o indivíduo tenta pedalar o maior número possível de vezes contra uma resistência fixa que tem como objetivo gerar a maior potência possível nesse período de tempo (FRANCHINI, 2002).

Pujol e Langenfel (1999), investigaram a influência da música no desempenho do teste anaeróbio de Wingate, no qual o objetivo foi avaliar o efeito da música no desempenho do teste, medido pela potência de saída e pelo tempo até a fadiga. O estudo foi realizado com a participação de 12 homens e 3 mulheres universitários, no qual foram solicitados a se apresentar ao laboratório em duas ocasiões, uma para testes na condição com escuta musical e uma vez para condição sem música, porém ordenadas aleatoriamente. Na condição musical, os sujeitos foram solicitados a selecionar seu tipo favorito de música a partir das seleções apresentadas. Todas as seleções eram vocais nas categorias new wave, hard rock e pop rock. Outra característica importante é que todas as músicas possuíam o mesmo andamento musical de 120 bpm (batidas por minuto). Em cada ocasião, os sujeitos foram solicitados a realizar três testes anaeróbios de Wingate consecutivos, separados por 30 segundos de descanso. No teste 3, os participantes foram instruídos a pedalar até a fadiga. Na condição no qual havia música, ela foi iniciada quando o sujeito começou a aumentar a velocidade do pedal de maneira irremediável antes de envolver a resistência, e a música foi tocada continuamente desde o início do teste 1 até a interrupção do teste 3. As variáveis medidas foram a saída de potência média, a saída de potência máxima, a saída de potência mínima, o índice de fadiga e o tempo de fadiga do terceiro teste e nenhuma delas apresentou diferenças significativas entre os três testes. Portanto, este estudo conclui que apesar de vários estudos demonstrarem que a música possa servir como uma distração associado ao desempenho submáximo e desempenho melhorados de resistência, para desempenho de exercício de intensidade supramáxima, como no teste anaeróbio de Wingate, a música não tem efeito significativo.

O estudo de Atan (2013) corrobora o estudo realizado por Pujol e Langenfeld (1999), no qual o objetivo do estudo foi avaliar os efeitos da audição musical com variações de andamento (batimentos por minuto) no exercício anaeróbio. Os parâmetros analisados foram: potência, frequência cardíaca e concentração de lactato sanguíneo. Participaram do estudo 28 indivíduos do sexo masculino que foram solicitados a visitar o

laboratório em 6 ocasiões, com intervalo de 48 horas. Inicialmente, os participantes realizaram o teste de velocidade anaeróbio baseado em corrida (RAST) em 3 condições em dias separados: música lenta, música rápida e sem música, no qual a ordem foi selecionada de forma aleatória para evitar um efeito de ordem. Após 48 horas, os participantes realizaram sob as mesmas condições, porém, realizaram o teste de Wingate. Os resultados não mostraram diferenças estatísticas significativas para as 3 condições para nenhum dos parâmetros avaliados (potência anaeróbia, frequência cardíaca ou lactato sanguíneo) ($p > 0,05$). Com referência nos resultados, a música não melhora o desempenho anaeróbio e o tipo de música (lenta ou rápida) não teve impacto nas saídas de potência durante os dois testes. O estudo conclui que ouvir música, mesmo com variações de andamento (bpm), não melhoraram o desempenho anaeróbio e não modificaram a resposta fisiológica ao exercício supramáximo.

Outro estudo relacionado ao teste anaeróbio de Wingate (BALLMANN et al., 2019) procurou investigar os efeitos da audição da música preferida em comparação com música não preferida no desempenho de sprints repetidos. Os autores argumentam que a música é uma fonte externa que pode servir como um auxílio ergogênico em muitas variedades de modos de exercício e intensidades e, embora os mecanismos exatos para melhorias relacionados ao desempenho esportivo sejam debatidos, há muitas evidências que sugerem que a música dissocia o foco do esforço durante a realização do exercício.

Estudos demonstram que as classificações da percepção subjetiva do esforço (PSE) durante o exercício diminuem com o auxílio da música. Outros estudos mostram mudanças com relação ao humor, motivação, taxa de calor e excitação que podem melhorar o desempenho. A preferência musical tem se mostrado uma condição importante na determinação do potencial ergogênico da música, embora os mecanismos que levam a essa melhora ainda não estejam claros, principalmente em exercícios anaeróbios. No estudo de Ballmann et al. (2019), participaram do estudo quatorze homens fisicamente ativos, no qual os participantes completaram duas visitas separadas. Durante cada visita, os participantes ouviram a música de sua preferência ou não preferida e completaram 3x15s de testes anaeróbios de Wingate, com intervalos de recuperação ativa de 2 minutos, e cada visita teve intervalo de pelo menos 48 horas de recuperação. Foram analisadas medidas de desempenho anaeróbio, frequência cardíaca, percepção subjetiva do esforço e motivação. Dentre esses parâmetros a motivação para se exercitar ($p < 0,001$; $ES = 1,520$) foi significativamente maior na condição musical preferida. A taxa de

percepção subjetiva de esforço ($p = 0,028$; $ES = 0,540$) foi significativamente menor durante a condição musical preferida. Os demais parâmetros não tiveram alterações significativas. Desta forma, os resultados demonstram que ouvir a música preferida não mostrou benefícios ergogênicos durante sprints anaeróbios repetidos de ciclismo quando comparado a música não preferida. Porém, a música preferida aumentou a motivação para o exercício e diminuiu a percepção subjetiva do esforço.

Jarraya et al. (2012) também estudou os efeitos da música em exercícios de curta duração e alta intensidade, porém, em atletas bem treinados. O objetivo foi avaliar os efeitos de ouvir música durante o aquecimento em desempenhos supramáximos de curto prazo durante o teste de Wingate de 30 segundos. Participaram do estudo 12 atletas jovens do sexo masculino, no qual foram submetidos a dois testes de Wingate em sessões separadas com um período de 48 horas entre elas, com um aquecimento de 10 minutos com ou sem música. A música selecionada tinha um alto andamento (> 120 a 140 bpm). A frequência cardíaca e a taxa de percepção de esforço foram registradas após o aquecimento e imediatamente após o teste de Wingate. A frequência cardíaca, percepção de esforço e índice de fadiga durante o teste não foram afetados pela incorporação da música durante o aquecimento. Entretanto, a potência de saída foi significativamente maior após a audição musical do que sem música ($P < 0,05$). Os aumentos relativos foram $4,1 \pm 3,6$ e $4,0 \pm 3,7$ $W \cdot kg^{-1}$ para P_{pico} e $P_{média}$, respectivamente. Esses achados demonstraram o efeito benéfico da música durante o aquecimento em performances supramáximas de curto prazo. Devido ser um método legal e um auxílio adicional, a música pode ser usada durante o aquecimento antes de realizar atividades que exijam poderosas contrações dos músculos dos membros inferiores durante exercícios supramáximos de curto prazo.

Apesar dos resultados contraditórios observados nesses estudos, que podem ser devido à diversos motivos, como o nível de treinamento dos participantes, além de fatores, como influência das variáveis climáticas, aquecimento, ritmo circadiano, desidratação, redução da massa corporal, aspectos de carga, motivação, estágio maturacional e ciclo menstrual (FRANCHINI, 2002), eles podem ter implicações de grande importância para a utilização de música e exercícios de sprints repetidos de alta intensidade quando levado em consideração estas variáveis.

4.3.3 Percepção Subjetiva do Esforço

A classificação de esforço percebido é uma ferramenta psicofísica amplamente usada para avaliar a percepção subjetiva do esforço (PSE) durante a prática esportiva. A capacidade dos indivíduos de avaliar adequadamente a sua intensidade durante o exercício tem grande importância para a prescrição e monitoramento da atividade física (SCHERR et al., 2013).

A percepção subjetiva do esforço (PSE) pode ser entendida como a integração de sinais periféricos e centrais que, interpretados pelo córtex sensorial, produzem a percepção geral ou local do empenho para a realização de uma determinada tarefa (BORG, 1982). A PSE seria gerada a partir da interpretação de estímulos sensoriais através do mecanismo de retroalimentação (NAKAMURA; MOREIRA; AOKI, 2010).

Nesse sentido, a música pode permitir que os indivíduos desconsiderem as vias centrais e periférica de desconforto que, de outra forma, podem aumentar a percepção de esforço. Essa alteração da percepção de esforço pela supressão do feedback por meio do reconhecimento sensorial seletivo tem sido associada ao bloqueio dos efeitos indesejáveis da atividade na qual o indivíduo está realizando, assim como o aumento do tempo despendido na realização de um exercício (SZMEDRA; BACHARACH, 1998). Para verificar os efeitos da música na percepção subjetiva de esforço, lactato de plasma, norepinefrina e hemodinâmica cardiovascular durante a corrida de esteira, Szmedra e Bacharach (1998) avaliaram dez homens bem treinados durante a corrida em esteira, no qual o consumo máximo de oxigênio, determinado por espirometria de circuito aberto, foi seguido por duas sessões de trabalho submáximo com 72 horas de intervalo. As sessões consistiam em um repouso supino, uma corrida de 15 minutos a 70% do consumo máximo de oxigênio, e um período de recuperação ativa de três minutos. Os participantes ouviram música durante uma das duas tentativas. As variáveis hemodinâmicas e percepção subjetiva de esforço foram registradas em intervalos de três minutos durante cada tentativa. Amostras de sangue venoso foram obtidas antes e após cada ensaio para testar a norepinefrina e lactato plasmático. A análise de variância revelou diferenças significativas ($p < 0,05$) entre a ausência de música e o exercício realizado com música para a frequência cardíaca, pressão arterial sistólica, produto de taxa de pressão, lactato e esforço percorrido. Valores mais elevados de hemodinâmica e lactato no ensaio sem a audição musical sugerem maior demanda metabólica, entretanto, o consumo de oxigênio

não foi diferente. Uma explicação para este fato é que talvez a música permitisse o relaxamento dos indivíduos, reduzindo a tensão muscular, aumentando assim, o fluxo sanguíneo e a depuração do lactato, enquanto a produção de lactato diminuía no músculo em atividade. Os resultados do estudo sugerem que a audição musical tem um impacto psicofisiológicos nos indivíduos demonstrado pelas mudanças na percepção subjetiva do esforço, lactato e norepinefrina.

Tanaka et al. (2018) mostra em seu estudo que o exercício aeróbio agudo melhora o controle inibitório, definido como a supressão do comportamento em resposta a estímulos internos ou externos, e que muitas vezes é necessário para prevenção de uma execução preparada inadequadamente. Porém, ouvir música durante o exercício aeróbio atenua um aumento induzido pelo exercício na percepção subjetiva do esforço (PSE). Dessa forma, é hipotetizado que os efeitos da música podem interferir nas melhorias induzidas pelo exercício no controle inibitório. Os resultados do estudo indicaram que a atenuação induzida pela música auto-selecionada do aumento na PSE durante a aplicação de exercício de intensidade moderada não interfere nas melhorias induzidas pelo exercício no controle inibitório, o que sugere que ouvir música pode ser uma estratégia benéfica para atenuar o aumento da percepção subjetiva do esforço durante o exercício aeróbio sem diminuir os efeitos positivos sobre o controle inibitório.

4.3.4 Treinamento Intervalado

Com o objetivo de ajudar a população em geral a se interessar por atividades físicas para se obter benefícios para a saúde, pesquisadores estão procurando maneiras inovadoras de exercícios como o exercício intervalado (JONES; STORK; OLIVER, 2020). O treinamento intervalado se caracteriza quando os exercícios envolvem componentes intensidade, duração, períodos de pausa ou recuperação ativa dentro de uma mesma sessão. Ele tem como características repetidas séries de alta intensidade, intercaladas por períodos de recuperação, que envolvem exercícios mais leves ou descanso passivo (BERTUZZI et al., 2017). Diversos estudos demonstraram que a música tem a capacidade de influenciar positivamente as respostas afetivas durante o exercício contínuo, porém para exercícios intervalados a sua eficácia não era muito bem compreendida. JONES, STORK e OLIVER (2020) examinaram duas aplicações contrastantes de música aplicadas para amenizar o declínio do prazer frequentemente

experimentado durante o treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT). Os participantes realizaram duas condições no teste: música na pausa de recuperação e música contínua, durante toda a sessão de treinamento e uma condição de controle sem música. Os resultados mostraram que a música não influenciou a valência afetiva durante as sessões de exercícios ou nos períodos de recuperação, porém, ouvir música continuamente elucidou maior prazer pós-tarefa e prazer lembrado. Portanto, apesar da música aplicada a uma sessão de HIIT não ter influenciado significativamente o prazer durante as sessões de trabalho ou pausa, ela pode influenciar positivamente a diversão e o prazer lembrado que pode ter implicações para o comportamento continuado do HIIT (JONES; STORK; OLIVER, 2020).

Nessa mesma linha de raciocínio, STROCK et al. (2014), procurou determinar se ouvir música auto-selecionada poderia reduzir a aversividade potencial de uma sessão aguda de Sprint Interval Training (SIT), melhorando, desta forma, o afeto, motivação e o prazer no desempenho. Participaram do estudo 20 adultos moderadamente ativos e não familiarizados com o treinamento intervalado no qual completaram uma sessão aguda de SIT em duas condições: com música e sem música. Foram realizadas quatro sessões de teste anaeróbio de Wingate, separadas por 4 minutos de descanso. Os parâmetros analisados foram: pico e potência média de saída, percepção subjetiva do esforço, afeto, motivação da tarefa e prazer percebido do exercício. A potência de pico e média de saída foi maior na condição musical em relação à condição sem música. Artigos anteriores já haviam constatado o aumento significativo da potência, porém em uma única sessão. Os dados deste estudo são os primeiros a ilustrar que efeitos ergogênicos da música podem persistir ao longo de intervalos repetidos. Os dados também revelam que esse efeito relativo parece diminuir ao longo da sessão de SIT, o que aponta que a música pode não ser capaz de compensar as demandas fisiológicas do exercício, que poderiam eventualmente superar os benefícios psicológicos da música conforme o exercício persiste e a fadiga se instala. Um tempo significativo por efeito de condição emergiu para a potência de pico (coeficiente = -12,31 [SE = 4,95]; $P < 0,05$), mas não houve diferenças entre as condições em RPE, afeto ou motivação da tarefa. O prazer percebido aumentou ao longo do tempo e foi consistentemente maior na condição musical (coeficiente = 7,00 [SE = 3,05]; $P < 0,05$). Como conclusão, o estudo argumenta que o exercício intervalado de Sprint tem uma natureza intensiva com potencial de evocar sentimentos negativos durante o exercício, que tem como consequência a desistência das pessoas de participarem

no futuro e embora a música durante o exercício não diminua significativamente esses sentimentos negativos, o torna mais agradável no geral e leva a um melhor desempenho. Os resultados também indicam que os efeitos ergogênicos da música presentes durante uma única sessão de teste de Wingate podem persistir por várias sessões podendo ser uma estratégia eficaz para encorajar a população a participarem e aderirem ao SIT (STORK et al., 2015).

4.3.5 Recuperação Pós-Exercício

Grande parte dos estudos realizados acerca dos efeitos ergogênicos da música são aplicados em antes do exercício ou durante a sua execução, porém poucos avaliaram a sua eficácia como um auxílio à recuperação pós-exercício, portanto, é necessária uma maior exploração nesse domínio para melhor elucidar os potenciais benéficos psicofisiológicos (JONES; TILLER; KARAGEORGHIS, 2017). Uma pesquisa que procurou avaliar os efeitos da música lenta na recuperação passiva de um teste exaustivo em cicloergômetro de 15 minutos, concluiu que a música lenta afetou a diminuição da frequência cardíaca, indicando a capacidades dos efeitos da música para acelerar a recuperação pós-exercício físico (Jing; Xudong, 2008).

Jones, Tiller e Karageorghis (2017), avaliaram os efeitos psicofisiológicos da música na recuperação aguda e prevalência de entretenimento entre sessões de exercícios de alta intensidade. Participaram do teste 13 corredores do sexo masculino, no qual completaram três sessões de exercícios realizando 5x5 minutos de séries de intervalos de alta intensidade intercalados com períodos de 3 minutos de recuperação passiva. Na recuperação, os participantes receberam música com valência positiva de andamento lento (55-65 bpm), tempo rápido (125-135 bpm) ou controle sem música. As medidas avaliadas foram: respostas afetivas percepção subjetiva do esforço, índices cardiorrespiratórios e ritmo respiratório musical também foram registrados durante o exercício e a recuperação. Os resultados demonstraram que músicas de ritmo acelerado com valência positiva resultou em pontuações mais altas na escala de sentimento durante o período de recuperação. Houve diferenças significativas na frequência cardíaca durante os períodos iniciais do descanso, mas nenhuma outra diferença moderada pela música nas respostas cardiorrespiratórias. A conclusão é que música de ritmo rápido, com valência positiva, aplicada durante a recuperação gera uma experiência mais agradável. No

entanto, existem evidências limitadas de que a música acelera a recuperação cardiorrespiratória entre sessões de exercício de alta intensidade. Os resultados têm implicações para estratégia de treinamento de atletas e indivíduos que buscam tornar as sessões de exercício de alta intensidade mais agradáveis.

Eliakim et al. (2012), pesquisou os efeitos da música motivacional, aqui entendida como uma música que estimula ou inspira a atividade física, durante a recuperação de exercícios intensos. Foram avaliados a percepção subjetiva do esforço e concentração de lactato sanguíneo. Os resultados sugeriram que ouvir música motivacional durante a fase de recuperação de exercícios intensos, leva ao aumento da atividade, a uma depuração mais rápida de lactato e redução da percepção subjetiva do esforço e que, portanto, pode ser utilizada como recurso por atletas para melhorar a recuperação pós-exercício físico.

Em outro estudo Eliakim et al. (2013), procurou analisar o efeito do ritmo de forma isolada na recuperação de exercícios intenso. Ele considera o ritmo o fator mais eficaz da música motivacional. Participaram desse estudo dez homens adultos jovens ativos, no qual realizaram uma corrida de 6 minutos na máxima velocidade de consumo de oxigênio, em três visitas separadas com ordem aleatória. Em uma das visitas, não foi tocada nenhuma música durante a recuperação após a realização da corrida. Nas demais visitas, os participantes ouviram música motivacional ou somente a batida rítmica derivadas das mesmas músicas motivacionais, porém, convertidas a um andamento maior (140 batidas por minuto). A frequência cardíaca média, a percepção subjetiva do esforço, o número de passos e as concentrações de lactato sanguíneo foram determinados aos 3, 6, 9, 12, e 15 minutos da recuperação. Os resultados não apontaram diferenças para a frequência cardíaca nas três condições. O número de passos foi significamente maior quando o individuo ouviu música com relação ao teste sem música. Também foi detectado menores níveis de lactato absoluto e maior diminuição média da percepção subjetiva do esforço quando comparado com a recuperação sem música. Ouvir somente as batidas do ritmo da música foi associado a um número significativamente maior de passos e menores níveis de lactato absoluto em comparação à recuperação sem música. E a música foi significativamente mais eficaz que o ritmo apenas no que se refere ao número absoluto de passos. Outro dado importante, é que os efeitos benéficos da música e do ritmo, foi maior no final do período de recuperação. Os dados sugerem que ouvir música na recuperação não planejada pode ser usado por atletas profissionais para melhorar a recuperação de exercícios intensos, e que o ritmo tem um papel muito importante no efeito

da música na recuperação não planejada quando a música não está disponível (ELIAKIM et al., 2013).

Karageorghis et al. (2018), procurou analisar em seu estudo os efeitos de duas condições musicais em comparação com um grupo controle sem música nos processos de recuperação psicológica e psicofisiológicas pós-exercício. Foram analisados no estudo núcleo afetivo, cortisol salivar, frequência cardíaca e pressão arterial, no qual foram medidos antes do exercício e imediatamente após com intervalos de 10, 20 e 30 minutos durante a recuperação passiva. Os participantes eram compostos por 21 mulheres e 21 homens durante três tentativas separadas que consistiam na aplicação de música lenta e sedativa, música rápida e estimulante e controle sem música. A tarefa consistiu em cicloergometria incremental realizada a 75 rpm com aumento na intensidade de 22,5 W.min⁻¹ a cada minuto até a exaustão. Os resultados apontaram maior declínio na excitação afetiva entre as fases de recuperação ativa e passiva para a condição sedativa lenta. As mulheres tiveram uma redução mais pronunciada na excitação comparado aos homens na condição de música lenta sedativa. Os dados sobre a frequência cardíaca mostraram que a música estimulante e rápida inibiu o retorno da frequência cardíaca aos níveis de repouso. Os níveis de cortisol salivar foram mais baixos em resposta à música lenta sedativa. Houve um efeito principal da condição para a valência afetiva, o que indica que a condição sedativa lenta eliciu mais respostas afetivas positivas comparadas com as condições estimulantes de controle e de música rápida. Desta forma, o estudo apoia a ideia de que a música lenta e sedativa pode acelerar os processos de recuperação imediatamente após exercícios extenuantes (KARAGEORGHIS et al., 2018).

4.3.6 Diferença de Gêneros

Em geral, quando se abordam os aspectos da fisiologia humana, com exceção da função reprodutiva, tradicionalmente eles têm sido definidos em termos de respostas "do homem típico de 70 kg" (Miller, 2005). Da mesma forma, esse conceito se aplica ao estudo da fisiologia do exercício, onde vários estudos clássicos foram realizados exclusivamente em participantes de pesquisa do sexo masculino, jovens e saudáveis (Shell et al., 2016). A falta de inclusão de mulheres participantes nas pesquisas em diversas áreas de conhecimento é complexo e está muito além das alterações hormonais

ocasionadas pelo período do ciclo menstrual, sendo relacionadas também a fatores históricos, sociológicos e culturais (MARTS; KEITT, 2005).

Apesar de homens e mulheres apresentarem muitas semelhanças fisiológicas, estudos têm relatado diferenças importantes nos efeitos da música no exercício e na percepção da música entre homens e mulheres (BUHMANN et al., 2018; COLE; MAEDA, 2015; KELARIS; RICE, 1993; MACONE et al., 2006; RASTEIRO et al. 2020).

Macone et al. (2006) investigou os possíveis efeitos da música associada ao exercício de intensidade moderada, durante a corrida em esteira até a exaustão, e a possível interação de efeitos experimentais e diferenças de gênero. As mulheres relataram menos cansaço e se exercitaram por mais tempo com música do que sem música, enquanto os homens não apresentaram diferenças nesses parâmetros. No entanto, a música foi benéfica tanto para homens quanto para mulheres, para diminuição do estado de ansiedade após a atividade física.

Cole e Maeda (2015) mostraram que as mulheres, mas não os homens, melhoraram o desempenho na corrida, com aumento da velocidade média, avaliada pelo teste de Cooper (COOPER; ZECHNER, 1971), quando ouviam música durante o teste em comparação quando não ouviam. Além disso, o desempenho foi ainda maior ao ouvir a música preferida comparado ao desempenho com a música não preferida. Os autores sugerem que as mulheres são mais afetadas pelo acompanhamento musical do que os homens durante o exercício. Além disso, esses efeitos parecem estar associados a fatores motivacionais ou de percepção subjetiva de esforço (PSE) associados à audição da música preferida pelas participantes e possíveis efeitos ergogênicos. Da mesma forma, Rasteiro et al. (2020) também encontrou que ouvir a música preferida melhora o desempenho de mulheres durante um teste de corrida incremental. Apesar da intensidade do limiar anaeróbio para homens e mulheres não ter sido afetado pela música, o lactato sanguíneo, a frequência cardíaca e a percepção subjetiva de esforço apresentaram valores mais elevados da área sob a curva para o grupo feminino com a música preferida no teste graduado nessa condição. Esses resultados não foram encontrados para indivíduos do sexo masculino. Portanto, os efeitos da música, especialmente da música preferida, parecem ser mais pronunciados na performance e percepção subjetiva de esforço em mulheres do que em homens.

Outro estudo, delineado por Buhmann et al. (2018), no qual avaliou a sincronização da cadência da corrida com a música para melhora do movimento, cadência e motivação, observou diferenças entre homens e mulheres com relação ao ângulo de fase e sincronização preferidos, e mostraram um efeito de interação entre condição (estratégia de alinhamento) e gênero para a mudança de cadência, indicando que a mudança na cadência diferiu entre homens e mulheres para as diferentes estratégias. Uma análise mais aprofundada mostrou uma mudança mais pronunciada na cadência entre as estratégias para mulheres corredoras.

Em geral, estes resultados nos sugerem que o gênero deve ser considerado para a otimização de estratégias de treinamento ou recuperação associadas à condição musical.

5. CONCLUSÃO

A música é utilizada como recurso ergogênico por atletas de muitas modalidades esportivas com o objetivo de aumentar a motivação e melhorar o desempenho aeróbio e anaeróbio. A maioria dos estudos procuram analisar os efeitos da música no desempenho aeróbio submáximo, no qual os resultados, apesar de algumas contradições, apontam para efeitos positivos na motivação, estado de humor, percepção subjetiva do esforço, aumento da distância percorrida e melhora do desempenho.

Os estudos sobre os benefícios dos efeitos da música no desempenho anaeróbio apresentam bastante contradições, portanto, são necessários mais estudos relativos a esse tema para chegarmos a conclusões mais sólidas.

A audição musical na recuperação pós-exercício aponta benefícios para os atletas como diminuição da frequência cardíaca, depuração mais rápida de lactato, redução da percepção subjetiva do esforço e menores níveis de lactato salivar. Esses resultados justificam uma investigação mais apurada dos efeitos da música na recuperação dos atletas.

A questão do gênero também é pouco investigada. Os efeitos da audição musical parecem ser mais pronunciados em mulheres na performance, percepção subjetiva de esforço e sincronização da cadência da corrida, dessa forma, o gênero deve ser considerado para a otimização de estratégias de treinamento ou recuperação associadas à condição musical.

Portanto, mais estudos para avaliar os efeitos da música na prática esportiva precisam ser conduzidos para podermos otimizar o treinamento e desempenho dos atletas. No entanto, a metodologia dos estudos deve ser conduzida levando em consideração diversos fatores, como a relação do atleta com a música, tipo de música aplicada ao teste, nível de treinamento dos atletas, idade, além do gênero.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE JÚNIOR, Hermes de. Eficácia terapêutica da música: um olhar transdisciplinar de saúde para equipes, pacientes e acompanhantes. **Rev. enferm. UERJ**, p. e29155-e29155, 2018.
- DE ARAÚJO, Rosane Cardoso; RAMOS, Danilo (Ed.). **Estudos sobre motivação e emoção em cognição musical**. Editora UFPR, 2015.
- ATAN, Tugba. Effect of music on anaerobic exercise performance. **Biology of sport**, v. 30, n. 1, p. 35, 2013.
- ATKINSON, Gregory; WILSON, D.; EUBANK, Martin. Effects of music on work-rate distribution during a cycling time trial. **International Journal of Sports Medicine**, v. 25, n. 08, p. 611-615, 2004.
- BACON, C. J. et al. Effect of music-movement synchrony on exercise oxygen consumption. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v. 52, n. 4, p. 359, 2012.
- BALLMANN, Christopher G. et al. Effects of listening to preferred versus non-preferred music on repeated wingate anaerobic test performance. **Sports**, v. 7, n. 8, p. 185, 2019.
- BARRETO-SILVA, V.; BIGLIASSI, M.; ATIMARI, L. R. Efeitos psicofisiológicos da música motivacional durante corrida de cinco quilômetros. Um estudo piloto. **Revista Andaluza de Medicina del Deporte**, 2016.
- BERTUZZI, R. et al. Aptidão aeróbia. Desempenho esportivo, saúde e nutrição. 2017.
- BISTAFA, Sylvio R. **Acústica aplicada ao controle do ruído**. Editora Blucher, 2018.
- BITTENCOURT, Walkiria Shimoya et al. O efeito da música clássica no alívio da dor de crianças com câncer. **UNICIÊNCIAS**, v. 14, n. 1, 2010.
- BORG, Gunnar AV. Psychophysical bases of perceived exertion. **Medicine & science in sports & exercise**, 1982.
- BUHMANN, Jeska et al. Optimizing beat synchronized running to music. **Plos one**, v. 13, n. 12, p. e0208702, 2018.
- CARNAÚBA, Thomaz Roberto Carvalho et al. EFEITOS DA MÚSICA SOBRE RESPOSTAS PERCEPTIVAS E ESTRATÉGIA DE CORRIDA. **Brazilian Journal of Biomotricity**, v. 5, n. 3, p. 210-220, 2011.
- CARNEIRO, João Guilherme et al. Música: ¿ ayuda ergogénica psicológica durante el ejercicio?. **Revista Brasileira de Psicologia do Esporte**, v. 3, n. 2, p. 61-70, 2010.
- CHAFIN, Sky et al. Music can facilitate blood pressure recovery from stress. **British journal of health psychology**, v. 9, n. 3, p. 393-403, 2004.

EDWORTHY, Judy; WARING, Hannah. The effects of music tempo and loudness level on treadmill exercise. **Ergonomics**, v. 49, n. 15, p. 1597-1610, 2006.

EKMAN, Paul. Basic emotions. **Handbook of cognition and emotion**, v. 98, n. 45-60, p. 16, 1999.

ELIAKIM, Michal et al. Effect of motivational music on lactate levels during recovery from intense exercise. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 26, n. 1, p. 80-86, 2012.

ELIAKIM, Michal et al. Effect of rhythm on the recovery from intense exercise. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 27, n. 4, p. 1019-1024, 2013.

FRANCHINI, Emerson. Teste anaeróbico de Wingate: conceitos e aplicação. **Revista Mackenzie de educação física e esporte**, v. 1, n. 1, 2002.

GASENZER, E. R.; LEISCHIK, R. Musik, Puls, Herz und der Sport. **Herz**, v. 43, n. 1, p. 43-52, 2018.

GATTI, P. A expressão dos afetos em peças para cravo de François Couperin (1668-1733). 1997. f. Dissertação (Mestrado em Artes) – Instituto de Artes, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1997.

FRITZ, Thomas Hans et al. Musical agency reduces perceived exertion during strenuous physical performance. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 110, n. 44, p. 17784-17789, 2013.

HARDY, Charles J.; REJESKI, W. Jack. Not what, but how one feels: the measurement of affect during exercise. **Journal of sport and exercise psychology**, v. 11, n. 3, p. 304-317, 1989.

HATEM, Thamine P.; LIRA, Pedro IC; MATTOS, Sandra S. The therapeutic effects of music in children following cardiac surgery. **Jornal de pediatria**, v. 82, n. 3, p. 186-192, 2006.

JARRAYA, Mohamed et al. The effects of music on high-intensity short-term exercise in well trained athletes. **Asian journal of sports medicine**, v. 3, n. 4, p. 233, 2012.

JEBABLI, Nidhal et al. Listening to Preferred Music Improved Running Performance without Changing the Pacing Pattern during a 6 Minute Run Test with Young Male Adults. **Sports**, v. 8, n. 5, p. 61, 2020.

JING, L.; XUDONG, W. Evaluation on the effects of relaxing music on the recovery from aerobic exercise-induced fatigue. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v. 48, n. 1, p. 102, 2008.

JONES, Leighton; STORK, Matthew J.; OLIVER, Liam S. Affective responses to high-intensity interval training with continuous and respite music. **Journal of Sports Sciences**, p. 1-8, 2020.

JONES, Leighton; TILLER, Nicholas B.; KARAGEORGHIS, Costas I. Psychophysiological effects of music on acute recovery from high-intensity interval training. **Physiology & behavior**, v. 170, p. 106-114, 2017.

JUSLIN, Patrik N. From everyday emotions to aesthetic emotions: Towards a unified theory of musical emotions. **Physics of life reviews**, v. 10, n. 3, p. 235-266, 2013.

KARAGEORGHIS, Costas I. et al. Psychological and psychophysiological effects of recuperative music postexercise. 2018.

MENEZES FILHO, Florivaldo. **A acústica musical em palavras e sons**. Atelie Editorial, 2004.

NAKAMURA, Fabio Yuzo; MOREIRA, Alexandre; AOKI, Marcelo Saldanha. Monitoramento da carga de treinamento: a percepção subjetiva do esforço da sessão é um método confiável. **Journal of physical education**, v. 21, n. 1, p. 1-11, 2010.

NIKOL, Luke et al. The heat is on effects of synchronous music on psychophysiological parameters and running performance in hot and humid conditions. **Frontiers in psychology**, v. 9, p. 1114, 2018.

NOBRE, Douglas Vizzu et al. Respostas fisiológicas ao estímulo musical: revisão de literatura. **Revista Neurociências**, v. 20, n. 4, p. 625-633, 2012.

PATEL, Aniruddh D. **Music, language, and the brain**. Oxford university press, 2010.

PELLON, Bernardo. A teoria do contorno no estudo da emoção em música. **SIMPÓSIO DE COGNIÇÃO E ARTES MUSICAIS**, v. 4, 2008.

PHILLIPS-SILVER, Jessica; KELLER, Peter. Searching for roots of entrainment and joint action in early musical interactions. **Frontiers in Human Neuroscience**, v. 6, p. 26, 2012.

PUJOL, Thomas J.; LANGENFELD, Mark E. Influence of music on Wingate Anaerobic Test performance. **Perceptual and motor skills**, v. 88, n. 1, p. 292-296, 1999.

RASTEIRO, Felipe Marroni et al. Effects of preferred music on physiological responses, perceived exertion, and anaerobic threshold determination in an incremental running test on both sexes. **PloS one**, v. 15, n. 8, p. e0237310, 2020.

REINACH, Théodore. **A Música Grega**. São Paulo: Perspectiva, 2011.

ROEDERER, Juan G. **Introdução à Física e Psicofísica da Música**. 1. ed. São Paulo: Edusp, 2002.

ROMANO, D, G. Culture and Tradition: The ancient olympic Games Salt lake organizing committee for the olympic Winter Games and paralympic Winter Games; *[S. l.]*, 2000.

SCHERR, Johannes et al. Associations between Borg's rating of perceived exertion and physiological measures of exercise intensity. **European journal of applied physiology**, v. 113, n. 1, p. 147-155, 2013.

SCHNEIDER, Stefan et al. Exercise, music, and the brain: is there a central pattern generator?. **Journal of Sports Sciences**, v. 28, n. 12, p. 1337-1343, 2010.

SMIRMAUL, Bruno P. Effect of pre-task music on sports or exercise performance. **The Journal of sports medicine and physical fitness**, v. 57, n. 7-8, p. 976-984, 2016.

STORK, Matthew J. et al. Music enhances performance and perceived enjoyment of sprint interval exercise. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 47, n. 5, p. 1052-1060, 2015.

SZMEDRA, Leon; BACHARACH, D. W. Effect of music on perceived exertion, plasma lactate, norepinephrine and cardiovascular hemodynamics during treadmill running. **International journal of sports medicine**, v. 19, n. 1, p. 32-37, 1998.

TANAKA, Daichi et al. Self-selected music-induced reduction of perceived exertion during moderate-intensity exercise does not interfere with post-exercise improvements in inhibitory control. **Physiology & behavior**, v. 194, p. 170-176, 2018.

TERRY, Peter C. et al. Effects of synchronous music on treadmill running among elite triathletes. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 15, n. 1, p. 52-57, 2012.

ZANINI, Claudia Regina de Oliveira et al. O efeito da musicoterapia na qualidade de vida e na pressão arterial do paciente hipertenso. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 93, n. 5, p. 534-540, 2009.