

## Avaliação da eficácia do *Danceability* do *Echo Nest* aplicado a músicas de forró

Larissa Lucena Vasconcelos <sup>[1]</sup>. Cyran Costa Carneiro da Cunha <sup>[2]</sup>. Guilherme Augusto Andrade Ferreira <sup>[3]</sup>. Jadson Alexandre Teixeira de Souza <sup>[4]</sup>. Leandro Levy Ferreira Rodrigues <sup>[5]</sup>.

[1] larissalucena@gmail.com. [2] cyrcos@yahoo.com.br. [3] guilhermeifpb@gmail.com. [4] jadsonalexandreg@gmail.com. [5] leandrolevy01@gmail.com. IFPB - Campus Monteiro.

### RESUMO

O forró é o estilo musical característico da região Nordeste, mas está se difundindo por todo o país, o que leva à ampliação do mercado fonográfico dos artistas que trabalham com esse estilo. Hoje em dia, grande parte do lucro que esses artistas recebe advém de shows, seja por porcentagem de bilheteria ou disputa por artistas que levam mais pessoas a comprar ingressos, elevando, assim, os seus cachês. Um dos fatores que atraem mais pessoas a shows de forró é quão atrativas para a dança são as músicas tocadas. O Echo Nest, ferramenta de avaliação automática de características musicais, criou Danceability, métrica cuja finalidade é informar quão dançante é uma música de qualquer gênero musical, não especificamente do forró. Este trabalho se propôs a analisar a similaridade entre os valores retornados pelo danceability e as opiniões de consumidores de forró, para daí determinar se ele poderia ser utilizado como métrica para indicar aos artistas e produtores quais músicas devem tocar em um show ou como criar músicas mais convidativas à dança, atraindo mais pessoas aos shows, logo aumentando os lucros dos investidores. Os resultados obtidos mostraram que o danceability não consegue refletir bem a opinião dos consumidores de forró sobre a atratividade de músicas para dançar. De acordo com a literatura, o grau de sincopação da música tem relação com sua atratividade para dançar, logo, também foram feitas comparações entre vários tipos de sincopação e as respostas dos consumidores para determinar se haveria realmente alguma relação entre eles no tocante ao forró. A sincopação do contrabaixo, da melodia cantada e o andamento apresentaram correlação positiva, podendo ser utilizados como norte ao se compor novas músicas que sejam atrativas para a dança.

**Palavras-chave:** Atratividade para Dança. Música. Computação e Música. Síncope. Forró.

### ABSTRACT

*Forró is a typical musical style of the Northeast of Brazil, but it is spreading throughout the country, which leads to the expansion of the music market of the forró artists. Nowadays, much of the profits that these artists earn comes from shows, either by percentage of box office or by been an artist who get more people to buy tickets, thus raising the price of their shows. One factor that attracts more people to forró shows is how attractive to dancing are the songs played there. Echo Nest, an automatic evaluation tool for musical characteristics has created the danceability, metric that aims to inform how danceable a song is for any musical genre, not specifically to forró. This work aims to analyze the similarity between the values returned by the danceability and the opinions of consumers of forró, to determine if it could be used as a metric to indicate to artists and producers which songs they should play in a show or how to create more danceable songs that could attract more people to the shows and thus make more profit to their investors. The results showed that danceability fails to match the opinion of forró consumers about the attractiveness of songs to dance. According to literature, the degree of music's syncopation is related to its attractiveness to dance, therefore, comparisons between various types of syncopation and consumer responses were also made to determine if there could exist any relationship between them regarding forró. The syncopation of bass, sung melody and tempo showed a positive correlation, and can be used as guidelines when composing new songs that are attractive to dance.*

**Keywords:** *Danceability. Music. Computer Science and Music. Syncopation. Forró.*

## 1 Introdução

O forró é o principal estilo musical que define a região Nordeste do Brasil. Improvável mencionar esta região e não citar o forró. Mesmo sendo bem característico desta região, o forró também tem se difundido para outras áreas do Brasil, fato que amplia o mercado fonográfico dos artistas que trabalham com esse estilo.

Boa parte do lucro do artista desse estilo musical advém do contrato de shows. Quanto mais pessoas o músico ou banda consegue levar a suas apresentações, maior o valor do seu cachê se torna. Além da qualidade das músicas e riqueza de arranjos, alguns fatores que contribuem para maior aceitação de um artista ou banda e uma consequente adesão do público a seus shows são o carisma e condução do espetáculo, sua produção, o apoio midiático, entre outros. Em vários estilos musicais, incluindo o forró, um dos condicionantes de interesse de pessoas a shows é quão atrativa para dançar é a música, já que, normalmente, as pessoas estão interessadas em dançar durante o show. Dessa forma, uma possível maneira de um artista/banda de forró levar um maior público aos seus shows é produzir músicas com arranjos mais atrativos para serem dançadas. Diante dessa perspectiva, entende-se que, se não houver algo palpável, como uma métrica ou característica que uma música deve ter para atingir o objetivo de ser atrativa para dançar, pode ser difícil, ou mais trabalhoso, criarem-se músicas com este fim.

Já há estudos e até métricas para mensurar quão atrativa para dança é uma música. Trata-se da métrica comumente chamada de *danceability*, como a que é calculada pelo *Echo Nest* (2005) (hoje uma empresa do *Spotify* (2008)). Esses estudos para criação de métricas, entretanto, se apoiam em estilos mais difundidos mundialmente, como o *pop* e o *rock* (ECHO NEST, 2005). Não se sabe, porém, se essas mesmas métricas se aplicariam com sucesso às músicas de forró, dadas as características específicas das músicas desse estilo.

Este artigo objetiva, portanto, avaliar se o *danceability* do *Echo Nest* é eficaz na determinação da atratividade de músicas de forró para dançar, a ponto de ser utilizado como métrica para tentar atrair mais audiência para músicas, e, por conseguinte, para artistas e bandas desse estilo, principalmente em shows.

## 2 Fundamentação teórica

O presente estudo se encaixa na área de *Music Information Retrieval* (MIR), que trata do conhecimento de músicas por meio da recuperação de informações sobre elas (DOWNIE, 2003). Neste sentido, o método estuda e descreve músicas sob vários aspectos semânticos (baseado em conteúdo, baseado em informações textuais etc.), captando características importantes de cada uma (FUTRELLE; DOWNIE, 2003). Técnicas de MIR ajudam, entre outras tarefas, consumidores a escutarem e conhecerem músicas e artistas que estejam em seu perfil musical (MÜLLER, 2007). O estudo feito em MIR também pode ajudar a descrever tendências para o mercado fonográfico, ajudando-o a investir em artistas e estilos que estão com preferência mais alta na audiência (CASEY *et al.*, 2008).

O *Echo Nest* (2005) é uma empresa que se dedica a desenvolver produtos na área de MIR, tanto que foi incorporada pelo *Spotify* (2008), grande empresa da área de *streaming* de músicas e que precisa de vários estudos nessa área para prestar um melhor serviço aos seus usuários.

No fórum de discussão do *Echo Nest* (2011), um dos fundadores da empresa responde, sem entrar em detalhes, como é calculada a métrica de *danceability*, dizendo que se baseia em um modelo não-linear que envolve uma seleção automática e valoração em pesos de vários recursos, como regularidade rítmica, componentes de timbre, tempo e *beat proeminence*, a partir de um conjunto de treinamento previamente definido.

Essa métrica do *Echo Nest* pode ser enviada para músicas do estilo do conjunto de treinamento (*pop*, *rock*) que possuem características diferentes do forró, o que pode, portanto, levar a uma análise errônea do *danceability* do *Echo Nest* sobre a atratividade de uma música de forró para ser dançada. Além do mais, o *Echo Nest* não parece considerar o fator humano nessa avaliação, ou seja, a opinião das pessoas quanto ao *danceability* das músicas que escutam.

Outra questão que contribui para essa desconfiância é a ideia de que a percepção musical de pessoas de países e culturas diferentes também não é a mesma, como afirma o resultado do estudo de Hu e Lee (2012). Esses pesquisadores chegaram à conclusão de que há diferenças na percepção do humor de um mesmo conjunto de músicas entre pessoas de cultura Americana e de cultura Chinesa. Desse modo,

o cálculo do *danceability* foi criado por pessoas não-brasileiras e para músicas que não são de forró, fazendo-se necessária a verificação de sua eficácia para poder ser utilizado com músicas de forró.

Há estudos que buscam definir que características presentes fazem as músicas serem atrativas para dançar. Como exemplos apresentados em vários estudos, temos as seguintes características (DAVIES *et al.*, 2013; MADISON *et al.*, 2011; WITEK *et al.*, 2014):

- *Beat Salience*: grau de repetitividade do padrão rítmico em torno de uma taxa mediana confortável à movimentação (medido dentro de curto tempo da música);
- *Event Density*: densidade de eventos sonoros entre duas batidas;
- *Fast Metrical Levels*: magnitude relativa de eventos sonoros periódicos em níveis métricos mais rápidos que a batida;
- *Systematic Microtiming*: desvios do isossincronismo musical feitos de forma intencional pelo músico (repetitivo);
- *Unsystematic Microtiming*: desvios do isossincronismo musical feitos de forma não-intencional pelo músico, decorrente de suas limitações humanas (acidental);
- *Sincopação*: evento rítmico que viola a expectativa de métrica do ouvinte, apresentando batidas fora do ritmo. Similar ao *microtiming*, só que mais perceptível, pois as distâncias entre os eventos são maiores.

Em seu trabalho, Witek *et al.* (2014) estudam como o grau de sincopação afeta a percepção de *danceability* em músicas. Os resultados comprovam a hipótese levantada que, em um grau médio de sincopação, tem-se o maior nível percebido de *danceability* e que, ao se aumentar esse grau, o *danceability* começa novamente a decair, formando um gráfico Sincopação x *Danceability* em forma de u invertido.

A partir dessa investigação, percebeu-se que a sincopação parece ser uma boa escolha para eleger músicas com vários graus dessa característica, por isso, pesquisou-se sobre a influência da síncope na música brasileira, em que se inclui o forró.

O ritmo cumpre um fator determinante e essencial no desenvolvimento da chamada música popular afro-americana. A síncope característica (padrão ritmo de semicolcheia/colcheia/semicolcheia) é um

resíduo rítmico africano que sobreviveu no Novo Mundo (CANÇADO, 2000).

Os musicólogos parecem concordar que a síncope característica brasileira foi desenvolvida nas Américas pelos escravos africanos, embora o exato local e o tempo do seu surgimento variem entre as pesquisas.

Alguns relatam que esse padrão rítmico é a transformação ou variante de um ritmo africano básico (ANDRADE, 1989; ALVARENGA, 1946; SANDRONI, 1996), nascido da transformação da ternaridade ibérica (tercinas) em contato com a música africana cuja linguagem também incorpora essa mesma característica (CARPENTIER, 1961/1980; FERNANDEZ, 1988; ORTIZ, 1991; VEGA, 1952). Alguns pesquisadores acreditam que esse padrão aparece nas estruturas rítmicas africanas e que foi apenas transferido para a métrica binária europeia na sua forma original (KUBIK, 1979; MUKUNA, 1979).

O estudo de Cançado (2000) sugere que o padrão da síncope característica se desenvolveu no Brasil, originado da linguagem rítmica das tribos de Angola/Zaire. Ainda segundo Cançado (2000, p. 12), o desenvolvimento dos padrões da síncope característica também aparenta ter ocorrido no Brasil “como um processo natural e resultante da transferência das sequências rítmicas africanas de Angola e Zaire diretamente para a métrica binária europeia”.

Independentemente de sua origem, o padrão rítmico da síncope, em todas as suas expressões, tem sido considerado pelos musicólogos uma das mais importantes fórmulas rítmicas surgidas nas Américas no século dezanove. (ANDRADE, 1989; ALVARENGA, 1946; SANDRONI, 1996; CARPENTIER, 1961/1980; FERNANDEZ, 1988; ORTIZ, 1991; VEGA, 1952; KUBIK, 1979; MUKUNA, 1979).

No século vinte e no século atual, o uso da síncope continua a trazer variedade e movimento à música. No Brasil, o padrão rítmico da síncope é encontrado abundantemente em diversos estilos e gêneros musicais (SANDRONI, 1996).

### 3 Metodologia

Para que o *danceability* do *Echo Nest* seja considerado suficientemente adequado para ser usado como métrica de atratividade para a dança de músicas de forró, ele deve refletir bem a opinião dos consumidores desse tipo de música. Então, foi formulada a seguinte questão de pesquisa:

QP: A medida de *danceability* do *Echo Nest* reflete precisamente a percepção dos consumidores de músicas de forró em relação à atratividade das músicas para a prática da dança?

O que leva à seguinte hipótese nula:

H1-0: Existe uma forte correlação positiva entre a medida de *danceability* do *Echo Nest* e a opinião dos consumidores de músicas de forró.

Para tentar responder à questão de pesquisa e provar a hipótese formulada, primeiro foram escolhidas 30 músicas de diversos estilos de forró entre as mais tocadas em rádios. Essas músicas foram caracterizadas por graus de sincopação (com valores de 0 a 5, sendo 5 seu maior grau) de vários fatores que podem influenciar sua percepção geral da música, sendo eles:

- Sincopação do contrabaixo;
- Sincopação da bateria/percussão;
- Sincopação dos instrumentos de acompanhamento da base rítmico-harmônica;
- Sincopação dos interlúdios instrumentais (sanfona, metais etc.);
- Sincopação da melodia cantada (quebra da prosódia natural).

Ainda foi acrescentada a avaliação do andamento das músicas (entre baixo, médio e rápido), que é um fator considerado importante ao se analisar se a música é atrativa para ser dançada.

A partir disso, foram verificados os valores do *danceability*, para cada música, retornados pelo *Echo Nest* (hoje, por intermédio de um console *WEB* disponibilizado pelo *Spotify*).

Então, foi criado um questionário online, contendo um arquivo de áudio com 30 segundos para cada música (sempre incluindo o refrão), acompanhado da pergunta “O quanto essa música te atrai para dançar?” e os valores de respostas possíveis (de 1 a 5, em que 5 é o valor de maior atratividade), que formam uma escala *Likert* de cinco pontos (LIKERT, 1932), já com apresentação numérica (WU, 2007), como é mostrado na Figura 1.

A valoração final das músicas pelos respondentes é a sumarização dos valores da escala *Likert*, como indicada em (LIKERT, 1932; WU, 2007), podendo ser usada a soma das respostas ao questionário para cada uma das músicas submetidas.

Figura 1 – Interface do questionário



Fonte: Print Screen do Crowdfunder - plataforma utilizada para o questionário.

Já a precisão do *danceability* em relação às respostas do questionário, se deu por via de testes de hipótese de correlação.

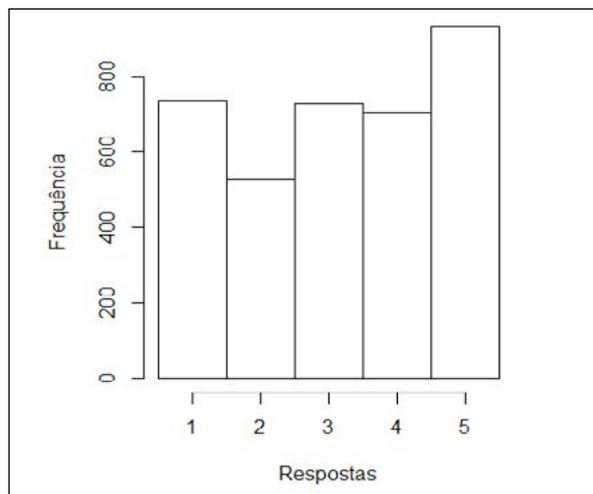
## 4 Resultados e discussão

A sumarização de dados ocorreu quando se obtiveram 120 respostas do questionário para cada uma das 30 músicas, valor considerado satisfatório para uma amostra.

Como os dados resultantes do questionário já eram uma transformação de escala *Likert* em valores numéricos, foi possível utilizá-los com confiança em testes estatísticos numéricos (WU, 2007).

Assim sendo, primeiro foi feita a verificação da normalidade dos dados coletados. Foram utilizados, para isso, um histograma dos dados (apresentado na Figura 2) e um teste de *Shapiro-Wilk* para normalidade. Ambos resultaram na não-normalidade dos dados, sendo que o histograma não se parece com um sino invertido; e o teste, com nível de significância de 0,05, rejeitou a hipótese de que os dados são provenientes de uma população normal.

**Figura 2** – Histograma das respostas ao questionário



Fonte: Autoria própria.

Objetivando a sumarização dos dados obtidos pelo questionário, para cada música foram somados todos os valores por ela recebidos, logo, quanto maior a soma dos valores daquela música, mais atrativa para a dança, segundo a avaliação dos respondentes. Essas somas foram usadas para representar as respostas a cada música, para fins de comparação e obtenção da correlação.

Como o intuito foi fazer a análise da relação entre variáveis, foram utilizados os testes de correlação de *Kendall* e de *Spearman*. Poder-se-ia ter utilizado apenas um deles, mas, pelas características dos dados, não se pode escolher um mais adequado, logo foram utilizados ambos para, também, verificar se haveria discrepâncias entre os resultados dos dois. Em nenhuma das análises feitas, os resultados discordaram.

No Quadro 1, apresentam-se os valores do *danceability* das músicas e suas correspondentes somas das respostas do questionário, dispostos em ordem crescente de *danceability*. Pode-se notar que são mostradas apenas 28 músicas, pois, para duas delas, não havia valores de *danceability* disponíveis no *Echo Nest/Spotify*. Os valores das somas das músicas que não possuem *danceability* foram 302 e 409. Analisando os dados do quadro, pode-se perceber que a terceira coluna não fica ordenada como a segunda, o que indica que o *danceability* não consegue refletir a opinião das pessoas em relação à atratividade para a dança das músicas de forró.

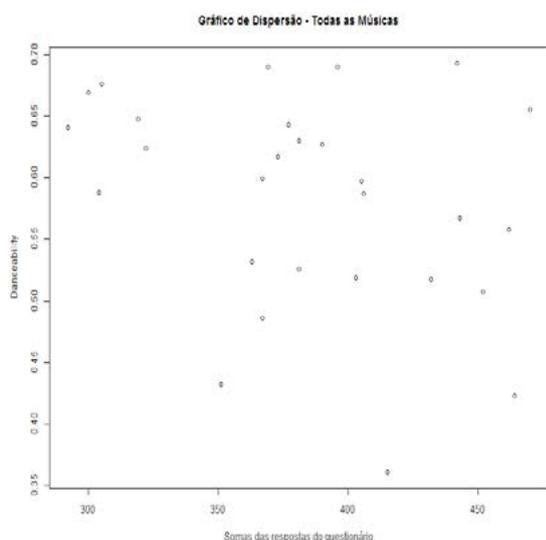
**Quadro 1** – Valores do *Danceability* e somas das respostas ao questionário para as músicas

Música	Danceability	Soma da Respostas
1	0.361	415
2	0.423	464
3	0.432	351
4	0.486	367
5	0.507	452
6	0.517	432
7	0.519	403
8	0.526	381
9	0.532	363
10	0.558	462
11	0.567	443
12	0.587	406
13	0.588	304
14	0.597	405
15	0.599	367
16	0.617	373
17	0.624	322
18	0.627	390
19	0.63	381
20	0.641	292
21	0.643	377
22	0.648	319
23	0.655	470
24	0.669	300
25	0.676	305
26	0.69	369
27	0.69	396
28	0.693	442

Fonte: Autoria própria.

Para melhor visualizar esse resultado, a Figura 3 apresenta um gráfico de dispersão das variáveis soma das respostas e *danceability*. Perceptivelmente, para valores menores de soma, tem-se valores altos de *danceability*. E, para valores cada vez mais altos de soma, tem-se valores cada vez mais baixos de *danceability*, exceto pelo valor de maior soma.

**Figura 3** – Gráfico de Dispersão: Somas das Respostas do Questionário e *Danceability*



Fonte: Autoria própria.

A análise do gráfico, então, confirma o indício de que o *danceability* não consegue refletir bem a opinião dos respondentes. Ainda, indica que há uma correlação negativa, ou seja, que quando uma das variáveis cresce, a outra tende a decrescer.

Para realmente confirmar, entretanto, se existe correlação negativa entre as variáveis, foram feitos os testes de hipótese. O Quadro 2 apresenta os P-valores e resultados de cada teste para essas duas variáveis.

**Quadro 2** – Resultados dos testes de correlação entre Somas das Respostas do Questionário e *Danceability*

Teste	P-valor	Resultado
<i>Kendall</i>	0.1008	-0.2204517
<i>Spearman</i>	0.1326	-0.2913073

Fonte: Autoria própria.

Como o P-valor de ambos é maior que o nível de significância utilizado (sempre de 0,05), os testes indicam que há, sim, correlação entre as variáveis. Como os resultados de ambos são negativos, os testes afirmam que a correlação, neste caso, é negativa.

Assim, definitivamente, tem-se a confirmação de que o *danceability* não reflete bem a opinião dos consumidores de forró em relação à atratividade para dança das músicas desse estilo. Isso pode se dever,

como já discutido, às características musicais que são utilizadas na determinação do *danceability*, podendo estas não estarem presentes ou o estarem de forma diferente no forró. Ainda, pode-se explicar o fenômeno pelo fato de o *danceability* ser construído por pessoas e para pessoas de uma cultura diferente da brasileira, o que pode influenciar na avaliação de “o que é atrativo para dançar”. Poder-se-ia ter realizado uma análise/categorização do espectro sonoro das amostras selecionadas, que pode ser um fator que influencie o *danceability*, mas, como não é divulgado como o *danceability* lida com isso, foi preferível deixar essa análise para um futuro trabalho.

Ainda, foram analisadas as correlações entre as somas das respostas do questionário para cada música e as características musicais extraídas de cada uma, o que inclui os seis tipos de sincopação e o andamento, para verificar quais características têm correlação com a avaliação que os respondentes deram às músicas.

A primeira delas foi a correlação entre as somas das respostas e a sincopação do contrabaixo. O Quadro 3 apresenta os resultados dos testes de correlação para elas. Novamente, ambos os P-valores são maiores que o nível de significância (0,05), afirmando que há correlação entre as variáveis. Como os resultados são positivos, essa correlação é positiva, ou seja, quanto mais uma das variáveis cresce, a outra cresce também.

**Quadro 3** – Resultados dos testes de correlação entre Somas das Respostas do Questionário e Sincopação do Contrabaixo

Teste	P-valor	Resultado
<i>Kendall</i>	0.3188	0.1498384
<i>Spearman</i>	0.3263	0.185538

Fonte: Autoria própria.

Essa correlação positiva revela que há plena coerência entre o que se escuta e o que se espera da ação musical ao se tocar o instrumento contrabaixo. Estudos mostram a importância dos sons de baixa frequência, no que se refere ao estabelecimento perceptivo do ritmo das canções.

Nesse sentido, o estudo de Hove *et al.* (2014) revela que a percepção de tempo musical é muito mais precisa com os registros baixos. Vale lembrar que, quando falamos em “registros baixos”, não estamos falando de volume, e sim de registros mais graves.

Na literatura musical registrada ao longo da história em seus diversos contextos (popular ou não), nota-se a importância que a “linha do contrabaixo” desempenha numa música como um todo, dando-lhe variedade, densidade sonora e corporificação rítmica, o que leva a músicas com maiores níveis de sincopação do contrabaixo serem percebidas como mais atrativas para a dança.

O Quadro 4 apresenta os resultados dos testes de correlação entre as somas das respostas e a sincopação da bateria/percussão. Os P-valores se mostraram menores que o nível de significância (0,05), afirmando que não há correlação entre as variáveis, logo, a avaliação dos resultados é indiferente.

**Quadro 4** – Resultados dos testes de correlação entre Somas das Respostas do Questionário e Sincopação da Bateria/Percussão

Teste	P-valor	Resultado
Kendall	0.04746	-0.30196
Spearman	0.04225	-0.3731654

Fonte: Autoria própria.

Embora exista a associação, no senso comum, entre qualquer instrumento de percussão/bateria e a vontade imediata de dançar, há estudos que, por um lado, mostram que a relação estabelecida entre executantes e ouvintes desses instrumentos perpassa o aspecto do desenvolvimento cognitivo, intelectual (a parte do cérebro usada para a resolução de problemas), e não necessariamente aquela associada ao aspecto corporal ou de movimento.

Em estudos sobre os efeitos do ritmo no cérebro, por exemplo, o de Saarman (2006), os pesquisadores mostraram que experimentar um ritmo constante (seja ele sincopado ou não) realmente melhora a função cognitiva.

Por outro lado, a rítmica sincopada do contrabaixo, na maioria das vezes, acompanha a sincopação da bateria tanto no forró quanto em outros estilos, o que justificaria uma correlação positiva. Não foi possível, todavia, estabelecer essa correlação, provavelmente pela pequenez da amostra coletada no presente estudo. Talvez, para esse fator, fosse necessária uma amostra ainda maior.

Os resultados da correlação entre as somas das respostas e a sincopação dos instrumentos de acompanhamento da base rítmico-harmônica estão dispostos no Quadro 5. Os P-valores afirmam que há

correlação entre as variáveis; e os resultados negativos mostram que é uma correlação negativa, porém, como os valores são bem próximos de zero, é uma correlação negativa fraca.

**Quadro 5** – Resultados dos testes de correlação entre somas das respostas do questionário e Sincopação dos instrumentos de acompanhamento da base rítmico-harmônica

Teste	P-valor	Resultado
Kendall	0.7561	-0.0474744
Spearman	0.7809	-0.05300659

Fonte: Autoria própria.

Os instrumentos de acompanhamento da base rítmico-harmônica (acordeon, teclado, violão, cavaquinho etc. e as mudanças dos acordes realizados por estes), apesar de darem definição timbrística e, portanto, variedade ao fenômeno musical, cumprem um papel coadjuvante em relação a outros que tiveram a correlação positiva, pois o foco do acompanhamento é não se sobressair (deixando esse papel para a melodia cantada).

Dessa forma, mesmo havendo grau de sincopação médio/alto neste aspecto, esses instrumentos, todavia, cumprem função de formar o ambiente sonoro para o item principal (melodia). Assim como um quadro cuja figura humana desenhada (melodia) está inserida em uma paisagem (acompanhamento harmônico), eles são secundários, embora não menos importantes.

Nessa correlação, verificou-se, também, o resultado obtido por Witek *et al.* (2014), em que graus de sincopação elevados vão diminuindo a atratividade para dança da música, pois os respondentes podem ter considerado a música mais difícil de ser acompanhada com passos de dança. Também, deve-se perceber que a correlação negativa foi fraca, logo, talvez com uma maior amostra, o resultado fosse diferente.

Os resultados da correlação entre as somas das respostas e a sincopação da melodia cantada estão dispostos no Quadro 6. Os P-valores afirmam que há correlação entre as variáveis, e os resultados positivos mostram que é uma correlação positiva.

A melodia cantada é o principal aspecto a se destacar no reconhecimento de uma música, pois é (em grande medida) a melodia que fica na mente das pessoas.

**Quadro 6** – Resultados dos testes de correlação entre Somas das Respostas do Questionário e Sincopação da Melodia Cantada

Teste	P-valor	Resultado
<i>Kendall</i>	0.4746	0.1049583
<i>Spearman</i>	0.5254	0.1206533

Fonte: Autoria própria.

Apesar de música e linguagem (sistema de processamento de fala) serem processadas de maneira independente no cérebro, havendo predominância do hemisfério direito no processamento musical (especialmente melodias) e do hemisfério esquerdo para processamento de linguagem, a junção de ambos os aspectos (uma melodia letrada) potencializa o efeito catártico/emotivo sobre o ouvinte, a saber, por ativar mais áreas cerebrais, logo, tem-se a correlação positiva.

Analisando os resultados apresentados no Quadro 7 sobre a correlação entre as somas das respostas e a sincopação dos interlúdios musicais, é perceptível que não há correlação entre as variáveis, já que os P-valores são menores que 0,05.

**Quadro 7** – Resultados dos testes de correlação entre Somas das Respostas do Questionário e Sincopação do dos Interlúdios Musicais

Teste	P-valor	Resultado
<i>Kendall</i>	0.0095	-0.3825284
<i>Spearman</i>	0.003956	-0.5103877

Fonte: Autoria própria.

Embora os interlúdios instrumentais apresentem alto grau de sincopação em suas melodias, não houve a correlação.

Sabe-se que, no todo de uma canção, o papel fundamental é desempenhado pela melodia. A melodia dos interlúdios é, todavia, uma melodia “não letrada” (diferente daquela que carrega em si o significado objetivo de uma letra), o que implicaria e acionaria um distanciamento do foco de atenção do ouvinte, ou o deixaria absorto até que se reativassem novamente o aspecto da melodia letrada, mais afim aos ouvintes em geral, o que explica a não apresentação de correlação.

Os resultados da correlação entre as somas das respostas e o andamento estão dispostos no Quadro

8. Os P-valores afirmam que há correlação entre as variáveis, e os resultados positivos mostram que é uma correlação positiva.

Em revisão de literatura da área de música e cognição, Weigsding e Barbosa (2014) assinalam que, no que diz respeito à influência da música no comportamento humano, existem dois estilos de música: a sedativa e a estimulante.

**Quadro 8** – Resultados dos testes de correlação entre Somas das Respostas do Questionário e Andamento

Teste	P-valor	Resultado
<i>Kendall</i>	0.1468	0.2183995
<i>Spearman</i>	0.1579	0.2644196

Fonte: Autoria própria.

A primeira “compreende os andamentos lentos, com harmonias simples e leves variações musicais” (WEIGSDING; BARBOSA, 2014, p. 53). Por sua vez, e diversamente, na música estimulante, afirma Bernardi, Porta e Sleight (2006), os tempos mais rápidos, articulações em staccato (notas com curta duração), harmonias complexas e mudanças na dinâmica levam a uma predisposição à atividade motora.

Em artigo sobre parâmetros do som e as emoções humanas, Juslin e Laukka (2003) compilaram os sinais acústicos de músicas instrumentais e vocais envolvidos na evocação de emoções como alegria, tristeza, raiva, medo e ternura. Para a alegria, emoção que está relacionada à música para dança em shows, o andamento é rápido.

Diante do exposto, percebe-se que a correlação positiva apresentada no parâmetro andamento é totalmente justificada e já bem discutida na literatura da área.

## 5 Conclusões

O objetivo deste trabalho foi determinar se havia similaridade forte o suficiente entre o *danceability* e a opinião de consumidores de forró sobre a atratividade de músicas à dança para esse estilo, a fim de que esta métrica pudesse ser utilizada por artistas para incluírem mais músicas de forró dançantes aos seus shows, o que pode ajudar a elevar sua bilheteria.

Coletaram-se os valores de *danceability* e opiniões de 120 consumidores de forró sobre 30 músicas de vários estilos e, por meio de análise estatística,

percebeu-se que não havia correlação entre as duas métricas.

Além disso, foi feita a correlação estatística entre vários tipos de sincopação e, também, andamento com a opinião dos respondentes. Pode-se perceber que houve uma correlação positiva entre a opinião dos respondentes e a sincopação do contrabaixo, da melodia cantada e andamento. Houve correlação negativa fraca, quando se considerou a sincopação dos instrumentos de acompanhamento da base rítmico-harmônica; não foi possível detectar correlação com a sincopação da bateria/percussão e dos interlúdios instrumentais.

Com isso, foi possível perceber que, para determinar a atratividade para a dança do forró, o *danceability* não é uma métrica adequada, o que não o exclui de ser adequado à determinação dessa atratividade para outros estilos de música.

Também, pode-se verificar que, quanto maior a sincopação do contrabaixo da melodia cantada e maior o andamento das músicas, mais os respondentes as avaliaram como atrativas para dançar, tornando-se características que podem ser exploradas na composição de novas músicas, se o objetivo for atrair pessoas à dança.

O fato de ter havido um desencontro entre a opinião dos respondentes e o grau de sincopação dos instrumentos de acompanhamento da base rítmico-harmônica pode ter sido causado pelo fato de que, sendo estes instrumentos secundários na composição, um alto grau de sua sincopação “polua” a música, a deixando mais difícil de ser acompanhada com passos de dança.

O fato de não haver correlação entre a sincopação de bateria/percussão e interlúdios instrumentais deixa a análise do fenômeno um tanto inconclusiva, de modo a se questionar se realmente não existem essas correlações ou se é necessário um estudo mais aprofundado para se obterem respostas mais consistentes.

Como trabalho futuro, pode-se sugerir o estudo mais detalhado da relação entre a opinião dos respondentes e as sincopações com correlação positiva (também o andamento), para daí, tentar elaborar uma métrica que reflita esses aspectos, ou seja, que realmente reflita a opinião dos consumidores de forró quanto à atratividade das músicas para a dança. Além disso, poderia ser feito um trabalho contendo as análises do espectro sonoro das músicas escolhidas, para tentar verificar se alguma característica

presente nesse espectro influenciaria ou seria causa dos resultados. Também se pode realizar um estudo com uma maior amostra, para que se tente captar algumas correlações que não foram detectadas porque foram negativas ou porque realmente não existem.

## REFERÊNCIAS

ALVARENGA, O. A influência negra na música Brasileira. **Boletim Latino Americano de Música**, v. 6, p. 357-407, 1946.

ANDRADE, M. **Dicionário musical Brasileiro**. BH: Editora Itatiaia, 1989.

BERNARDI, L.; PORTA, C.; SLEIGHT, P. Cardiovascular, cerebrovascular and respiratory changes induced by different type of music in musicians and non-musicians: the importance of silence. **Heart**, v. 92, p. 445-452, 2006.

CANÇADO, T. M. L. O fator atrasado na música brasileira. **Per Musi.**, Belo Horizonte, v. 2, p. 5-14, 2000.

CARPENTIER, A. **La musica en Cuba**. Mexico: Editorial Melo, S. A., 1980.

CASEY, M. *et al.* Content-Based Music Information Retrieval: Current Directions and Future Challenges. **Proceedings of IEEE**, v. 96, n. 04, p. 668-696, 2008.

DAVIES, M.; MADISON, G.; SILVA, P.; GOUYON, F. The Effect of Microtiming Deviations on the Perception of Groove in Short Rhythms. **Music Perception**, v. 30, n. 5, 2013.

DOWNIE, J. Music Information Retrieval. **Annual Review of Information Science and Technology**, v. 37, p. 295-340, 2003.

Echo Nest, 2005. Disponível em: <<http://echonest.com>>. Acesso em: 16 fev. 2016.

ECHO NEST. Developer Forum, 2011. Disponível em: <<http://developer.echonest.com/forums/thread/35>>. Acesso em: 17 fev. 2016

FERNANDEZ, R. A. P. **La binarization de los ritmos ternarios Africanos en America Latina Habana**. Casa de Las Americas, 1988.

- FUTRELLE, J. DOWNIE, S. Interdisciplinary Research Issues in Music Information Retrieval: ISMIR 2000-2002. **Journal of New Music Research**, v. 32, n. 2, p. 121-131, 2003.
- HOVE, M. *et al.* Superior time perception for lower musical pitch explains why bass-ranged instruments lay down musical rhythms. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**. v. 111, n. 28, p.10383-10388, 2014.
- HU, X.; LEE, J. **A Cross-Cultural Study of Mucis Mood Perception Between American and Chinese Listeners**. In: 13TH INTERNATIONAL SOCIETY FOR MUSIC INFORMATION RETRIEVAL CONFERENCE (ISMIR), Portugal, 2012.
- JUSLIN, P.; LAUKKA, P. Communication of emotions in vocal expression and music performance: Different channels, same code. **Psychological Bulletin**, v. 129, p. 770-814, 2003.
- KUBIK, G. **Angolan traits in black music, games and dances of Brazil, A study of African cultural extensions overseas**. Lisboa: Junta de investigações científicas do Ultramar. Centro de estudos de antropologia cultural, 1979.
- LIKERT, R. A Technique for the Measurement of Attitudes. *Archives of Psychology*, p. 1-55, 1932.
- MADISON, G. *et al.* Modeling the Tendency for Music to Induce Movement in Humans: First Correlations With Low-Level Audio Descriptors Across Music Genres. **Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance**, v.37, n. 5, 2011.
- MUKUNA, K. W. **Contribuição Bantu na música popular Brasileira**. São Paulo: Global, 1979.
- MÜLLER, M. **Information Retrieval for Music and Motion**. Springer, 2007.
- ORTIZ, F. **Estudios etnosociológicos**. Havana, Cuba: Editorial de Ciencias Sociales, 1991.
- SAARMAN, E. Feeling the beat: Symposium explores the therapeutic effects of rhythmic music. **Standford News**, 2006. Disponível em: < <http://news.stanford.edu/news/2006/may31/brainwave-053106.html> > Acesso em: 24 jan. 2017.
- SANDRONI, C. **Transformations de Ja samoa à Rio de Janeiro:1917-1933**. Tese (Doutorado em Musicologia)– Université de Tours: France, 1996.
- Spotify, 2008. Disponível em: <<https://www.spotify.com>>. Acesso em: 15 Out. 2016.
- VEGA, C. **Las danzas populares Argentinas**. Buenos Aires: Ministerio de Educacion de La Nación, 1952.
- WEIGSDING, J.; BARBOSA, C. A influência da música no comportamento humano. **Arquivos do MUDI**, v. 18, n. 2, p. 47-62, 2014. Disponível em: <[http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/ArqMudi/article/viewFile/25137/pdf\\_59](http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/ArqMudi/article/viewFile/25137/pdf_59)>. Acesso em: 24 jan. 2017.
- WITEK, M. *et al.* Syncopation, Body-Movement and Pleasure in Groove Music. **PlosOne**, v. 9, n. 4, abr. 2014.
- WU, C. An Empirical study on the transformation of likert-scale data to numerical scores. **Applied Mathematical Sciences**, v. 1, n. 58, p. 2851-2861, 2007.