

Evento: Debates sobre Inteligência Artificial (d.I.A.)

## **BACK SPIN DA MÚSICA: DIGA-ME NO QUE VOCÊ CLICA E EU TE DIREI O QUE VOCÊ GOSTA DE OUVIR<sup>1</sup>**

**BACK SPIN MUSIC: TELL ME WHAT YOU CLICK AND I'LL TELL YOU WHAT YOU LIKE TO HEAR**

**Glaucia Luciana Keidann Timmermann<sup>2</sup>, Viviane Roncaglio<sup>3</sup>, Cátia Maria Nehring<sup>4</sup>,  
Fernando Jaime González<sup>5</sup>**

<sup>1</sup> Revisão bibliográfica realizada no Programa de Pós-Graduação em Educação nas Ciências na disciplina de Atividades Orientadas. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (Capes) - Código do Financiamento 001.

<sup>2</sup> Doutoranda do Programa de Pós-Graduação stricto sensu em Educação nas Ciências da UNIJUÍ

<sup>3</sup> Doutoranda do Programa de Pós-Graduação stricto sensu em Educação nas Ciências da UNIJUÍ

<sup>4</sup> Doutora, Professora do Programa de Pós-Graduação stricto sensu em Educação nas Ciências da UNIJUÍ

<sup>5</sup> Doutor, Professor do Programa de Pós-Graduação stricto sensu em Educação nas Ciências da UNIJUÍ

### **1. Introdução**

Nos anos 80 o mercado musical elencava as melhores músicas através de critérios como o maior número de vendas de álbuns e a quantidade de vezes que as canções eram “pedidas” nas emissoras de rádio. Esse cenário começou a mudar nos anos 90, com a popularização da Internet.

Aplicativos como o *Napster* começaram a distribuir gratuitamente músicas em formato mp3. Essa facilidade “democratizou o acesso à música de forma instantânea, eliminando várias barreiras dos canais de distribuição” (SANTOS, 2018, p. 11) bem como no que se refere à composição. Se valendo dos princípios e processos da Inteligência Artificial (IA), muitos foram os *softwares* de criação e gravação de músicas que despontaram.

Todas essas alterações nos processos de compor e distribuir músicas, incitaram a criação de plataformas que lançam diariamente inúmeras composições independentes, como por exemplo, a plataforma *Spotify*. O passo seguinte foi elaborar algoritmos de recomendação que aliam “[...] informações sobre os consumidores, coletados pelos gigantes da tecnologia, em especial os da música, e a aplicação de técnicas de *machine learning* (*aprendizado de máquina*)” (SANTOS, 2018, p. 12). Afinal, compreendendo o comportamento do ouvinte de música é possível direcioná-lo a *playlists* (listas de músicas) que mais o agradam e, por conseguinte, chegar a um resultado daquelas mais tocadas.

Estes algoritmos se usam dos processos, ferramentas e dados, enfim, da Inteligência Artificial para recomendar *playlists*, impulsionar a audição de novos sucessos que sejam do gênero de preferência do ouvinte e até mesmo para definir trilhas de filmes também conforme seu gênero. Enfim, assim conseguem fazer a seleção das características musicais mais propensas à lucratividade. Eles realizam uma ação semelhante ao “*back spin*” dos *DJ's* de “*open bar's*”: Manipulam ou incitam as escolhas dos usuários, como se estivessem girando um vinil para frente e para trás freneticamente, fazendo voltar para um trecho específico da música ou ao início dela.

Neste breve texto, serão abordados os meios que a Inteligência Artificial usa para que isto aconteça.



**Evento:** Debates sobre Inteligência Artificial (d.I.A.)

Através de uma sucinta e seleta revisão bibliográfica, será explanada e discutida a criação das *playlists* personalizadas no *Spotify*.

Inicialmente serão abordados os principais processos, ferramentas e dados envolvidos e como estes são utilizados em plataformas como o *Spotify*. Em seguida, será discutido o conceito de modelo matemático dentro da Inteligência Artificial e como estes são utilizados no serviço de *streaming* (transmissão) mencionado. Finalmente serão apresentadas as considerações sobre o assunto, refletindo se a IA será capaz de substituir ou até mesmo descartar os compositores e músicos.

## 2. Metodologia

Este texto se estrutura a partir de uma breve revisão bibliográfica que reúne e discute algumas pesquisas já produzidas e relacionadas a inteligência artificial. A pretensão é trazer alguns elementos que consideramos importantes no universo da Inteligência Artificial e a reflexão sobre possibilidade de condicionamentos comportamentais baseados em modelos.

De acordo com Tozoni-Reis (2010), a pesquisa bibliográfica

[...] tem como principal característica o fato de que a sua fonte dos dados é a bibliografia especializada. Todas as modalidades de pesquisa exigem uma revisão bibliográfica, uma busca de conhecimentos sobre os fenômenos investigados na bibliografia especializada, mas só a pesquisa bibliográfica tem como campo de coleta de dados a bibliografia. (pg.128)

Os trabalhos selecionados contribuem para que registros de pesquisas anteriores sejam revisitados, se tornando “fontes dos temas” (SEVERINO, 2013, p. 106). Desta maneira é possível dialogar com as contribuições de autores em outros tempos, mas que discorrem sobre o mesmo assunto ou assuntos relacionados, estabelecendo contrapontos e similaridades como subsídios de uma discussão tão pertinente.

## 3. Resultados e Discussão

Esta seção não poderia iniciar sem a definição de Inteligência Artificial. Como o objetivo não é discutir o conceito, vamos trazer apenas uma definição para o termo, a qual foi elencada pelos autores como a mais abrangente.

Rosa (2011, p. 03) ao introduzir o tema em diálogo com outros autores, traz um aspecto incomum na busca de sua elucidação: são sistemas que buscam pensar como seres humanos. Para ele, são automatizações de atividades humanas que dependem do pensamento. Estas ações variam entre tomadas de decisões, soluções de problemas, reconhecimento de padrões, compreender a linguagem natural (linguagem humana), reconhecer objetos e sons e, sobretudo, a capacidade de aprender. Desde 1940, quando os computadores despontaram em nosso mundo, esta última atividade é a mais perseguida pelos algoritmos de *Machine Learning (ML)* ou Aprendizado de Máquina (SANTOS, 2019, p. 31).

Filho (et. al, 2020, p. 719) muito bem define *Machine Learning* como “[...] um subconjunto de algoritmos[1] de IA relacionados à capacidade de aprender a partir de uma grande quantidade de dados”. Essas rotinas, códigos ou trechos de programas computacionais buscam a previsão de



**Evento:** Debates sobre Inteligência Artificial (d.I.A.)

padrões, assim como a Inteligência Artificial e por isso, são comumente confundidos. A maior diferença está no fato de que a IA não se restringe apenas a algoritmos, abrangendo máquinas, ferramentas e métodos enquanto o Aprendizado de Máquina (ML), se preocupa sobretudo com os softwares ou algoritmos e os dados, normalmente em grandes volumes.

Algoritmos de *Machine Learning* tem como objetivo principal “treinar” máquinas, se valendo de modelos que se repetem. Estes programas se utilizam de dados armazenados em banco de dados – estruturados ou não – para simular o processo de tomada de decisão humana, nas mais diversas áreas de conhecimento. Os bancos de dados são gigantescos, entrando na casa dos *yottabytes* [2] e a capacidade de processamento e distribuição dos supercomputadores que trabalham com tais massas de dados é TAMBÉM gigantesca.

Para a busca destes padrões nos algoritmos, os modelos matemáticos são imprescindíveis. Os algoritmos de *Machine Learning* se valem da matemática aplicada, usando a lógica para criar modelos, simular o raciocínio, fazer planejamentos e a previsões.

Um exemplo é o algoritmo de Classificação Naïve Bayes, que se baseia em equações de probabilidade, assentadas sobre o teorema de Bayes, com forte independência entre as características dos dados. Tal cálculo permite criar classificações numa massa de dados, como por exemplo, as *playlists* de plataformas de *streaming* de música.

Segundo Figueiredo e Barbosa (2019), desde 2014 o *Spotify* passou a incluir em sua plataforma, algoritmos que recomendam conteúdo conforme o comportamento dos usuários. Estes comportamentos, é claro, estão organizados em bancos de dados que seguem modelos propícios ao processamento dos algoritmos de ML.

Para criar as *playlists* de sugestão de músicas que são ofertadas de sete (7) em sete (7) dias, o *Spotify* segue um processo semelhante ao descrito nas próximas linhas, o qual se subdivide em dois grupos de algoritmos de ML. O primeiro repara as características individuais do usuário e o segundo as generaliza, a fim de encontrar padrões (SANTOS, 2019).

Inicialmente o *Spotify* verifica o histórico de *plays* - cliques ou seleções com o mouse ou toque com dedo numa faixa – bem como as músicas salvas, formando o perfil de cada usuário. Em concomitante a plataforma armazena bilhões de *playlists* montadas pelos seus milhares de usuários. Depois, os algoritmos de ML criam micro categorias [3] de músicas similares (verificação de padrões) se utilizando dos dados de bilhões de *playlists*. Então, a plataforma identifica as categorias que se encaixem com o perfil do usuário em questão e finalmente monta uma nova *playlist* adequada ao padrão detectado para cada usuário, excluindo músicas já ouvidas pelo utilizador e a disponibiliza ao mesmo como uma nova playlist nomeada como “descobertas da semana” (FIGUEIREDO e BARBOSA, 2019).

Evento: Debates sobre Inteligência Artificial (d.I.A.)

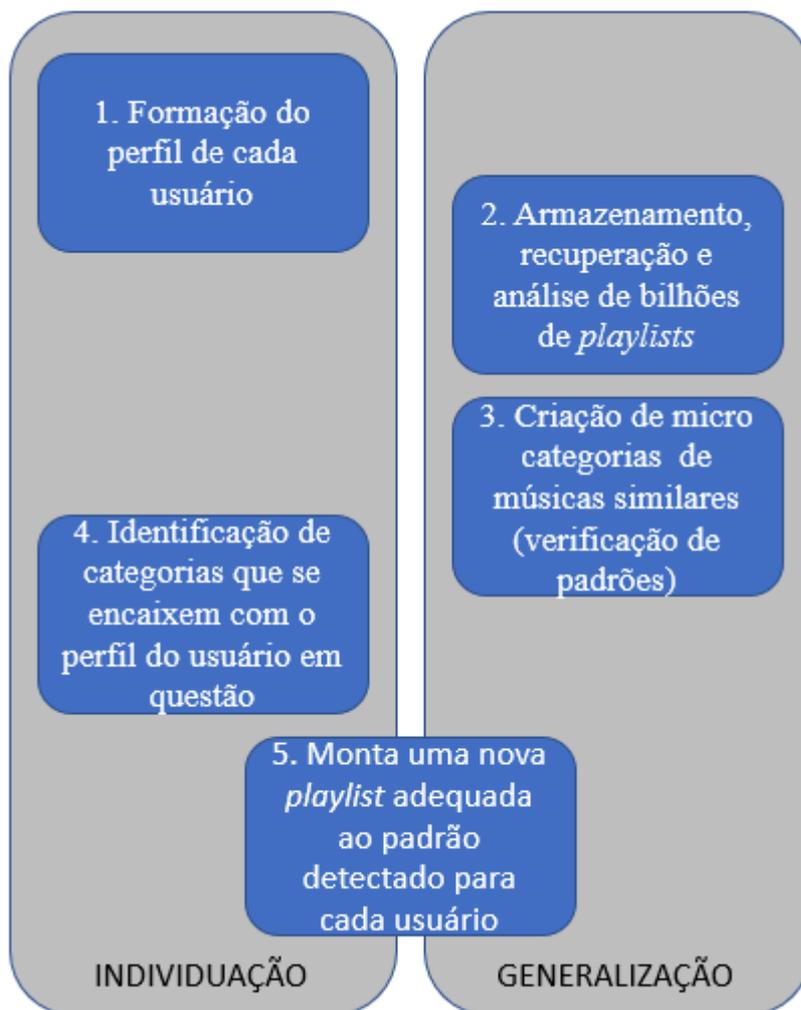


Figura 1 – Passos da elaboração de playlists do Spotify

Fonte: Os autores (2020)

A forma de nomear estas *playlists* é no mínimo, interessante. A nomenclatura não remete apenas ao gênero ou nome do artista, mas sim a sentimentos, ou estados de humor, como “*Afternoon Acoustic*” (FIGUEIREDO e BARBOSA, 2019, p. 32) ou “*Happier*”.

#### 4. Considerações Finais

Quanto à nomenclatura das *playlists* do *Spotify* acabam por incitar a reflexão sobre a relevância das emoções para o ser humano. O fato de optar em nomear tais listas com sentimentos ou estados de humor, se deve ao fato da categorização das sensações (mais feliz, mais triste, cansado, etc.) que remetem às emoções humanas. Esta plataforma já havia percebido a importância desta categorização em meados de 2017, quando treinou algoritmos para saber a diferença entre músicas tristes e alegres e assim sugerir *playlists* conforme as características das composições ouvidas naquele dia ou nos

Evento: Debates sobre Inteligência Artificial (d.I.A.)

últimos dias (GOGONI, 2017).

Já no que se refere à elaboração das *playlists*, é importante considerar a herança das ideias, técnicas e pontos de vista de outras disciplinas que acabam por configurar o funcionamento da IA, como por exemplo, a ciência cognitiva. A hipótese de que as pessoas compreendem e pensam o mundo através de modelos mentais permite elencar os pontos fundamentais dos variados campos do conhecimento para a Inteligência Artificial (Psicologia, Linguística, Filosofia, Ciência da Computação, Música, etc).

Identificar esses modelos comportamentais de percepção, de seleção, enfim, da definição de preferências musicais e repetir estas escolhas recursivamente, pode tolher a construção do nosso “[...] senso de identidade através das experiências diretas [...]” que a música “[...]oferece ao corpo, ao tempo e à sociabilidade, experiências que nos permitem colocar-nos em narrativas culturais imaginativas” (FIGUEIREDO e BARBOSA, 2019, p. 30-31). Se as *playlists* mantiverem sempre as mesmas características, como obter novas experiências através de novos ritmos e letras? Como a identidade pessoal será desafiada através do viés musical sem submeter-se a apreciações distintas?

Assim, acabamos fazendo movimento semelhante a manobra de *back spin* que um DJ faz ao criar seus sons. É possível até avançar cognitivamente ouvindo músicas distintas, mas se estas mantiverem as características da melodia, gênero e composição já experimentadas, se acaba voltando ao “local do *long play* (LP ou disco de vinil)” em que já se estava.

## Referências

FILHO, E. M. de S.; FERNANDES, F. de A.; SOARES, C. L. de A.; SEIXAS, F. L.; SANTOS, A. A. S. M. D. dos; GISMONDI, R. A.; MESQUITA, E. T.; MESQUITA, C. T. *Arq. Bras. Cardiologia. Inteligência Artificial em Cardiologia: Conceitos, Ferramentas e Desafios – “Quem Corre é o Cavalo, Você Precisa ser o Jôquei”*. Vol. 114, no. 4. São Paulo. 2020. P. 718-725.

FIGUEIREDO, C. D. de; BARBOSA, R. R. M. de *Signos do Consumo. O. Spotify e construção do gosto: Uma breve análise sobre a oferta de playlists pela plataforma*. São Paulo, v. 11, n. 2, p. 28-39, jul./dez. 2019.

GOGONI, R. Meio Bit. **Spotify treina algoritmo para saber a diferença entre músicas tristes e alegres**. Disponível em < <https://tecnoblog.net/meiobit/363707/spotify-algoritmo-sendo-alimentado-para-identificar-e-diferenciar-musicas-tristes-e-alegres-meta-identificar-estado-emocional-do-ouvinte-e-recomendar-playlists-mais-adequadas/>>. Acesso em <12OUT2020>. 2017.

KINAST, P. Oficina da NET. **Qual a diferença de tamanho entre um Terabyte, Gigabyte e Petabyte?**. Disponível em <https://www.oficinadanet.com.br/hardware/24629-qual-a-diferenca-de-tamanho-entre-um-terabyte-gigabyte-e-petabyte>. Acesso em <12OUT2020>. 2019.

ROSA, J. L. G. Fundamentos da Inteligência Artificial. Rio de Janeiro: LTC. 2011.

SANTOS, J. M. A dos. Inteligência Artificial, *Machine Learning* e Algoritmos: como estas tecnologias estão moldando o novo mercado da música. Dissertação do programa de mestrado em Gestão da Economia Criativa pela Escola Superior de Propaganda e Marketing (ESPM). Rio de

**Evento:** Debates sobre Inteligência Artificial (d.I.A.)

Janeiro, 211 p, 2019.

SEVERINO, A. J. Metodologia do Trabalho Científico. 1. ed. São Paulo: Cortez, 2013.

TOZONI-REIS, M. F. de C. A pesquisa e a produção de conhecimentos. In: PINHO, S. Z. (Org.) Cadernos de Formação: Formação de Professores - Educação, Cultura e Desenvolvimento. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010. P. 111-148. Disponível em <[https://acervodigital.unesp.br/bitstream/unesp/337933/1/caderno-formacao-pedagogia\\_5.pdf](https://acervodigital.unesp.br/bitstream/unesp/337933/1/caderno-formacao-pedagogia_5.pdf)>. Acesso em <12OUT2020>.

[1] Alguns exemplo de algoritmos de Machine Learning: Naive Bayes Classifier, K Means Clustering, Support Vector Machine (SVM), Apriori, Linear Regression, Logistic Regression, Artificial Neural Networks (ANNs), Random Forests, Decision Trees, K-Nearest Neighbors (KNN).

[2] Yottabyte = 1024 elevado na potência 8 (bytes). Maior unidade de armazenamento atualmente (2020). Equivale a 1,208,925,819,614,629,174,706,176 bytes (KINAST, 2019).

[3] Estas micro categorias de músicas vão muito além daquelas populares: gospel, pop, rock, blues, etc..