



Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Universidade do Minho

Mestrado em Engenharia Informática

Influência do clima na escolha musical

Um estudo sobre a relação entre condições meteorológicas e
preferências musicais



Henrique Alvelos
(pg50414)

Conteúdo

1	Introdução	2
1.1	Contexto	2
2	Preparação do dataset	3
2.1	Definição dos objetivos	3
2.2	Acesso aos Dados	3
2.2.1	Músicas	3
2.2.2	Meteorologia	4
2.2.3	Classificação de Climas (Koppén-Geiger)	4
2.2.4	Datasets	5
2.2.4.1	Dataset de músicas	5
2.2.4.2	Dataset de meteorologia	6
2.2.4.3	Dataset de climas	6
2.3	Limpeza e Transformação de Dados	6
2.4	Redução e Integração de Dados	6
2.5	Segmentação de Dados e Anonimização	7
2.6	Armazenamento de Dados	7
3	Dashboard	8
3.1	Página Principal	8
3.2	Páginas de Análise de Características das Músicas	9
3.3	Página de Análise por Hemisférios	9
3.4	Página de Análise por Clima	10
3.5	Página de Análise por Cidade	11
4	Resultados	12
4.1	Página de Análise de Características das Músicas	12
4.1.1	Capacidade de Dançar	12
4.1.2	Energia	12
4.1.3	Instrumental	12
4.1.4	Tempo	13
4.1.5	Valência	13
4.2	Página de Análise por Hemisférios	13
4.2.1	Hemisfério Norte	13
4.2.2	Hemisfério Sul	13
4.3	Página de Análise por Clima	14
4.4	Página de Análise por Cidade	14
5	Conclusão	15
5.1	Trabalho futuro	15

Capítulo 1

Introdução

A escolha musical dos indivíduos é um campo complexo, influenciado por uma vasta gama de fatores, que vão desde preferências pessoais e influências culturais até o estado emocional e o ambiente imediato. Um fator que tem recebido atenção crescente é a meteorologia. Diversos estudos sugerem que as condições climáticas podem afetar o humor e o comportamento humano, levantando a hipótese de que elas também possam influenciar as preferências musicais. Este estudo visa explorar a relação entre as condições meteorológicas e a escolha de músicas, utilizando dados detalhados de climas, temperaturas e rankings semanais das músicas mais populares. Ao investigar essa conexão, pretendemos fornecer insights valiosos tanto para a indústria musical quanto para a compreensão das interações entre ambiente e comportamento humano.

1.1 Contexto

A influência da música na escolha musical é um campo de estudo que tem atraído a atenção de pesquisadores de diversas disciplinas. A psicologia da música, por exemplo, tem sido explorada por North e Hargreaves, que destacaram como a música pode influenciar o comportamento e as escolhas das pessoas. Eles argumentam que a música pode afetar as escolhas musicais de várias maneiras, desde a influência das preferências pessoais até o impacto das tendências culturais e sociais.

Além disso, a relação entre as preferências musicais e a personalidade também tem sido um foco de pesquisa. Rentfrow e Gosling investigaram a estrutura e os correlatos de personalidade das preferências musicais. Eles descobriram que as preferências musicais são significativamente correlacionadas com a personalidade, sugerindo que a música que escolhemos pode refletir quem somos como indivíduos.

Outro aspecto importante é a relação entre as funções da música e a preferência musical. Schäfer e Sedlmeier exploraram essa relação e descobriram que as funções que atribuímos à música podem desempenhar um papel importante na música que escolhemos ouvir.

Capítulo 2

Preparação do dataset

2.1 Definição dos objetivos

Correlação entre Clima e Escolha Musical:

- Análise de Correlação: Explorar possíveis correlações entre diferentes condições climáticas e a popularidade de certas propriedades de músicas. Utilizar gráficos e métricas de correlação no Power BI para visualizar e quantificar essas relações;
- Associações Específicas: Identificar associações específicas entre certas condições climáticas e propriedades de músicas que frequentemente aparecem nos rankings.

Segmentação por Condições Meteorológicas:

- Segmentação de Dados: Dividir o dataset em segmentos baseados em diferentes condições meteorológicas para identificar padrões distintos de preferência musical em cada segmento.
- Análise Comparativa: Utilizar funcionalidades de segmentação do Power BI para comparar os rankings musicais em diferentes segmentos climáticos, determinando se há preferências musicais específicas associadas a certas condições meteorológicas.

Inferir a Influência Climática:

- Quantificação da Influência: Desenvolver análises no Power BI para quantificar a influência das variáveis meteorológicas nas escolhas musicais. Utilizar gráficos e dashboards interativos para ilustrar essas influências.
- Identificação de Tendências: Utilizar as análises para prever quais tipos de músicas têm maior probabilidade de se tornarem populares sob determinadas condições climáticas.

2.2 Acesso aos Dados

Para realizar este estudo sobre a influência da meteorologia na escolha musical, foi necessário aceder e integrar uma vasta quantidade de dados de diferentes fontes.

Tendo havido várias pesquisas fracassadas de fontes sobre este tema, que não forneceram informações suficientes para a análise, o processo envolveu a utilização de técnicas de web scraping e APIs especializadas para a coleta dos dados necessários. Por exemplo, para a metereologia, não havia informação suficiente nem atualizada sobre as condições climáticas de cada cidade. O mesmo acontecia para as músicas, quer a nível temporal, quer geográfico. Assim, foi necessário recorrer a técnicas de web scraping e APIs para obter os dados necessários para a análise.

2.2.1 Músicas

Inicialmente, utilizou-se um scraper para obter as cidades disponíveis no website <https://charts.spotify.com/>. Esta etapa foi fundamental para definir a meta geográfica de análise, permitindo a identificação de todas as cidades que seriam usadas quer para a análise

da meteorologia, quer para a análise das músicas. Além do nome das cidades, o scraper obteve o país.

Posteriormente, desenvolvi um scraper adicional para extrair semanalmente o Top 100 de músicas de cada cidade previamente identificada. Este scraper foi programado para aceder aos rankings semanais e guardar cada identificador de música (ID) e posição no ranking. Esta informação começou a ser produzida pelo *Spotify* desde 21 de outubro de 2021 e semanalmente tem sido atualizada.

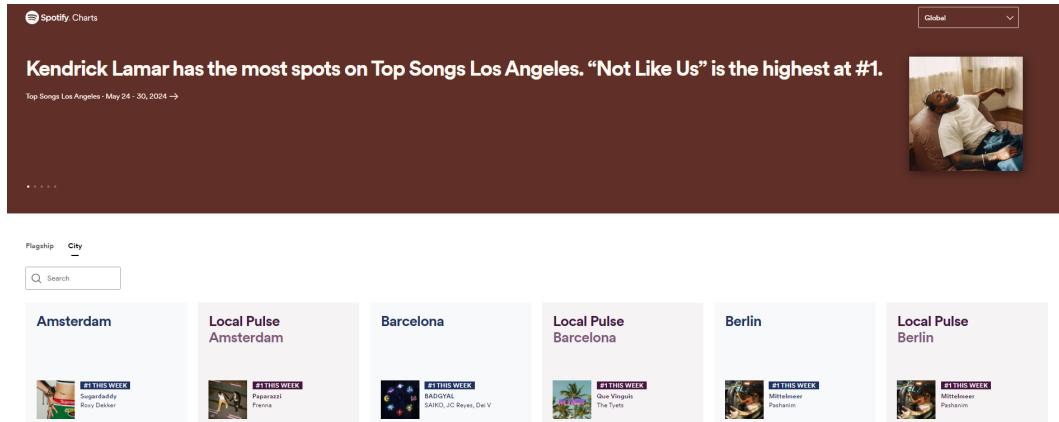


Figura 2.1: Página principal de Spotify Charts

Enquanto o scraper buscava os rankings semanais, utilizei o pacote (Spotify), uma biblioteca Python para interagir com a API do Spotify, para buscar atributos detalhados de cada música listada. O Spotify permitiu a obtenção de dados enriquecidos sobre cada faixa, características acústicas como a energia, a valência, capacidade de dança, a instrumentalidade e o tempo (BPM).

2.2.2 Meteorologia

Para complementar a análise da influência da meteorologia na escolha musical, foi necessário aceder dados meteorológicos detalhados e precisos. A obtenção dessas informações envolveu o uso de um website especializado em estações meteorológicas e a aplicação de um pacote Python para a coleta de dados históricos.

Primeiramente, usou-se o <http://mesonet.agron.iastate.edu/geojson/network/AZOS.geojson> que disponibiliza detalhes de várias estações meteorológicas ao redor do mundo. Esse recurso foi essencial para identificar as coordenadas geográficas específicas das estações meteorológicas em cada cidade incluída no estudo.

Com as coordenadas das estações meteorológicas em mãos, utilizei o pacote <https://pypi.org/project/meteostat/>, uma biblioteca Python especializada em dados meteorológicos históricos. O Meteostat permite aceder informações meteorológicas detalhadas de diversas fontes, facilitando a coleta de dados de maneira programática e eficiente.

Através do Meteostat, obtive dados meteorológicos diários desde 15 de outubro de 2021. Visto que o dataset musical começou a ser produzido a partir de 21 de outubro de 2021 e relatava o top 100 de músicas da semana, faz sentido que a análise da influência da meteorologia na escolha musical fosse feita a partir da semana anterior a essa data.

Tendo em conta que existem imensos tipos de climas, independentemente das temperaturas médias, usei a escala de Koppén-Geiger para classificar os climas das cidades. Esta classificação foi feita com base nas coordenadas geográficas das cidades.

2.2.3 Classificação de Climas (Koppén-Geiger)

A classificação de Koppén-Geiger é um sistema de classificação climática amplamente utilizado que divide os climas do mundo em categorias distintas com base em fatores como temperatura, precipitação e sazonalidade. Este sistema é amplamente reconhecido pela sua simplicidade e eficácia na descrição de diferentes tipos de climas, facilitando a compreensão e a comparação de regiões climáticas em todo o mundo. Possíveis valores e significados:

- **A** - Climas Tropicais Chuvosos

- **Af** - Clima equatorial;
- **Aw** - Clima de Savana (clima tropical com estação seca);
- **Am** - Clima tropical de monção.
- **B** - Climas Secos
 - **BWh** - Clima quente de deserto;
 - **BWk** - Clima frio de deserto;
 - **BSh** - Clima quente de estepe (semiárido);
 - **BSk** - Clima frio de estepe.
- **C** - Climas Temperados Chuvosos e Moderadamente Quentes
 - **Cfa** - Húmido em todas as estações com verão quente.
 - **Cfb** - Húmido em todas as estações com verão moderadamente quente.
 - **Csa** - Chuva de inverno com verão quente.
 - **Cwa** - Chuva de verão com verão quente.
 - **Cwb** - Chuva de verão com verão moderadamente quente.
- **D** - Climas Frios Continentais
 - **Dfa** - Húmido em todas as estações com verão quente.
 - **Dfb** - Húmido em todas as estações com verão frio.

2.2.4 Datasets

No fim, acabou por se criar três datasets. Um relacionado com as músicas e as suas características, outro com a metereologia e o último relacionado com o clima.

2.2.4.1 Dataset de músicas

- **week (data da semana)**: Data de início da semana em que o ranking foi publicado;
- **location (localização da cidade)**: Do tipo string, contém o nome da cidade e do país;
- **danceability (capacidade de dança)**: Descreve a adequação de uma faixa para dançar com base em uma combinação de elementos musicais, incluindo tempo, estabilidade rítmica, força do beat e regularidade geral. Do tipo float, varia entre 0 (menos dançável) e 1.0 (mais dançável);
- **energy (energia)**: Medida de 0.0 a 1.0 e representa uma medida perceptual de intensidade e atividade. Tipicamente, faixas energéticas parecem rápidas, altas e barulhentas. As características perceptuais que contribuem para esse atributo incluem faixa dinâmica, volume percebido, timbre, taxa de início e entropia geral;
- **instrumentalness (instrumentalidade)**: Prevê se uma faixa contém ou não vocais. Sons "Ooh" e "aah" são tratados como instrumentais neste contexto. Faixas de rap ou spoken word são claramente "vocais". Quanto mais próximo o valor de instrumentalidade for de 1.0, maior a probabilidade de a faixa não conter conteúdo vocal. Valores acima de 0.5 são destinados a representar faixas instrumentais, mas a confiança é maior à medida que o valor se aproxima de 1.0;
- **tempo**: O tempo estimado geral de uma faixa em batidas por minuto (BPM). Em terminologia musical, o tempo é a velocidade ou ritmo de uma peça e deriva diretamente da duração média do beat;
- **valence (valência)**: Medida de 0.0 a 1.0 que descreve a positividade musical transmitida por uma faixa. Faixas com alta valência soam mais positivas (por exemplo, felizes, alegres, eufóricas), enquanto faixas com baixa valência soam mais negativas (por exemplo, tristes, deprimidas, zangadas).

2.2.4.2 Dataset de meteorologia

- **date (data)**: Data da medição meteorológica;
- **temperature_average (temperatura média)**: Temperatura média diária em graus Celsius;
- **temperature_minimum (temperatura mínima)**: Temperatura mínima diária em graus Celsius;
- **temperature_maximum (temperatura máxima)**: Temperatura máxima diária em graus Celsius;
- **precipitation (precipitação)**: Quantidade de precipitação diária em milímetros;
- **wind_speed (velocidade do vento)**: Velocidade média do vento diária em metros por segundo;
- **location (localização da cidade)**: Do tipo string, contém o nome da cidade e do país;
- **latitude**: Coordenada geográfica da cidade;
- **longitude**: Coordenada geográfica da cidade.

2.2.4.3 Dataset de climas

- **latitude**: Coordenada geográfica da cidade;
- **longitude**: Coordenada geográfica da cidade;
- **location (localização da cidade)**: Do tipo string, contém o nome da cidade e do país;
- **kg_zone (classificação de clima)**: Classificação climática de Koppén-Geiger da cidade.

2.3 Limpeza e Transformação de Dados

Esta tarefa foi realizada não só após obter os dados, mas também durante a coleta dos mesmos. Nomeadamente, na obtenção de dados musicais, foi necessário garantir que as músicas obtidas tinham todas as características pretendidas. Caso não tivessem, colocava-se a variável a zero. Para o caso da variável *location*, foi necessário unir o nome da cidade e do país, retirar acentos e caracteres especiais e colocar tudo em minúsculas em todos os datasets, para ficar de uma só forma

Sendo que haviam variáveis que não eram úteis, como o ID da música ou a pressão atmosférica, estas foram retiradas.

Já após a obtenção dos dados meteorológicos, foi necessário garantir que as datas estavam no formato correto e que as variáveis estavam no tipo de dados correto. Além disso, preenchiam-se os valores nulos com o valor 0.0.

Após a obtenção dos dados climáticos, foi necessário garantir que as variáveis estavam no tipo de dados correto, nomeadamente a coluna *week* e que não haviam valores nulos. Se houvessem, eram atualizados para 0.0.

Por fim, quanto à classificação de Köppen-Geiger, visto que haviam climas que só tinham uma cidade, alterou-se o clima dessa cidade para o clima mais próximo e que já tivesse alguma cidade com esse clima.

2.4 Redução e Integração de Dados

Dado que os datasets obtidos não estavam no formato ideal para a análise, nomeadamente o dataset de músicas estar com 100 músicas por semana por cidade e o dataset de meteorologia estar com uma linha por dia por cidade, foi necessário reduzir os dados.

No dataset da meteorologia, agrupou-se os dados por semana e cidade, calculando a média da temperatura média diária, da temperatura mínima, da temperatura máxima, da

precipitação e da velocidade do vento. No dataset das músicas, obteve-se a média da capacidade de dança, da energia, da instrumentalidade, do tempo e da valência do top 15 de músicas de cada cidade por semana. Sendo que fazer a média de 100 músicas não fazia sentido pois seria bastante ambíguo pois pode abordar músicas de diferentes características, decidiu-se fazer a média das 15 músicas mais populares.

Posteriormente, seguiu-se uma normalização dos dados, de forma a que todas as variáveis tivessem a mesma importância na análise e para que os valores fossem mais dispersos. Logo, o novo limite mínimo e máximo de cada variável passou a ser 0 e 30, respectivamente.

Por fim, juntaram-se os datasets de músicas, da meteorologia e dos climas, tendo em conta a localização da cidade e a data da semana. Eis o resultado do dataset final:

- **location**: Nome da cidade e do país;
- **week**: Data de início da semana;
- **danceability**: Capacidade de dança média das 15 músicas mais populares da cidade na semana;
- **energy**: Energia média das 15 músicas mais populares da cidade na semana;
- **valence**: Valência média das 15 músicas mais populares da cidade na semana;
- **instrumentalness**: Instrumentalidade média das 15 músicas mais populares da cidade na semana;
- **tempo**: Tempo médio das 15 músicas mais populares da cidade na semana;
- **tavg**: Temperatura média semanal da cidade;
- **tmin**: Temperatura mínima semanal da cidade;
- **tmax**: Temperatura máxima semanal da cidade;
- **prcp**: Precipitação semanal da cidade;
- **wspd**: Velocidade do vento semanal da cidade;
- **latitude**: Coordenada geográfica da cidade;
- **longitude**: Coordenada geográfica da cidade;
- **kg_zone**: Classificação climática de Koppén-Geiger da cidade.

Para esta integração, usei o Parquet, um formato de arquivo colunar que é otimizado para leitura e gravação de dados em larga escala. O Parquet é especialmente útil para conjuntos de dados grandes e complexos, pois permite a leitura e gravação eficiente de dados em diferentes formatos e estruturas. Assim, optei por duas abordagens: ETL e ELT. Eis a tabela comparativa entre os dois métodos:

Método	Memória Inicial	Memória Final	Diferença
ELT	78.58 MB	104.42 MB	25.84 MB
ETL	78.37 MB	85.02 MB	6.65 MB

Assim, conclui-se que o método mais eficiente é o ETL.

2.5 Segmentação de Dados e Anonimização

Sendo que era para análise estatística, que não havia identificador da música (era só usado para obter as características dela) e que era importante saber a localização das cidades, não se procedeu nem à segmentação, nem à anonimização dos dados.

2.6 Armazenamento de Dados

Para armazenar os dados, optei pelo mongodb por questões de possuir uma vasta gama de drivers e ferramentas que facilitam a integração com plataformas de análise de dados, como o Power BI. Isto permite extrair, transformar e carregar dados de maneira eficiente para análise subsequente.

Capítulo 3

Dashboard

Neste capítulo é apresentado a dashboard produzida a partir do PowerBI.

3.1 Página Principal



Figura 3.1: Página Principal

Na primeira página, para perceber a amplitude dos dados, apenas um mapa com todas as cidades é mostrado. Consegue-se verificar que contém cidades dos cinco continentes. África é o continente com menos cidades e a Europa é o país com mais cidades. O lado esquerdo contém botões para que a navegação entre páginas seja mais fácil.

3.2 Páginas de Análise de Características das Músicas

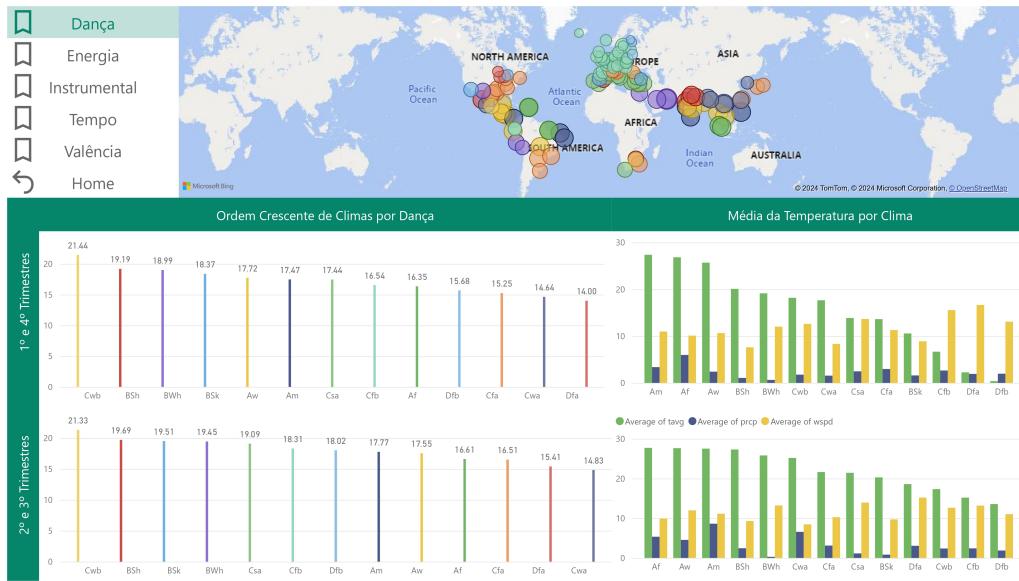


Figura 3.2: Exemplo da página de análise da capacidade de dançar por climas

Estas páginas contêm gráficos que permitem perceber a relação entre as características das músicas e a meteorologia. Possuem o mesmo formato:

- Gráficos de colunas e gráficos de barras: Dois para o 1º e 4º Trimestre e dois para o 2º e 3º Trimestre. Para cada conjunto de trimestres, os gráficos referem-se à ordem crescente de climas pela determinada característica e à média da temperatura por clima, naquele espaço de tempo. Assim consegue-se perceber a diferença entre as estações do ano por característica e por clima;
- Um mapa: para perceber a distribuição das cidades;

3.3 Página de Análise por Hemisférios

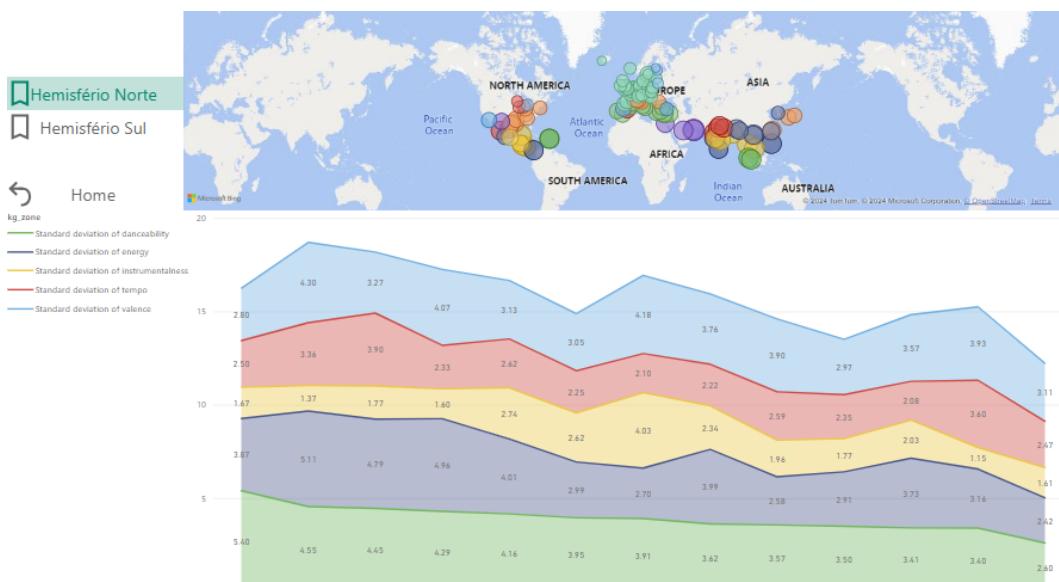


Figura 3.3: Exemplo da página de análise no hemisfério norte

Estas páginas contêm gráficos que permitem perceber a relação entre as características das músicas e a meteorologia, mas desta vez por hemisfério. Possuem o mesmo formato:

- Um gráfico de área empilhada com o desvio padrão das características das músicas: para perceber a dispersão dos dados e a diferença entre as estações do ano;
- Um mapa: para perceber a distribuição das cidades;

3.4 Página de Análise por Clima

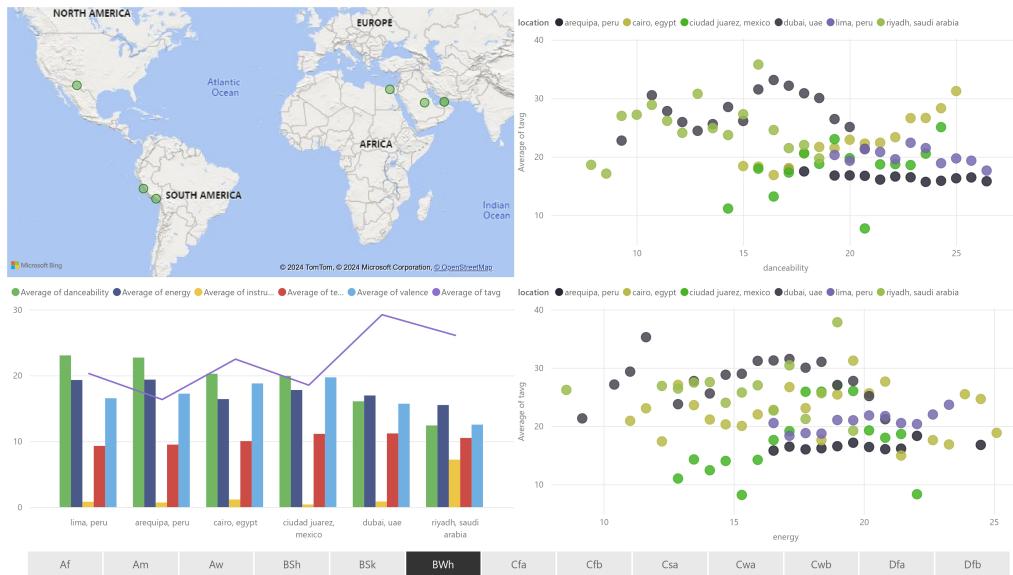


Figura 3.4: Exemplo da página de análise por clima

Esta página contem gráficos que permitem perceber a relação entre as características das músicas e a meteorologia nas várias cidades de cada clima. O seu formato é o seguinte:

- Um gráfico de barras (características das músicas) com linhas da média da temperatura: para perceber a relação entre a meteorologia e as características das músicas;
- Dois Gráficos de Dispersão: um para a capacidade de dançar e a temperatura e outro para a energia e a temperatura: para perceber a relação entre as características das músicas ao longo da temperatura;
- Um mapa: para perceber a distribuição das cidades;

3.5 Página de Análise por Cidade

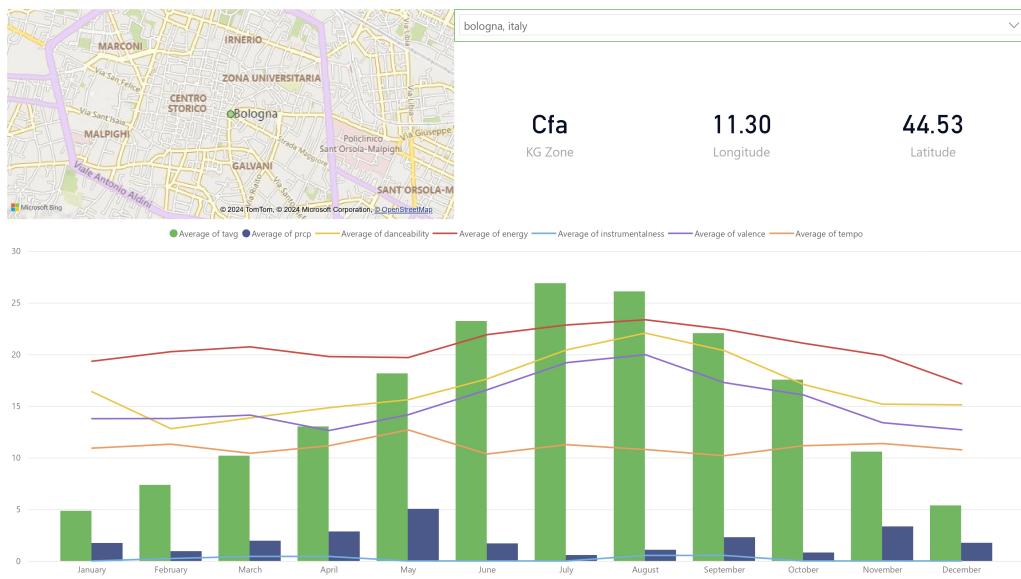


Figura 3.5: Exemplo da página de análise por cidade

Esta página contem gráficos que permitem perceber a relação entre as características das músicas e a meteorologia numa cidade específica. O seu formato é o seguinte:

- Um gráfico de barras com linhas da média das características das músicas: para perceber a relação entre a meteorologia e as características das músicas ao longo do ano;
- Propriedades da Cidade: Clima, Latitude e Longitude;
- Um mapa: para perceber localização da cidade;

Capítulo 4

Resultados

4.1 Página de Análise de Características das Músicas

4.1.1 Capacidade de Dançar

No topo dos gráficos climáticos, destacam-se algumas tendências interessantes nas diferentes classificações climáticas:

	Dançabilidade Aumenta	Dançabilidade Mantém	Dançabilidade Diminui
Temperatura Aumenta	Bsk, Cfa, Cfb, Csa, Dfa, Dfb	Bsh, Bwh, Cwa	
Temperatura Mantém		Cwb, Aw, Am, Af	
Temperatura Diminui			

Com esta tabela, é possível concluir que nos Climas Tropicais Chuvosos (Af, Am, Aw), sendo que a temperatura se mantém, a dançabilidade também; nos que possuem verão quente (Cfa, Csa, Dfa) ou moderadamente quente e húmido (Cfb) ou húmido em todas as estações com verão frio (Dfb) tende a aumentar quando a temperatura aumenta, enquanto que nos climas com chuva de verão (Cwa, Cwb) a dançabilidade se mantém; nos climas quentes secos (Bsh, Bwh) a dançabilidade mantém apesar de aumentar a temperatura.

4.1.2 Energia

	Energia Aumenta	Energia Mantém	Energia Diminui
Temperatura Aumenta	Cfa, Cfb, Dfa, Dfb	Bsk, Bsh, Bwh, Cwa, Csa	
Temperatura Mantém		Cwb, Aw, Am, Af	
Temperatura Diminui			

Com base na tabela da energia, é possível concluir que nos climas com verão quente (Cfa, Dfa) ou moderadamente quente e húmido (Cfb) ou húmido em todas as estações com verão frio (Dfb), a energia tende a aumentar quando a temperatura aumenta. Nos climas quentes secos (Bsk, Bsh, Bwh) e nos climas com chuva de verão (Cwa, Csa), a energia mantém-se apesar do aumento da temperatura. Nos Climas Tropicais Chuvosos (Af, Am, Aw), onde a temperatura se mantém, a energia também se mantém.

4.1.3 Instrumental

	Instrumentalidade Aumenta	Instrumentalidade Mantém	Instrumentalidade Diminui
Temperatura Aumenta	Cfb, Bwh	Bsh, Bsk, Cfa, Csa, Cwa, Dfa, Dfb	
Temperatura Mantém		Cwb, Aw, Am, Af	
Temperatura Diminui			

Com base na tabela da instrumentalidade, é possível concluir que nos climas com verão moderadamente quente e húmido (Cfb) e num dos climas quentes secos (Bwh), a instrumentalidade tende a aumentar quando a temperatura aumenta. Nos restantes climas quentes secos (Bsh, Bsk), nos climas com verão quente (Cfa, Dfa) ou moderadamente quente e húmido (Cfb) ou húmido em todas as estações com verão frio (Dfb) e nos climas com chuva de verão (Cwa), a instrumentalidade mantém-se apesar do aumento da temperatura.

4.1.4 Tempo

	Tempo Aumenta	Tempo Mantém	Tempo Diminui
Temperatura Aumenta		Bsh, Bsk, Bwh, Cfa, Cfb, Csa, Cwa, Dfa, Dfb	
Temperatura Mantém	Af	Cwb, Aw, Am	
Temperatura Diminui			

Quanto ao Tempo, apenas o Clima equatorial é que aumenta, apesar da temperatura não se alterar. Nos restantes, independentemente da temperatura, os valores mantêm-se.

4.1.5 Valência

	Valência Aumenta	Valência Mantém	Valência Diminui
Temperatura Aumenta	Cfa, Dfa	Bsh, Bsk, Bwh, Cfb, Csa, Cwa, Dfb	
Temperatura Mantém		Cwb, Af, Aw, Am	
Temperatura Diminui			

Por último, na característica da valência, os Climas Húmidos em todas as estações com verão quente ou frio é que se destacam com o aumento da valência quando a temperatura aumenta.

4.2 Página de Análise por Hemisférios

Nestas páginas, pretende-se verificar os valores do desvio padrão em relação à característica das músicas entre os climas para determinar os que têm maior dispersão, ou seja, os que potencialmente indicam que há uma relação entre a meteorologia e as características das músicas. Será apresentado uma lista sobre os que mais se destacam.

4.2.1 Hemisfério Norte

- **Capacidade de Dançar:** Af (Clima equatorial)
- **Energia:** Cwa (Clima subtropical húmido com verão quente)
- **Instrumental:** Bwh (Clima desértico quente)
- **Tempo:** Aw (Clima tropical de savana)
- **Valência:** Cwa (Clima subtropical húmido com verão quente)

4.2.2 Hemisfério Sul

- **Capacidade de Dançar:** Aw (Clima tropical de savana)
- **Energia:** Cfa (Clima temperado húmido com verão quente)
- **Instrumental:** Cfa (Clima temperado húmido com verão quente)
- **Tempo:** Cfa (Clima temperado húmido com verão quente)
- **Valência:** Cfa (Clima temperado húmido com verão quente)

4.3 Página de Análise por Clima

Com esta página, conseguimos perceber a relação entre as características das músicas e a meteorologia nas várias cidades de cada clima. Portanto, dentro das "mesmas" condições metereológicas, poderemos inferir sobre a existência de outros fatores que fazem com que as características das músicas sejam diferentes em cada cidade.

Assim, é possível verificar que as cidades sul-americanas e europeias são mais propensas a terem músicas com mais energia e mais dançáveis, ao contrário das mais orientais, norte-americanas e britânicas.

4.4 Página de Análise por Cidade

Nesta página, é possível perceber a relação entre as características das músicas e a meteorologia numa cidade específica. Assim, fica mais fácil perceber a relação entre a meteorologia e as características das músicas ao longo do ano. É possível inferir que cidades europeias têm tendência a que, no verão, sejam mais "energéticas e dançáveis". Já sobre cidades cuja temperatura não varia muito, os valores das características tendem a manter, o mesmo previsto anteriormente na análise por características.

Capítulo 5

Conclusão

Os resultados deste estudo proporcionam uma perspectiva fascinante sobre a influência da meteorologia nas características das músicas. Ao analisarmos a capacidade de dançar, a energia, o instrumental, o tempo e a valência das músicas em relação aos diferentes climas e suas variações sazonais, podemos observar padrões interessantes que sugerem uma relação intrínseca entre o clima e a criação musical.

Contudo, é de notar que este estudo é baseado em correlações observadas nos dados e poderão haver outros fatores, como é possível notar quando se analisa por clima individualmente, onde há cidades com valores das características das músicas diferentes, mesmo tendo o mesmo clima, ou até os valores das características se manterem quando as temperaturas médias dos climas variam. Assim, é importante considerar fatores como a cultura e o gosto pessoal ao interpretar os resultados e ao aplicar essas descobertas na prática musical.

Este trabalho abre portas para futuras investigações sobre a relação entre a meteorologia e a música, incentivando a exploração de novas abordagens e metodologias para entender como o ambiente influencia a criação e a apreciação musical. Com uma compreensão mais profunda dessas interações complexas, podemos enriquecer a nossa apreciação da música e aprimorar nossas práticas artísticas para refletir a diversidade e a riqueza do mundo natural.

5.1 Trabalho futuro

Sendo que houve uma má gestão do tempo, este estudo poderia ser melhorado. Assim, seria interessante explorar a influência em mais locais, possuindo mais dados e construindo melhores gráficos para perceber a relação entre a meteorologia e as características das músicas. Além disso, seria interessante explorar a relação entre a meteorologia e a popularidade das músicas, para perceber se as músicas mais populares são as que têm mais energia, são mais dançáveis, etc. Porém, o trabalho feito até agora é um bom ponto de partida e mostra que há uma relação entre a meteorologia e as características das músicas.

Ao longo do projeto, também surgiram algumas dificuldades, nomeadamente encontrar uma API de dados meteorológicos que fosse grátis ou ainda a demora na extração dos dados no *Spotify*.

É também importante referir que trabalhar com o Power BI foi uma boa experiência. A ferramenta permitiu a criação de gráficos para uma análise e visualização dos dados de forma intuitiva e eficiente. Gostei de explorar as suas funcionalidades e do resultado final das mesmas.

Concluindo, efetuo um balanço positivo, pois o estudo conseguiu cumprir com os objetivos do enunciado e atingir as metas estabelecidas, demonstrando uma relação significativa entre a meteorologia e as características das músicas.