

Aplicação Web para Avaliar a Compatibilidade entre Usuários do Spotify

Davi F. S. Guimarães¹, João Paulo L. L. Oliveira¹, João Victor de Carvalho¹,
Christian G. Herrera²

¹Técnico em Informática – Departamento de Computação
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais
(CEFET-MG) – Divinópolis – MG – Brazil

²Departamento de Computação
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais
(CEFET-MG) – Divinópolis – MG – Brazil

{guimaraes.davi.fs, joaopaulolacerdaleao, vicjoao2345}@gmail.com

christian.herrera@cefetmg.br

Abstract. *Music is widely recognized as an essential element of social cohesion, contributing to the formation of interpersonal bonds. Research shows that individuals with similar musical tastes tend to connect more easily, reinforcing the role of music preferences in the construction of social identity. However, there remains a gap in the availability of tools that can objectively and automatically measure musical compatibility between individuals based on their actual listening habits. In this context, this project, SoulMatch.fm, aims to develop a web application capable of analyzing data from the Spotify API, such as most-listened-to artists, tracks, and genres, applying data science techniques and clustering algorithms to calculate and visualize the degree of musical similarity between users. The system is designed to provide an interactive and intuitive interface, presenting clear compatibility metrics and promoting social interactions based on real affinities.*

Resumo. *A música é amplamente reconhecida como um elemento essencial de coesão social, contribuindo para a formação de vínculos interpessoais. Pesquisas mostram que pessoas com gostos musicais semelhantes tendem a se conectar com mais facilidade, reforçando o papel das preferências musicais na construção de identidades sociais. Contudo, ainda há uma lacuna na disponibilidade de ferramentas que mensurem, de forma objetiva e automatizada, a compatibilidade musical entre indivíduos com base em seus hábitos reais de escuta. Diante disso, o SoulMatch.fm, este projeto, propõe o desenvolvimento de uma aplicação web capaz de analisar dados da API do Spotify, como artistas, faixas e gêneros mais ouvidos, aplicando técnicas de ciência de dados e algoritmos de agrupamento (clustering) para calcular e visualizar o grau de similaridade musical entre usuários. O sistema oferece uma interface interativa e intuitiva, apresentando métricas claras de compatibilidade e promovendo interações sociais baseadas em afinidades reais.*

1. Introdução

As relações humanas são influenciadas por diversos fatores, entre os quais se destaca a hipótese da atração por similaridade. Tal hipótese, desenvolvida por Donn Byrne em *The Attraction Paradigm* [Byrne 1997], sustenta que indivíduos tendem a sentir maior afinidade por pessoas que compartilham gostos, valores e comportamentos. Os critérios que definem essa similaridade variam conforme o contexto social e as gerações, sendo a música, na contemporaneidade, um dos indicadores mais expressivos de afinidade social.

O volume de conteúdos disponibilizados pelas plataformas digitais e a diversidade de hábitos de escuta do usuário médio dificultavam, contudo, análises mais detalhadas sobre a compatibilidade musical entre indivíduos. Nesse cenário, discutir soluções tecnológicas capazes de aprofundar a avaliação dessa similaridade implicava também investigar meios de prever e fortalecer vínculos sociais. O artigo *The role of music preferences in early adolescents friendship formation and stability* [Selfhout et al. 2009] reforçava essa perspectiva ao evidenciar que a proximidade entre preferências musicais exerce influência relevante na formação de amizades durante a adolescência. Tal interpretação dialogava com a Teoria da Identidade Social [Tajfel 1974], segundo a qual gostos musicais contribuem para a construção da identidade individual e para o sentimento de pertencimento a grupos específicos. Ainda que ambos os estudos se concentrem no público adolescente, seus efeitos se estendiam, ainda que de forma menos acentuada, a outras faixas etárias, indicando a permanência da música como elemento mediador das interações humanas.

O compartilhamento de preferências musicais, portanto, pode influenciar a formação e o fortalecimento de vínculos interpessoais [Lonsdale and North 2009]. Pesquisas apontam existir uma tendência consistente de indivíduos estabelecerem conexões mais facilmente com pessoas cujos gostos musicais se aproximam dos seus [Boer et al. 2011]. Embora plataformas de *streaming*, como o Spotify, tenham ampliado o acesso à música, ainda são limitadas as ferramentas acessíveis que permitam comparar, de forma estruturada e objetiva, diferentes perfis musicais.

Nesse contexto, o projeto propôs, desenvolveu e validou uma aplicação *web*, denominada SoulMatch.fm, destinada à mensuração e à visualização da compatibilidade musical entre usuários. O sistema utiliza dados disponibilizados pela API do Spotify como faixas, artistas e gêneros mais escutados e aplica técnicas de agrupamento (*clustering*) para identificar padrões de similaridade. A proposta articula fundamentos de ciência de dados a aspectos subjetivos da experiência musical, com o intuito de oferecer uma ferramenta interativa, metodologicamente fundamentada e potencialmente aplicável em contextos de recomendação e análise social.

2. Objetivos

Este trabalho tem por objetivo desenvolver uma aplicação *web* capaz de mensurar e representar a compatibilidade musical entre usuários da plataforma Spotify, com base na análise automatizada de dados de escuta.

Para orientar esse propósito, definem-se os seguintes objetivos específicos:

- Permitir a obtenção automatizada de informações sobre o perfil musical de usuários por meio da API do Spotify.

- Oferecer uma análise de similaridade entre perfis musicais com base em técnicas de agrupamento.
- Desenvolver uma interface *web* interativa para visualização da compatibilidade musical entre dois usuários.
- Validar a funcionalidade da aplicação com usuários reais ou por meio de testes simulados.

3. Referencial Teórico

Este capítulo apresentará os conceitos fundamentais para a compreensão da música como elemento de conexão nas relações sociais e o papel das plataformas digitais no compartilhamento musical. A seção 3.1 abordará a música como uma ferramenta de coesão social, destacando sua função histórica e contemporânea. A seção 3.2 discutirá o impacto das plataformas de *streaming* no consumo musical e na formação de comunidades. Por fim, a seção 3.3 explicará a afinidade musical como indicador de compatibilidade entre usuários e sua aplicação na análise de dados.

3.1. Música como Elemento de Conexão nas Relações Humanas

A música está presente em todas as culturas conhecidas e desempenha, historicamente, um papel central nas interações sociais. Sua prática ultrapassa a esfera da expressão individual, funcionando como atividade coletiva capaz de criar, reforçar e mediar vínculos sociais [Turino 2008]. Por meio da música, emoções e significados podem ser compartilhados de maneira que transcende limitações da linguagem verbal, contribuindo para a formação de conexões profundas e duradouras entre indivíduos.

No contexto contemporâneo, marcado pela crescente mediação digital das relações sociais, a música permanece como importante elemento de coesão. Mesmo em ambientes virtuais, sua capacidade de promover identificação, pertencimento e interação continua evidente, comprovando a persistência de sua função social estruturante.

3.2. Compartilhamento Musical em Plataformas Digitais

Nas últimas décadas, o consumo musical passou por transformações significativas impulsionadas pela digitalização. Atualmente, mais de 90% da música consumida globalmente circula em formato digital, e o *streaming* responde por cerca de 65% desse total [IFPI 2023]. Plataformas como Spotify, Deezer e Apple Music não apenas ampliaram o acesso ao conteúdo musical, mas também se consolidaram como espaços de sociabilidade, possibilitando o compartilhamento de *playlists*, o acompanhamento de atividades musicais de amigos e a formação de comunidades baseadas em preferências comuns.

Esses ambientes digitais permitem que gostos musicais sejam exibidos, comparados e compartilhados de forma contínua, tornando-se parte relevante da dinâmica social contemporânea. Assim, compreender como o compartilhamento musical ocorre nessas plataformas contribui para a análise das relações entre hábitos de escuta, identificação social e formação de vínculos.

3.3. Afinidade Musical como Indicador de Compatibilidade entre Usuários

A afinidade musical constitui importante mecanismo de aproximação entre indivíduos, pois gostos compartilhados tendem a favorecer interações e a fortalecer vínculos sociais

[Boer et al. 2011]. Com a popularização das plataformas de *streaming*, essas preferências se tornaram mais acessíveis, registradas e mensuráveis, uma vez que o consumo musical ocorre predominantemente em ambientes digitais [IFPI 2023].

Esse cenário possibilita utilizar dados musicais como indicadores de compatibilidade entre usuários. Informações como artistas mais escutados, gêneros predominantes e padrões de audição revelam aspectos que extrapolam a dimensão estética, refletindo estilos de vida, valores e marcadores identitários. Dessa forma, a análise computacional da afinidade musical emerge como abordagem promissora para identificar similaridades e aproximar pessoas, especialmente quando associada a técnicas de agrupamento capazes de estruturar perfis com base em critérios objetivos.

4. Metodologia

A construção de uma ferramenta capaz de traduzir preferências musicais subjetivas em métricas objetivas de compatibilidade exigiu uma abordagem estruturada, unindo fundamentos de engenharia de software e ciência de dados. Este capítulo detalha o percurso metodológico adotado, desde a classificação da pesquisa e a escolha das tecnologias até os processos de modelagem matemática e validação da aplicação. O desenvolvimento foi orientado pela necessidade de capturar as nuances descritas no referencial teórico, transformando dados brutos de consumo em indicadores de afinidade social.

4.1. Classificação da Pesquisa

O trabalho assume uma natureza aplicada, visto que seu objetivo central não se limitou à investigação teórica, mas culminou na concepção e implementação de um produto tecnológico funcional: uma aplicação *web* para análise de compatibilidade. A abordagem metodológica é mista, integrando componentes quantitativos e qualitativos. O viés quantitativo manifesta-se no tratamento matemático dos dados musicais – vetores de atributos e algoritmos de similaridade –, enquanto a dimensão qualitativa emerge na interpretação desses agrupamentos e na validação da coerência das conexões sugeridas entre os perfis.

Do ponto de vista dos objetivos, a pesquisa classifica-se como exploratória e descritiva. É exploratória por investigar quais variáveis da API do Spotify melhor representam a identidade musical de um indivíduo e descritiva por sistematizar o comportamento desses dados ao serem submetidos a técnicas de agrupamento, permitindo compreender como padrões de consumo se traduzem em proximidade social.

4.2. Ferramentas e Tecnologias

A seleção do *stack* tecnológico priorizou a robustez no processamento de dados e a agilidade no desenvolvimento da interface. Para o *back-end*, o ecossistema Python¹ foi escolhido devido à sua predominância em aplicações de ciência de dados. Utilizou-se o *framework* FastAPI² para a construção da API, garantindo alto desempenho e documentação automática. A manipulação algébrica e estatística dos dados ficou a cargo das bibliotecas Pandas³, NumPy⁴ e scikit-learn⁵, essenciais para as etapas de normalização e clusterização.

¹<https://docs.python.org/3/>

²<https://fastapi.tiangolo.com/tutorial/>

³<https://pandas.pydata.org/>

⁴<https://numpy.org/>

⁵<https://scikit-learn.org/>

No *front-end*, a interface foi desenvolvida em JavaScript⁶/TypeScript⁷ com a biblioteca React, o que permitiu a criação de uma experiência de usuário reativa e dinâmica. A visualização dos dados foi implementada com Plotly, possibilitando a geração de gráficos interativos.

A infraestrutura e persistência de dados foram estruturadas sobre o banco de dados PostgreSQL⁸ gerenciado via SQLAlchemy⁹. Para o design do esquema relacional, utilizou-se a ferramenta *dbdiagram.io*¹⁰. A padronização dos ambientes de desenvolvimento e produção foi assegurada pelo uso do Docker¹¹, garantindo a containerização da aplicação e facilitando sua escalabilidade.

Por fim, o processo de documentação e modelagem do sistema contou com ferramentas de apoio visual: o *PlantText*¹² foi empregado para a geração dos diagramas de casos de uso via *script*, enquanto o *draw.io*¹³ foi utilizado para mapear o fluxo lógico de coleta e processamento de dados. Todo o código-fonte foi versionado e gerenciado através dos *softwares* Git¹⁴ e GitHub¹⁵.

5. Desenvolvimento

O fluxo de desenvolvimento foi desenhado para garantir que a subjetividade da música fosse preservada durante sua conversão em dados processáveis. As etapas a seguir descrevem esse processo.

5.1. Especificações

A definição do escopo do sistema baseou-se na análise das capacidades da API do Spotify e na necessidade de processamento de dados para a geração de métricas de similaridade. Abaixo, são apresentados os requisitos funcionais e não funcionais que nortearam a implementação da aplicação SoulMatch.fm.

5.1.1. Requisitos Funcionais

Os requisitos funcionais descrevem os comportamentos e serviços esperados do sistema, mapeando as interações diretas do usuário e os processamentos internos de dados.

- **RF01 – Autenticação Integrada:** O sistema permite que o usuário realize *login* utilizando sua conta do Spotify, empregando o protocolo OAuth 2.0 para garantir a segurança e a concessão de permissões de acesso aos dados de escuta.
- **RF02 – Sincronização de Dados Musicais:** A aplicação é capaz de extrair, processar e armazenar informações sobre os artistas mais ouvidos (*top artists*), faixas favoritas (*top tracks*) e histórico recente de reprodução do usuário autenticado.

⁶<https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/JavaScript>

⁷<https://www.typescriptlang.org/>

⁸<https://www.postgresql.org/>

⁹<https://www.sqlalchemy.org/>

¹⁰<https://dbdiagram.io/home>

¹¹<https://www.docker.com/>

¹²<https://www.planttext.com/>

¹³<https://app.diagrams.net/>

¹⁴<https://git-scm.com/>

¹⁵<https://github.com/>

- **RF03 – Geração de Perfil Musical:** O sistema cria um vetor de perfil para cada usuário, calculando médias de atributos de áudio (como *danceability*, *energy*, *valence*) e contabilizando frequências de gêneros musicais.
- **RF04 – Cálculo de Compatibilidade:** O sistema fornece um algoritmo que calcule um índice de similaridade entre dois usuários distintos, utilizando métricas como Distância Euclidiana para atributos de áudio e Similaridade de Cosseno para vetores de preferência.
- **RF05 – Agrupamento de Usuários (*Clustering*):** A aplicação implementa algoritmos de aprendizado de máquina não supervisionado (K-Means) para identificar e agrupar usuários com perfis musicais semelhantes em *clusters*.
- **RF06 – Visualização de Dados:** O sistema oferece interfaces gráficas interativas, incluindo gráficos de radar para atributos de áudio e painéis estatísticos sobre padrões de escuta (horários e contextos de reprodução).
- **RF07 – Busca e Comparação:** O usuário é capaz de buscar outros perfis cadastrados na plataforma por meio de um identificador único e visualizar o detalhamento da compatibilidade musical entre eles.

5.1.2. Diagrama de Casos de Uso

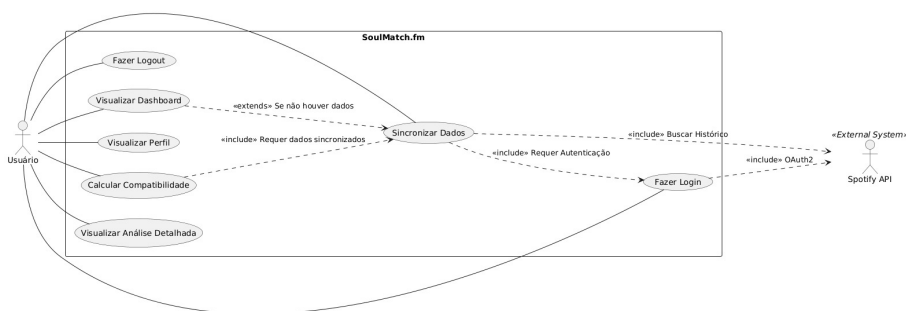


Figura 1. Diagrama de Casos de Uso. Fonte: Autoria própria (2025).

A Figura 1 apresenta um diagrama de casos de uso UML que descreve as interações entre o usuário, o sistema SoulMatch.fm e a API externa do Spotify. O sistema é representado por um retângulo contendo os casos de uso Fazer Login, Sincronizar Dados, Visualizar Dashboard, Visualizar Perfil, Calcular Compatibilidade, Visualizar Análise Detalhada e Fazer Logout.

O ator Usuário está associado diretamente a todos os casos de uso do sistema. A Spotify API aparece como um ator externo vinculado aos casos de uso Fazer Login (por meio de autenticação OAuth 2.0) e Sincronizar Dados (por meio da operação de busca de histórico).

O diagrama também explicita dependências internas entre os casos de uso: Sincronizar Dados inclui Fazer Login, indicando que a sincronização requer autenticação prévia; Visualizar Dashboard estende Sincronizar Dados quando não há informações previamente

armazenadas; e Calcular Compatibilidade inclui Sincronizar Dados, pois depende dos dados obtidos do Spotify.

5.1.3. Requisitos Não Funcionais

Os requisitos não funcionais definem as restrições técnicas, padrões de qualidade e o ambiente tecnológico no qual a solução opera.

- **RNF01 – Stack Tecnológico do Backend:** O servidor da aplicação foi desenvolvido em Python, utilizando o *framework* FastAPI para garantir alto desempenho no processamento de requisições assíncronas e integração com bibliotecas de ciência de dados (Pandas, Scikit-learn).
- **RNF02 – Interface de Usuário:** O *frontend* foi construído como uma *Single Page Application* (SPA) utilizando React e TypeScript, o que assegura responsividade e interatividade fluida.
- **RNF03 – Persistência de Dados:** O armazenamento das informações de perfis, *tokens* de acesso e históricos de compatibilidade é realizado em um banco de dados relacional PostgreSQL.
- **RNF04 – Segurança de Dados:** O sistema utiliza *JSON Web Tokens* (JWT) para gerenciamento de sessões e não deve armazenar senhas dos usuários, dependendo exclusivamente dos *tokens* de acesso concedidos pelo provedor de identidade (Spotify).
- **RNF05 – Disponibilidade da API Externa:** O funcionamento *core* do sistema depende estritamente da disponibilidade e dos limites de requisição (*rate limits*) impostos pela Spotify Web API.
- **RNF06 – Dependência de Dataset Próprio:** O funcionamento depende de um *dataset* próprio em razão da depreciação da função de coleta de *audio features* na API Spotify [Spotify 2024].

5.2. Coleta e Estruturação de Dados

A fonte primária de informações foi a *Spotify Web API*. A integração utilizou o protocolo de autorização OAuth 2.0 (*Authorization Code Flow*), assegurando que o acesso aos dados ocorresse apenas mediante consentimento explícito do usuário.

Uma vez autenticada, a aplicação acessa *endpoints* específicos para extrair a “impressão digital” musical do usuário. Foram coletados os artistas e faixas mais reproduzidos (*top artists* e *top tracks*). No entanto, devido à depreciação dos *endpoints* nativos de metadados de áudio pela API do Spotify, as características musicais (*audio features*) foram obtidas através do cruzamento de dados com o *dataset* “Spotify 1 Million Tracks” [Amitansh Joshi 2023], na plataforma Kaggle e hospedado localmente na aplicação. Esses atributos incluem métricas como *danceability*, *energy*, *valence* e *tempo*, que, em conjunto, oferecem uma representação numérica do “clima” das músicas que o usuário consome. Para ilustrar o procedimento híbrido de aquisição de dados, combinando as requisições em tempo real à API com a consulta ao banco de dados estático de características sonoras, elaborou-se o fluxograma apresentado na Figura 2.

A persistência de dados no projeto SoulMatch.fm utiliza o Docker para orquestrar os serviços e o PostgreSQL como sistema de gerenciamento de banco de dados (SGBD).

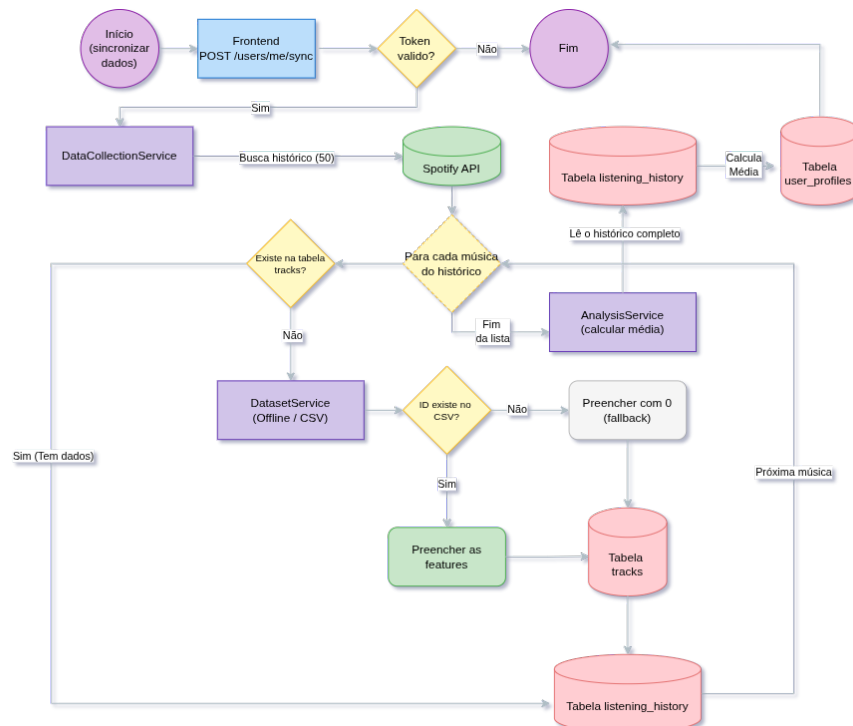


Figura 2. Fluxograma do processo de coleta e enriquecimento de dados. Fonte: Autoria própria (2025).

A estrutura (Figura 3) é definida para garantir que as informações dos usuários, músicas e históricos de escuta sejam armazenadas de forma segura e durável, mesmo que os contêineres sejam reiniciados ou destruídos.

5.3. Modelagem Matemática e Normalização

Para viabilizar a comparação entre diferentes usuários, os dados brutos precisaram ser transformados em vetores matemáticos comparáveis. O principal desafio residia na heterogeneidade das variáveis: gêneros musicais são categóricos, enquanto atributos acústicos são numéricos e contínuos.

A solução adotada consistiu na modelagem de cada usuário como um vetor multi-dimensional, denotado por $\mathbf{x} \in \mathbb{R}^n$. Nessa notação, \mathbf{x} representa o vetor de características do perfil, enquanto \mathbb{R} refere-se ao conjunto dos números reais e n corresponde à dimensionalidade total do espaço de características (ou seja, a soma de todos os atributos considerados). Os atributos numéricos passaram por processos de normalização utilizando técnicas de padronização (*z-score*) ou escalonamento Min-Max para evitar que variáveis com magnitudes maiores dominassem o cálculo de similaridade. Já os gêneros musicais e a presença de artistas foram tratados através de contagens relativas e mapeamento de frequência, compondo sub-blocos desse vetor principal.

5.4. Algoritmos de Compatibilidade e Agrupamento

A mensuração da afinidade entre dois usuários baseou-se na premissa de que a proximidade geométrica entre seus vetores representa a similaridade de seus gostos. Para capturar nuances distintas do comportamento de consumo musical, duas métricas complementares foram aplicadas:

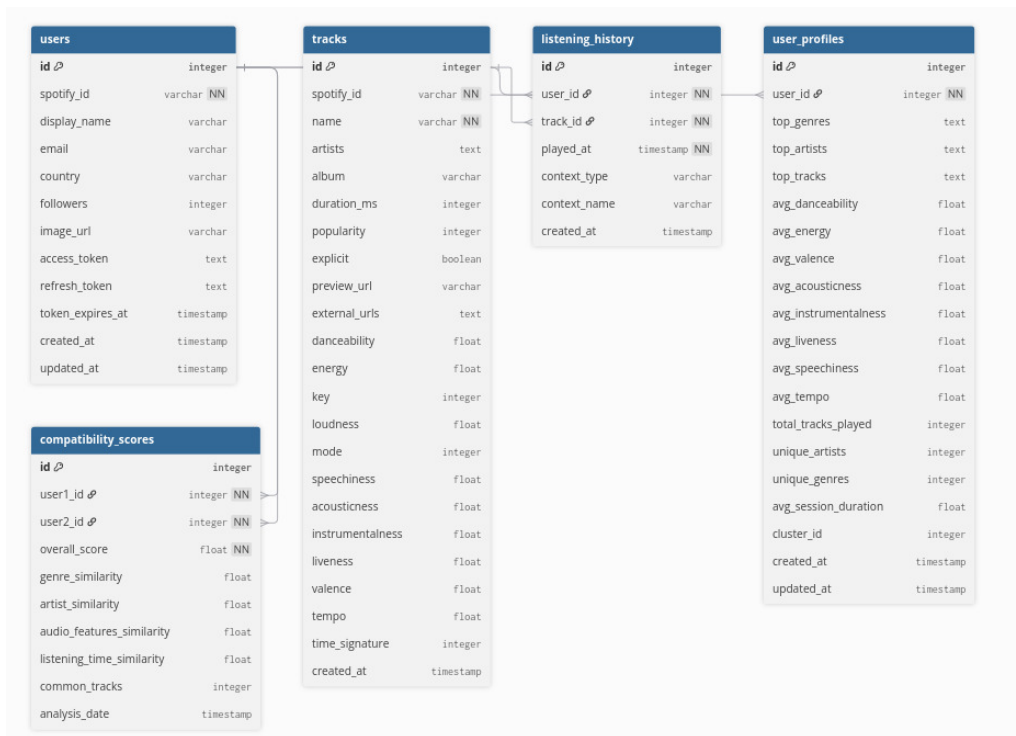


Figura 3. Diagrama da estrutura do Banco de Dados. Fonte: Autoria própria (2025).

- **Distância Euclidiana:** Definida como a distância em linha reta entre dois pontos no espaço vetorial, calculada pela raiz quadrada da soma das diferenças quadradas entre as coordenadas correspondentes. Matematicamente expressa por:

$$d(\mathbf{x}, \mathbf{y}) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}$$

No contexto deste trabalho, essa métrica foi essencial para comparar os atributos de áudio normalizados (como *valence*, *energy* e *danceability*). Ela penaliza divergências absolutas, ou seja, se um usuário consome predominantemente músicas de alta *energy* e outro prefere músicas calmas, a Distância Euclidiana será grande, indicando baixa compatibilidade estrutural.

- **Similaridade de Cosseno:** Esta métrica avalia o cosseno do ângulo formado entre dois vetores não nulos, sendo independente da magnitude (comprimento) dos mesmos. É calculada pelo produto escalar dos vetores dividido pelo produto de suas normas:

$$S_C(\mathbf{x}, \mathbf{y}) = \frac{\mathbf{x} \cdot \mathbf{y}}{\|\mathbf{x}\| \|\mathbf{y}\|} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^n x_i^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n y_i^2}}$$

Sua aplicação é particularmente valiosa para analisar contagens de artistas e gêneros. Ela permite identificar usuários com a mesma “direção” de gosto (ex: proporção similar entre Rock e Jazz), mesmo que um usuário tenha um histórico com 10.000 reproduções e o outro apenas 500. Enquanto a Distância Euclidiana os

consideraria distantes devido à diferença de volume, a Similaridade de Cosseno corretamente os identifica como altamente compatíveis.

5.5. Arquitetura da Aplicação

A arquitetura do sistema seguiu o padrão cliente-servidor. O *back-end* atua como o núcleo de processamento, gerenciando a autenticação, a coleta de dados via API externa e a execução dos cálculos pesados de similaridade. O *front-end*, por sua vez, consome esses dados processados para exibir painéis intuitivos, onde o usuário pode visualizar não apenas seu percentual de compatibilidade com outros, mas também entender os fatores (como gêneros ou atributos de áudio) que motivaram essa conexão.

5.6. Estratégias de Validação

Para assegurar que os resultados matemáticos refletissem a realidade social, a validação do sistema ocorreu em múltiplas frentes. Inicialmente, foram realizados testes automatizados (unitários e de integração) para garantir a estabilidade do código e a segurança no manuseio dos *tokens* de acesso.

Na sequência, conduziu-se uma validação técnica utilizando perfis sintéticos e controlados, o que permitiu calibrar os pesos dos algoritmos e verificar se perfis intencionalmente opostos resultavam em baixa compatibilidade. Por fim, a aplicação foi submetida a testes qualitativos com usuários reais, onde a compatibilidade calculada pelo sistema foi confrontada com a percepção subjetiva dos participantes sobre suas afinidades musicais, garantindo assim a coerência entre o modelo matemático e a experiência humana.

6. Validação e Resultados

A materialização da metodologia proposta resultou na aplicação SoulMatch.fm. A interface foi projetada com foco na usabilidade e na visualização clara dos dados complexos extraídos da API do Spotify. Abaixo, detalham-se os principais fluxos de interação e visualização de dados.

6.1. Fluxo de Acesso e Autenticação

A porta de entrada da aplicação (Figuras 4 e 5) apresenta a proposta de valor ao usuário e inicia o fluxo de autorização OAuth 2.0. A interface enfatiza a segurança e a privacidade, esclarecendo que apenas dados públicos e histórico de escuta são acessados, sem armazenamento de informações sensíveis.

6.2. Dashboard e Perfil do Usuário

Após a autenticação, o usuário é direcionado ao *Dashboard* Principal (Figura 6). Esta tela atua como o núcleo da aplicação, consolidando métricas gerais como total de músicas processadas e artistas únicos e oferecendo atalhos rápidos para as rotinas de sincronização de dados e exploração de compatibilidade. O Perfil (Figura 7) complementa essa visão, exibindo a identidade do usuário na plataforma.

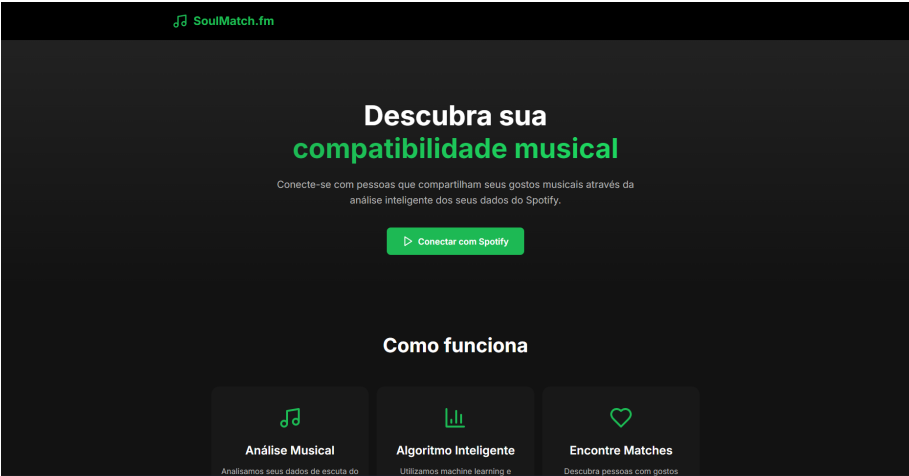


Figura 4. Página inicial apresentando as funcionalidades de análise e *machine learning*. Fonte: Autoria própria (2025).

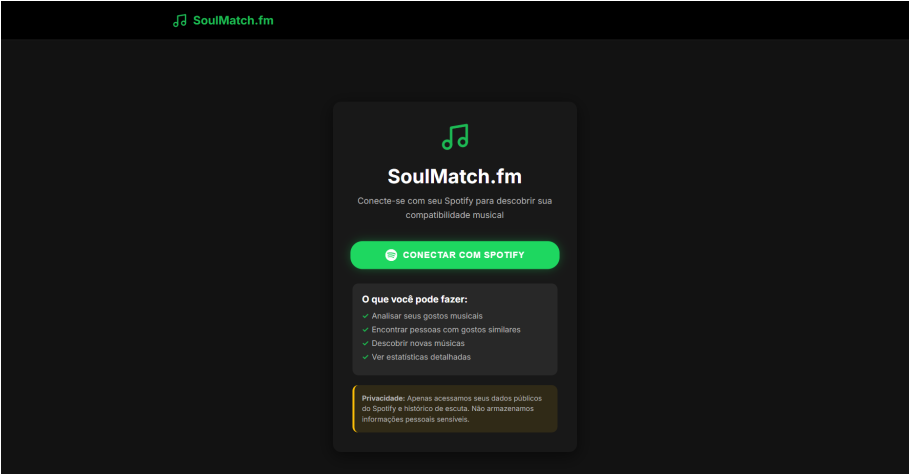


Figura 5. Tela de *login* com integração direta via Spotify OAuth. Fonte: Autoria própria (2025).

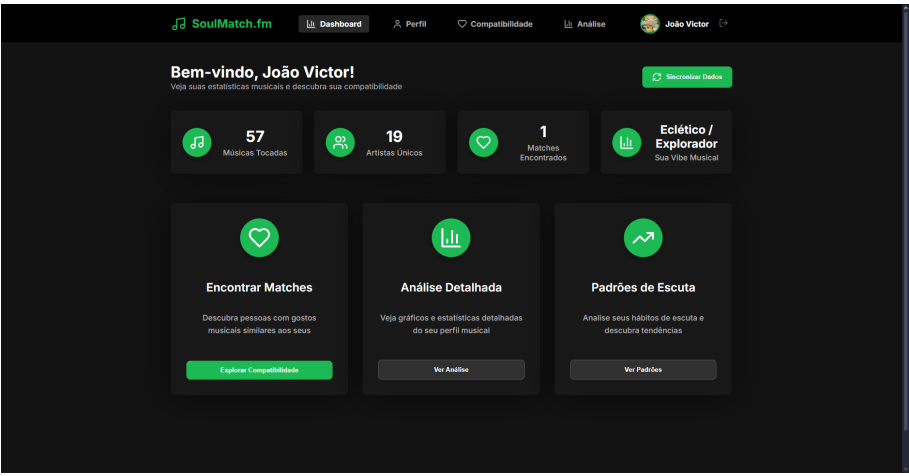


Figura 6. *Dashboard* principal exibindo resumo estatístico e opções de navegação. Fonte: Autoria própria (2025).

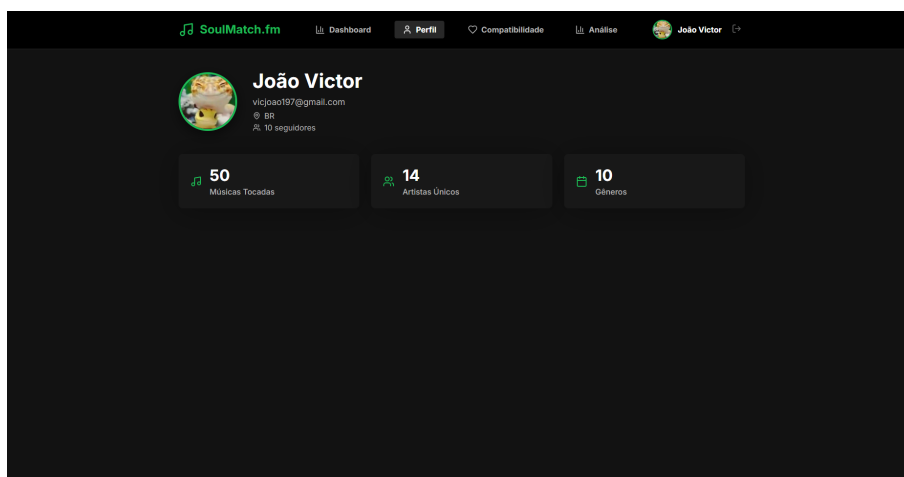


Figura 7. Visualização do perfil do usuário autenticado. Fonte: Autoria própria (2025).

6.3. Visualização de Dados e Análise Musical

Um dos componentes centrais descritos na metodologia é a transformação de atributos acústicos em dados visuais. A tela de Análise Musical (Figuras 8 e 9) exibe a “impressão digital” do usuário. As características de áudio (*audio features*) como *danceability*, *energy* e *valence* são normalizadas e apresentadas graficamente, permitindo que o usuário compreenda os padrões matemáticos por trás do seu gosto musical, além de listar seus artistas e faixas de maior relevância (*top read*).

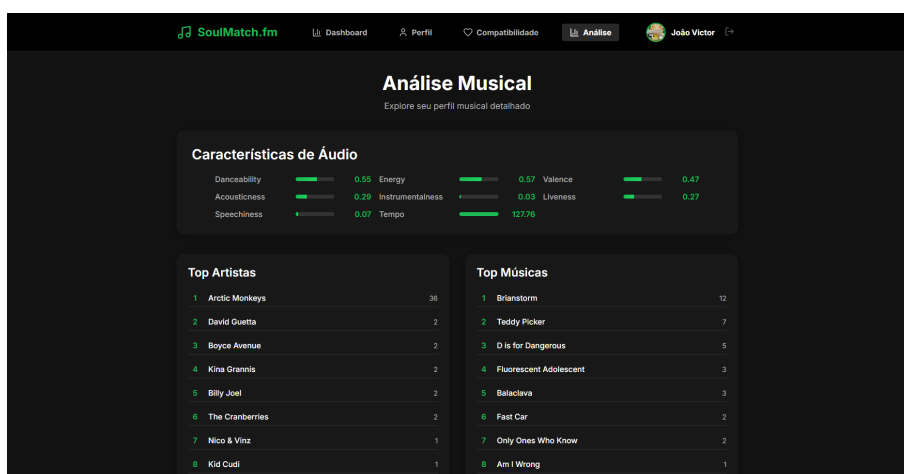


Figura 8. Detalhamento das características de áudio (*audio features*) e *top artists*, parte 1. Fonte: Autoria própria (2025).

6.4. Cálculo de Compatibilidade

A funcionalidade final, que consolida os algoritmos de Distância Euclidiana e Similaridade de Cosseno, é apresentada na tela de Compatibilidade (Figura 10). Nesta interface, o usuário pode localizar outros perfis através de um identificador único (ID) para mensurar o grau de afinidade musical.

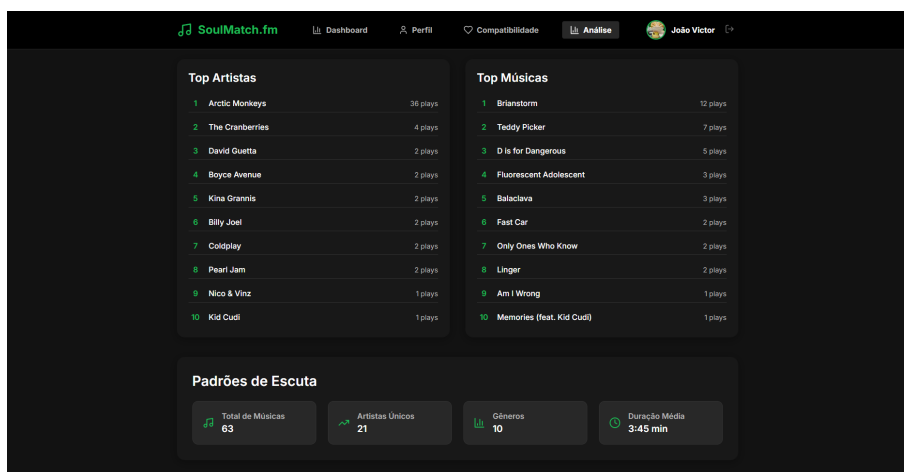


Figura 9. Detalhamento das características de áudio (*audio features*) e *top artists*, parte 2. Fonte: Autoria própria (2025).

Para além do índice numérico de similaridade, a aplicação enriquece a análise oferecendo uma visualização detalhada por meio de um gráfico de radar interativo (Figura 11). Esta representação visual sobrepõe os vetores de características de áudio (*audio features*) de ambos os usuários, facilitando a identificação imediata de convergências e divergências em aspectos como *energy*, *valence* e *danceability*. Dessa forma, o sistema materializa o objetivo final do trabalho: traduzir estruturas de dados complexas em uma ferramenta acessível para medir conexões humanas.

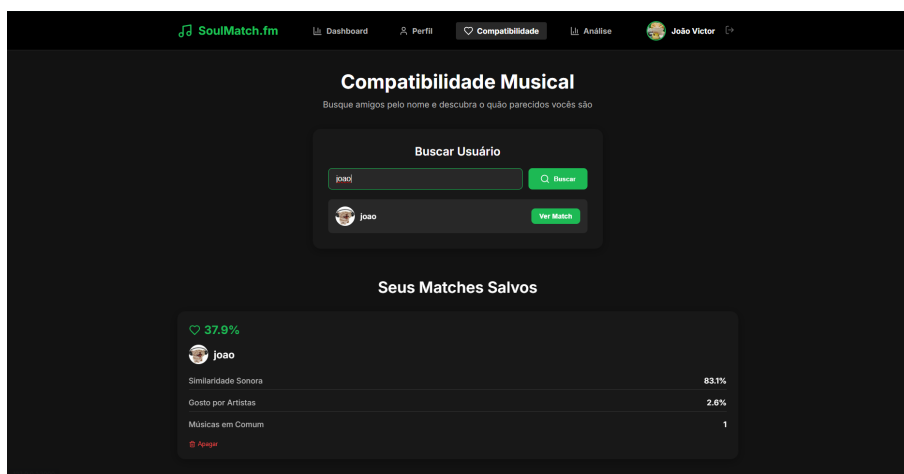


Figura 10. Interface para busca de usuários e cálculo de compatibilidade musical. Fonte: Autoria própria (2025).

6.5. Limitações do Trabalho

A interpretação dos resultados deve considerar as limitações intrínsecas à metodologia e às ferramentas adotadas:

- **Viés da Fonte de Dados:** A restrição à API do Spotify limita a análise aos usuários desta plataforma específica, não representando a totalidade dos hábitos musicais dos indivíduos que consomem música por outros meios.

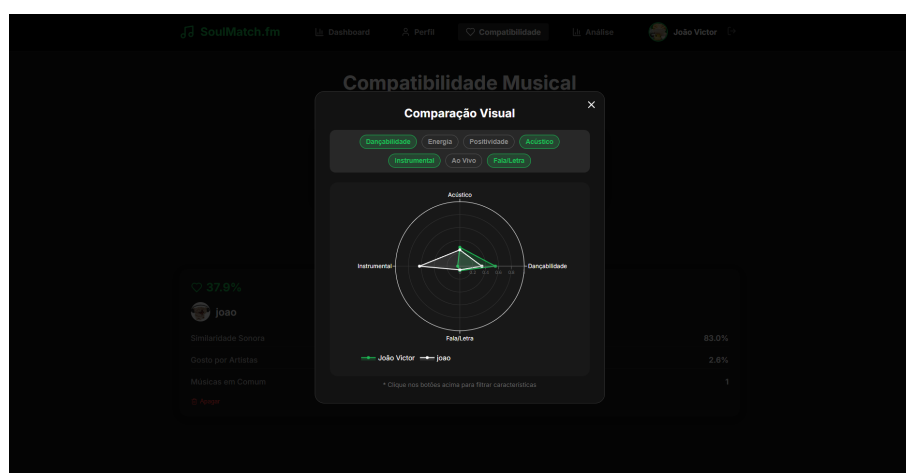


Figura 11. Visualização comparativa de atributos de áudio (*audio features*) entre dois usuários via gráfico de radar. Fonte: Autoria própria (2025).

- **Contexto de Reprodução:** O modelo atual contabiliza o consumo de forma absoluta, sem distinguir o contexto. Músicas reproduzidas para fins utilitários (como foco, sono ou exercício) são tratadas com o mesmo peso de músicas ouvidas por preferência estética, o que pode introduzir ruído na construção do perfil.
- **Dimensionalidade Emocional:** Embora os atributos acústicos (*tempo*, *acousticness*, *instrumentalness*) sejam métricas precisas do sinal de áudio, eles não capturam necessariamente a conexão semântica ou afetiva do usuário com a obra, fator relevante na afinidade social.

7. Conclusão

A música transcende a função de entretenimento, atuando historicamente como um ali-cerce para a coesão social e a formação da identidade. Este trabalho fundamentou-se na premissa de que, na era digital, a fragmentação dos hábitos de escuta dificultava a identificação espontânea de afinidades interpessoais. Nesse sentido, o desenvolvimento do *SoulMatch.fm* atingiu seu objetivo geral ao traduzir a teoria da atração por similaridade, discutida na introdução, em uma solução tecnológica funcional.

Alinhada aos objetivos específicos, a aplicação obteve êxito ao automatizar a coleta de perfis musicais via API do Spotify, eliminando a complexidade e a subjetividade das comparações manuais. A implementação de técnicas de agrupamento, aliada a uma interface interativa, permitiu não apenas calcular, mas tornar tangível a compatibilidade entre usuários. Os resultados demonstraram que é possível converter a experiência musical subjetiva em métricas objetivas, sem que isso signifique a perda do seu valor social.

Para além de um exercício de engenharia de *software*, o projeto confirmou a viabilidade do uso de dados de *streaming* para fomentar conexões humanas. Ao transformar vetores numéricos em indicadores de afinidade, o *SoulMatch.fm* apresenta-se como uma resposta tecnológica à necessidade contemporânea de pertencimento em ambientes virtuais, atuando como um mediador eficaz para o fortalecimento de vínculos baseados em interesses compartilhados.

7.1. Trabalhos Futuros

Para a continuidade da pesquisa e aprimoramento da ferramenta, sugerem-se as seguintes direções:

- **Refinamento do Algoritmo:** Implementação de pesos variáveis para os atributos, permitindo que o sistema aprenda quais características (ex: gênero *versus* ritmo) são mais determinantes para a compatibilidade percebida pelos usuários.
- **Análise Longitudinal:** Desenvolvimento de um módulo para análise temporal, permitindo observar a estabilidade ou a mutabilidade do perfil musical do usuário ao longo de períodos extensos.
- **Integração de Sistemas de Recomendação:** Expansão da funcionalidade para, além de medir a compatibilidade, sugerir faixas que preencham a interseção entre os gostos de dois usuários, utilizando filtragem colaborativa.

Em suma, a aplicação desenvolvida cumpre o papel de ferramenta exploratória de dados sociais, fornecendo uma base quantitativa robusta para estudos futuros sobre a intersecção entre musicologia computacional e redes sociais.

Referências

- Amitansh Joshi, A. P. e. V. D. (2023). Spotify 1 million tracks. <https://www.kaggle.com/datasets/amitanshjoshi/spotify-1million-tracks>. Acesso em: 3 dez. 2025.
- Boer, D., Fischer, R., Strack, M., Bond, M., Lo, E., and Lam, J. W. (2011). How shared preferences in music create bonds between people. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 37:1159 – 1171.
- Byrne, D. (1997). An overview (and underview) of research and theory within the attraction paradigm. *Journal of Social and Personal Relationships*, 14(3):417–431.
- IFPI (2023). Global music report 2023: State of the industry. Relatório técnico , International Federation of the Phonographic Industry. Disponível em PDF. Acesso em: 3 jul. 2025.
- Lonsdale, A. and North, A. C. (2009). Musical taste and ingroup favouritism. *Group Processes Intergroup Relations*, 12:319 – 327.
- Selfhout, M. H. W., Branje, S. J. T., ter Bogt, T., and Meeus, W. (2009). The role of music preferences in early adolescent's friendship formation and stability. *Journal of adolescence*, 32 1:95–107.
- Spotify (2024). Introducing some changes to our web api. <https://developer.spotify.com/blog/2024-11-27-changes-to-the-web-api>. Acesso em: 3 dez. 2025.
- Tajfel, H. (1974). Social identity and intergroup behaviour. *Social Science Information*, 13(2):65–93.
- Turino, T. (2008). *Music as Social Life: The Politics of Participation*. University of Chicago Press.