escola
britânica de
artes criativas
& tecnologia

QUALIDADE DE SOFTWARE

Anna Chandra Felício Teixeira

Análise de Qualidade

Nova Lima, Minas Gerais

2025

1. RESUMO

O presente relatório apresenta uma análise técnica e ergonômica da plataforma de streaming Apple Music, avaliando aspectos de usabilidade, design e desempenho em um contexto de uso multiplataforma (iOS e Windows). A investigação baseia-se na observação empírica das funcionalidades, da qualidade da matéria-prima (áudio) e da interação humano-computador. Os resultados evidenciam a robustez da infraestrutura de áudio, com destaque para a transmissão em alta fidelidade (Lossless) e tecnologias imersivas (Dolby Atmos), aliadas a uma interface móvel intuitiva. Contudo, a análise aponta uma dicotomia crítica na experiência do usuário: enquanto o ecossistema nativo demonstra estabilidade, a versão para Windows apresenta falhas de interoperabilidade, latência na sincronização e disparidade de recursos. Conclui-se que, apesar da excelência na curadoria híbrida e qualidade sonora, o serviço fragmenta a experiência do consumidor fora do ambiente Apple.

SUMÁRIO

1. RESUMO *2*
2. *INTRODUÇÃO* 3
3. O PROJETO *4*
3.1 Detalhes do produto ou serviço 4
3.2 Tabela de Análise 4
3.3 Relatório 16
3.4 Evidências 17
3.5 Onde encontrar 21
4. CONCLUSÃO *22*
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS *22*

2. INTRODUÇÃO

O cenário contemporâneo da indústria fonográfica vivenciou uma mudança de paradigma definitiva, transicionando da posse física de mídia para modelos de acesso sob demanda (streaming). Nesse ecossistema altamente competitivo, a experiência do usuário (UX) torna-se o principal diferencial entre plataformas que oferecem catálogos fundamentalmente similares. O presente projeto debruça-se sobre o Apple Music, um dos protagonistas globais desse setor, para realizar uma análise qualitativa profunda de sua entrega de valor.

Este trabalho não se limita a descrever funcionalidades, mas adota a postura investigativa inerente a um processo de Garantia de Qualidade (Quality Assurance). O objetivo central é confrontar as especificações técnicas prometidas pela plataforma, como áudio de alta fidelidade e integração sistêmica, com a realidade empírica do uso cotidiano. Para tal, atua-se na interseção entre a percepção subjetiva do usuário e a coleta objetiva de evidências, transformando a rotina de uso em um diagnóstico estruturado.

Ao longo das próximas seções, o relatório dissecará os pilares fundamentais do serviço: a usabilidade e a curva de aprendizado da interface; a qualidade da matéria-prima (infraestrutura de áudio e codecs); a performance do software em diferentes ambientes de execução; e as decisões de design que moldam a interação.

Uma ênfase particular será dada à análise comparativa entre plataformas (iOS versus Windows), investigando se a consistência da experiência é mantida fora do ecossistema nativo da empresa. Espera-se, com este estudo, não apenas apontar as virtudes da ferramenta, mas identificar gargalos operacionais e fricções de uso, consolidando um panorama crítico que sirva de base para o entendimento da maturidade atual do produto e para a proposição de melhoria contínua.

3. O PROJETO

3.1 Detalhes do produto ou serviço

Nome do produto ou serviço:	Apple Music
Fabricante:	Apple Inc.
Tempo de uso:	8 meses
Outros detalhes relevantes sobre o produto:	A avaliação foi conduzida sob a vigência da Assinatura Universitária, que confere acesso integral ao catálogo e às funcionalidades premium. O ambiente de testes configurou-se em uma arquitetura híbrida de hardware e software para verificar a consistência da experiência (cross-platform): - Ambiente móvel (Nativo): Apple iPhone (Sistema Operacional iOS atualizado), utilizado para testes de usabilidade em deslocamento, integração com o ecossistema e áudio espacial (Dolby Atmos).

	- Ambiente desktop (Secundário): Estação de trabalho Microsoft Windows, utilizando o aplicativo cliente dedicado (disponível na Microsoft Store), focado na análise de produtividade, gestão de biblioteca e interoperabilidade. - Saída de áudio: A reprodução foi monitorada através de transdutores padrão (alto-falantes estéreo integrados) e fones de ouvido via protocolo Bluetooth, avaliando a eficiência da codificação AAC e a percepção psicoacústica sem o auxílio de conversores digital-analógico (DACs) externos.

3.2 Tabela de Análise

Característica	Sua percepção	Referência da evidência [caso tenha]
Usabilidade:	Sob uma ótica global, a usabilidade do Apple Music demonstra solidez, aderindo a convenções de interface consolidadas no segmento de streaming. A Arquitetura de Informação é eficiente, proporcionando uma navegação fluida entre os módulos principais. A gestão da fila de reprodução	Imagem 1: Tela inicial do aplicativo - iOS Imagem 2: Tela inicial do aplicativo - Windows Imagem 3: Fila de reprodução (arraste para reordenar) - iOS Imagem 4: Fila de reprodução (arraste para reordenar) - Windows

	apresenta baixa carga cognitiva, facilitando a reorganização de faixas. Quanto aos recursos de alto desempenho, a plataforma se destaca pela integração de diferenciais competitivos: - Imersão sonora: A implementação do Dolby Atmos oferece uma espacialidade sonora superior, constituindo uma vantagem competitiva em relação a concorrentes que não dispõem de tecnologias imersivas nativas - Interatividade: O recurso Apple Music Sing e a sincronização precisa de letras elevam a experiência de entretenimento, permitindo a atenuação vocal para práticas de karaokê com alta fidelidade temporal - Qualidade de áudio: O suporte a Lossless e Hi-Res posiciona o serviço no segmento de alta fidelidade. Embora a validação empírica do áudio Hi-Res dependa de hardware externo (DACs), a literatura especializada e o feedback	Imagem 5: Controles do Apple Music Sing - iOS Imagem 6: Tentativa de download antes de adicionar à biblioteca - iOS

	da comunidade técnica corroboram a eficácia da implementação Apesar da robustez da plataforma, foram identificadas inconsistências de design e falhas de interoperabilidade, especialmente no ambiente Windows. - Disparidade de funcionalidades: Observa-se uma falta de equivalência de recursos entre as plataformas. O modo Apple Music Sing, um dos diferenciais interativos da versão móvel, não foi implementado no cliente para Windows. Essa ausência fragmenta a experiência do usuário, limitando o acesso a recursos de entretenimento apenas ao ecossistema de hardware da Apple - Fluxo de download e modelo mental: Observou-se uma quebra na expectativa do usuário quanto ao download de mídia. A exigência prévia de adicionar uma música ou álbum à sua biblioteca não	

	é comunicada de forma explícita, gerando tentativas frustradas e possível erro humano - Recuperação de informação: A ferramenta de busca apresenta disparidade de desempenho entre plataformas. Enquanto no iOS a indexação por trechos de letras é funcional, no aplicativo para Windows o comportamento é inconsistente, dificultando a recuperação da informação - Gestão de periféricos no Windows: Foi diagnosticada uma falha de software na troca dinâmica de saída de áudio. A transição de alto-falates para fones Bluetooth não ocorre em tempo real, exigindo a reinicialização da aplicação para o reconhecimento do novo dispositivo - Políticas de retenção de dados: O modelo de cancelamento impõe uma penalidade severa: a perda de acesso às playlist	

	criadas pelo usuário. Caso a assinatura não seja renovada, o usuário perde acesso ao seu conteúdo curado, tendo acesso novamente apenas ao renovar a assinatura. - Protocolos de segurança e validação: O processo de verificação para o plano universitário demonstrou fragilidade. A validação baseada apenas na seleção da instituição, sem etapas de autenticação documental, sugere vulnerabilidade no controle de elegibilidade regional. - Interoperabilidade e sincronização: A experiência fora do ecossistema Apple (especificamente no Windows) sofre com latência na sincronização da biblioteca.	
Matéria prima:	A infraestrutura de conteúdo do Apple Music se sustenta em um acervo massivo, estimado atualmente em mais de 100 milhões de faixas. A “matéria-prima” do serviço, portanto, consiste na qualidade do	

	sinal de áudio processado e distribuído. A plataforma opera com uma arquitetura de codificação híbrida, segmentada em três níveis de fidelidade que definem a experiência sensorial do usuário: 1. AAC: A base de transmissão utiliza o **Advanced Audio Coding** (AAC) a 256 kbps. Embora seja um formato com perdas, a implementação da Apple é tecnicamente reconhecida pela eficiência psicoacústica, preservando a integridade perceptível do som para a maioria dos dispositivos de saída convencionais e fones Bluetooth, que possuem limitações de largura e banda 2. ALAC: Como diferencial qualitativo, o serviço disponibiliza todo o seu catálogo codificado via **Apple Lossless Audio Codec** (ALAC). Essa tecnologia de compressão sem perdas varia desde a qualidade de CD (16-bit/44.1 kHz) até o	

	Hi-Ress Lossless (máximo de 24-bit/192 kHz). A reprodução da variante Hi-Res demanda o uso de conversores digital-analógico (DACs) externos, uma vez que o hardware nativo de smartphones e computadores geralmente não suporta tal resolução de forma nativa 3. Dolby Atmos: A plataforma integra o Dolby Atmos, uma tecnologia de som surround baseada em objetos. Diferente da mixagem tradicional baseada em canais (estéreo), o Dolby Atmos permite aos engenheiros de som posicionar elementos em um espaço tridimensional virtual, oferecendo uma experiência imersiva binaural 4. Apple Digital Masters: Esta diretriz técnica exige que as gravadoras enviem masters de alta resolução (24-bit), garantindo que a codificação final para o streaming derive da fonte	

	de maior fidelidade disponível, minimizando artefatos de compressão (clipping ou distorção) no produto final entregue ao consumidor.	
Performance:	A avaliação da performance do Apple Music revela uma dicotomia acentuada baseada no ambiente de execução. A análise foi conduzida comparando-se a eficiência do aplicativo nativo (iOS) versus a versão desktop para Windows, evidenciando uma assimetria na execução 1. Responsividade e indexação: No que tange à recuperação de informação, o sistema demonstra alta eficiência. O motor de busca opera com baixa latência, retornando resultados categorizados de forma quase instantânea. A indexação de metadados mostra-se robusta, permitindo navegação fluida mesmo em bibliotecas extensas 2. Inconsistências na versão Windows: Diferetnemente	

	da estabilidade observada no ecossistema móvel, a aplicação para Windows apresenta degradação de performance e falhas na gestão de periféricos de entrada/saída. a. Falha no handover de áudio: Identificou-se um erro crítico na comutação de dispositivos de saída. Ao alterar o hardware de reprodução (de alto-falantes internos para fones Bluetooth) durante a execução, o software falha em redirecionar o fluxo de áudio automaticamente. O áudio persiste no dispositivo original mesmo após o emparelhamento bem-sucedido no sistema operacional, forçando o usuário a reiniciar a aplicação para restabelecer a rota de áudio correta	

	b. Latência de sincronização em nuvem: A atualização da base de dados local (Biblioteca) no Windows não ocorre em tempo real. Observam-se atrasos significativos na propagação de alterações feitas no iPhone para PC. 3. Confiabilidade da reprodução: A performance de streaming mostrou-se consistente. A gestão de cache e buffer é eficaz, garantindo a reprodução contínua de faixas em alta resolução (Lossless) sem interrupções, desde que a largura de banda da rede seja adequada. O consumo de recursos no iPhone é otimizada, não apresentando drenagem excessiva de bateria ou superaquecimento durante sessões prolongadas de uso com Dolby Atmos ativo	

Design:	A arquitetura de informação é linear e preditiva. A barra de navegação segmenta claramente os contextos de uso, reduzindo a carga cognitiva necessária para alternar entre descoberta e consumo de conteúdo. Um dos pontos altos da experiência de usuário é a interface de reprodução. O design utiliza um algoritmo de extração de cores em tempo real para adaptar o plano de fundo à paleta da capa do álbum em execução. Os elementos interativos possuem affordance clara. No recurso Apple Music Sing, o controle deslizante para atenuar a voz é intuitivo, mimetizando controles de volume físicos conhecidos. A utilização da família tipográfica San Francisco garante consistência e legibilidade em diversos tamanhos.	Imagem 1: Tela inicial do aplicativo - iOS Imagem 2: Tela inicial do aplicativo - Windows Imagem 7: Now Playing Screen - iOS Imagem 8: Now Playing Screen - Windows
Personalizaçã o e sistemas de recomendação	A eficácia de uma plataforma de streaming não reside apenas no tamanho de seu catálogo, mas na capacidade de resolver o paradoxo da escolha através de sistemas de recomendação assertivos. O Apple Music adota uma abordagem híbrida,	

	combinando algoritmos com curadoria humana. Ao contrário de concorrentes que priorizam a automação total, o Apple Music distingue-se estrategicamente pelo investimento em capital humano. A seção Explorar eas estações de rádio globais (como a Apple Music 1) são geridas por especialistas musicais e DJs. O sistema de personalização depende intrinsecamente da interação ativa do usuário para superar o problema de Cold Start (falta de dados iniciais). A função Favoritar (ícone de estrela) e “Sugerir menos” atua como um mecanismo de feedback explícito, alimentando o modelo de Machine Learning. A funcionalidade de Autoplay (reprodução automática ao final de um álbum ou playlist) atua como uma ferramenta de retenção. O algoritmo analisa os vetores de similaridade da última faixa reproduzida (BPM, gênero, era, instrumentação) para estender a sessão de audição.	

3.3 Relatório

Minha experiência de uso é majoritariamente individual, amparada pelo plano universitário e ocorre em um ambiente híbrido, alternando entre a interface móvel no iOS e a versão desktop no Windows.

Sob uma ótica global, percebo a usabilidade do serviço como sólida e intuitiva, especialmente quando acessada pelo iPhone. A arquitetura de informação e a hierarquia visual, pautadas pela tipografia San Francisco e pelo uso inteligente de espaços negativos, facilitam a navegação entre a biblioteca e as áreas de descoberta. O design da tela de reprodução merece destaque pela imersão que proporciona, adaptando cromaticamente o fundo à arte do álbum e oferecendo letras sincronizadas com precisão temporal. Contudo, essa fluidez de design encontra barreiras em certos fluxos operacionais, como a quebra de expectativa no processo de download.

Em relação à matéria-prima do serviço, ou seja, a qualidade do sinal de áudio, minha percepção é extremamente positiva. A infraestrutura de codificação, que mescla a eficiência do AAC com a alta fidelidade do ALAC, entrega uma clareza sonora robusta. O diferencial competitivo mais notável em meu uso cotidiano é a implementação do Dolby Atmos; a espacialidade sonora proporcionada por essa tecnologia oferece uma experiência binaural envolvente que destoa de concorrentes. Ainda que eu não disponha de hardware externo (DAC) para validar empiricamente a resolução Hi-Res máxima, a qualidade perceptível na reprodução padrão já satisfaz plenamente as exigências de uma audição atenta.

No entanto, a análise de performance revela uma dicotomia frustrante entre os ecossistemas. Enquanto a responsividade e a indexação de busca (incluindo trechos de letras) são exemplares no iOS, a experiência no ambiente Windows degrada-se significativamente. Observo falhas críticas de interoperabilidade, como a latência na sincronização da biblioteca, onde alterações feitas no celular demoram a refletir no computador, e bugs operacionais severos, a exemplo da falha na comutação automática de saída de áudio ao conectar fones Bluetooth, o que exige a reinicialização forçada do aplicativo. Somado a isso, há uma disparidade de funcionalidades que fragmenta a experiência: a ausência do modo Apple Music Sing (karaokê) na versão para PC limita o acesso a recursos de entretenimento que considero essenciais na versão móvel.

Por fim, no que tange à inteligência do sistema, valorizo a abordagem híbrida de recomendação que mescla algoritmos com curadoria humana, evitando a sensação de repetição mecânica e permitindo descobertas musicais mais orgânicas através do recurso de Autoplay. Apesar das qualidades técnicas e estéticas inegáveis que justificam a assinatura, a política severa de retenção de dados, que remove o acesso às playlists curadas imediatamente após o

cancelamento, e a instabilidade técnica no Windows configuram pontos de atenção que impactam a minha satisfação integral com o serviço.

3.4 Evidências

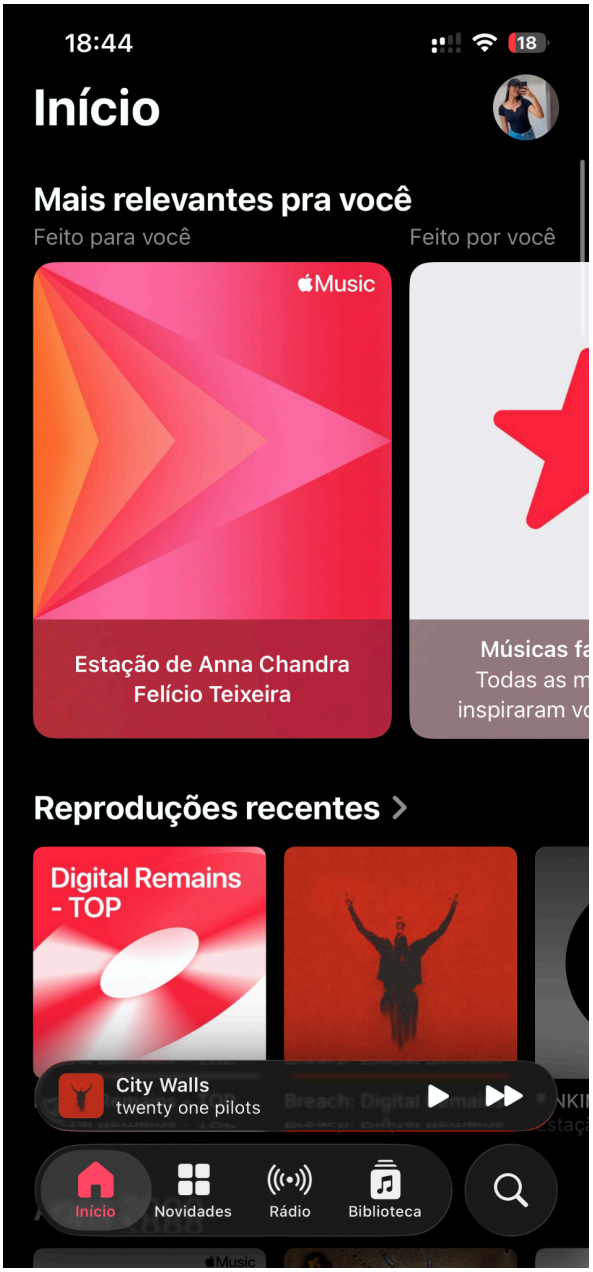

Imagem 1: Tela inicial do aplicativo - iOS

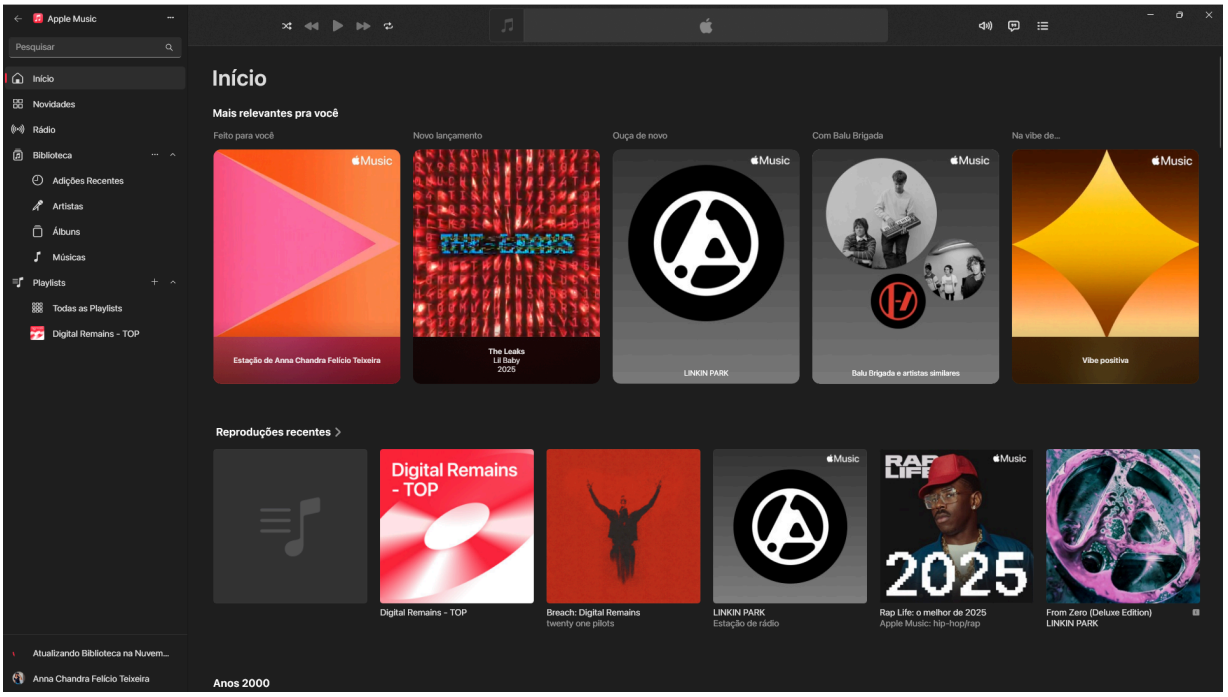

Imagem 2: Tela inicial do aplicativo - Windows

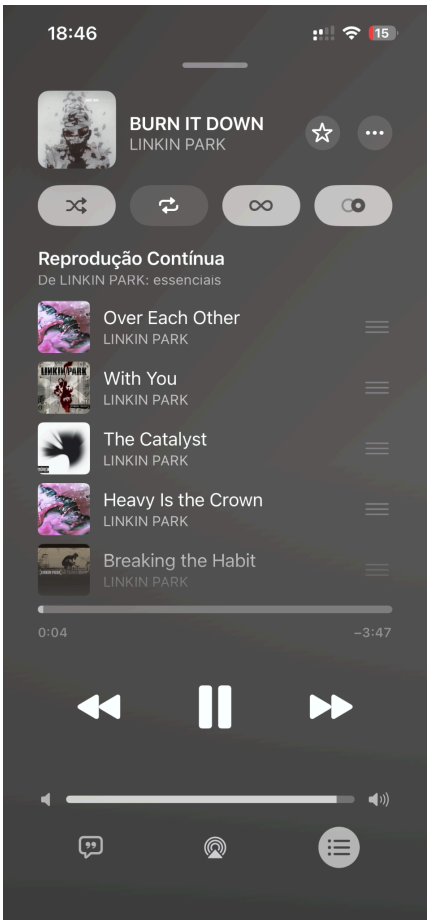

Imagem 3: Fila de reprodução (arraste para reordenar) - iOS

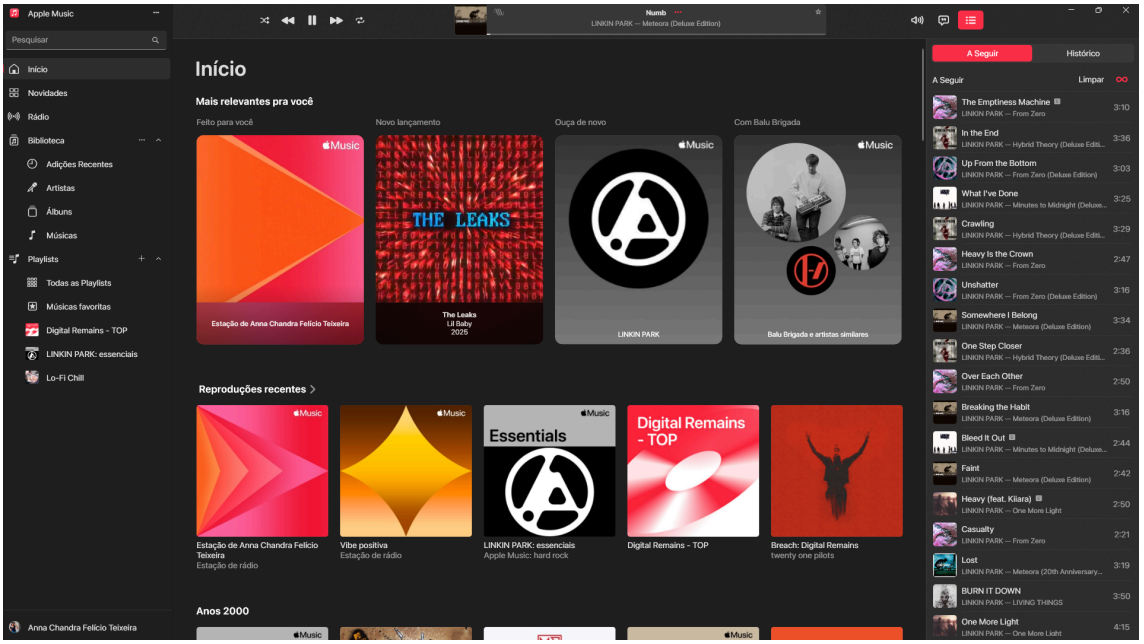

Imagem 4: Fila de reprodução (arraste para reordenar) - Windows

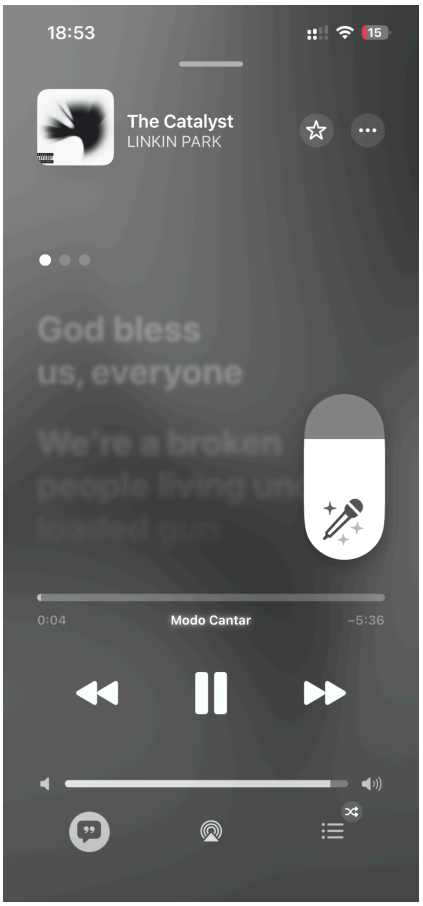

Imagem 5: Controles do Apple Music Sing - iOS

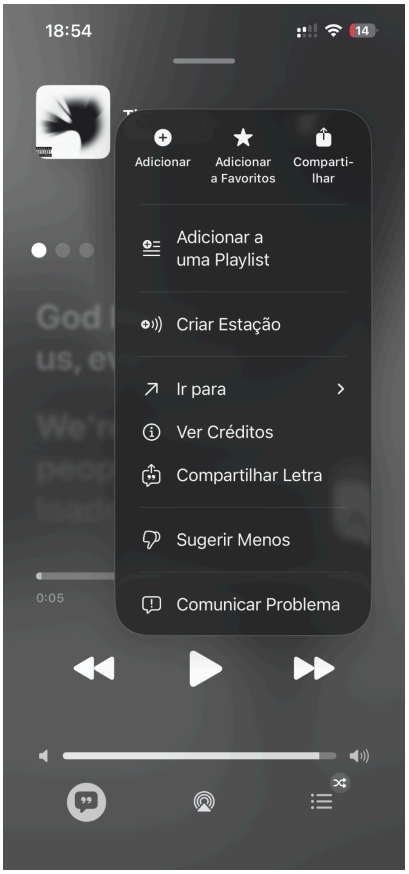

Imagem 6: Tentativa de download antes de adicionar à biblioteca - iOS

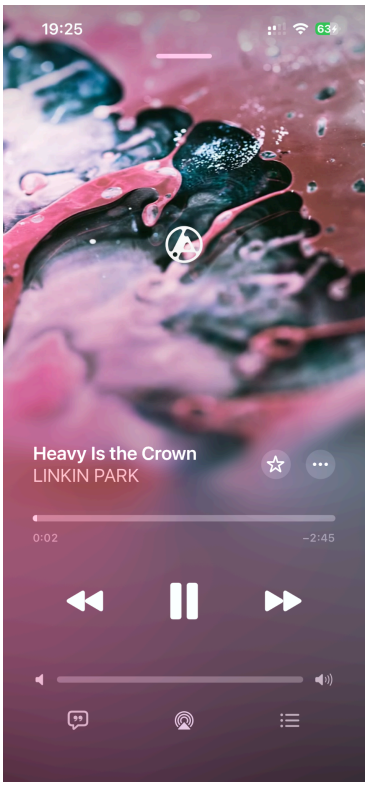

Imagem 7: Now Playing Screen - iOS

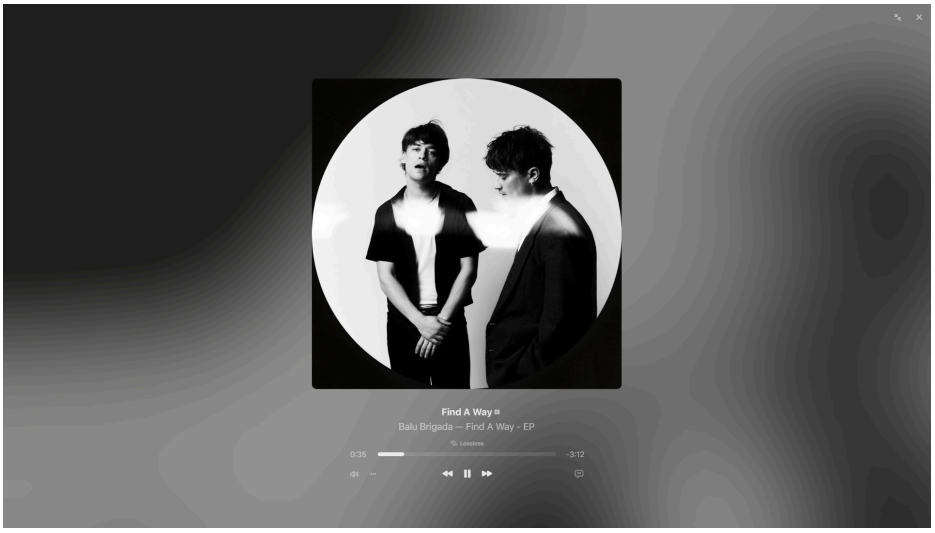

Imagem 8: Now Playing Screen - Windows

3.5 Onde encontrar

- **Ecossistema Apple (iOS, iPadOS e macOS):** O aplicativo é nativo do sistema, mas atualizações e reinstalações são gerenciadas via App Store.

  Link oficial: Apple Music na App Store

- **Ecossistema Android:** A distribuição para dispositivos móveis fora do ambiente Apple é realizada através da Google Play Store.

  Link oficial: Apple Music no Google Play

- **Ambiente Windows:** Para desktops e laptops operando com Windows 10 ou 11, o cliente dedicado (que substituiu o antigo iTunes) está disponível na Microsoft Store

  Link oficial: Apple Music na Microsoft Store

- **Interface Web (Cross-Platform):** Para acesos universal sem necessidade de instalação de software local, o serviço disponibiliza um player baseado em navegador.

  Endereço de acesso: music.apple.com

4. CONCLUSÃO

Para a seção de Conclusão, o foco deve sair da análise do produto (Apple Music) e voltar-se para o processo de análise em si. É o momento de refletir sobre como o exercício de "olhar criticamente" contribuiu para a sua formação.

Abaixo, apresento um texto que articula essa reflexão com a maturidade de um futuro profissional de qualidade/tecnologia.

4. CONCLUSÃO

A realização deste trabalho de análise ergonômica e funcional representou um exercício prático de mudança de perspectiva: a transição da posição passiva de consumidor final para a postura ativa de avaliador técnico. O processo exigiu o desenvolvimento de um olhar crítico sobre interações cotidianas que, muitas vezes, passam despercebidas, transformando sentimentos subjetivos de satisfação ou frustração em diagnósticos fundamentados em heurísticas de usabilidade.

O principal aprendizado extraído deste estudo de caso reside na compreensão da complexidade da interoperabilidade de sistemas. Ao confrontar a excelência da experiência no iOS com as fragilidades encontradas no ambiente Windows, tornou-se evidente o desafio da engenharia de software em manter a consistência do produto fora de seu ecossistema nativo. Aprendi que a qualidade de um serviço digital não é estática; ela é contextual e depende intrinsecamente das variáveis de hardware e software onde o código é executado.

Para a minha trajetória profissional, levo a lição de que a Gestão da Qualidade deve ser baseada em evidências, e não em suposições. A necessidade de documentar falhas específicas, como o erro de handover de áudio ou a latência de sincronização, reforçou a importância do rigor na coleta de dados. Compreendi que o papel do analista vai além de identificar bugs; trata-se de entender o modelo mental do usuário (como no caso do fluxo de download confuso) e advogar pela eliminação de fricções, visando a melhoria contínua do

produto. Este projeto consolidou a visão de que a excelência técnica deve, obrigatoriamente, traduzir-se em transparência e fluidez para o usuário.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APPLE INC. **About lossless audio in Apple Music**. Apple Support, 2024. Disponível em: https://support.apple.com/en-us/HT212183. Acesso em: 29 dez. 2025.

APPLE INC. **About Spatial Audio with Dolby Atmos in Apple Music**. Apple Support, 2024. Disponível em: https://support.apple.com/en-us/HT212182. Acesso em: 29 dez. 2025.

APPLE INC. **Apple Digital Masters**: Mastered for iTunes. Cupertino: Apple Inc., 2021. PDF. Disponível em: https://www.apple.com/itunes/docs/apple-digital-masters.pdf. Acesso em: 29 dez. 2025.

NIELSEN, Jakob. **10 Usability Heuristics for User Interface Design**. Nielsen Norman Group, 1994. Disponível em: https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/. Acesso em: 29 dez. 2025.