

Otimização da Experiência do Usuário em Plataformas de Viagens: Uma Abordagem Telemétrica e de Data Science em Ferramentas de Pesquisa

Eric Fernandes Monteiro¹, Edvar Bergmann Araujo¹

¹Instituto de Ciências Criativas e Tecnológicas – Universidade Feevale
ERS-239, 2755 — Novo Hamburgo, RS - CEP 93525-075 - Brasil

ericfmonteiro@hotmail.com, edvar@feevale.br

Abstract. *This article aims to analyze collected data from a search tool specific for travel, including records of user interactions. By using data analysis techniques, the study seeks to provide insights that can be used to refine the functionalities of the platforms. The goal is to identify patterns of behavior and user preferences to improve personalization, efficiency, and overall satisfaction on travel platforms.*

Resumo. *Este artigo visa analisar dados coletados de uma ferramenta de pesquisa específica para viagens, incluindo registros de interações dos usuários. Ao empregar técnicas de análise de dados, o estudo visa fornecer conhecimentos que possam ser usados para refinar as funcionalidades das plataformas. O objetivo é identificar padrões de comportamento e preferências dos usuários para melhorar a personalização, eficiência e satisfação geral nas plataformas de viagens.*

1. Introdução

O setor de viagens enfrenta constantes desafios e oportunidades na era digital, em que a eficiência e a qualidade se tornaram cruciais para a satisfação do usuário final. Plataformas de pesquisa de viagens desempenham um papel vital ao conectar viajantes a uma vasta quantidade de informações relacionadas a aeroportos, hotéis, estações de trem e outros pontos cruciais da jornada, incluindo os melhores valores para as melhores situações.

Aprimorar a experiência do usuário em plataformas de viagens requer uma compreensão dos padrões de utilização e sobre o conteúdo que essas plataformas fornecem, demandando uma abordagem inovadora que una técnicas avançadas de ciência de dados, ou *data science*.

A experiência do usuário, abreviada como UX, na web se destaca como um ponto importante para o sucesso e a competitividade das plataformas digitais. A implementação de estratégias e análise de UX pode aumentar a satisfação do usuário, melhorando a retenção e conversão em plataformas *online*. Para o uso e análise na web, [Palomino et al. 2021] destacam que “*web analytics* coleta informações sobre como os usuários interagem em um site e, em seguida, transforma essas informações em dados quantitativos que podem ser analisados, oferecendo uma variedade de informações que, dependendo da ferramenta de Web Analytics usada na avaliação, podem fornecer informações desde como os usuários chegaram ao site até os detalhes técnicos sobre o dispositivo com o qual o usuário acessou o site”.

Relacionando ao turismo, a experiência do usuário assegura a satisfação dos usuários e sua fidelidade, em um contexto de competição e diversidade de opções. [Lili e Peiying 2018] destacam que "atualmente, existem diversos aplicativos de turismo bem estabelecidos e amplamente utilizados, que fornecem aos usuários uma abundância de informações de viagem e possuem um sistema de pagamento maduro e completo. No entanto, a padronização das informações revela que esses aplicativos têm negligenciado as características locais e a experiência turística. Eles também argumentam que "apenas melhorando constantemente a experiência do usuário e projetando um aplicativo de turismo que atenda ao estado psicológico, requisitos estéticos e hábitos dos usuários é que o aplicativo pode conquistar um grupo estável de usuários na competição.

Utilizando telemetria para coletar dados em tempo real e analisá-los pelas interações de usuários, é possível identificar tendências de comportamento, prever e resolver problemas que impactam a experiência do usuário. Assim, a integração de ferramentas de telemetria na análise de dados de plataformas de viagens é fundamental para otimizar a eficácia operacional e melhorar a experiência do usuário em ambientes corporativos.

Este artigo visa explorar a otimização da experiência do usuário em plataformas de viagens através de uma análise das tendências de utilização e de conteúdo relacionado a viagens. Ao investigar os padrões de interação dos usuários com informações de viagem, serão fornecidos *insights* para aprimorar a eficiência, personalização e a satisfação do usuário na plataforma.

Nessa pesquisa, será gerenciado um processo de coleta, pré-processamento e análise de dados telemétricos, utilizando técnicas de *data science*. Será almejado não apenas compreender como os usuários interagem com a plataforma ao longo do tempo, mas também identificar oportunidades estratégicas para aperfeiçoar a entrega de informações e serviços. Essa pesquisa aspira não apenas compreender o presente, mas moldar o futuro da experiência do usuário.

Este artigo está dividido em sete seções. A seção 2 traz o referencial teórico, abordando os temas de *data science*, telemetria, experiência de usuário, a ferramenta de viagens analisada e as tecnologias usadas pela mesma. Na seção 3 são discutidos os trabalhos relacionados, citando os estudos já realizados sobre o tema e suas relações. Na seção 4 é explicada a metodologia utilizada para fazer todo o processo de análise, desde a coleta até os resultados finais. Na seção 5, por sua vez, é demonstrado detalhadamente o processo de coleta dos dados. Na seção 6 é abordado todo o processo de análise de dados, com subseções para cada modelo de análise. O artigo é concluído na seção 7.

2. Referencial Teórico

Existem diversas definições para *data science*. De acordo com [Mike e Hazzan 2022], no campo da ciência, "a ciência de dados vê os próprios dados como um recurso natural e lida com métodos para extrair valor desses dados. Enquanto a ciência se concentra tanto em entender o mundo quanto em desenvolver ferramentas e métodos para realizar pesquisas, a ciência de dados foca em entender os dados e desenvolver ferramentas e métodos para realizar pesquisas sobre os dados."

O conceito de *data science* como um processo é relevante, envolvendo "todos os aspectos de coleta, limpeza, organização, análise, interpretação e visualização dos fatos

representados pelos dados brutos”[Mike e Hazzan 2022]. Esta definição reforça a ciência de dados como um ciclo iterativo de geração de valor a partir dos dados, o que será buscado nesse artigo.

A telemetria, definida como a coleta automática e transmissão de dados a partir de locais remotos para recepção e análise, é uma ferramenta que permite o monitoramento detalhado e a otimização de operações em uma variedade de campos, de operações astronômicas a plataformas de viagens corporativas. No contexto de operações de observatórios, como descrito por [Harbeck et al. 2022], ”sistemas de telemetria permitem a gestão eficiente de múltiplos telescópios robóticos distribuídos globalmente, utilizando dados de performance para prever e mitigar falhas sem supervisão local constante”. Este conceito é diretamente aplicável ao uso de tecnologias telemétricas para análise de dados em plataformas de viagens empregado neste estudo.

A ferramenta de pesquisa utilizada neste artigo é um motor de busca de uma plataforma de gestão de viagens corporativas. Esta ferramenta possui tecnologias de busca e filtragem para oferecer aos usuários opções de voos, hotéis, aluguéis de carro e outros serviços para viagens. Suportada por uma arquitetura baseada em microserviços, a ferramenta processa grandes volumes de dados.

Para a análise de dados, precisa-se de uma fonte de dados. A ferramenta OpenSearch foi escolhida por já estar conectada diretamente a ferramenta de pesquisa de viagens para se fazer a coleta inicial.

De acordo com [OpenSearch 2024], ”OpenSearch é uma suíte de busca e análise desenvolvida pela comunidade e de código aberto, usada por desenvolvedores para ingestão, busca, visualização e análise de dados. O OpenSearch é composto por um armazenamento de dados e motor de busca (OpenSearch), uma interface de visualização para o usuário (Painéis OpenSearch) e um serviço de coleta de dados (Data Prepper). Os usuários podem estender a funcionalidade do OpenSearch com uma seleção de plugins que aprimoram busca, análise, observabilidade, segurança, aprendizado de máquina e mais”. Resumidamente, é uma plataforma de busca e análise distribuída que permite a ingestão, pesquisa, visualização e análise de dados em tempo real. Essa ferramenta será usada para coletar todos os dados de logs da ferramenta de viagens, funcionando em tempo real.

A ferramenta de viagens que será analisada está num ambiente em nuvem, em uma EC2 da Amazon Web Services. De acordo com [Amazon 2024], ”O Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) oferece a plataforma de computação ampla e aprofundada, com mais de 750 instâncias e opções de processadores, armazenamentos, redes, sistemas operacionais e modelos de compras mais recentes para ajudar a atender melhor às necessidades”.

A ferramenta de viagens também está sendo gerenciada por aplicações como Kubernetes e Docker. De acordo com [Kubernetes 2024], ”Kubernetes é um produto *open source* utilizado para automatizar a implantação, o dimensionamento e o gerenciamento de aplicativos em contêiner. Ele agrupa contêineres que compõem uma aplicação em unidades lógicas para facilitar o gerenciamento e a descoberta de serviço”. E, de acordo com [Docker 2024], ”Docker é uma plataforma aberta para desenvolver, enviar e executar aplicações. O Docker permite que você separe suas aplicações de sua infraestrutura para

que possa entregar software rapidamente”.

3. Trabalhos Relacionados

Os trabalhos relacionados mais relevantes estão nas áreas de experiência de usuário, ferramentas de pesquisa, plataformas de viagens e telemetria. Nesta seção, serão descritos trabalhos em cada uma dessas áreas e relacionados com a pesquisa descrita neste artigo.

O estudo de [Palomino et al. 2021] realiza uma revisão sistemática da literatura sobre o uso de análises web para avaliar a experiência do usuário em sites. O estudo destaca como a *web analytics* pode fornecer conhecimento sobre o comportamento do usuário, desde como os usuários acessam os sites até os detalhes técnicos dos dispositivos usados, demonstrando a aplicabilidade dessas ferramentas para melhorar a experiência do usuário em plataformas digitais. Este trabalho é relevante para o contexto desta pesquisa devido ao seu foco na coleta e análise de dados quantitativos para identificar problemas de usabilidade e informar sobre melhorias no design de interfaces gráficas.

As principais conclusões de [Palomino et al. 2021] indicam uma tendência de incluir análises de dados para identificar problemas de design ou usabilidade em interfaces de sites. Além disso, os autores propõem metodologias sobre como utilizar a análise de dados na avaliação da experiência do usuário e demonstram métricas que podem fornecer informações sobre a facilidade de uso de um site.

É demonstrado no estudo de [Lili e Peiying 2018] o foco no design de interfaces centradas no usuário para um aplicativo de turismo, especificamente para a cidade de Suizhou, na China. Os autores aplicaram métodos de design de serviço para analisar e melhorar a arquitetura da informação e a usabilidade do aplicativo ”Suizhou Tourism App”, utilizando testes de usabilidade para refinar a interface e a experiência geral do usuário. Este estudo destaca a importância de adaptar as funcionalidades do aplicativo às necessidades específicas e características locais dos usuários, alinhando-se com a abordagem de incorporar análises detalhadas do comportamento do usuário para otimizar plataformas de turismo digital.

As principais conclusões de [Lili e Peiying 2018] incluem a necessidade de integrar características regionais e *feedback* dos usuários no design, e que a experiência do usuário é fundamental para o sucesso de aplicativos de turismo, especialmente em cidades de terceiro e quarto nível na China. O estudo demonstrou que um design focado no usuário pode aumentar a eficiência e o prazer das viagens.

Também voltado a aplicativos de turismo, é demonstrada a evolução dos mesmos no estudo de [Dickinson et al. 2014]. Este trabalho explora como os aplicativos de *smartphone* transformaram a indústria do turismo, com capacidades e práticas inovadoras. Ele fornece conhecimento sobre como esses aplicativos estão sendo usados para melhorar a experiência turística ao facilitar acesso imediato a informações, reservas e *feedbacks* em tempo real. A relevância deste estudo para a pesquisa reside na sua análise das funcionalidades que os aplicativos de turismo oferecem, incluindo geolocalização, personalização e integração com plataformas de redes sociais, que são elementos para o aprimoramento da experiência do usuário em plataformas de viagem digitais.

No estudo de [Fatima et al. 2014], os autores exploram as técnicas de otimização de busca e experiência do usuário em motores de busca semânticos. Eles discutem os

desafios de manter uma experiência do usuário satisfatória ao mesmo tempo que se melhora a eficiência da recuperação de informações semânticas. O trabalho propõe dois algoritmos específicos: um para otimização de consultas e outro para rastreamento de ontologias, ambos fundamentais para a melhoria da interação do usuário com sistemas de busca que compreendem o significado dos termos pesquisados além da sua simples presença nos documentos.

A conclusão do trabalho de [Fatima et al. 2014] mostra que a web semântica é uma tecnologia promissora cujas implementações estão crescendo rapidamente. Os autores afirmam que um motor de busca semântico pode ser a melhor prova do conceito da web semântica. A principal contribuição do trabalho é a proposta de um framework que combina a interface amigável dos motores de busca convencionais com a capacidade de recuperação semântica de informações.

O estudo de [Harbeck et al. 2022] demonstra a utilização de telemetria e métricas de desempenho em observatórios astronômicos, destacando a importância de tornar esses dados acessíveis e fáceis de usar para melhorar a eficiência operacional. É discutida a implementação de sistemas automáticos de detecção de falhas e alertas que otimizam a manutenção e diagnóstico de problemas em telescópios operados remotamente. Este trabalho reforça a necessidade de integração de dados de telemetria detalhados para facilitar operações em tempo real, uma prática que pode ser adaptada para a monitorização e otimização da experiência do usuário em plataformas de viagem digital.

No estudo de [White et al. 2010], os autores investigam como os usuários interagem com motores de busca ao longo do tempo, utilizando aprendizado de máquina para modelar o comportamento dos usuários e identificar variáveis que afetam a utilização dos motores de busca. Este estudo é relevante por sua abordagem para entender o uso prolongado e as preferências dos usuários por determinados motores de busca, o que pode ser aplicado para entender comportamentos em plataformas de viagens. O conhecimento sobre a satisfação do usuário e as razões para mudanças persistentes no motor de busca escolhido são importantes para informar estratégias destinadas a otimizar a experiência do usuário.

[White et al. 2010] concluíram que os padrões de uso dos motores de busca podem ser categorizados em três diferentes grupos. Eles identificaram fatores que influenciam esses comportamentos, como a frequência das consultas, a satisfação do usuário e a complexidade das consultas. Utilizando modelos preditivos, demonstraram que é possível prever as tendências de uso com base no comportamento passado dos usuários, alcançando alta precisão com mais dados.

Por outro lado, a pesquisa apresentada neste artigo difere de trabalhos anteriores em que é estudado, com análise de dados, uma ferramenta de pesquisa de uma plataforma de viagens específica para se ter conhecimento dos dados e, por fim, se obter uma melhor experiência de usuário.

4. Metodologia

A pesquisa é de natureza aplicada, focando em soluções práticas e melhorias para problemas reais enfrentados pelos usuários de plataformas de viagens corporativas, ao contrário de uma pesquisa básica que se concentra em teorias e fundamentos.

A metodologia adotada neste estudo visa realizar uma análise dos dados disponíveis de uma ferramenta de viagens privada, buscando de fontes telemétricas e empregando técnicas de *data science* para oferecer uma visão sobre a eficácia operacional e a experiência do usuário, baseados em dados de acordo com as fontes de coleta.

Como demonstrado anteriormente por [Mike e Hazzan 2022], *data science* como um processo pode demonstrar valor em dados brutos, seguindo as etapas de coleta, limpeza, organização, análise, interpretação e visualização para se chegar ao resultado final e suas interpretações. Como metodologia, serão seguidas essas etapas descritas.

A coleta de dados será conduzida por meio de fontes privadas. Os dados dos logs serão coletados com códigos executáveis utilizando recursos diretamente da ferramenta OpenSearch, que está ligada na ferramenta de pesquisa. Após a coleta, será feito o pré-processamento dos dados, para que sejam limpos e preparados para a análise.

Após feita toda a coleta e pré-processamento, todos os dados de logs serão armazenados em memória e analisados para se obter resultados que possam fazer com que a ferramenta de pesquisa seja otimizada. Para melhor análise, será utilizado Python para facilitar o desenvolvimento e avaliação dos dados, juntamente com bibliotecas pertencentes a linguagem para facilitar na manipulação e visualização dos resultados.

O processo para a análise dos dados pode ser visualizada na figura 1, em que demonstra novamente o processo descrito por [Mike e Hazzan 2022] para demonstrar valor em dados brutos.



Figura 1. Fases do processo de análise de dados

5. Coleta e Pré-processamento dos Dados

A primeira etapa da solução proposta contempla o processo de coleta de dados, responsável por extrair os dados de logs da ferramenta de pesquisa. A ferramenta de pesquisa utiliza a ferramenta OpenSearch para coleta de logs e dados em tempo real, em que cada busca que clientes fazem na ferramenta de pesquisa é enviada ao OpenSearch para registrar um histórico de requisições.

A ferramenta OpenSearch permite visualizar dashboards e respostas de logs com diversos filtros e customizações. Ela disponibiliza duas estratégias para requisição de dados: por interface gráfica e pelo uso de APIs. A estratégia via interface gráfica é, atualmente, limitada em relação a quantidade de dados que pode ser analisada e retornada, podendo ser retornadas, ao máximo, 10 mil linhas. Para o cenário em que é preciso avaliar em um período maior de tempo, a estratégia por interface gráfica não é boa, pois se limita a quantidade linhas, não permitindo fazer uma análise muito precisa. Essa estratégia não se encaixa no contexto do artigo, em que uma ferramenta de viagens em uso por clientes globalmente responde um número maior que 10 mil linhas de logs dentro do período escolhido para análise.

A ferramenta também permite a estratégia pelo uso de APIs para trabalhar de formas mais automatizadas. A estratégia com o uso de APIs foi utilizada para o estudo desse artigo, mesmo existindo limitadores para o retorno de quantidade de dados. Para contornar a situação, a ferramenta OpenSearch possui um ambiente de APIs chamado "Dev Tools" que permite coletar logs com paginação, em que a coleta não é limitada ao número de linhas.

Pelo grande volume de dados obtidos, necessários a qualquer análise, e necessitando de paginação, a coleta foi feita de uma forma automatizada. No processo, foram utilizados códigos executáveis, também chamados de *scripts*, escritos na linguagem de programação Bash para requisitar todos os logs com paginação e filtros aplicados. Os *scripts* também foram usados para formatar os logs em um formato de arquivo CSV, bastante útil para análise de dados, e conectar em uma conta da AWS utilizada pela aplicação de viagens para armazenar os dados dos logs retornados em um banco de dados S3. O banco de dados S3 é, de acordo com [Amazon 2024], "um serviço de armazenamento de objetos que oferece escalabilidade, disponibilidade de dados, segurança e desempenho líderes do setor".

Para que não sejam coletados dados não referentes a ferramenta de viagens e, conseqüentemente, que não sejam obtidos em grandes volumes de memória, em que o desempenho da análise seja otimizado, os dados foram coletados e juntamente filtrados com diferentes categorias. Os filtros selecionados foram pelo ambiente em que a aplicação dentro do Kubernetes se encontra, também conhecida como *namespace*, pelo tipo de resposta do log, que é verificado se todos os dados retornados não possuem erro na resposta, pelo método HTTP GET, para se ter uma análise mais precisa das queries, e pelo nome da aplicação, referenciada pela ferramenta de viagens.

Para facilitar o desenvolvimento e a performance das coletas, foi criado um container Docker para o *script* e, após, o container foi executado dentro de um cluster Kubernetes, usando um modelo de um executável, também conhecido como "Job", para ser implantado dentro do ambiente na nuvem.

Especificamente para este estudo e para esta análise, a fim de cobrir todos os períodos de diferenças de um mês para o comportamento dos usuários, a periodicidade da coleta foi feita num período de 30 dias, entre 20 de Fevereiro de 2024 e 20 de Março de 2024. A periodicidade de 30 dias foi escolhida pois, como estão sendo analisados dados de uma ferramenta usada por clientes globalmente, precisou-se limitar um período de dias para a análise ser otimizada.

Com a periodicidade pequena que foram coletados dados num período escolhido de 30 dias, o resultado foi um *dataset* que contém um total de 3.453.687 registros de logs coletados, percebendo-se a grande utilização da aplicação pelos clientes.

Os dados que foram coletados e formatados foram *timestamp*, para informações temporais, *correlation id*, conhecido como o identificador da requisição, valores resultantes do log, método HTTP usado na pesquisa, URL da API requisitada e os parâmetros de consulta da API. Exemplo de valores coletados e salvos no banco de dados podem ser vistos na figura 2.

Time	correlation_id	log	method	path	query
> Apr 29, 2024 @ 23:06:43.355	[REDACTED]	{ "level": "info", "@timestamp": "2024-04-30T02:06:43.355284456Z", "caller": "logging/log_handler.go:24", "description": "Request with path /search/v1 and query q=madison%20airport&priority=company-location%20place%20hotel%20airport%20crail-station%20crail-hub", "environment": "production", "correlation id": "[REDACTED]" }	GET	/search/v1	q=madison%20airport&priority=company-location%20place%20hotel%20airport%20crail-station%20crail-hub
> Apr 29, 2024 @ 23:06:40.470	[REDACTED]	{ "level": "info", "@timestamp": "2024-04-30T02:06:40.470247852Z", "caller": "logging/log_handler.go:24", "description": "Request with path /places/v1/timzone and query longitude=-104.708700&latitude=39.836500", "environment": "production", "correlation id": "[REDACTED]" }	GET	/places/v1/timzone	longitude=-104.708700&latitude=39.836500

Figura 2. Exemplo de valores de logs após execução de filtros

6. Análise de Dados

Esta análise tem o objetivo de identificar padrões de comportamento e preferências dos usuários para melhorar a personalização, eficiência e satisfação geral nas plataformas de viagens, sendo relacionada com os objetivos do trabalho.

As seguintes análises serão divididas em subseções dentro da seção de análise de dados, que serão investigadas e divididas neste formato:

1. Análise dos Recursos mais acessados
2. Análise de Acessos por hora do dia
3. Análise de Países
4. Análise de Unidade de Medida
5. Análise de Aeroportos
6. Análise de Coordenadas
7. Análise de Pesquisa

A estrutura de cada subseção começará com uma introdução da análise, após figura evidenciando os fatos e, por fim, uma análise dos fatos juntamente com sugestão de melhoria.

Para fazer a análise de dados, foi carregado o arquivo CSV obtido com a coleta em memória e utilizadas bibliotecas específicas para facilitar o desenvolvimento. Foi escolhida, para a análise, a biblioteca pandas, que é mundialmente utilizada por sua facilidade no uso e suporte a diversas funções de verificação de dados, incluindo suporte a arquivos com formato CSV. Para a criação e visualização de gráficos, foi utilizada a biblioteca

matplotlib, que possui suporte a diversas estruturas de dados que a ferramenta pandas fornece, resultando em uma melhor experiência e impacto visualmente.

6.1. Análise dos Recursos mais acessados

A primeira análise propõe investigar quais são os recursos mais utilizados na ferramenta de viagens. Para isso, a métrica escolhida para ser analisada foram as URLs específicas em que a ferramenta de pesquisa pode ser acessada por uma rede, expostas pelas APIs, também conhecidas como *endpoints*. Essa métrica foi escolhida por ser como o recurso exposto indiretamente para a utilização dos usuários, a partir das interações dos usuários com a interface gráfica da ferramenta. Internamente, a camada de interface faz requisições ao servidor por meio destes *endpoints*. Todas essas requisições analisadas são capturadas e armazenadas pela ferramenta OpenSearch utilizando telemetria.

O *endpoint* mais visitado foi o com o caminho `/search/v1/airportsNearLocation`, com 1.764.673 requisições. Esse *endpoint* é utilizado para pesquisas customizadas de localizações, retornando em conjunto aeroportos encontrados na determinada localização. O segundo mais visitado foi o com o caminho `/search/v1`, com 504.167 requisições. Esse *endpoint* é utilizado para obter dados de diferentes tipos de modelo de acordo com um valor passado, podendo ser retornado dados de aeroportos, locais, estações de trem, hotéis, entre outros. O terceiro foi `/places/v1/timezone`, com 273.995 acessos, utilizado para retornar dados de fuso horário.

Para contribuir com a visualização do gráfico dos *endpoints*, observa-se o quadro abaixo, na figura 3. Nele contém a relação com o recurso analisado e a representação numérica, que será utilizada no gráfico de distribuição dos recursos mais acessados.

Endpoint	Representação Numérica
<code>/search/v1/airportsNearLocation</code>	1
<code>/search/v1</code>	2
<code>/places/v1/timezone</code>	3
<code>/rail/v1</code>	4
<code>/hotel/v1/radius</code>	5
<code>/air/v1/airports</code>	6
<code>/places/v1/cities/radius</code>	7

Figura 3. Mapeamento de números para os endpoints

Os resultados dos recursos mais acessados podem ser visualizados, utilizando a biblioteca matplotlib para geração dos gráficos, na figura 4.

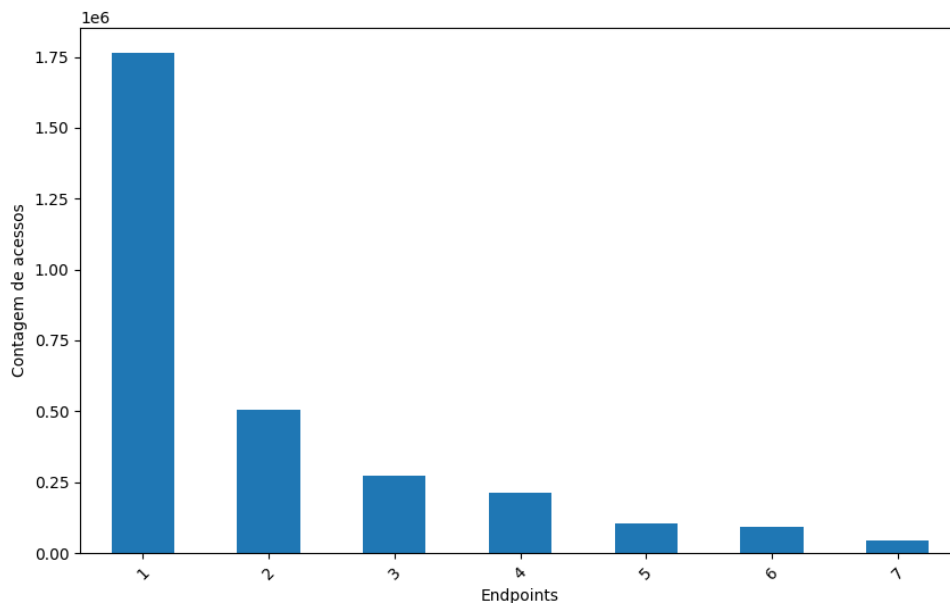


Figura 4. Distribuição dos Endpoints mais acessados

A análise dos *endpoints* mais acessados em uma plataforma de viagens fornece informações sobre o comportamento do usuário e as funcionalidades mais populares. O *endpoint* mais visitado foi `/search/v1/airportsNearLocation`, com 1.764.673 requisições. Esse *endpoint* é utilizado para pesquisas customizadas de localizações, retornando em conjunto aeroportos encontrados na determinada localização. Isso sugere que os usuários estão majoritariamente buscando informações sobre viagens aéreas. A alta demanda pelo *endpoint* de busca de aeroportos próximos a uma localização enfatiza a necessidade de recursos de pesquisa personalizados que facilitam o planejamento de viagens dos usuários.

O segundo *endpoint* mais visitado, `/search/v1`, com 504.167 requisições, é utilizado para se obter diferentes tipos de dados de acordo com um valor passado, podendo ser retornado dados de aeroportos, locais, estações de trem, hotéis, entre outros. A versatilidade deste *endpoint* indica um uso alto da plataforma, com os usuários explorando uma ampla gama de serviços de viagem. Podendo ser mostrado que uma experiência de usuário eficaz em plataformas de viagem exige uma busca flexível que possa atender a diferentes necessidades de informação. Isso demonstra que os usuários valorizam a capacidade de acessar informações diversas através de um ponto único, apontando para a importância de uma plataforma integrada que ofereça uma variedade de serviços relacionados a viagens.

O terceiro *endpoint* mais acessado, `/places/v1/timezone`, com 273.995 requisições, é utilizado para retornar dados de fuso horário, que pode ser usado para complementar dados já existentes.

6.2. Análise de Acessos por hora do dia

A análise das requisições por hora do dia revela padrões de uso de uma plataforma, para entender o comportamento do usuário e otimizar o desempenho e a disponibilidade do

sistema.

Para essa análise, optou-se por utilizar o horário padrão do Pacífico (PST), que corresponde a UTC-8. Foi feito um pré-processamento para a análise para se utilizar o horário padrão do Pacífico. Essa escolha foi motivada pela necessidade de alinhar os dados analisados com o horário local predominante nos dados, provenientes da costa oeste dos Estados Unidos. Como os Estados Unidos possuem majoritariamente 4 fusos horários e não são todos os usuários da plataforma residentes do fuso abordado, os valores das atividades dos usuários podem não ser exatos.

A análise dos dados indicados mostra variações ao longo dos horários, com a menor atividade registrada nas primeiras horas da madrugada e um aumento progressivo até atingir o pico nas horas da manhã. A distribuição das horas mais acessadas nos dias analisados pode ser visualizada na figura 5.

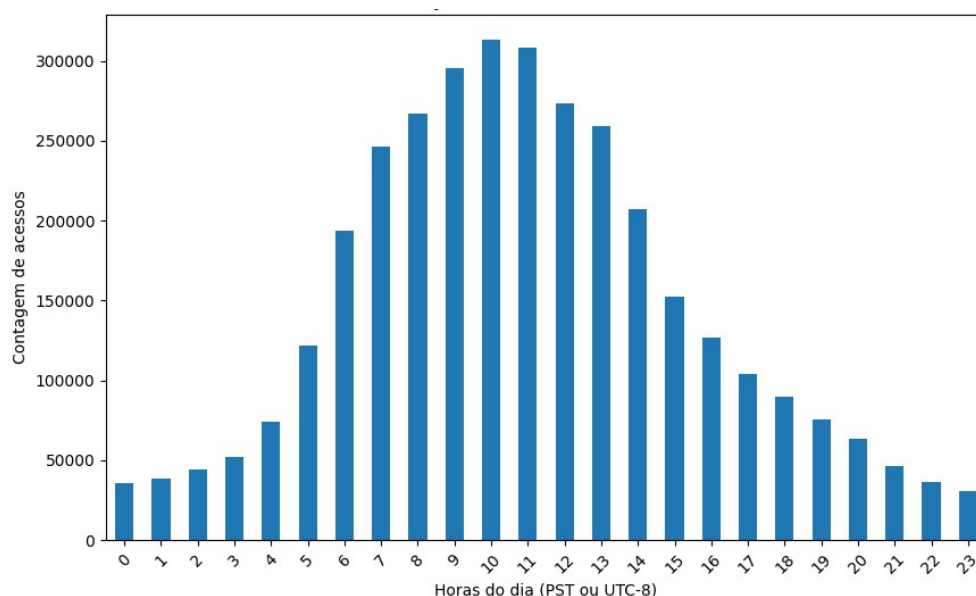


Figura 5. Distribuição dos horários mais acessados

Nas primeiras horas da madrugada (20h às 04h), é observado um volume mais baixo de atividade, o que é esperado, considerando os padrões de sono comuns. A partir das 05h, há um aumento considerável na atividade, sugerindo o início do horário comercial e um aumento correspondente no uso da plataforma. O período da manhã até o início da tarde (06h às 14h) mostra os volumes mais altos de requisições, com o pico máximo às 10h, registrando 314.266 requisições. Esse período representa o núcleo da atividade do usuário, possivelmente refletindo pesquisas e planejamento de viagens após o horário de trabalho ou durante as horas livres. Após o pico, há uma redução gradual na atividade, com a quantidade de requisições diminuindo consistentemente.

A distribuição de requisições sugere que os usuários estão mais ativos durante o horário comercial e nas primeiras horas da manhã, com um pico no meio da manhã. Isso pode refletir tanto o comportamento de pessoas planejando viagens pessoais quanto de profissionais organizando viagens de negócios.

Conhecer os horários de pico e os períodos de baixa atividade permite que a plataforma otimize seus recursos. Isso pode ajudar na preparação da infraestrutura tecnológica para lidar com a demanda, garantindo que a plataforma permaneça responsiva e estável, mesmo sob carga elevada. Por exemplo, a manutenção do sistema e as atualizações podem ser programadas durante as horas de menor atividade para minimizar o impacto nos usuários. Além disso, a identificação de padrões de uso pode ajudar a personalizar a experiência do usuário, oferecendo promoções, recomendações e suporte ao cliente de forma mais efetiva nos horários de maior atividade.

6.3. Análise de Países

Realizar uma análise das requisições para os países em uma plataforma de viagens é essencial para entender as dinâmicas de mercado e adaptar estrategicamente os serviços oferecidos. Esta análise permite que a empresa identifique onde seus serviços são mais demandados e ajuste sua oferta para atender às necessidades específicas de cada região. Por exemplo, ao detectar uma alta demanda em determinados países, a plataforma pode personalizar sua interface, opções de pagamento e suporte ao cliente para melhor atender a essas áreas.

Além disso, entender quais países têm menos requisições pode revelar oportunidades de expansão e crescimento, indicando onde esforços de marketing e desenvolvimento de produtos podem ser redirecionados para capturar mais usuários. Na figura 6 pode se observar a distribuição dos países mais acessados pela ferramenta de viagens.

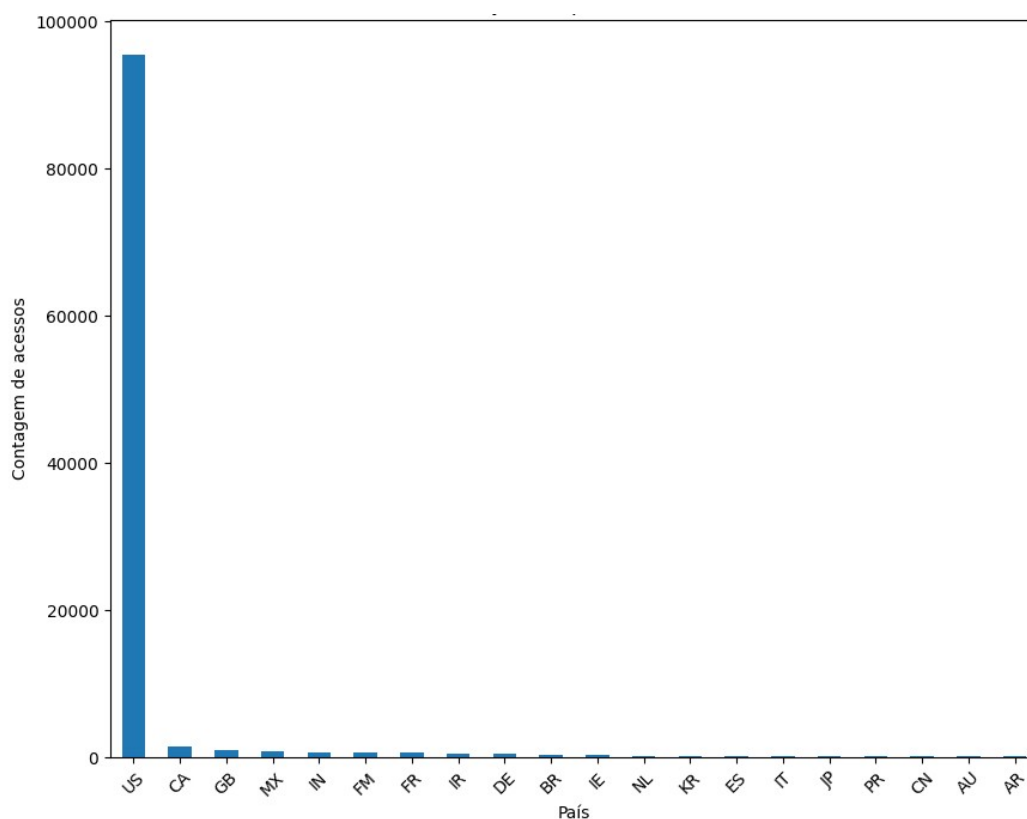


Figura 6. Distribuição dos países mais acessados

Ao total, os países pesquisados tiveram 105.243 requisições. Os Estados Unidos, com 95.414 requisições, lideram com uma grande margem em relações aos outros países, indicando uma base de usuários predominante ou um foco geográfico nos serviços. Este padrão mostra que a plataforma de serviços é amplamente utilizada por viajantes ou organizações baseadas nos Estados Unidos, ou que há uma preferência ou necessidade particular de serviços de viagem dentro deste país.

Países como Canadá, México e Grã Bretanha (Reino Unido), somando 3.356 requisições, também mostram um volume alto de requisições, o que pode indicar relações comerciais fortes ou fluxos de viagem frequente entre esses países e os Estados Unidos. Essa informação pode ser utilizada para otimizar serviços específicos, ofertas e suporte para esses mercados.

Além disso, países como França, Alemanha, Índia e Brasil, somando 1.988 requisições, refletem uma dispersão global dos usuários da plataforma, sugerindo uma base de usuários internacional, embora com menos intensidade comparada aos países líderes. Isso pode sinalizar oportunidades de crescimento em mercados internacionais, identificando áreas de alta demanda potencial que podem não estar totalmente atendidas.

Essa análise dos países pode ser importante na alocação de recursos, na definição de estratégias de marketing e no desenvolvimento de produtos. Compreender quais países geram mais requisições pode ajudar a priorizar esforços de localização, suporte ao cliente e parcerias estratégicas.

Ao identificar os mercados de maior demanda, a plataforma pode ajustar suas funcionalidades e ofertas para atender melhor às necessidades específicas desses usuários. Por exemplo, a inclusão e o investimento em mais servidores nos países mais requisitados pode reduzir a latência da ferramenta de pesquisa.

Além disso, ao analisar os países com menor volume de requisições, é possível identificar oportunidades de crescimento e expandir a presença da plataforma. A adaptação dos serviços de acordo com as particularidades culturais e de uso de cada região pode aumentar a satisfação do usuário e fortalecer a lealdade à marca e fomentar o crescimento sustentável a longo prazo. Implementar soluções tecnológicas que atendam às especificidades regionais, como suporte multilíngue e opções de pagamento localizadas, pode ser importante para captar e manter uma base de usuários diversificada e global.

6.4. Análise de Unidade de Medida

A análise das unidades de medida utilizadas por uma plataforma de viagens ajuda a entender melhor as necessidades e preferências dos usuários, permitindo que a plataforma ofereça uma experiência mais personalizada e acessível. Por exemplo, ao identificar que a maioria dos usuários prefere milhas em vez de quilômetros, a plataforma pode otimizar suas funcionalidades e interface para se alinhar com essa preferência, melhorando a usabilidade e a satisfação do usuário.

A unidade de medida, na plataforma sendo usada como *unit*, teve 1.903.230 requisições, determinando a unidade de medida que os dados serão pesquisados - milhas ("mi") ou quilômetros ("km"). A quantidade de requisições demonstra a importância de configurações personalizáveis, e demonstra como uma aplicação global, como a que está sendo testada, necessita de diversos tipos de medidas para diferentes regiões. Na

figura 7 pode se observar, com um gráfico de setores, a distribuição do uso das unidades de medida.

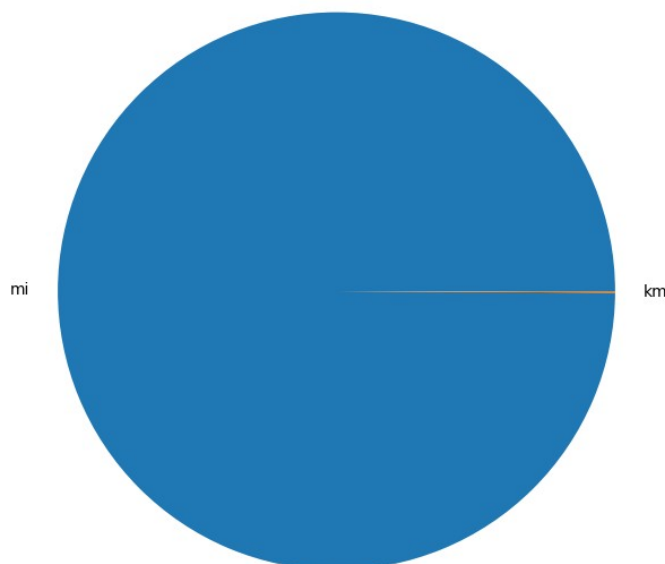


Figura 7. Distribuição das unidades de medida

Os dados mostram uma preferência pela utilização de milhas como unidade de medida, com 1.901.533 requisições em milhas em comparação com quilômetros, com 1.697 requisições. A predominância da unidade em milhas mostra uma base de usuários influenciada por países que utilizam o sistema imperial, como os Estados Unidos, que também se alinha com a análise anterior dos países. A escolha de milhas pode refletir as configurações padrão da plataforma, que podem ser pré-definidas para usar milhas em vez de quilômetros.

A preferência por milhas pode auxiliar para que a plataforma tenha documentação, suporte e interface com o sistema imperial. Compreender as unidades de medida predominantes entre os usuários pode influenciar decisões de localização e internacionalização dos serviços oferecidos. Em regiões onde o sistema métrico é mais comum, como na Europa e na maior parte da Ásia, a plataforma pode adaptar-se para mostrar distâncias em quilômetros, o que é mais intuitivo para os usuários locais. Isso não apenas melhora a experiência do usuário, mas também pode expandir o alcance da plataforma ao torná-la mais amigável para um público global diversificado.

6.5. Análise de Aeroportos

A análise dos aeroportos mais pesquisados foi realizada utilizando a informação *iata codes* fornecida pelos parâmetros nos *endpoints* da ferramentas de viagens. Códigos IATA, ou *iata codes*, são códigos de três letras designados a aeroportos em todo o mundo, facilitando a identificação e o processamento de informações dos mesmos.

Iata codes foram utilizados com 59.298 requisições, apontando para buscas específicas relacionadas a aeroportos, onde a identificação de aeroportos é importante. Os aeroportos mais pesquisados podem ser observados na figura 8.

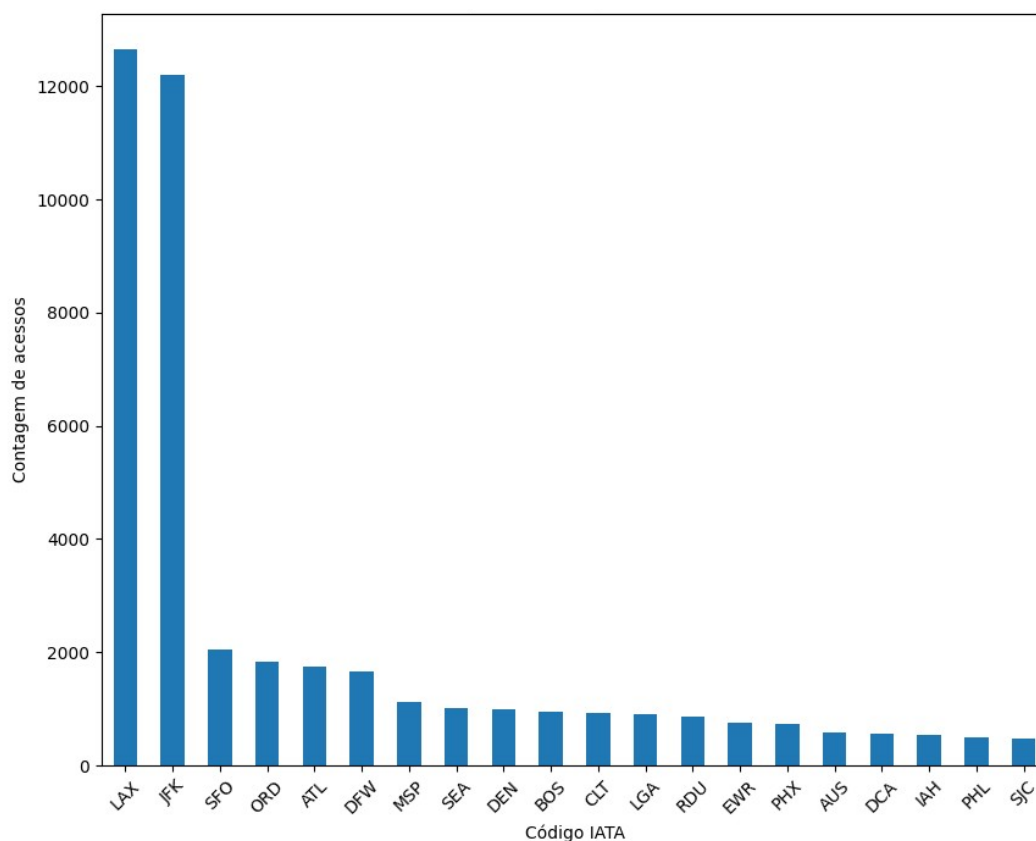


Figura 8. Distribuição dos aeroportos mais acessados

LAX (Los Angeles), com 12.645 requisições, JFK (Nova Iorque), com 12.195 requisições, e SFO (São Francisco), com 2.057 requisições, estão entre os mais requisitados, indicando uma alta demanda por viagens dentro dos Estados Unidos. Isso demonstra um fluxo de viagens de negócios e lazer para essas cidades. Além disso, diversos outros aeroportos dentro dos Estados Unidos estão com um número grande de requisições, mostrando a importância do país no mercado de viagens, turismo e negócios.

A presença de aeroportos como LHR (Londres-Heathrow), com 230 requisições, CDG (Paris-Charles de Gaulle), com 58 requisições, e YYZ (Toronto Pearson), com 239 requisições, mostram a existência de rotas internacionais. Além disso, existe uma diversidade de destinos no mundo, incluindo aeroportos na Ásia (NRT - Tóquio Narita, ICN - Seul Incheon), Europa (AMS - Amsterdã Schiphol, MUC - Munique), e América Latina (GRU - São Paulo Guarulhos). Isso indica uma base de usuários global e a necessidade de suporte internacional.

A análise dos aeroportos mais pesquisados utilizando códigos IATA é importante para entender os padrões de tráfego e preferências dos viajantes em uma plataforma de viagens. Essa informação permite identificar os principais *hubs* de tráfego e destinos populares para otimizar a gestão de rotas, ajustar horários de voos e melhorar as parcerias com companhias aéreas e outros serviços aeroportuários.

Ao analisar os aeroportos mais solicitados, a plataforma pode focar em oferecer promoções e pacotes personalizados que atendam às necessidades específicas dos usuários

frequentes desses aeroportos. Isso não apenas melhora a experiência do usuário, mas também impulsiona a rentabilidade através de ofertas direcionadas.

6.6. Análise de Coordenadas

A análise de coordenadas utilizou as informações de latitude e longitude, também fornecidas pelos parâmetros nos *endpoints* da ferramentas de viagens. Os parâmetros latitude e longitude sempre são utilizados conjuntamente, com um total de 425.807 acessos. Esses parâmetros são utilizados para a plataforma fazer buscas de qualquer tipo de dados (hoteis, carros, aeroportos, etc) em certas coordenadas.

Para essa análise, foi empregado a biblioteca Folium, em Python. Folium é uma biblioteca que facilita a visualização de dados manipulados em Python em um mapa interativo usando a biblioteca de JavaScript Leaflet.js. Esta ferramenta permitiu a sobreposição dos pontos de dados coletados sobre um mapa, destacando as áreas com maior frequência de consultas em cores mais quentes.

Para obter uma análise demográfica visualmente mais amigável, foram utilizadas combinações de diferentes ferramentas em Python, como, por exemplo, a biblioteca Folium explicada anteriormente e a biblioteca pandas. Com essas combinações, foram segregadas todas as requisições que possuem coordenadas e formando, por fim, um mapa de calor das regiões mais buscadas, demonstrado na figura 9.

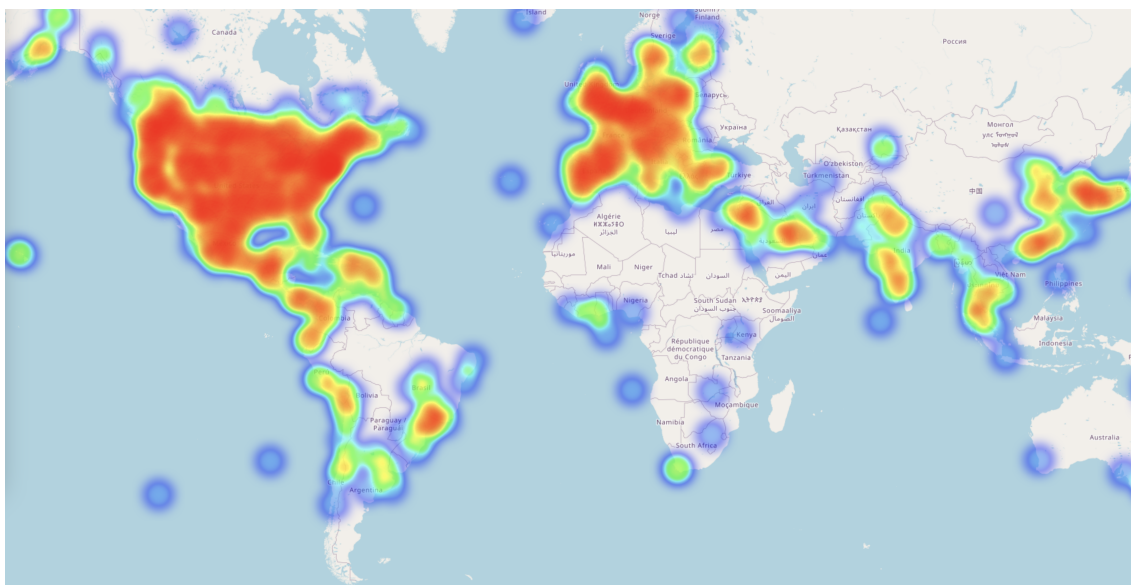


Figura 9. Mapa de calor das regiões mais acessadas

As regiões em vermelho indicam áreas de alta densidade de pesquisas, mostrando que essas regiões são destinos frequentes ou de alto interesse para viagens corporativas. É demonstrado que estas áreas são grandes centros comerciais ou cidades com significativa atividade empresarial.

As áreas em amarelo e verde indicam uma densidade média de pesquisas. Estas podem ser áreas com eventos corporativos específicos, como conferências ou reuniões de negócios, ou cidades menores que ainda são relevantes para negócios.

As regiões azuis com círculos indicam uma baixa densidade de pesquisas. Esses lugares podem ser menos relevantes para viagens corporativas ou podem indicar destinos emergentes ou específicos de algumas indústrias.

A distribuição global das áreas de calor sugere que as pesquisas estão concentradas principalmente na América do Norte, Europa e partes da Ásia. Isso pode refletir a distribuição geográfica das empresas que utilizam a plataforma ou dos destinos de negócios mais comuns globalmente.

A análise de coordenadas em uma plataforma de viagens é importante para compreender as preferências geográficas e padrões de mobilidade dos usuários. Utilizando dados de coordenadas é possível identificar regiões de alta demanda, o que ajuda a otimizar a alocação de recursos, como a disponibilidade de acomodações e transportes, e aprimorar a precisão das recomendações oferecidas aos usuários.

Além disso, essa análise possibilita a visualização de tendências em um formato de mapa de calor, destacando áreas de intensa atividade que podem indicar centros comerciais importantes ou destinos turísticos populares. Para empresas e viajantes corporativos, esses *insights* são importantes para planejar viagens, reduzir custos e maximizar a eficiência das operações.

Essas informações também são importantes para análises de mercado e planejamento estratégico, pois identifica onde as demandas por viagens de negócios são mais fortes. Além disso, pode ajudar na identificação de rotas aéreas populares, destinos emergentes, e na otimização de ofertas e serviços para atender às necessidades dos viajantes de negócios. Elas também podem ser úteis para ajudar as empresas a negociar tarifas com companhias aéreas e hotéis, implementar políticas de viagens mais eficazes e entender melhor a mobilidade dos colaboradores.

6.7. Análise de Pesquisa

Pesquisas relacionadas a consultas em geral foram utilizadas 2.469.017 vezes, sendo a funcionalidade mais utilizada na plataforma. Isso demonstra que a funcionalidade de busca é importante para os usuários, evidenciando a necessidade de mantê-la eficiente e precisa. Para isso, é necessário otimizar continuamente os algoritmos de busca para fornecer resultados rápidos e relevantes, o que, por sua vez, melhora a satisfação do usuário. A análise das consultas mais frequentes pode fornecer ideias sobre as necessidades e comportamentos dos usuários, permitindo que a plataforma ajuste suas funcionalidades para melhor atender a essas demandas.

Para uma análise inicial, será analisado apenas valores de dados sem agrupamento e independentemente, ou seja, sem relacionar com outras requisições pertencidas a um mesmo contexto de pesquisa, em que na próxima análise será feita. A análise das buscas mais frequentes é demonstrada visualmente na figura 10.

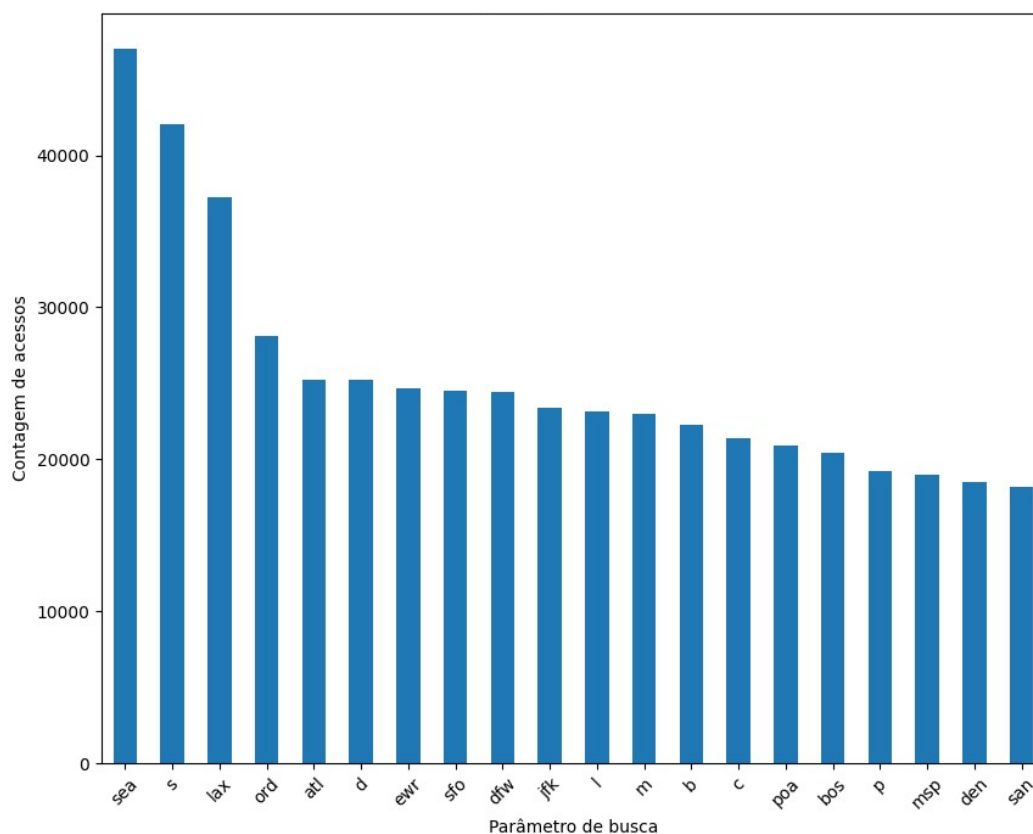


Figura 10. Distribuição dos parâmetros de busca mais requisitados

É demonstrado que diversas pesquisas possuem apenas uma letra, podendo ser o início da pesquisa do usuário e repetidas em diversas ocasiões. Por exemplo, se o usuário tem interesse em buscar dados em Londres ou em Los Angeles, a pesquisa pela letra "l" será feita nas duas ocasiões.

Os dados demonstram que muitos dos valores mais frequentes são códigos IATA de aeroportos populares, como "LAX", "JFK", "SEA", e "ORD". Isso indica que a pesquisa por localizações específicas de aeroportos é uma função bastante utilizada, o que demonstra uma alta demanda por informações de viagens ou serviços relacionados a aeroportos.

Valores como "ATL", "DFW" e "BOS", códigos IATA de diferentes regiões dos Estados Unidos, mostram a diversidade geográfica das buscas, o que pode ajudar a compreender as regiões de interesse dos usuários, podendo ser usado para personalizar conteúdos ou ofertas baseadas na localização mais pesquisada.

A análise das buscas mais frequentes pode ajudar a identificar áreas onde a plataforma pode ser otimizada para fornecer resultados mais rápidos ou mais relevantes. Por exemplo, otimizar a busca por aeroportos populares ou melhorar as sugestões de auto-completar para reduzir a necessidade de buscas com uma única letra, por exemplo.

Para a próxima análise da pesquisa do usuário, será feito um agrupamento das requisições. Para cada letra que o usuário digita, é enviada uma requisição para o serviço de viagens. Para ter uma pesquisa completa, deve ser feito o agrupamento para que se

consiga fazer uma análise mais precisa com mais resultados. Os dados não possuem identificadores para agrupar diferentes requisições para uma mesma pesquisa, portanto, foram utilizadas duas estratégias para realizar agrupamentos de pesquisas.

A primeira técnica foi agrupar os dados com algoritmos de similaridade de texto. Para calcular a similaridade, foi utilizado o algoritmo da distância de Levenshtein. Pela razão dos dados terem textos de pesquisa com tamanhos pequenos, foi considerada uma similaridade de 50 por cento.

A segunda técnica foi agrupar as consultas que são similares textualmente e que ocorrem dentro de um intervalo de tempo curto. Presumindo que o usuário está fazendo sua busca em uma sessão rápida, foi escolhido um período de tempo de, no máximo, 4 segundos.

A utilização dessas duas diferentes estratégias não traz resultados com exatidão, por ser escolhido um período de tempo arbitrário e uma porcentagem de similaridade que funcione para a maioria dos valores. Isso faz com que as análises seguintes da pesquisa do usuário não tenham valores exatos, mas valores aproximados. Pelo conjunto de dados ser muito amplo e os algoritmos de similaridade não serem performáticos, foi usado um conjunto de dados de 20.000 linhas de logs para essa análise.

Após feitas as técnicas de agrupamento, foi analisado o tamanho médio de texto que os usuários pesquisam e o "keystroke interval", que significa o tempo de intervalo para cada tecla que o usuário digita.

O tamanho médio de texto que os usuários pesquisam é de 5,639 caracteres. Esse valor pode indicar que os usuários frequentemente utilizam siglas, códigos de aeroportos (como LAX, JFK), ou abreviações para realizar suas buscas. Isso sugere um comportamento orientado para a eficiência, com usuários experientes que conhecem bem os termos ou as necessidades específicas de suas pesquisas.

Esse baixo número de caracteres também pode refletir a interface da ferramenta que pode promover ou facilitar buscas rápidas, possivelmente através de campos de busca com auto-completar ou sugestões instantâneas que capturam a intenção do usuário sem a necessidade de digitações longas.

O "keystroke interval", ou intervalo médio de keystroke, é de 0,7857 segundos. Um indicativo de uma digitação relativamente rápida, mas não extremamente ágil. Isso pode refletir uma mistura de usuários casuais e frequentes. Usuários mais rápidos podem estar mais familiarizados com a plataforma, enquanto os mais lentos podem estar ainda aprendendo a usar a ferramenta ou explorando opções mais detalhadamente.

O intervalo de 0,7857 segundos, associado ao tamanho médio de pesquisa de 5,639 caracteres, pode também sugerir que a interface é suficientemente responsiva para não frustrar usuários que digitam rapidamente. No entanto, se a ferramenta tiver uma resposta lenta à entrada do usuário, isso poderia potencialmente causar frustração, especialmente para os usuários mais rápidos.

Considerando o uso frequente de termos curtos, a ferramenta poderia se beneficiar de melhorias na funcionalidade de auto-completar, assegurando que as sugestões sejam tanto rápidas quanto relevantes para minimizar a necessidade de digitações adicionais e acelerar o processo de pesquisa.

Segmentar os usuários com base na velocidade de digitação e no tipo de pesquisa poderia ajudar a identificar grupos específicos de usuários que poderiam se beneficiar de ajuda, melhor suporte ou funcionalidades ajustadas às suas necessidades. Para usuários que possuem dificuldades com a ferramenta, evidenciado por keystrokes mais lentos ou consultas ineficazes, oferecer treinamento ou guias de uso pode melhorar a experiência geral e a eficiência.

A análise de pesquisa em uma plataforma de viagens é importante para otimizar a funcionalidade de busca, entender as necessidades dos usuários e melhorar a experiência geral. Analisando os termos de pesquisa mais frequentes e as técnicas utilizadas pelos usuários para buscar informações, a plataforma pode refinar seus algoritmos de busca para fornecer resultados mais rápidos e precisos, diretamente alinhados com as expectativas dos usuários. Esta análise também revela padrões de comportamento do usuário, como a preferência por siglas ou termos específicos, permitindo à plataforma ajustar as sugestões de autocompletar e otimizar as interfaces de usuário para facilitar ainda mais as buscas. Compreender as formas de busca também ajuda a identificar áreas onde o suporte técnico pode ser melhorado ou onde guias de usuário adicionais podem ser necessários.

7. Conclusão e Resultados

Este estudo demonstrou como a integração de *data science* e telemetria para analisar dados nas plataformas de viagens melhora a experiência do usuário em termos de eficiência e personalização, e também proporciona uma base para inovações futuras. Através da coleta e da análise de dados telemétricos, foi possível identificar não apenas padrões de comportamento do usuário, mas também áreas críticas para intervenção estratégica e desenvolvimento.

As principais descobertas do estudo incluem a identificação de recursos mais acessados e padrões de acesso em diferentes horários do dia, revelando como os usuários preferem interagir com a plataforma. O estudo também destacou as diferenças nas preferências de pesquisa entre usuários de diferentes regiões geográficas, evidenciando a necessidade de adaptações localizadas para atender a esses diversos públicos.

As informações derivadas da análise dos recursos mais acessados mostram a importância de oferecer funcionalidades que respondam diretamente às necessidades dos usuários. A preferência marcante por informações relacionadas a localizações de aeroportos, por exemplo, sinaliza uma oportunidade para as plataformas aprimorarem suas capacidades de fornecer informações em tempo real e sugestões personalizadas baseadas na localização do usuário.

O estudo também revelou padrões temporais claros no uso da plataforma, com picos de atividade no período da manhã. Esta observação sugere a necessidade de um escalonamento dinâmico dos recursos computacionais para garantir que a performance não seja comprometida durante os períodos de alta demanda. Além disso, os momentos de menor atividade oferecem janelas ideais para realizar manutenções e atualizações necessárias sem perturbar a experiência do usuário.

A diversidade geográfica dos usuários, refletida na variedade dos parâmetros de coordenadas utilizados, destaca a necessidade de plataformas de viagens globalmente conscientes e culturalmente adaptativas. O suporte a múltiplos idiomas e a adaptação às

normas locais não são apenas uma questão de acessibilidade, mas também uma estratégia vital para ampliar a base de usuários e melhorar a satisfação do cliente.

Este estudo revela a importância da análise de dados para identificar padrões de comportamento dos usuários. De forma similar, o trabalho de [Palomino et al. 2021] enfatiza a utilização de análise de dados para melhorar a experiência do usuário em websites, destacando a importância de métricas e ferramentas específicas para avaliar a usabilidade e a interação do usuário com as interfaces web. Ambos os estudos concordam que a aplicação de análises avançadas de dados é importante para entender as necessidades dos usuários e aprimorar a interação com as plataformas digitais.

Ao mesmo tempo, no estudo de [Lili e Peiyong 2018] é demonstrado que a análise das plataformas de turismo digital e de viagens resulta na importância de uma abordagem focada na experiência do usuário e no uso de tecnologias de análise de dados para otimizar a funcionalidade e a satisfação dos usuários, enfatizando a necessidade de um design de interface que considere as características locais e a psicologia do turista. Tanto o estudo de [Lili e Peiyong 2018] quanto este estudo reforçam que, para que as plataformas de viagens tenham sucesso, é preciso compreender os usuários e adaptar os serviços para atender às suas necessidades específicas, promovendo uma melhor experiência.

Para futuras pesquisas, as tendências observadas neste estudo indicam várias direções promissoras para a evolução das plataformas de viagens. A adoção de tecnologias emergentes como a inteligência artificial e o aprendizado de máquina pode permitir não apenas a personalização em tempo real das recomendações de viagem, mas também a previsão de tendências futuras e a adaptação proativa às mudanças no comportamento do usuário. Por exemplo, algoritmos preditivos poderiam ser usados para antecipar as necessidades dos usuários antes mesmo que eles iniciem uma busca, baseando-se em seu histórico de viagens e preferências pessoais.

Conjuntamente, para futuros trabalhos e para análises mais abrangentes e precisas, é importante analisar dados de origem dos usuários da plataforma, como, por exemplo, de quais países se origina cada requisição, o idioma que cada usuário utiliza na plataforma, entre outros. Isso possibilitaria resultados mais precisos em relação a utilização dos mesmos nas plataformas de viagens.

Este estudo reforça a importância de continuar a inovar e adaptar as plataformas de viagens para atender às exigências de um mercado global em constante mudança. As plataformas que efetivamente integrarem técnicas de *data science* e telemetria em seus sistemas estarão melhor posicionadas para liderar no fornecimento de experiências de usuário, definindo o padrão para o futuro da indústria de viagens.

Referências

- Amazon (2024). Aws documentation. Disponível em: <https://docs.aws.amazon.com>. Acesso em Abril, 2024.
- Dickinson, J. E., Ghali, K., Cherrett, T., Speed, C., Davies, N., e Norgate, S. (2014). Tourism and the smartphone app: capabilities, emerging practice and scope in the travel domain. *CURRENT ISSUES IN TOURISM*, 17(1):84–101.
- Docker (2024). Docker overview. Disponível em: <https://docs.docker.com/get-started/overview/>. Acesso em Abril, 2024.

- Fatima, A., Luca, C., e Wilson, G. (2014). User experience and efficiency for semantic search engine. Em *2014 INTERNATIONAL CONFERENCE ON OPTIMIZATION OF ELECTRICAL AND ELECTRONIC EQUIPMENT (OPTIM)*, páginas 924–929.
- Harbeck, D. R., Kirby, A., Lindstrom, L., Volgenau, N., e Bowma, M. (2022). Informing observatory operations with accessible telemetry and performance metrics. Em Adler, D., Seaman, R., e Benn, C., editores, *OBSERVATORY OPERATIONS: STRATEGIES, PROCESSES, AND SYSTEMS IX*, volume 12186 de *Proceedings of SPIE*.
- Kubernetes (2024). Kubernetes. Disponível em: <https://kubernetes.io/pt-br/>. Acesso em Abril, 2024.
- Lili, Z. e Peiying, S. (2018). User experience based urban tourism app interface design. Em *IEEE 20TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON HIGH PERFORMANCE COMPUTING AND COMMUNICATIONS / IEEE 16TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SMART CITY / IEEE 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON DATA SCIENCE AND SYSTEMS (HPCC/SMARTCITY/DSS)*, páginas 1121–1124.
- Mike, K. e Hazzan, O. (2022). What is data science?
- OpenSearch (2024). About opensearch. Disponível em: <https://opensearch.org/about.html>. Acesso em Abril, 2024.
- Palomino, F., Paz, F., e Moquillaza, A. (2021). Web analytics for user experience: A systematic literature review. Em Soares, M., Rosenzweig, E., e Marcus, A., editores, *DESIGN, USER EXPERIENCE, AND USABILITY: UX RESEARCH AND DESIGN, DUXU 2021, PT I*, volume 12779 de *Lecture Notes in Computer Science*, páginas 312–326.
- White, R. W., Kapoor, A., e Dumais, S. T. (2010). Modeling long-term search engine usage. Em DeBra, P., Kobsa, A., e Chin, D., editores, *USER MODELING, ADAPTATION, AND PERSONALIZATION, PROCEEDINGS*, volume 6075 de *Lecture Notes in Computer Science*, páginas 28–39.