

Explorando o Mundo Pokémon com Visualizações Interativas

1st Alessandra Belló Soares
Escola de Matemática Aplicada
Fundação Getúlio Vargas
Rio de Janeiro, Brasil
alessandrabellosoares@gmail.com

2nd Matheus Fillype Ferreira de Carvalho
Escola de Matemática Aplicada
Fundação Getúlio Vargas
Rio de Janeiro, Brasil
matheuscarvalho210404@outlook.com

3rd Sillas Rocha da Costa
Escola de Matemática Aplicada
Fundação Getúlio Vargas
Rio de Janeiro, Brasil
sillasrocha29@gmail.com

Abstract—A franquia Pokémon é uma das mais populares no mundo dos jogos eletrônicos, com uma base de dados rica e extensa. No entanto, a maioria dos recursos existentes apresenta as informações de localização e estatísticas dos Pokémon de forma separada. Este artigo apresenta o *PokémonVis*, um site interativo que reúne essas informações em um só lugar, permitindo aos usuários explorarem as localizações do mapa e os Pokémon disponíveis em cada região, com visualizações intuitivas que facilitam a comparação entre diferentes criaturas. Utilizando HTML, CSS, JavaScript, D3.js e a base de dados PokéAPI, o sistema oferece suporte para jogadores e interessados em dados explorarem de forma eficiente o universo Pokémon.

I. INTRODUÇÃO

A franquia Pokémon se consolidou como uma das mais influentes da indústria de entretenimento, com jogos, séries e produtos licenciados, somente entre abril de 2024 e março de 2025 foram vendidos mais de 9 milhões de unidades dos jogos da The Pokémon Company. Milhões de jogadores ao redor do mundo exploram mapas em busca de Pokémon para capturar e batalhar. Contudo, o acesso a informações geolocalizadas e estatísticas detalhadas muitas vezes depende de múltiplos recursos, dificultando a tomada de decisão do usuário sobre quais Pokémon capturar em cada região.

Motivados por esse problema, desenvolvemos o *PokémonVis*, um site que combina visualizações interativas e dados integrados de localização e atributos dos Pokémon. O objetivo é permitir tanto aos jogadores experientes quanto aos novos usuários que naveguem com facilidade pelas regiões e localizações, escolhendo os melhores Pokémon para suas estratégias de jogo.

II. O QUE É POKÉMON E COMO FUNCIONA O JOGO

Criado pela Nintendo, Game Freak e Creatures Inc., Pokémon (abreviação de *Pocket Monsters*) é uma franquia multimídia japonesa que inclui jogos eletrônicos, animações, filmes, jogos de cartas e brinquedos. No centro da franquia estão criaturas fictícias chamadas *Pokémon*, que podem ser capturadas, treinadas e utilizadas em batalhas por seus treinadores, que nos jogos são representados pelos próprios jogadores.

A principal mecânica dos jogos envolve a exploração de um mundo fictício habitado por Pokémon selvagens e treinadores. Os jogadores assumem o papel de um treinador Pokémon

cujas missões são capturar novas criaturas, treiná-las, batalhar com outros treinadores e completar uma enciclopédia digital chamada *Pokédex*. Cada Pokémon pertence a um ou dois de 18 tipos diferentes (como fogo, água, planta, elétrico, psíquico, entre outros), e essas categorias definem suas forças e fraquezas em combate.

Com o sucesso da franquia, especialmente após o lançamento de *Pokémon GO* em 2016, a interação com o mundo real tornou-se um elemento central. O jogo utiliza recursos de geolocalização para permitir que os jogadores capturem Pokémon em ambientes reais, incentivando a movimentação física, a exploração urbana e a socialização entre jogadores.

A presença global da marca e as mecânicas de coleta, progressão e estratégia ajudaram a manter *Pokémon* como uma das franquias mais populares e lucrativas da história dos videogames. Assim, compreender como os Pokémon estão distribuídos no jogo e como se relacionam com seu entorno, como tipos, localizações e regiões, é fundamental para diversas análises.

III. TRABALHOS RELACIONADOS

Diversos sites e aplicativos utilizam a PokéAPI para fornecer informações sobre Pokémon. No entanto, em geral, os dados são apresentados de maneira isolada, por exemplo, mapas interativos sem atributos detalhados ou então catálogos com estatísticas sem contexto geográfico.

Ferramentas como o Pokédex oficial e o Bulbapedia oferecem ampla cobertura textual, mas carecem de visualizações interativas. Em contraste, abordagens com D3.js têm sido amplamente utilizadas para representar dados complexos, mas raramente focam no universo de jogos ou franquias específicas.

Nosso sistema propõe a união dessas duas abordagens: interatividade com exploração visual e profundidade informacional, para assim permitir que os usuários utilizem as informações de forma mais rápida e eficiente na tomada de decisão durante o jogo.

IV. DESCRIÇÃO DO SISTEMA

A. Tecnologias Utilizadas

O site foi desenvolvido com as seguintes ferramentas:

- HTML e CSS para estrutura e estilo.

- JavaScript para lógica interativa.
- D3.js para criação das visualizações dinâmicas.
- PokéAPI para obtenção dos dados.
- GitHub Pages para hospedar o projeto de forma gratuita.

B. Funcionalidades e Visualizações

A estética do site foi inspirada na Pokédex, a enciclopédia eletrônica dos jogos da franquia Pokémon. O objetivo foi recriar a sensação de navegação por informações de maneira fluida, visual e interativa, adequada tanto para jogadores experientes quanto para iniciantes.

A página inicial apresenta uma interface semelhante à da Pokédex: o usuário seleciona uma região (como Kanto ou Johto) e, em seguida, escolhe uma localização específica dentro dessa região. Vale destacar que uma região é composta por várias localizações, cada parte do mapa explorável é considerada uma localização. Uma vez que a localização é selecionada, são exibidas ao lado cartas dos Pokémon disponíveis para captura nessa área.

Abaixo das cartas, o usuário pode alternar entre três abas: *Região*, *Local* e *Pokémon*. Cada uma oferece uma perspectiva diferente sobre os dados da PokéAPI:

1) *Aba Região*: Nesta aba, o usuário visualiza um gráfico de acordes interativo que relaciona os tipos de Pokémon presentes na região selecionada. Como os Pokémon podem possuir até dois tipos, as ligações entre eles são exibidas de forma intuitiva por meio de cordas coloridas. Ao selecionar uma corda, são filtrados apenas os Pokémon que possuem aqueles tipos.

Adicionalmente, são apresentados gráficos do tipo boxplot representando os valores dos seis atributos de cada Pokémon: HP, Ataque, Defesa, Ataque Especial, Defesa Especial e Velocidade. Esses gráficos permitem a identificação de eventuais destaques individuais nos atributos, facilitando a análise comparativa entre os Pokémon.

2) *Aba Local*: Nesta aba, a visualização foca nos Pokémon encontrados em uma localização específica, permitindo uma análise mais detalhada de seus atributos físicos e estatísticos.

São apresentados dois gráficos, o primeiro é um *scatter plot* que relaciona a altura e o peso dos Pokémon da localidade selecionada. Cada ponto no gráfico representa um Pokémon, e o tamanho do ponto é proporcional à soma de seus atributos base, fornecendo uma percepção visual imediata da robustez relativa das criaturas naquela região.

Ao lado, é apresentado um gráfico do tipo *radar*, que mostra as médias das seis estatísticas principais dos Pokémon da localidade. Esse gráfico serve como um perfil estatístico agregado da região.

Também é possível interagir com o *scatter plot* selecionando um Pokémon específico. Ao fazê-lo, o gráfico de radar é automaticamente atualizado para exibir os atributos individuais do Pokémon selecionado.

3) *Aba Pokémon*: Na última aba, é possível selecionar até quatro Pokémon através de uma busca pelo nome do Pokémon desejado. Para os Pokémon selecionados, o site exibe suas principais características como altura, peso e tipos.

A comparação entre os Pokémon é facilitada por um gráfico de radar que contrasta as estatísticas dos selecionados, permitindo que o usuário avalie suas forças e fraquezas de forma visual.

Ao lado do gráfico de radar são exibidos os 3 Pokémon mais semelhantes a cada um dos selecionados. Para construir essa parte utilizamos o algoritmo k-Nearest Neighbors, que encontra, neste caso, os 3 vizinhos mais próximos com base nos atributos, tipos, etc.

Além disso, dois gráficos de mapa de calor (*heatmaps*) são apresentados: um mostra a efetividade defensiva e o outro a ofensiva dos Pokémon selecionados contra cada tipo de Pokémon. Essa funcionalidade é extremamente útil para decisões estratégicas em batalhas dentro do jogo.

Por último, é exibida uma página onde encontram-se os dados dos autores do projeto. Há também um botão de "Info" na tela inicial, que direciona o usuário a uma seção com instruções detalhadas de como utilizar o site.

O site visa unir praticidade, estética e conteúdo técnico para proporcionar uma experiência envolvente e útil, tanto para fãs veteranos de Pokémon quanto para novos jogadores que desejam explorar o universo do jogo com maior profundidade.

C. Público-Alvo e Acessibilidade

O sistema foi desenvolvido com foco nos jogadores, mas buscamos oferecer uma interface acessível e responsiva, que também permita que pessoas sem familiaridade com o jogo explorem os dados de forma intuitiva e despertem o interesse em aprender mais sobre esse universo.

V. RESULTADOS

Nesta seção, apresentamos um exemplo ilustrativo com o objetivo de destacar algumas das contribuições relevantes do sistema desenvolvido. Ao selecionar a região **Johto** é possível observar, na aba de *Região*, o gráfico de boxplot que representa a distribuição dos valores dos seis atributos dos Pokémon encontrados nessa área, que é mostrado abaixo.

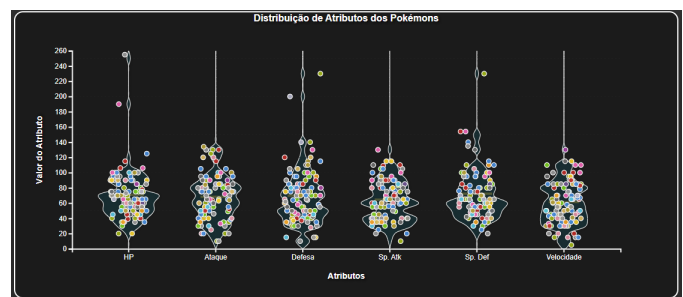


Fig. 1. Gráfico Boxplot da aba Região

Neste gráfico, torna-se evidente a presença de *outliers*, ou seja, Pokémon cujos atributos se destacam significativamente em relação aos demais. Especificamente, é possível identificar quais Pokémon apresentam valores excepcionalmente altos de HP, Defesa e Defesa Especial, o que pode ser particularmente útil para jogadores interessados em estratégias baseadas em resistência.

Esse tipo de visualização facilita a análise comparativa e a descoberta de padrões que não seriam imediatamente perceptíveis apenas por meio de tabelas ou listagens textuais.

Selecionando a localização **Route 35** no mapa, observa-se na aba *Local* uma relação linear entre o peso e a altura dos Pokémon. Além disso, é possível perceber que indivíduos de maior porte tendem a apresentar uma maior soma total dos atributos (Stats), como ilustrado a seguir, ainda considerando a mesma rota.

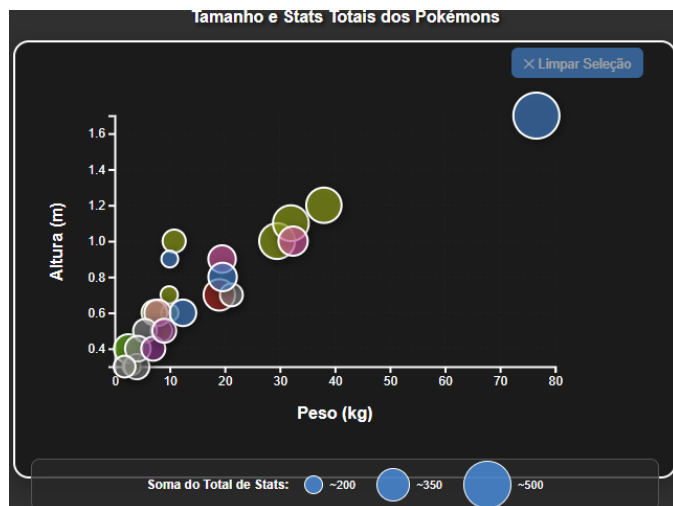


Fig. 2. Gráfico de dispersão da aba Local

Na aba *Pokémon*, realizamos a comparação entre os Pokémon Bulbasaur, Charmander, Dragonite e Charizard. Como ilustrado abaixo, a visualização torna evidente quais desses Pokémon se destacam em cada categoria de atributos. Por exemplo, o Charizard apresenta uma combinação de eficiência de ataque quádrupla (4x) contra os tipos *Bug* e *Grass*, além de ser imune (0x) aos ataques do tipo *Ground*, mas ele possui uma fraqueza severa (4x) contra o tipo *Rock*.

Comparação da Efetividade das Defesas					Comparação da Efetividade dos Ataques				
Bulbasaur	Charmander	Dragonite	Charizard		Bulbasaur	Charmander	Dragonite	Charizard	
1x	1x	1x	1x	🌿	1x	1x	1x	1x	🔥
0.5x	1x	0.5x	0.5x	🐛	1x	1x	2x	2x	🌿
2x	1x	1x	1x	🔥	0.5x	1x	1x	1x	🐛
1x	1x	1x	1x	🌊	0.25x	1x	1x	1x	🔥
1x	2x	0x	0x	🌊	1x	1x	1x	1x	🌊
1x	2x	2x	4x	🌊	1x	0.5x	0.5x	0.25x	🔥
1x	0.5x	0.5x	0.25x	🌊	0.5x	2x	2x	4x	🔥
1x	1x	1x	1x	🌊	0.5x	1x	1x	1x	🌊
1x	0.5x	1x	0.5x	🌊	0x	2x	0.25x	1x	🌊
2x	0.5x	0.5x	0.5x	🌊	0.5x	0.5x	1x	0.5x	🌊
0.5x	2x	0.5x	2x	🌊	2x	0.5x	1x	0.5x	🌊
0.25x	0.5x	0.25x	0.25x	🌊	1x	2x	2x	4x	🌊
0.5x	1x	1x	2x	🌊	1x	1x	0.5x	0.5x	🌊
2x	1x	1x	1x	🌊	1x	1x	1x	1x	🌊
2x	0.5x	4x	1x	🌊	1x	2x	1x	2x	🌊
1x	1x	2x	1x	🌊	0.5x	0.5x	2x	0.5x	🌊
1x	1x	1x	1x	🌊	1x	1x	1x	1x	🌊
0.5x	0.5x	2x	0.5x	🌊	2x	1x	0x	1x	🌊

Fig. 3. Heatmaps da aba Pokémon

VI. DISCUSSÃO

Durante o desenvolvimento do sistema, um dos principais desafios enfrentados foi a integração eficiente dos dados fornecidos pela PokéAPI. Essa API pública apresenta uma estrutura altamente relacional, com diversas tabelas conectadas

por meio de identificadores numéricos (IDs), o que exigiu um trabalho cuidadoso de modelagem e junção dos dados no momento do carregamento. Apesar da complexidade, essa estratégia permitiu manter a performance do site e garantir uma navegação fluida e responsiva para o usuário.

Do ponto de vista técnico, a estrutura do código foi desenhada de forma modular. Cada tela principal do sistema (região, local e Pokémon) foi separada em arquivos JavaScript distintos, o que facilita tanto o desenvolvimento paralelo quanto a manutenção. Além disso, cada visualização, como o gráfico de acordes, o gráfico de radar ou os heatmaps, foi implementada em seu próprio módulo independente. Isso permite que um mesmo gráfico possa ser reutilizado em diferentes partes do site, bastando modificar seus atributos de entrada para adaptar o conteúdo ao contexto desejado. Essa abordagem modular não apenas contribui para a clareza do código, mas também permite futuras expansões com baixo custo de integração.

Durante o processo de testes e apresentação do protótipo aos colegas da disciplina, observamos que a combinação entre visualizações de tipos e estatísticas foi particularmente útil para os jogadores. Essa associação facilitou a escolha dos Pokémon ideais para capturas mais estratégicas, equilibrando atributos e tipos. A comparação de efetividade ofensiva e defensiva dos Pokémon selecionados, por meio dos heatmaps, também foi destacada como uma funcionalidade de alto valor prático, permitindo insights imediatos sobre vantagens e desvantagens em batalhas.

O feedback recebido reforça o potencial do projeto tanto como ferramenta auxiliar para jogadores ativos quanto como recurso introdutório para novos públicos, graças à sua interface acessível e visualmente atrativa.

VII. CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

O *PokémonVis* oferece uma nova perspectiva sobre a exploração do universo Pokémon ao unir dados geográficos e estatísticos em um ambiente visual e interativo. Combinando tecnologia web moderna e uma base de dados rica como a PokéAPI, o sistema proporciona uma experiência acessível e atrativa para jogadores de diferentes níveis de familiaridade com a franquia.

O projeto mostrou-se eficaz tanto como ferramenta de apoio à tomada de decisão em jogos quanto como recurso educativo sobre a estrutura e diversidade do mundo Pokémon. As visualizações desenvolvidas permitiram identificar padrões, comparar atributos e compreender a distribuição dos tipos de forma clara e intuitiva.

Como desdobramentos futuros, pretendemos expandir o sistema com novas funcionalidades:

- Criação de uma página dedicada aos melhores Pokémon por região e estatística, com rankings interativos e filtros personalizados.
- Implementação de uma ferramenta para montar times (ou "decks"), permitindo que o usuário selecione e salve combinações estratégicas de Pokémon com base em tipos, estatísticas e efetividade.

- Inclusão de sugestões automáticas de Pokémon complementares ao time atual, com base em cobertura ofensiva e defensiva.

Essas extensões visam transformar o *PokémonVis* em uma plataforma ainda mais completa, ampliando seu valor como ferramenta para jogadores, pesquisadores e fãs da franquia.

O protótipo está disponível em: <https://github.com/FGV-VIS-2025/pokemon-vis>.

REFERENCES

- [1] PokéAPI. <https://pokeapi.co/>, acesso em maio de 2025.
- [2] Mike Bostock. D3.js — Data-Driven Documents. <https://d3js.org/>
- [3] Bulbapedia. <https://bulbapedia.bulbagarden.net/>
- [4] IEEE VIS Conference Proceedings. <https://ieeevis.org/>
- [5] Card, S., Mackinlay, J., and Shneiderman, B. (1999). Readings in Information Visualization: Using Vision to Think.
- [6] PKMNMAP. *Interactive map of Pokémon FireRed and LeafGreen*. Disponível em: <https://pkmnmap.com/FireRedLeafGreen/>. Acesso em maio de 2025.
- [7] SEREBII. *Pokéearth - Kanto*. Disponível em: <https://www.serebii.net/pokearth/>. Acesso em maio de 2025.
- [8] POKÉMON AWESOME. *Statistics Dashboard*. Disponível em: <https://pokemon-awesome.vercel.app/statistics>. Acesso em maio de 2025.
- [9] D3 GRAPH GALLERY. *Violin chart with individual data points*. Disponível em: https://d3-graph-gallery.com/graph/violin_jitter.html. Acesso em maio de 2025.