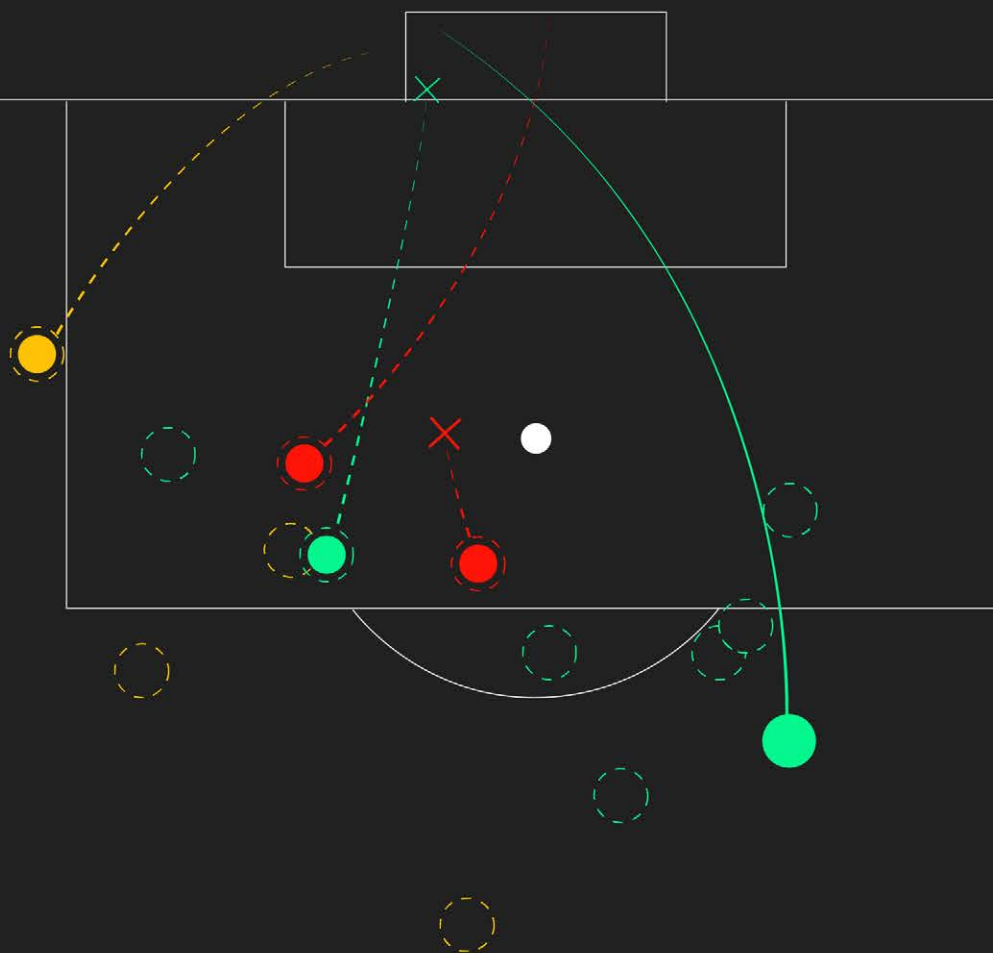


Interativi-data

O Design Gráfico como elemento essencial no digital para a organização e visualização de dados complexos



Interativi-data no desporto

O Design Gráfico como elemento essencial no digital para a organização e visualização de dados complexos

David Monteiro
Mestrado em Design Gráfico
ESAD.cr
Caldas da Rainha
david924136910@gmail.com

Orientadora: Cláudia Pernencar
claudia.pernencar@ipleiria.pt

Palavras chave

design gráfico; visualização de dados; interatividade; desporto; design de comunicação

Resumo

A visualização de dados, também conhecida como *Visual data* é uma área importante no design gráfico para a organização e comunicação de ideias complexas que são pretendidas passar para a população. Desta forma, no desporto e em particular em jogos de futebol, os dados, imagens e estatísticas são muito requisitados/procurados pelos apaixonados por este desporto de forma a analisar e tirarem as próprias ideias e conclusões do jogo que assistiram. Para além disso o ser humano é por natureza um ser visual, e as evoluções tecnológicas tornam-nos ainda mais visuais. O nosso entendimento e procura de dados com o surgimento da internet tem vindo cada vez mais a desenvolver-se de diferentes formas estimulando várias sensações e interações.

Mas, de que forma pode ser apresentada a visualização de dados no desporto? Criando formas interativas e memoráveis que proporcionam novas experiências a este mundo. O projeto apresentado nesta dissertação pretende explorar principalmente a vertente do formato digital no futebol, pois esta modalidade tanto pode ser visualizada (o que nos torna espectadores) como praticada (assumindo o papel de utilizador). Deve ter-se em conta o facto de o formato não ser apenas o suporte, pois o seu papel principal é passar uma mensagem. Esta dissertação integra um projeto exploratório que propõe desenvolver um protótipo digital que explore os inúmeros dados que surgem derivados do futebol. É pretendido facilitar a leitura e compreensão destes mesmos dados tornando-os interactivos e relacionados.

Keywords

graphic design; visual data; interactivity; sports; communication design

Abstract

Data visualization, also known as Visual Data, is an important area in graphic design for organizing and communicating complex ideas intended to be conveyed to the public. In sports, and particularly in football matches, data, images, and statistics are highly sought after by fans of the sport who want to analyze and form their own ideas and conclusions about the games they have watched. Furthermore, human beings are visual by nature, and technological advancements have made us even more visually oriented. Our understanding and demand for data have evolved in various ways with the rise of the internet, stimulating multiple senses and interactions.

But how can visual data be presented in sports? By creating interactive and memorable forms that provide new experiences in this realm. The project presented in this dissertation aims to explore the digital format in football, as this sport can be both watched (making us spectators) and played (where we assume the role of users). It is important to remember that the format is not just the medium but its main role is to convey a message. This dissertation integrates an exploratory project that proposes the development of a digital prototype to explore the vast data generated by football. The goal is to facilitate the reading and understanding of this data by making it interactive and interrelated.

Índice

1. Introdução	6
1.1 Enquadramento	6
1.2 Motivação e Objetivos	12
1.3 Perguntas de investigação	14
1.4 Metodologias	15
1.5 Estrutura do documento	17
2. Enquadramento Teórico	18
2.1 Visualização de dados	18
2.1.1 "Visual integrity" - Edward Tufte	22
2.1.2 "Visual complexity" - Manuel Lima	24
2.2 Modelos de visualização de dados	26
2.2.1 Gráficos	26
2.2.2 Diagramas	30
2.2.3 Mapas	31
2.2.4 Tabelas	32
2.3 Outros modelos de visualização de dados	33
2.4 A infografia estática e dinâmica	36
2.5 Visualização de dados no futebol	38
2.5.1 Estado da arte na visualização de dados desportivos (formato analógico e digital)	38
2.5.2 A evolução e o impacto dos meios de comunicação	47
2.6 UX/UI Design	49
2.6.1 Definição e conceitos	
3. Projeto	52
3.1 Investigação ativa	
3.1.1 Casos de estudo	53
3.1.2 Entrevista	62
3.1.3 Análise de dados	65
3.2 Enquadramento	67
3.2.1 Sketches	70
3.2.2 Prototipagem em papel	71
3.2.3 Guia de navegação	73
3.2.4 Protótipo final e avaliação de usabilidade	77
4. Conclusão	86
5. Anexo	89
5.1 Anexo A - Teste de usabilidade	90
5.2 Anexo B - Resultado Prototipagem	93
5.3 Anexo C - Restantes Gráficos Investigados	127
6. Bibliografia(s)/ Referências	150

Agradecimentos

Pela orientação,

à Prof.^a Doutora Cláudia Alexandra da Cunha Pernencar
agradeço a liberdade que me concedeu na definição do meu percurso,
sempre com dedicação, perspicácia e positividade.

Pela atenção,

à Prof.^a Luísa Barreto, pelos “abre-olhos”, carinho demonstrado,
e claro, por me ter encaminhado;

Pela motivação,

aos meus pais, que me deixaram traçar o meu caminho
e nunca me pararam de apoiar, são o meu pilar;
às minhas irmãs, por me apoiarem e motivarem
a ser melhor ser humano;
aos meus avós, pelas conversas e ajudas;

Pela amizade criada,

nunca me esquecerei dos tempos que morámos nas Caldas juntos,
Francisco Seco e David Nunes. Tanto pelo grupo de trabalho que desenvolvemos,
sempre a puxar uns pelos outros, como pelo divertimento e espírito de união;

Pelo apoio,

ao meu amigo André Freira;
ao meu amigo José Guerrinha;
ao meu amigo João Marques;
ao meu afilhado de universidade Dichu;
Muitas horas em chamadas a trocar ideias, desabafos, entreajuda
e bons momentos combinados com lazer. Mesmo que muitas vezes
à distância foram bastante importantes durante este percurso;

Um grande obrigado,

ao senhor Pedro Henriques por tornar possível a entrevista (comprometi-me
em oferecer um almoço por Évora);
a todas as pessoas que realizaram o Teste de Usabilidade, João, Freira, Zé, Kadinho e Sofia.
à Taberna Marginal, e todo o staff onde trabalhei durante este período e jamais esquecerei ao
recordar a minha passagem pelas Caldas.

1. Introdução

1.1 Enquadramento

A visualização de dados pode variar, consoante o tema a ser abordado e as ideias a serem transmitidas no entanto, existe um ponto transversal que nunca deve mudar ao trabalhar com a visualização de dados. Deve ter-se sempre em foco a honestidade e a eficácia, de modo a que por um lado, os dados não sejam distorcidos, e por outro a eficácia na comunicação não seja comprometida (Tufte, E. 2006). Edward Tufte, estatístico e especialista em visualização de dados, defende a "Integridade Gráfica", tendo desenvolvido seis princípios de modo a orientar a criação de visualizações de dados de forma honesta e eficaz, com o objetivo de transmitir as informações com precisão, sem distorção ou representação inadequada, evitando enfeites ou distrações desnecessárias que possam deturpar a interpretação dos dados, pois quando mostrados como são, estes permitem que a audiência retire as suas próprias interpretações e tenha conclusões informadas (Tufte, E. 2006).

Em Portugal, segundo Jorge Camões, consultor e formador em visualização e análise de dados, o interesse pela visualização de dados em Portugal tem aumentado lentamente, arrastado pelas tendências internacionais. Considera ainda que a mentalidade portuguesa relativamente à cultura de visualização de dados é escassa (Camões, J. 2021)¹.

Assim sendo, a visualização de dados no desporto em Portugal acompanha esta tendência ainda que um pouco escassa relativamente à visualização de dados, sendo que estes são extremamente importantes. No entanto, existem nos clubes de futebol analistas de jogo cuja tarefa se prende em analisar os jogos passando a corrigir padrões e erros que tenham sido cometidos tais como por exemplo, erros de movimentação, marcações, passes de bola, remates, falhas em bolas paradas, entre outros. Com isto, pretende-se comunicar dados deste género aos adeptos de modo a que estes possam explorar, aproximando a relação entre clube e adepto. As características de um grupo são em primeiro lugar, a existência de valores partilhados (um objetivo sustentado por uma ideologia), em segundo lugar, um sentido de pertença e participação, obtendo uma distinção entre quem é a favor e quem está contra e em terceiro lugar, a existência de normas para os seus membros (Bar-Tal, D. 1990).

¹ Informações retiradas a 19-12-2023:
<https://pt.wisevis.com/visualizacao-dados-portugal/>

Assim sendo, temos presente também o facto do mundo se encontrar em constante evolução e a seu lado o futebol e as tecnologias. É sabido que o adepto que pretenda fazer parte do jogo de futebol vai ao estádio apoiar a sua equipa, entoando cânticos e manifestando a sua opinião. Tendo isso em conta, para um adepto a interação no digital é deveras importante e assim sendo, diversos estudos equacionam a interação entre atletas e espectadores do desporto, identificando como é que os espectadores influenciam o desempenho dos atletas (Wolfson, Wakelin & Lewis, 2005), no sentido de estimular a equipa, intimidando a adversária de modo a influenciar o resultado final de um jogo.

Após uma pesquisa relativamente à forma como os dados e os resultados estatísticos são representados e apresentados ao público/ adeptos, mais concretamente nos principais jornais de cada país, concluiu-se que uma grande maioria (ABola e OJogo em Portugal, AS em Espanha, TuttoSport em Itália) utiliza sistemas de representação semelhantes e muitos deles usam o mesmo sistema disponibilizado pela empresa Opta: Stats Perform², apresentando aspetos bastante importantes como a relevância e precisão dos dados. A partir de uma pesquisa realizada à forma de como é que as ligas de futebol comunicam os resultados estatísticos nos seus respetivos sites, foi possível analisar que a representação desta informação complexa apresenta algumas interações no digital e a possibilidade de realizar comparações entre clubes e/ou jogadores.

A visualização interativa de dados nas interfaces é possível porque por detrás deste tipo de conteúdo existe um software que permite interações dinâmicas e daí os utilizadores conseguirem manipular, através da customização, a forma como pretendem ver esses dados. A visualização de dados utiliza recursos visuais para ajudar os analistas a compreenderem de forma eficiente e eficaz a relevância dos dados. O software de visualização interativa de dados melhora este conceito ao incorporar ferramentas de interação que facilitam a modificação dos parâmetros da visualização de dados, permitindo ao utilizador ver mais detalhes, criar uma nova percepção, formular questões interessantes e capturar o valor total dos dados (Malqui, S. 2017) (Oliveira, N. 2024).

² Informações retiradas a 05-02-2024 em:
<https://www.statsperform.com>

Comunicação visual no desporto

“Cada um vê o que conhece” (Munari, 1982, p.10)

A visão é o nosso sentido mais explorado, sendo que “80% das informações, sensações e emoções nos chegam através dos olhos” (Saúde e Bem-Estar, 1994, p.13).

Para um adepto de futebol a visão é de extrema importância porque é o principal sentido utilizado para acompanhar e interpretar o jogo em tempo real, fazendo deste um desporto altamente visual. Desta simples exposição dos factos podemos inferir que o cérebro, enquanto processador de estímulos visuais, funciona também como um intérprete. Assimilando, comparando e arquivando, ele vai acumulando não só estímulos visuais como também as suas respectivas interpretações, as quais se vão dinamicamente actualizando à medida que a educação visual do indivíduo se aperfeiçoa (Vilas Boas, A. 2006).

O cérebro atua como um processador de estímulos visuais, interpretando e assimilando informações, tal como representado na figura 1. A compreensão e a interpretação visual dos eventos desportivos são essenciais para a apreciação do espetáculo.

O contexto acima referido reforça a ideia de que a interpretação visual está vinculada ao conhecimento prévio e à bagagem cultural de cada indivíduo. Na cultura visual desportiva, levando para o aspeto do jogo em si, isso implica que a apreciação de um jogo pode variar com base no conhecimento e na experiência do adepto. No contexto fora do jogo, todos os estímulos que surgem da forma como as ligas, clubes, marcas e patrocinadores comunicam possuem uma influência sobre os adeptos.

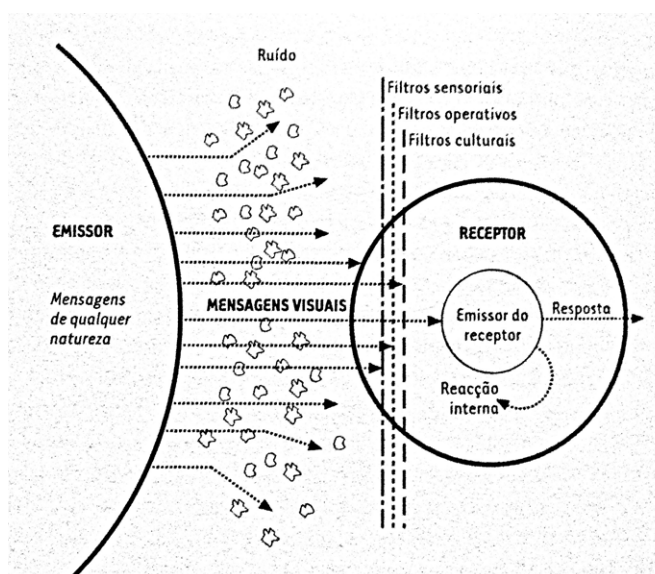


Fig. 1 - Munari, B. (1997) *Design e comunicação visual. Perturbações visuais do ambiente*, p.91

Forma e função

“Todas as coisas na natureza têm uma forma, isto é, uma estrutura, uma aparência externa, que nos diz o que elas são, que as distingue de nós mesmos e umas das outras. Invariavelmente, na natureza, essas formas expressam a vida interior, a qualidade nativa do animal, árvore, pássaro, peixe, que nos apresentam; são tão características, tão reconhecíveis, que dizemos, simplesmente, é “natural” que seja assim (...) É a lei predominante de todas as coisas orgânicas e inorgânicas, de todas as coisas físicas e metafísicas, de todas as coisas humanas e todas as coisas super-humanas, de todas as verdadeiras manifestações da cabeça, do coração, da alma, que a vida é reconhecível em sua expressão, que a forma sempre segue a função. Esta é a lei.” (Sullivan, L. 1896. p.408). Alberto Cairo no seu livro “The functional art, an introduction to information graphic and visualization” demonstra acreditar que a ideia de que a forma e a função devem estar intimamente relacionadas, ideia esta de Sullivan - arquiteto americano que proferiu a conhecida expressão “ a forma segue a função” (Sullivan, L. 1896) - possa ser uma ideologia descontextualizada, afinal de contas, hoje em dia, interpretamos a ideia de Sullivan como um apelo para centrar qualquer design, independentemente da sua natureza - um edifício, uma ferramenta, um programa de software - no utilizador. No entanto, isso não era exatamente o que Sullivan tinha em mente quando escreveu o seu artigo. A sua “função” não é um objetivo no sentido de uma tarefa que a ferramenta foi concebida para ajudar a alcançar, mas sim, uma propriedade de entidades artificiais e naturais, uma espécie de essência. Segundo Sullivan, a forma de uma coisa é uma pista para a sua natureza. O facto de interpretarmos mal Sullivan é um desses paradoxos. Alberto Cairo refere que até mesmo no mundo da tecnologia, a ideia de que a forma de um objeto está inequivocamente ligada às suas funções não é válida, dando o seguinte exemplo: “É verdade que uma colher é côncava e sólida para que nenhum líquido possa passar através dela, por isso podemos deduzir que podemos usá-la para levar comida líquida à boca. Mas e um iPod? Será que a forma da sua roda central sugere naturalmente a forma como deve ser utilizado? Dificilmente. Neste caso, a ligação entre forma e função deve ser aprendida.

“É em reflexões como estas que vemos que a lei de Sullivan não pode ser aplicada estritamente” (Cairo, A. 2012, p.102).

Com isto, Alberto Cairo argumenta dizendo que a função não determina necessariamente a forma, (Cairo, A. 2012) sendo por isso, um dos princípios mais importantes a lembrar ao lidar com infografias e visualizações, pois a forma das representações gráficas deve ser limitada pelas funções da sua apresentação. Um conjunto de dados pode adotar mais de uma forma para que os leitores possam extrair diferentes significados e conhecimentos, escolher formas visuais para codificar informações não deve ser baseado apenas em estética e gostos pessoais (Cairo, A. 2012).

De um modo geral, quanto mais bem definidos estiverem os objetivos relacionados com o artefacto, mais restrita será a variedade de formas que ele pode adotar. Alberto Cairo argumenta que a complexidade relativa a um gráfico deve ser adaptada à natureza da maioria dos leitores/utilizadores, identificando ainda pelo menos dois fatores que influenciam a comunicação entre o trabalho do designer e a audiência através da visualização de dados. Primeiro, o quão bem adaptados à natureza do tema relacionado estão a ser utilizados os elementos gráficos de forma a codificar a informação. Em segundo lugar, o conhecimento prévio que o utilizador possui relativamente ao tópico e acerca de como as formas visuais relacionadas com esse tópico funcionam. Alberto Cairo desenvolveu esta ideia no seu livro *“The functional art, an introduction to information graphic and visualization”* tal como é visível na figura 2. “Quanto mais especializado for o nicho pelo público, mais pode ser tomado como garantido e presumir acerca daquilo que os seus utilizadores já sabem.” (Cairo, A. 2012, p.59)

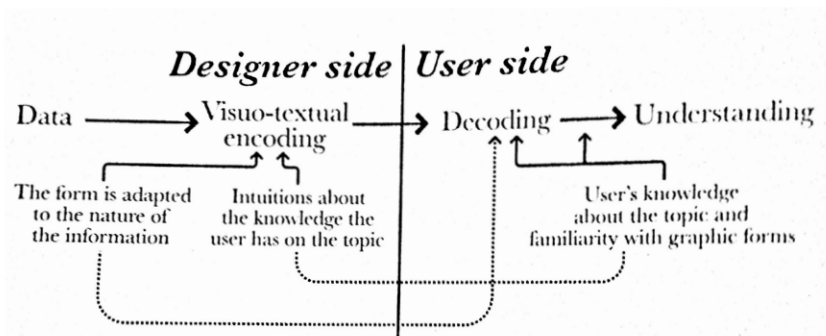


Fig. 2 - Cairo, A. (2012). *The Functional Art: An introduction to information graphics and visualization* (1st. ed.). New Riders Publishing, USA.

Meios digitais

“É já escusado mencionar a importância da Internet como veículo de comunicação. As páginas na Internet vieram trazer ao panorama comunicacional um novo meio de expressão, uma nova forma de consulta de informação. Esta forma de navegação por hiperligações, por permitir um esquema de leitura não linear adequa-se na perfeição às camadas etárias mais jovens...” (Vilas Boas, A., 2012, p.126).

Os meios digitais referem-se a formas de comunicação, armazenamento e processamento de informações que utilizam tecnologia digital. Isso inclui o uso de computadores, dispositivos eletrônicos, redes digitais e software para criar, transmitir, armazenar e manipular dados. Os meios digitais abrangem uma inúmera quantidade de formatos, como texto, imagem, áudio e vídeo, que são codificados no formato digital. Estes formatos aplicam-se em meios digitais que tenham acesso à informação tais como: a internet, redes sociais, computadores pessoais, smartphones, tablets, e-books, jogos eletrônicos, música digital, filmes e televisão em formato digital, entre outros (McLuhan, M. 1967). Esses meios transformaram significativamente a maneira como os conteúdos são criados, partilhados e consumidos, proporcionando maior acessibilidade, rapidez e flexibilidade na comunicação e no acesso à informação. Assim é possível conferir a importância e interesse que existe na maneira como as formas são exploradas e partilham os seus dados e informações intuitivamente e dinamicamente estimulando mais aspetos sensoriais e de interação para com o utilizador durante o momento de análise da visualização de dados resultantes do futebol.



Fig. 3 - Campo interativo em programa televisivo. CNN Portugal. (2024).



Fig. 4 - Exemplo de interatividade. SportTv. (2024).

Atualmente existem programas televisivos relativos ao futebol (ver figura 3) onde jornalistas possuem ecrãs interativos para utilizarem funcionalidades em tempo real (ver figura 4) tais como: seleccionar jogadores; criar formas geométricas; desenhar por cima; dar ênfase ao posicionamento de jogadores; entre outros. Isto possibilita uma análise e explicação para os telespectadores de forma prática e interativa sobre os acontecimentos que ocorreram em jogo. Com isto, seria de interesse o adepto também possuir este recurso de forma prática, não fosse o próprio muitas vezes até a autoconsiderar-se como “treinador de bancada” por tentar entender as estatísticas, táticas e opções tomadas durante os jogos.

A natureza do meio de comunicação em si é tão importante quanto - ou até mais importante do que - o conteúdo específico transmitido (McLuhan, M. 1967). McLuhan definiu o termo "meios de comunicação" num sentido bastante abrangente, incluindo desde a fala passando pela escrita até à imprensa e à televisão. No entanto, é importante observar que McLuhan faleceu em 1980, antes do surgimento da internet e de meios digitais modernos. Se extrapolarmos as suas ideias para o contexto atual, os meios digitais seriam um termo que abrangeriam as diversas formas de comunicação digital, incluindo a internet, redes sociais, blogs, podcasts, vídeos online, entre outros. Seria crucial examinar como é que esses meios digitais não transmitem apenas informações, mas também influenciam a percepção, a interação social e a própria estrutura da sociedade. Com isto, é pretendido salientar que embora McLuhan não tenha abordado explicitamente os formatos digitais nas suas obras devido à sua cronologia, as suas teorias sobre os meios de comunicação fornecem uma base conceitual para a compreensão de como é que o formato digital pode moldar a percepção e as experiências humanas.

1.2 Motivação e Objetivos

Registam-se memórias de infância bastante vincadas ao desporto, memórias essas gratificantes desses tempos seja no futsal ou futebol. No entanto, o gosto em assistir a jogos veio mais tarde. Nesta altura sempre que os jogos terminavam pretendia-se analisar detalhadamente os atos da partida, averiguar as estatísticas, tentar entender as táticas utilizadas e os porquês, e por fim refletir e ainda incorporar o papel de um possível treinador. Um pouco mais tarde, iniciou-se a aprendizagem e utilização de programas tais como Adobe Photoshop e Adobe Illustrator (ferramentas de auxílio à concretização técnica de projetos relacionados com o Design Gráfico). Adquirindo esse conhecimento por vontade própria, sendo obtidos momentos de diversão lúdica, ainda sem ideia daquilo que representava o design gráfico, hoje em dia tenciono conseguir juntar duas paixões. o design gráfico e no caso do desporto, o futebol. Assistindo ao panorama nacional, e em especial atenção à forma como os jornais nacionais e a Liga Portuguesa comunicam dados e resultados estatísticos dos jogos com os adeptos, tem-se notado uma repetição das abordagens à visualização de dados que ao desporto (e mais concretamente ao futebol) diz respeito.

Tendo em foco os principais jornais desportivos, apenas o Record tem algo um pouco diferente (figura 5). Desta forma, é pretendido dinamizar a maneira de aceder e visualizar as estatísticas e os lances fulcrais que ocorrem durante um jogo de futebol. Pois, tal como referido acima, ao se observar programas televisivos relativos a futebol, seria de interesse o adepto também possuir recursos de natureza interativa, adicionando informação, ou descobrindo dados extra, consoante a sua navegação pelos diferentes conteúdos. Temporalmente o jogo pode ter terminado, porém, os resultados de muitos jogos continuam pelo resto da semana de boca em boca, seja através de debates televisivos, conversas entre amigos em cafés, escolas, trabalho, entre outros. Com isto a abordagem e a análise dos jogos dura mais do que apenas os noventa minutos. O adepto apaixonado pelo futebol após o término da partida quer rever os dados, as estatísticas, as fintas geniais, o golo importante, um grande passe, enfim, o adepto continua ligado. Não esquecendo os adeptos que por se encontrarem em trabalho não possuem disponibilidade para assistir aos jogos em direto.

Este projeto pretende explorar, através da construção de um protótipo funcional de uma plataforma, as diferentes vertentes da visualização de dados criando experiências e ligações que surgem no mundo do futebol. Procura-se com esta plataforma que os fãs deste desporto acessem a informações, que as interpretem e retirem as suas próprias conclusões de forma interativa e dinâmica. A relevância deste projeto consiste na exploração na web de funcionalidades interativas que combinem o design gráfico, o design de informação, o design de interfaces com a experiência do utilizador tornando este “produto” de visual data numa ferramenta digital de comunicação.

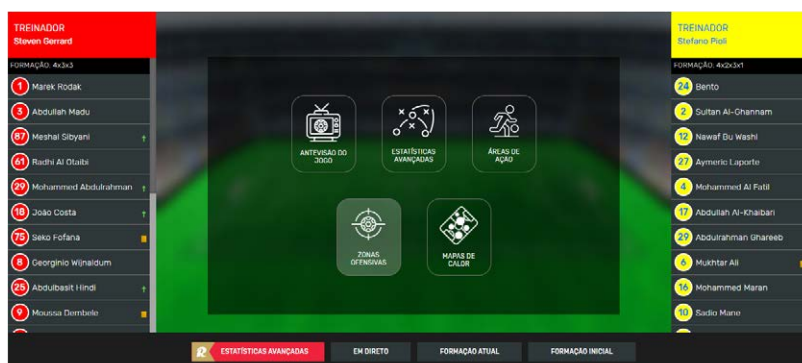


Fig. 5 - Jornal Record visualização de dados via web.Record. (2024).

1.3 Perguntas de investigação

A visualização de dados é fundamental no design gráfico para a organização e comunicação de ideias complexas. No contexto do futebol, onde os dados são gerados a partir dos movimentos de 22 jogadores, as informações obtidas de uma partida contêm um volume significativo de dados, com estruturas complexas que refletem diversos aspectos do jogo. Isso inclui movimentos dos jogadores com e sem a posse de bola, estratégias táticas, posicionamento em situações de bola parada, potência e ângulos de remate, eficácia de passes e locais de desarmes. Devido ao movimento constante dos jogadores no campo, há uma alta complexidade tanto no espaço quanto no tempo (Kirk, A. 2016). Com o avanço tecnológico contínuo, as interações digitais apresentam novos desafios. Diante desse contexto e do objetivo principal do estudo, surgem as seguintes questões de investigação:

De que forma pode a visualização de dados do futebol tornar a experiência interativa na web memorável?

A partir desta questão principal outras perguntas surgem com o objetivo de explorar outras perspectivas:

Qual o contributo da visualização de dados para a compreensão e análise desportiva?

Que papel desempenha?

Qual é o papel do designer gráfico ao produzir e comunicar utilizando a visualização de dados?

Mais concretamente quais os dados mais relevantes e de que forma devem ser tratados e comunicados.

Como encaixa a *visual complexity* no mundo do futebol?

A visualização de dados em si pretende facilitar a leitura e compreensão de dados e estatísticas. Com isto em mente, de que forma devem estas ideias e informações ser pensadas e organizadas.

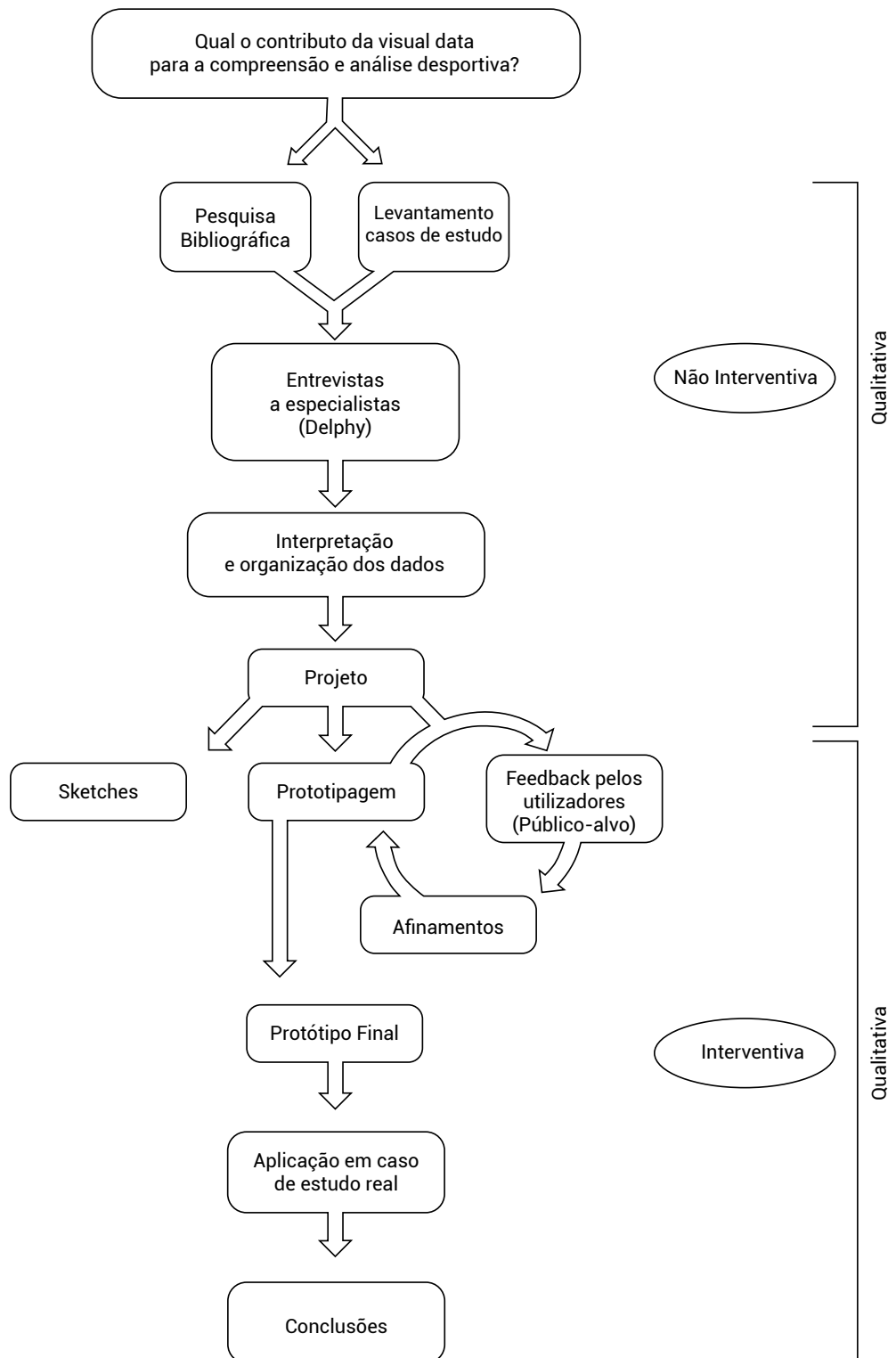
1.4 Metodologias

Esta dissertação está dividida em duas grandes partes. Primeiro, uma componente teórica com a caracterização do estado-da-arte. Segundo, a secção de projeto com a componente de investigação ativa que inclui uma análise a casos de estudo e entrevistas e por fim, o desenvolvimento de um protótipo funcional com testes de usabilidade.

A vertente teórica possui uma componente totalmente qualitativa e desta forma, devido à vasta informação implica a investigação e análise de estudos teóricos (Leedy and Ormrod, 2010), bem como do estado da arte (Rose, G. 2012). Esta componente teórica permite examinar objetos e imagens, bem como, autores e ideias por detrás da visualização de dados. Recolhendo não só a história e cultura visual que esta área reflete, mas também reunindo uma variedade de influências, compreendendo o contexto social, cultural e histórico do design, mais propriamente a vertente da visualização de dados desportivas tendo em foco o futebol (Dilnot, C. 2016). Ainda nesta fase de estudo serão analisados casos de estudos (Baxter and Jack, 2008).

Depois desta fase, será desenvolvida uma recolha de informação, através de entrevistas semi-estruturadas, junto com profissionais que se encontrem no ramo que pretende ser trabalhado (Qualitativa/Delphi). (Skulmoski et al., 2007)

Posteriormente, é pretendido desenvolver o projeto que consiste num protótipo funcional para a web e, que contará com fases tais como *sketch* e prototipagem (Muratovski, G. 2016, p.149). Por fim, este protótipo funcional irá recolher feedbacks de um possível público-alvo através da realização de testes de usabilidade de forma a retirar conclusões. (ver figura 6)



David Monteiro | 3220085

Fig. 6 - Diagrama metodológico

1.5 Estrutura do documento

O primeiro capítulo trata do enquadramento teórico na visualização de dados, transitando entre a "*Visual integrity*" abordada por Tufte e a "*Visual complexity*" tratada por Lima, bem como uma sintetização dos elementos gráficos mais relevantes no que à visualização de dados diz respeito, infografias estáticas e dinâmicas, passando então para um foco sobre a visualização de dados no contexto do futebol. Por fim serão ainda analisados alguns aspetos relativos ao UX/UI design.

O segundo capítulo apresenta a fase de desenvolvimento do projeto e consequentes experimentos, o protótipo final, testando-o a partir de testes de usabilidade.

O terceiro capítulo trata das conclusões e contributos futuros.

2. Enquadramento teórico

“Without data, you’re just another person with an opinion.”
- W. Edwards Deming

2.1 Visualização de dados

A visualização de dados pode ser definida como o processo de transformar dados complexos numa representação visual que permita uma melhor compreensão e análise dos mesmos. Segundo Edward Tufte, um dos pioneiros da área, a representação visual de dados é uma maneira eficiente de contar uma história usando evidências quantitativas (Tufte, E. 1983). A capacidade de traduzir dados complexos em imagens compreensíveis é crucial num mundo onde a quantidade de informação disponível cresce exponencialmente.

A importância da visualização de dados reside na sua capacidade de revelar ideias que podem não ser imediatamente perceptíveis através da análise de texto ou de dados numéricos. Gráficos e outras formas visuais permitem identificar rapidamente padrões, correlações e anomalias, facilitando o entendimento e em alguns casos a tomada de uma decisão informada. Além disso, a visualização de dados melhora a comunicação de resultados, tornando a informação acessível para um público mais amplo, incluindo aqueles sem formação específica. Os componentes principais da visualização passam por elementos tais como os dados, peça fundamental que pode variar desde números brutos até informações; A sua representação visual, ou seja, a forma gráfica que estes dados assumem (tal como Radar Chart, Heatmap...); A interatividade, como ferramenta permite aos utilizadores interagir e explorar conteúdos com informação complexa de forma diferente e única, através de interações como por exemplo “clique com o cursor” e “scroll”; E o contexto da visualização em questão, ou seja, informações adicionais que ajudam a interpretar os dados, como legendas e anotações (Tufte, E. 1983).

Deste modo, a visualização de dados não é algo novo. Desde as primeiras pinturas em cavernas até à visualização de dados moderna, os humanos sempre utilizaram representações gráficas como forma de apresentar informação. Lima (2014, p.21) demonstra esta ideia dando o exemplo onde as “Árvores estão entre as primeiras representações de sistemas de pensamento e têm sido inestimáveis na organização, racionalização e ilustração de vários padrões de informação ao longo dos tempos.

Como os primeiros precursores dos diagramas de rede modernos, os modelos de árvore têm sido um importante instrumento na interpretação das complexidades evolutivas da compreensão humana, desde crenças teológicas até a interseções de disciplinas científicas. Este esquema é favorecido devido ao facto de combinar clareza estrutural, facilidade de navegação e uma capacidade única de representar relações hierárquicas complexas, tornando-os indispensáveis em muitos campos do conhecimento. Normalmente destacam uma ordenação hierárquica na qual todas as divisões se ramificam a partir de um tronco central, sendo uma metáfora universal para a forma como nos organizamos e classificamos a nós mesmos e ao mundo ao nosso redor."

A eficácia da visualização de dados foi comprovada desde a Era Vitoriana (compreendida entre 1837 e 1901, no Reino Unido), como evidenciado pela infografia na Figura 7, criada por Florence Nightingale que pretendia apresentar as causas de mortalidade do Exército Britânico durante a Guerra da Crimeia. Esta foi apresentada ao Parlamento, que anteriormente tinha sido insensível às preocupações de saúde e higiene das tropas, e trouxe uma nova forma de pensar sobre a propagação de doenças (Kopf, E. 1916. p. 390-392).

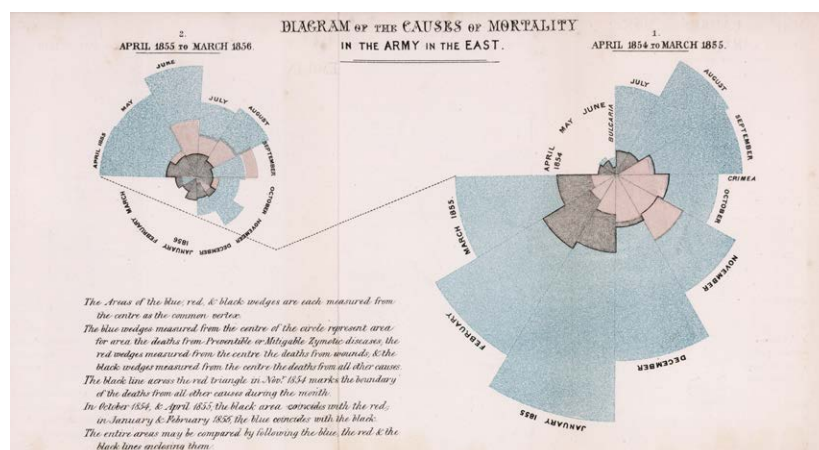


Fig. 7 - Diagrama das Causas de Mortalidade no Exército no Oriente. (Nightingale, Florence. 1855).

O estudo dos símbolos e como eles transmitem significado designa-se por semiótica. Originada nos Estados Unidos por C. S. Peirce e posteriormente desenvolvida na Europa pelo filósofo e linguista francês Ferdinand de Saussure (1959). A semiótica tem sido dominada principalmente por filósofos e por aqueles que constroem argumentos com base em exemplos, em vez de experimentos formais. Na sua grande obra, *Semiology of Graphics*, Jacques Bertin (1983) tentou classificar todos os traços gráficos em termos de como poderiam expressar dados. Na maior parte, este trabalho é baseado pelo seu próprio julgamento, embora seja um julgamento altamente treinado e sensível. Por outro lado, Umberto Eco, um dos mais proeminentes teóricos da semiótica, definiu a semiótica como a ciência dos signos e da comunicação. Segundo Eco, a semiótica não se limita ao estudo dos sistemas de sinais, como a linguagem verbal, mas abrange todos os processos culturais de comunicação e significação. Para Eco, a semiótica envolve a análise de como os significados são produzidos, transmitidos e interpretados dentro de um contexto cultural. Ele argumenta que os signos podem ser qualquer coisa que possa ser usada para representar algo para alguém, desde palavras e imagens até gestos e objetos (Eco, U.1973).

A tabela 1 apresenta alguns dos conceitos principais da visão de Umberto Eco sobre a semiótica incluem:

<p>Signo e código</p>	<p>- Eco descreve os signos como elementos que compõem sistemas de códigos. Um código é um conjunto de regras que correlaciona os signos com os significados. Por exemplo, as palavras de uma língua são signos que, através de um código linguístico, se correlacionam com conceitos e objetos no mundo.</p>
<p>Enciclopédia cultural</p>	<p>- Eco introduziu o conceito de "enciclopédia", referindo-se ao conhecimento compartilhado e às associações culturais que os indivíduos de uma sociedade possuem. A interpretação de um signo depende desse vasto contexto de conhecimento cultural.</p>
<p>Semiose Infinita</p>	<p>- A ideia de que o processo de significação é potencialmente infinito. Cada interpretação de um signo pode gerar novos signos, que por sua vez podem ser interpretados de novas maneiras, criando uma cadeia contínua de significações.</p>
<p>Interpretação e Leitor Modelo</p>	<p>- Eco destaca a importância do papel do intérprete (ou leitor) na construção do significado. Ele introduz o conceito de "leitor modelo", uma figura hipotética que possui as competências necessárias para interpretar um texto ou signo de acordo com as intenções do autor.</p>
<p>Abordagem crítica</p>	<p>- Eco também aplicou a semiótica a uma variedade de campos, incluindo a análise de textos literários, a cultura de massa e os meios de comunicação. Ele utilizou a semiótica como uma ferramenta crítica para revelar como os significados são construídos e manipulados na sociedade.</p>

Tabela 1 - Semiótica, conceitos principais de Eco. (Eco, U. 1973).

Estes conceitos mostram como Eco compreendia a semiótica não apenas como uma disciplina teórica, mas como uma abordagem prática para entender a complexidade por detrás da comunicação humana e a interação entre signos, cultura e significado.

2.1.1 “Graphical integrity” - Edward Tufte

Segundo Tufte a percepção de parte da população tende a associar (na maioria das vezes) gráficos e estatística a mentiras e distorções. Embora algumas representações gráficas distorçam os dados subjacentes, dificultando a compreensão da verdade, essa questão não é exclusiva dos gráficos, já que qualquer meio de comunicação pode ser usado para enganar. No entanto, grande parte das pessoas possui uma capacidade inata de detetar fraudes gráficas (Tufte, E. 1983). Tufte no seu livro “The Visual Display of Quantitative Information” (1983) aborda este tema onde, revela a sua preocupação de manter a integridade dos gráficos e dos seus dados, destacando a importância das representações visuais serem precisas e possuírem um contexto.

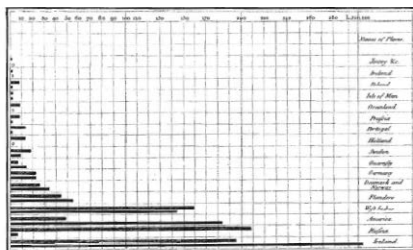
Distorção nos Gráficos de Dados

Tufte garante que um gráfico não distorce os dados se a representação visual for consistente com a representação numérica. Experimentos com a percepção visual revelaram que a medida percebida de elementos gráficos, como comprimentos de linhas ou áreas de círculos, frequentemente difere das medidas reais, variando conforme a experiência e o contexto dos observadores. Com isto, Tufte demonstra a sua preocupação relativamente á forma como os designers devem corrigir essas distorções visuais, apontando como uma possível solução a criação de gráficos que representem diretamente as quantidades numéricas e a utilização de descrições claras e detalhadas para evitar ambiguidades e distorções gráficas.

A Importância de contexto

Para serem verídicos e reveladores, os gráficos de dados devem responder à pergunta essencial do pensamento quantitativo: “Comparado a quê?” O design de dados pobres e escassos omitem com regularidade informações essenciais para comparações adequadas, levando a interpretações enganosas. A integridade gráfica defendida por Tufte exige que os dados sejam apresentados sob o seu contexto completo, de forma a evitar citações fora de contexto que possam induzir ao erro.

Resumidamente, desta forma, Tufte propõe seis princípios para assegurar a integridade gráfica:



The Cluttered designs are the thoughtless ones. The Black Lines are signs of the designer's incompetence.

Fig. 8 - Descrição de dados complexa.

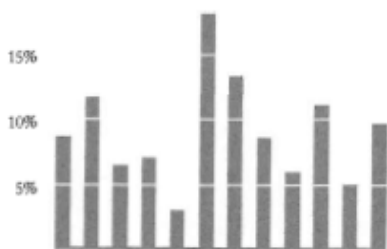


Fig. 9 - Descrição de dados simplificada.

- 1) A representação dos números deve ser proporcional às quantidades numéricas representadas.
- 2) Descrições claras, detalhadas e completas devem ser utilizadas de forma a evitar distorções e ambiguidades. (ver figuras 8 e 9)
- 3) Mostrar a variação dos dados, não a variação do design.
- 4) Ao exibir sequências temporais de valores monetários, unidades padronizadas e deflacionadas são preferíveis a unidades nominais.
- 5) O número de dimensões variáveis representadas não deve exceder o número de dimensões nos dados.
- 6) Os gráficos não devem citar dados fora de contexto.

Competência Gráfica

A criação de gráficos estatísticos competentes requer uma combinação de habilidades substanciais, estatísticas e artísticas. No entanto, a maioria dos trabalhos gráficos, especialmente em publicações de notícias, é dominada por uma única especialidade – a artística. A participação de especialistas quantitativos e substanciais no design de gráficos de dados é crucial para alcançar a integridade estatística e a sofisticação gráfica. Tufte destaca cinco princípios teóricos:

- 1) Acima de tudo, mostrar os dados.
- 2) Maximizar a proporção de tinta relativamente a dados.
- 3) Apagar tinta não relacionada aos dados.
- 4) Apagar tinta redundante dos dados.
- 5) Rever e editar.

Apesar da tentação de usar efeitos artísticos para adornar gráficos, Tufte adverte contra ambiguidades indisciplinadas, que comprometem a clareza e a integridade dos gráficos de dados. A missão do designer é utilizar a variação visual sem provocar desconforto ou confusão no entendimento dos dados, mantendo sempre a precisão e a clareza das informações apresentadas.

2.1.2 “Visual complexity” - Manuel Lima

Lima aborda o tema visual complexity no seu livro “Visual Complexity - Mapping patterns of information” (2011) revelando ser um tema importante em diversas áreas, incluindo design, psicologia e ciências, afinal de contas, a visual complexity transforma dados complexos em compreensões claras, melhorando desta forma a comunicação, facilitando a tomada de decisões informadas em vários campos e também inspirando a inovação e criatividade. A era digital trouxe consigo uma grande quantidade de informações, criando a necessidade do ser humano pensar novas maneiras de interpretar e visualizar dados complexos. A complexidade visual pode ser entendida como a quantidade de informação visual presente numa representação gráfica. Segundo Lima (2011), a complexidade não é apenas uma questão de sobrecarga de informações, mas também de como essas informações são estruturadas e apresentadas. No seu livro “The Book of Trees: Visualizing Branches of Knowledge” (2014), Lima argumenta que a complexidade visual deve ser equilibrada de modo a evitar tanto a simplificação excessiva quanto a sobrecarga cognitiva. Lima identifica vários princípios fundamentais para a criação de visualizações de dados eficazes, dando destaque à clareza na forma como os dados são comunicados e os gráficos escolhidos como um fator bastante importante pois a visualização de dados deve ser facilmente compreendida, permitindo que os utilizadores captem rapidamente as informações mais importantes de forma precisa, evitando distorções que possam levar a interpretações erradas. Defende também o lado estético da visualização de dados, sendo um ponto que contrasta um pouco com aquilo que (Tuft, E. 1983) defende, a estética, para (Lima, M. 2011) tem um papel importante, pois pode atrair e manter a atenção do espectador, além de tornar a experiência de visualização mais agradável e memorável, não esquecendo, que deve ser funcional e prática, facilitando a interação e a exploração dos dados. (Lima, M. 2014) categoriza as visualizações em várias tipologias, cada uma adequada para diferentes tipos de dados e propósitos, na tabela 2 evidenciam-se algumas das mais destacadas.

Tipologia	Utilidade
Árvores	Usadas para representar hierarquias e relações.
Redes	Adequadas para mostrar conexões e relações complexas entre diferentes entidades.
Mapas	Úteis para a representação de dados geográficos e espaciais.
Gráficos de dispersão	Ideais para exibir correlações entre variáveis.

Tabela 2 - Tipologias de visualizações (Lima, 2011).

Tendo como foco o Design de Informação e a visualização de dados complexos, as teorias de Lima têm uma ampla aplicação em diversos campos. No design de interfaces, por exemplo, a complexidade visual deve ser cuidadosamente gerida para garantir uma experiência de utilizador intuitiva e eficiente. Na ciência da informação, a visualização de dados complexos pode ajudar na descoberta de padrões e clarificar ideias que seriam difíceis de detectar através de métodos tradicionais. Apesar das vantagens, a criação de visualizações de dados eficazes apresenta desafios significativos. Entre eles, destacam-se a necessidade de equilibrar a quantidade de informação apresentada e a clareza, além de garantir a acessibilidade para diferentes públicos. Lima (2011) sugere que a colaboração interdisciplinar é crucial para enfrentar esses desafios, combinando conhecimentos de design, ciências da computação, psicologia, entre outras áreas.

2.2 Modelos de gráficos para visualização de dados

Esta seção apresenta um mapeamento relativamente a formas gráficas de apresentar e comparar dados, desde modelos de gráficos, diagramas, mapas geográficos, tabelas, e outros modelos para visualização de dados. Foram apenas selecionados aqueles considerados mais adequados para o contexto de visualização de dados que esta dissertação aborda, o futebol.

2.2.1 Gráficos

Area Graph

A figura 10 apresenta um Area Graph, utilizado para a exibição de valores quantitativos ao longo de um intervalo ou período de tempo, são utilizados para demonstrar tendências, não sendo necessariamente utilizados na transmissão de valores específicos (Ribbecca, 2015).

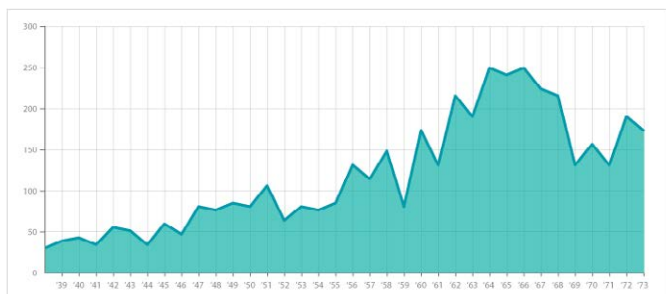


Figura 10 - Area Graph identificado por Ribbecca (2015)



Figura 11 - Line Graph identificado por Ribbecca (2015)

Line Graph

Utilizado de modo a exibir valores quantitativos ao longo de um intervalo contínuo ou período de tempo para mostrar tendências e analisar como é que os dados mudaram ao longo do tempo, o Line Graph (Figura 11) (Ribbecca, 2015).

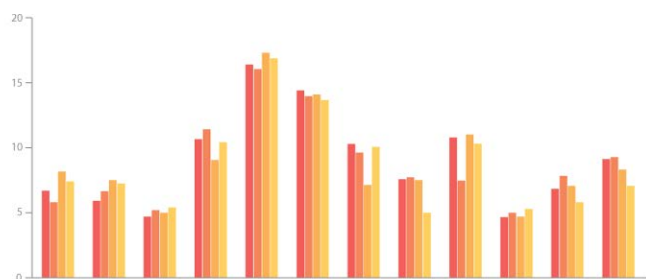


Figura 12 - Multi-set Bar Chart identificado por Ribbecca (2015)

Multi-set Bar Chart

O Multi-set Bar Chart presente na figura 12 pode ser usada quando existem duas ou mais séries de dados que precisam de ser comparadas, localizando-as no mesmo eixo e agrupando-as pelas categorias principais desejadas. A cada barra de uma série de dados é atribuída uma cor de modo a distingui-las (Ribbecca, 2015).

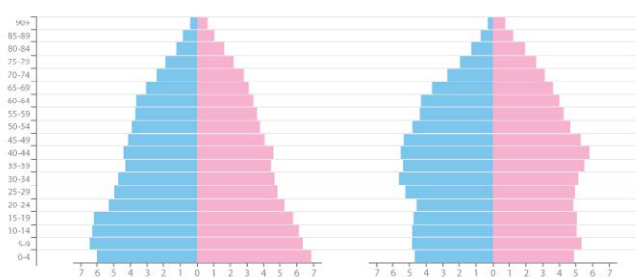


Figura 13 - Population Pyramid identificado por Ribbecca (2015)

Population Pyramid

A Population Pyramid (figura 13) exhibe a distribuição de uma população em todos os grupos etários e ambos os sexos. A forma pode ser usada para interpretar uma população (Ribbecca, 2015).

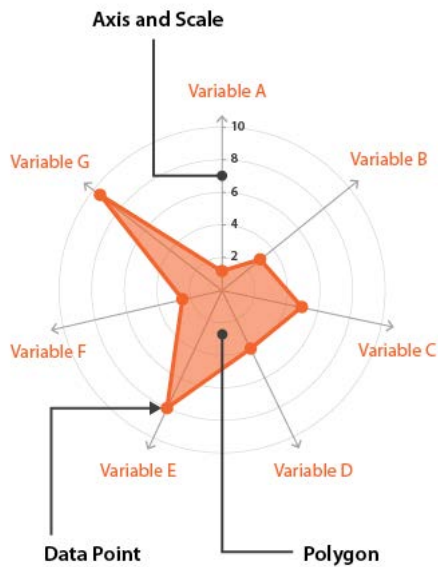


Figura 14 - Radar Chart identificado por Ribecca (2015)

Radar Chart

Os radar chart, tal como apresentado na figura 14, são uma maneira de comparar múltiplas variáveis quantitativas, tornando-os úteis para averiguar quais variáveis possuem valores semelhantes ou se há algum valor discrepante entre cada variável. São também úteis de forma a verificar quais variáveis pontuam alto ou baixo dentro de um conjunto de dados, tornando-os adequados para exibir desempenho (Ribecca, 2015).

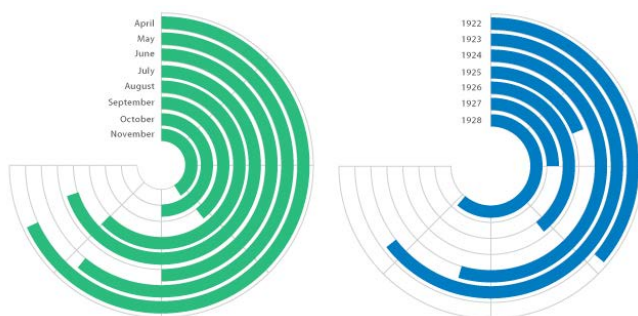


Figura 15 - Radial Bar Chart identificado por Ribecca (2015)

Radial Bar Chart

Um Radial Bar Chart/Gráfico de Barras Radial (figura 15) é essencialmente um Gráfico de Barras localizado sobre um sistema de coordenadas polares, em vez de um sistema cartesiano. O único problema existente nestes gráficos é o facto dos comprimentos das barras poderem levar ao erro. Cada barra na parte externa fica relativamente mais longa do que a barra anterior, mesmo que elas representem o mesmo valor. Isso ocorre porque cada barra está num raio diferente (Ribecca, 2015).

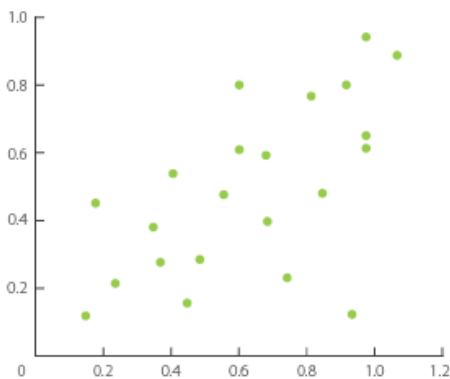


Figura 16 - Scatterplot identificado por Ribbecca (2015)

Scatterplot

Presente na figura 16, um Scatterplot (Gráfico de Dispersão) coloca pontos num sistema de coordenadas cartesianas de modo a exibir todos os valores entre duas variáveis. Ao ter um eixo para cada variável, pode detetar-se a existência de relações ou correlações entre ambas. O tipo de correlação pode ser interpretado através dos padrões revelados. Estes são: positivo (os valores aumentam juntos), negativo (um valor diminui à medida que o outro aumenta) ou nulo (sem correlação). A forma da correlação pode ser descrita como: linear, exponencial e em forma de U. A força da correlação pode ser determinada pela proximidade dos pontos entre si no gráfico. Pontos que acabam muito fora do agrupamento geral de pontos são conhecidos como valores atípicos (Ribbecca, 2015).

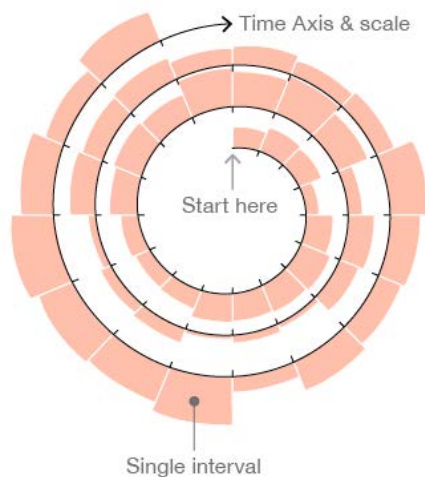


Figura 17 - Spiral Plot identificado por Ribbecca (2015)

Spiral Plot

De modo a desenhar um Spiral Plot, como presente na figura 17, são localizados dados baseados no tempo ao longo de uma espiral arquimediana. O gráfico começa no centro da espiral e progride para fora. Os Spiral Plot (Gráficos em Espiral) são versáteis e podem localizar barras, linhas ou pontos ao longo do caminho espiral (Ribbecca, 2015).

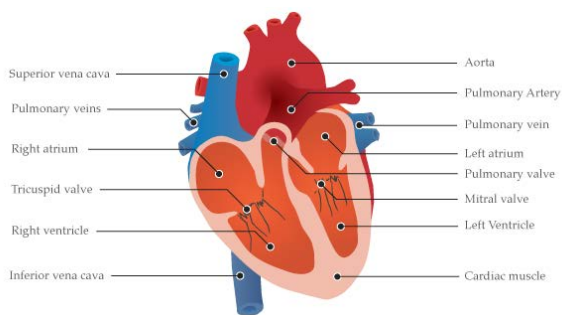


Figura 18 - Illustration Diagram identificado por Ribeca (2015)

2.2.2 Diagramas

Illustration Diagram

Um Illustration Diagram (figura 18) exibe uma imagem, ou imagens, acompanhadas por notas, rótulos ou uma legenda, com o objetivo de explicar conceitos ou métodos, descrever objetos ou lugares, mostrar como as coisas funcionam, se movem ou mudam e auxiliar no fornecimento de ideias adicionais sobre o assunto exibido. As imagens usadas podem ser ilustrações, esboços, ou fotografias. Portanto, as imagens podem ser simbólicas, pictóricas ou realistas (Ribeca, 2015).

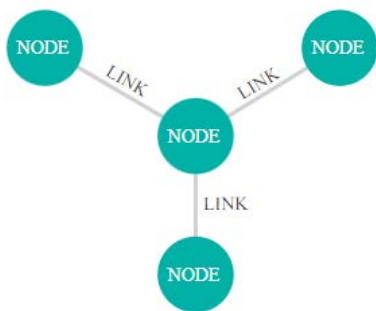


Figura 19 -Network Diagram identificado por Ribeca (2015)

Network Diagram

Este tipo de visualização, demonstrado na figura 19, mostra como as coisas estão interconectadas através do uso de nós e linhas de ligação para representar conexões e ajudar a iluminar o tipo de relacionamentos entre um grupo de entidades (Ribeca, 2015).

Timeline

A figura 20 apresenta uma maneira gráfica de exibir uma lista de eventos por ordem cronológica. As Timelines funcionam numa escala, enquanto outras simplesmente exibem eventos em sequência. Possuem a função de comunicar informações relacionadas ao tempo, seja para análise ou para apresentar visualmente uma história ou visão da história (Ribbecca, 2015).



Figura 20 -Timeline identificado por Ribbecca (2015)

2.2.3 Mapas

Bubble Map

Na figura 21 é exibido um Bubble Map, estes exibem círculos sobre uma região geográfica designada, sendo a área de cada círculo proporcional ao seu valor no conjunto de dados. Úteis para comparar proporções em regiões geográficas sem os problemas causados pelo tamanho da área regional (Ribbecca, 2015).

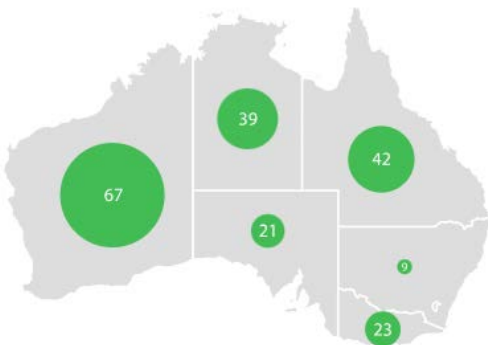


Figura 21 - Bubble Map identificado por Ribbecca (2015)



Figura 22 - Flow Map
identificado por Ribecca (2015)

Flow Map

O Flow Map (figura 22) é utilizado de modo a mostrar geograficamente o movimento de informações ou objetos de um local para outro e a sua quantidade. Desenhados a partir de um ponto de origem e que se ramificam pelas suas "linhas de fluxo". Podem ser usadas setas para mostrar a direção ou se o movimento é de entrada ou de saída (Ribecca, 2015).

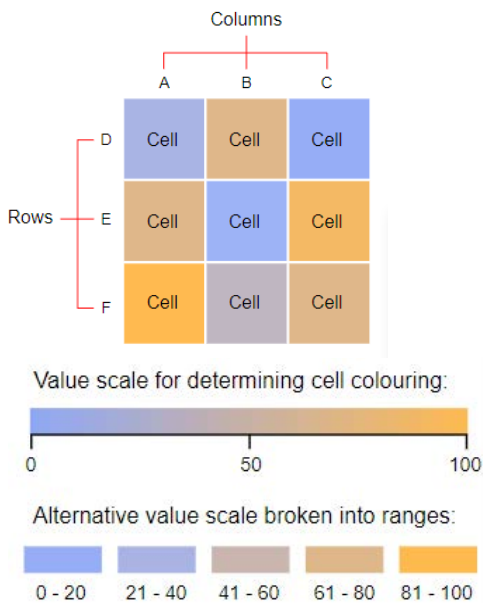


Figura 23 - Heatmap
identificado por Ribecca (2015)

2.2.4 Tabelas

Heatmap

Heatmaps/Mapas de calor (figura 23) visualizam dados através de variações de cor. Quando aplicados a um formato tabular, são úteis para examinar múltiplos dados, através da colocação de variáveis nas linhas e colunas e da coloração das "células" dentro da tabela. Úteis para mostrar variações, revelar padrões e mostrar se alguma variável é similar a outra detetando a existência de correlações. Também podem ser usados para mostrar as mudanças nos dados ao longo do tempo se uma das linhas ou colunas estiver definida para intervalos de tempo (Ribecca, 2015).

2.3 Outros modelos para visualização de dados

Donut Chart

O Donut Chart (figura 24) possui uma ligeira vantagem sobre os Pie Chart devido a retirar a área central, de modo a garantir que o espectador se concentre mais nas mudanças dos valores totais, colocando o foco em ler o comprimento dos arcos, em vez de comparar as proporções entre fatias. Além disso, são mais eficientes em termos de espaço, pois o espaço em branco que surge dentro pode ser usado para exibir informações dentro dele (Ribecca, 2015).

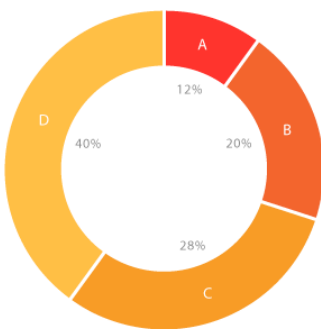


Figura 24 - Donut Chart identificado por Ribecca (2015)

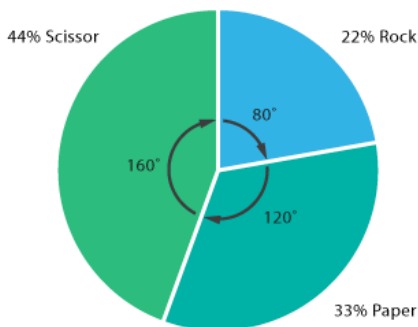


Figura 25 - Pie Chart identificado por Ribecca (2015)

Pie Chart

O Pie Chart (figura 25) apresenta proporções e percentagens entre categorias, dividindo um círculo em segmentos proporcionais. O comprimento de cada arco representa uma proporção de cada categoria, enquanto o círculo completo representa a soma total de todos os dados, igual a 100%. Ideais para dar ao leitor uma rápida ideia da distribuição proporcional dos dados (Ribecca, 2015).

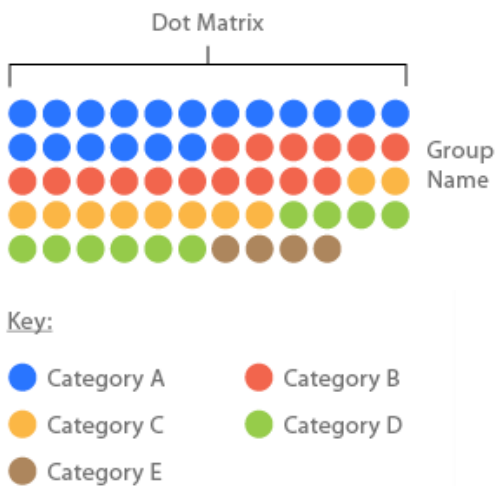


Figura 26 - Dot Matrix Chart identificado por Ribeca (2015)

Dot Matrix Chart

Os Dot Matrix Chart, tal como o da figura 26, exibem dados discretos por meio de uma série de pontos organizados, cada um colorido para representar uma categoria específica e agrupados em uma matriz. São usados para fornecer uma visão rápida e geral da distribuição e proporções de cada categoria num conjunto de dados (Ribeca, 2015).

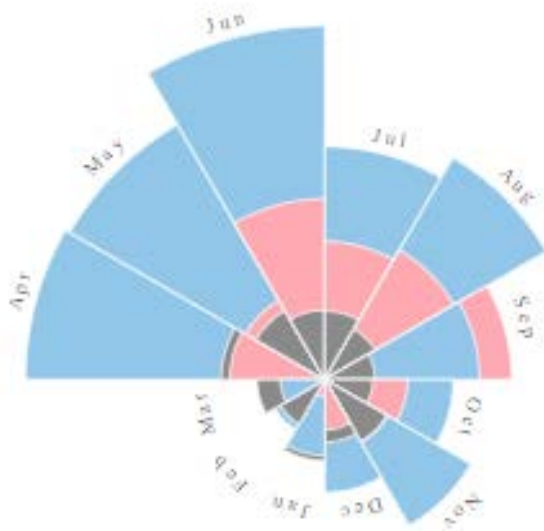


Figura 27 - Nightingale Rose Chart identificado por Ribeca (2015)

Nightingale Rose Chart

Nightingale Rose Chart (figura 27), são desenhados perante uma *grid* de coordenadas polares. Cada categoria ou intervalo nos dados é dividido em segmentos iguais neste gráfico radial. Cada segmento estende-se a partir do centro do eixo polar dependendo do valor que ele representa. Assim, cada anel a partir do centro da grade polar pode ser usado como uma escala para localizar o tamanho do segmento e representar um valor mais alto (Ribeca, 2015).

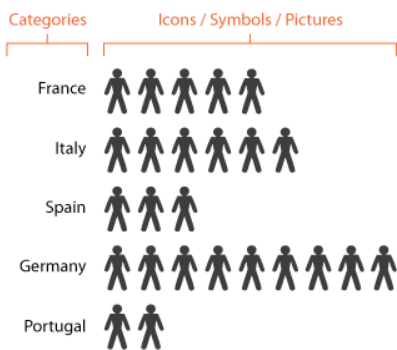


Figura 28 - Pictogram Chart identificado por Ribbecca (2015)

Pictogram Chart

Os Pictogram Chart (figura 28) utilizam ícones para fornecer uma visão geral mais envolvente de pequenos conjuntos de dados discretos. Cada ícone pode representar uma unidade ou qualquer número de unidades (por exemplo, cada ícone representa 10). Os ícones também podem fornecer uma visão mais representativa dos dados (Ribbecca, 2015).

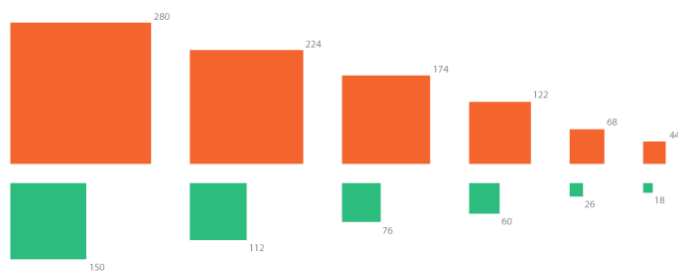


Figura 29 - Proportional Area Chart identificado por Ribbecca (2015)

Proportional Area Chart

Utilizado de forma a comparar valores, o Proportional Area Chart (figura 29) expõem as proporções, exibindo uma visão geral e rápida das proporções relativas nos dados, sem usar escalas. Normalmente usam quadrados ou círculos. No entanto, qualquer forma pode ser usada, desde que seja usada a área da forma para representar os dados. (Ribbecca, 2015).

2.4 A infografia estática e dinâmica

A infografia estática é uma ferramenta visual que combina informações textuais e gráficas para comunicar dados de forma clara e atraente. Normalmente composta por elementos como ilustrações, ícones, gráficos e texto, cumpre um papel de destaque na disseminação de informações em diversas áreas. Desta forma a infografia estática é uma representação visual de informações, dados ou conhecimento destinada a apresentar informações complexas de forma rápida e clara. É fixa e imutável, proporcionando uma experiência visual única que deve ser compreendida numa única visualização.

As suas características principais incluem fatores como a simplicidade e clareza, pois a informação deve ser apresentada de forma simplificada para facilitar a compreensão (Cairo, 2012); O uso de cores, formas e layouts atraentes para capturar e manter a atenção do público, resultando em atração visual (Krum, 2014); Dados complexos são muitas vezes condensados em elementos gráficos fáceis de entender de modo a facilitar a compreensão da melhor forma possível (Smiciklas, 2012). Indo ao encontro das vantagens relativas à infografia estática que a tornam uma ferramenta poderosa na comunicação de informações, destaca-se a facilidade de compreensão criada através de gráficos e ilustrações que tendem a simplificar conceitos complexos, tornando-os mais fáceis de entender do que textos longos (Ware, 2012); A melhoria relativamente a reter informações, estudos mostram que as pessoas memorizam mais informações apresentadas visualmente do que textualmente (Cairo, 2012); E por fim, a natureza visualmente atraente das infografias pode aumentar o envolvimento do público (Krum, 2014). A infografia interativa, também conhecida como infografia dinâmica, é uma ferramenta que combina elementos gráficos com interatividade de modo a comunicar dados de forma envolvente e compreensível. Assim sendo, é compreendida como uma representação visual de informações, dados ou conhecimento que permite ao utilizador interagir com os elementos gráficos para explorar os dados de forma dinâmica.

Ao contrário das infografias estáticas, as interativas oferecem uma experiência imersiva, onde o utilizador pode manipular a visualização para obter uma compreensão mais profunda das informações apresentadas. (Cairo, A. 2012).

Compostas por elementos gráficos interativos, como gráficos ajustáveis, animações, filtros e links clicáveis, as suas características principais incluem a capacidade do utilizador interagir com os elementos gráficos, de modo a explorar diferentes aspetos dos dados, ou seja, interatividade (Krum, R. 2014); O uso de animações, transições e efeitos visuais de modo a tornar a informação não apenas atraente, mas também funcional (Smiciklas, M. 2012); Permitir ao utilizador explorar os dados de diferentes perspectivas e níveis de detalhe (Ware, C. 2012).

Através disto, averiguam-se as principais vantagens da infografia interativa onde o papel da interatividade aumenta o envolvimento com o utilizador, tornando a exploração dos dados uma experiência ativa e envolvente (Cairo, A. 2012) e através dela os utilizadores podem personalizar o modo como consomem a informação, focando nos aspectos mais relevantes para as suas necessidades (Krum, R. 2014), e essa capacidade de explorar os dados de forma interativa pode melhorar a compreensão e a retenção de informações (Smiciklas, M. 2012).

2.5 Visualização de dados no futebol

No futebol, a visualização de dados tem vindo a tornar-se uma ferramenta essencial para jogadores, treinadores, analistas e fãs, pois transforma dados complexos em ideias visuais claras, permitindo uma análise mais eficaz do desempenho desportivo e uma melhor percepção.

As visualizações de dados no futebol (exemplo fig.30) possuem como principais características:



Imagem 30 - Exemplo prático clareza, interatividade e atração visual. Understat. (2024).

Clareza e Precisão	Apresentar dados de forma clara e precisa para facilitar a interpretação (Few, 2012).
Interatividade	Permitir a exploração de dados através de interações, como cliques, filtros e zoom. (Yau, 2013).
Atração Visual	Utilização de cores e layouts atraentes para captar e manter a atenção do utilizador (Kirk, 2016).

Tabela 3 - Principais características da visualização de dados no futebol.

A visualização de dados no futebol possui várias vantagens (exemplo na fig. 31) que a tornam uma ferramenta poderosa:

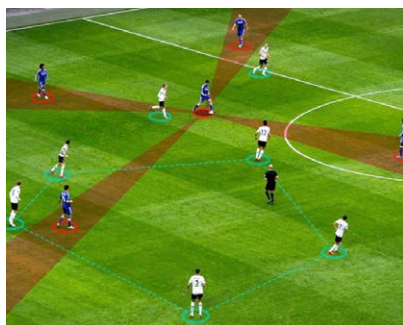


Imagem 31 - Exemplo prático vantagens da visualização de dados no futebol. (2024).

Análise de Desempenho	Permite a análise detalhada do desempenho de jogadores e equipas, identificando pontos fortes e áreas de melhoria (Marr, 2015). Podendo ser deste modo uma mais valia para analistas e comentadores de futebol.
Decisões Estratégicas	Ajuda treinadores a tomar decisões estratégicas baseadas em dados concretos (Davenport, 2014).
Envolvimento dos adeptos	Melhora a experiência dos adeptos ao proporcionar ideias visuais sobre os jogos, as estatísticas de jogadores e análises em tempo real (Pappalardo et al., 2019).

Tabela 4 - Vantagens da visualização de dados no futebol.

Sendo que “O futebol é uma indústria que vive no entretenimento cujo negócio está na ligação com os adeptos” (Vilar. 2024) é deveras importante trabalhar e desenvolver a atenção e comunicação dada aos adeptos, sendo desta forma a visualização de dados resultantes do jogo um dos elementos que pertencem a esta forma de comunicar. Trata-se então de um aspeto importante a desenvolver, pois “(...) o futebol é a forma como se comunica com os adeptos” (Vilar. 2024). Desta forma os adeptos devem ser estimulados de modo a conseguirem explorar estas mesmas informações, conseguindo ver correspondidas as suas curiosidades.

2.5.1 Estado da arte da Visualização de dados desportiva (formato analógico e digital)

Foi realizada uma pesquisa a nível nacional e internacional tanto para o formato analógico, como para o formato digital de modo a demonstrar uma disparidade de exemplos, com o principal objetivo de abranger o estudo de um maior espectro de casos.

Formato analógico

Após esta investigação relativamente à visualização de dados no futebol no formato analógico foi possível verificar que este formato de visualização de dados ganha maior destaque em jornais e revistas, sendo na maioria das vezes acompanhado de infografias de modo a facilitar a sua interpretação. Na mesma linha de pensamento são utilizadas formas básicas e de rápida leitura, tal como símbolos e/ou silhuetas. Abaixo serão apresentados e analisados alguns exemplos relevantes encontrados durante esta fase de pesquisa que demonstram as tendências do estado da arte neste campo e no qual são identificados os modelos de visualização de dados utilizados. À primeira vista, a infografia presente na figura 32 revela ser fácil de interpretar. A infografia circular apresenta uma secção cronológica para cada época; cada uma para além de conter uma fotografia do treinador na época respetiva, dá destaque ao clube que José Mourinho treinou, bem como número de jogos e número de derrotas, empates e vitórias. Fora do círculo são ainda indicados os valores gastos em contratações (especificando as contratações a clubes portugueses). Nas épocas em que foram conquistados títulos, há ainda a indicação desses mesmos títulos. As cores utilizadas são coerentes com a legenda inicialmente referida.



Radial Chart



Donut Chart



Dot Matrix Chart



Pictogram Chart



Proportional Area Chart

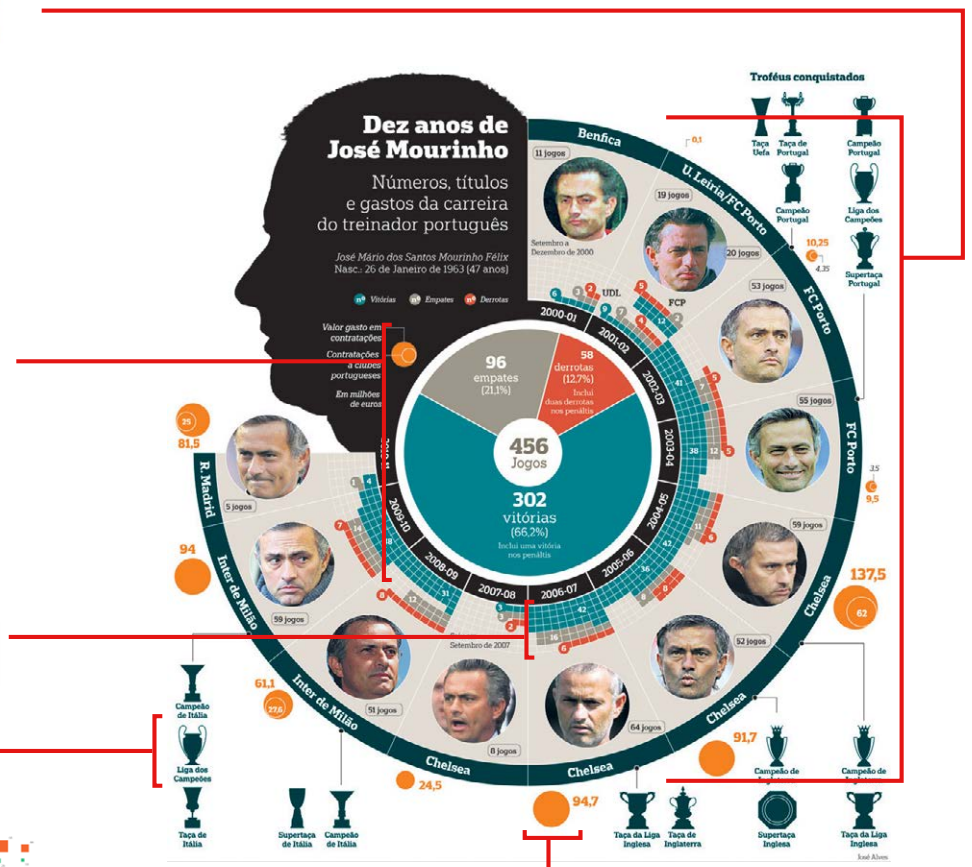


Figura 32 - Jornal Público (2010). Acedido a 07 de Julho de 2024 em <https://static.publico.pt/desporto/infografias/infomourinho.jpg>



Figura 33 - Um golo de outro mundo. Jornal Record. (2018).

Não sendo relativo a futebol, pode ser interessante explorar infografias desportivas como demonstra a figura 33 de modo a retratar alguns momentos com maior detalhe. Tratando-se de uma infografia estática, consegue transmitir dinamismo, explicando detalhadamente como ocorreu este lance, e com isto criando a jogada na “cabeça” do leitor. As cores dão destaque na página.



Figura 34 - O adeus de um goleador. Jornal Record. (2019).

À primeira vista, os dados da figura 34 também demonstra ser complexa, no entanto é possível obter uma boa interpretação. A infografia apresenta um título bem definido de modo a dar ênfase á despedida de um jogador e sua respetiva homenagem. Numa primeira secção é visível um Donut Chart representativo da quantidade de jogos e golos, onde a cor revela ser a prioridade do gráfico. Mais abaixo, à esquerda, estão representadas apenas as épocas no último clube, sob uma Timeline de modo a avaliar a produtividade ao longo das épocas. Também se encontram os números de títulos em forma de silhueta de modo a facilitar a leitura. Mais à direita, uma informação relativa aos clubes a quem mais marcou. As cores utilizadas são coerentes não só com a legenda inicialmente referida, bem como o clube representado.

O conjunto visível na figura 35 revela alguma complexidade acrescida, podendo ser interpretada facilmente na mensagem geral, no entanto se for analisada com maior cuidado é possível extrair informações bastante detalhadas. A infografia refere-se à caminhada do Nápoles FC até à conquista do título Italiano (Scudetto), visível em baixo. Na zona central encontra-se uma variação de um Radial Bar Chart (figura 15), cronologicamente resumindo todos os jogos referentes ao campeonato, numa primeira análise rápida é possível extrair o essencial, no entanto uma análise mais aprofundada possibilita uma interpretação bastante detalhada e resumida relativamente a momentos dos jogos, números de pontos ao longo da época, bem como a diferença entre golos marcados e sofridos (esta última parte merecia uma legenda de modo a facilitar a leitura). É possível analisar dados relevantes tal como número de campeonatos (data da conquista), a média de adeptos no estádio, números relativos à performance, analisar padrões relativamente ao momento em que a equipa marca/sofre golo e ainda algumas curiosidades, tal como a rota das deslocações feitas para cada jogo fora (canto inferior esquerdo). A grande mancha de cor escolhida representa a cor do clube em questão e é bem utilizada, tornando a página limpa e sem distrações.

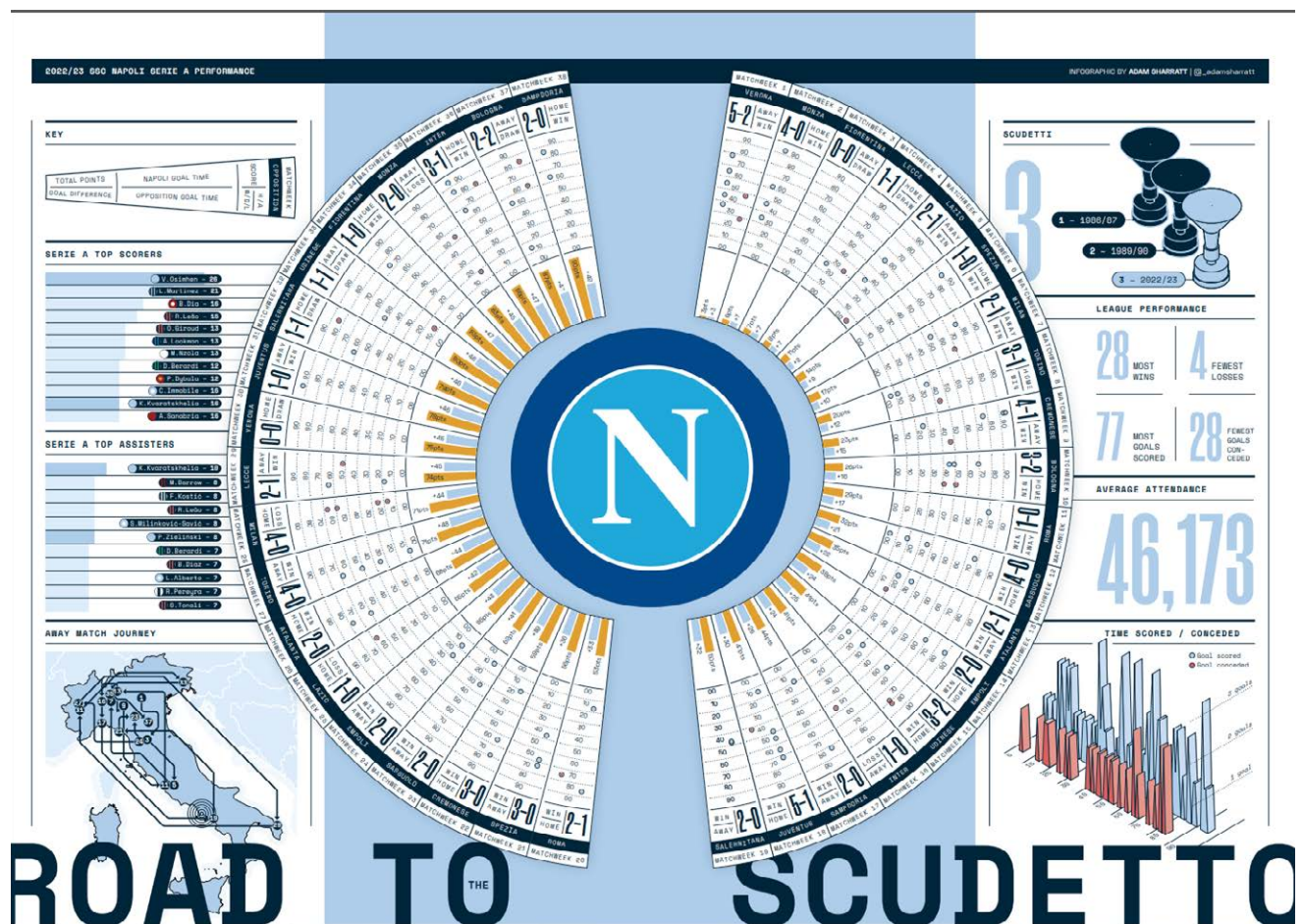
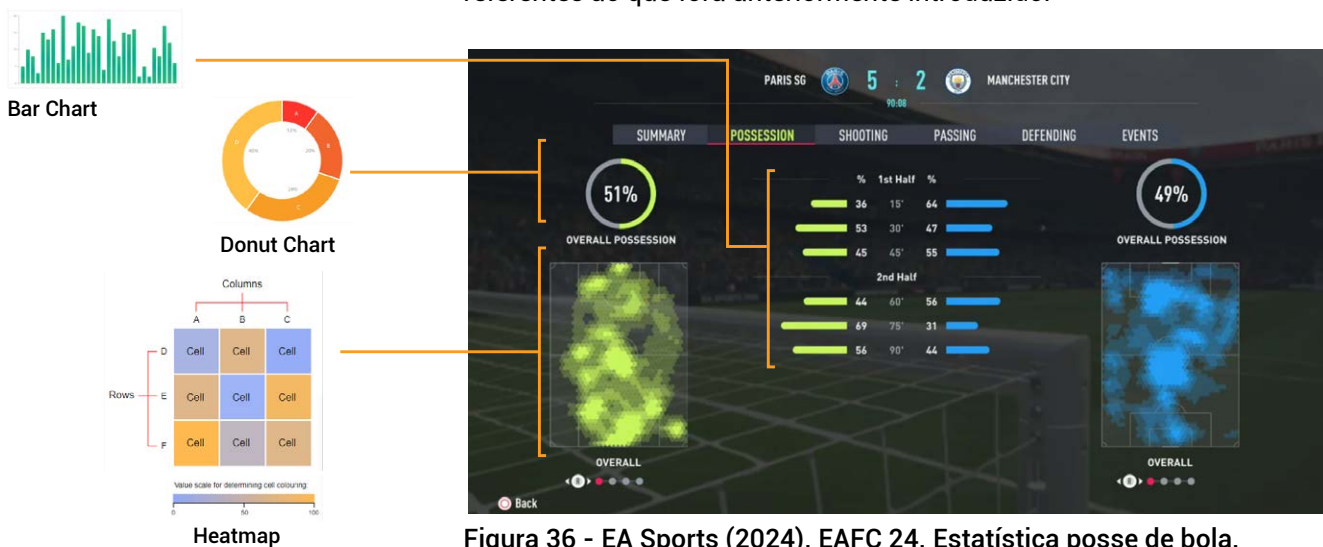


Figura 34 - TheseFootballTimes (2023). "Napoli", páginas 140 - 141

Formato digital

Este formato permite uma interação mais dinâmica, pois possibilita que os seus utilizadores exerçam um controlo relativamente à forma como pretendem visualizar e analisar os dados de uma maneira costumizada. Interações como “cliques”, “passar por cima do conteúdo com o cursor”, “scroll” ou até mesmo premir algum outro botão são formas de explorar a interatividade que o formato digital proporciona. Este formato possui um grande potencial relativamente à experiência do utilizador nos tempos atuais, sendo que permanece em constante evolução.

Destacam-se plataformas web dedicadas à análise de dados relativos a futebol, surgindo também websites de clubes e das ligas, onde a maioria já apresenta uma zona dedicada aos dados estatísticos relacionados com o jogo; vídeos que pretendem analisar jogos de futebol; as redes sociais permitindo uma conexão rápida e direta; programas televisivos relativos a futebol, bastante assistidos pelos adeptos; e até mesmo videojogos, estes tendo vindo a apostar nesta área da visualização de dados e estatística. Abaixo serão apresentados e analisados alguns exemplos referentes ao que fora anteriormente introduzido.



Os video jogos de futebol têm vindo a desempenhar um papel significativo no que à exploração e inovação destes aspetos interativos e dinâmicos diz respeito. No jogo “EAFC 24” nos últimos anos tem vindo a ser explorada a comunicação de dados e estatísticas relevantes durante o decorrer de cada jogo, possibilitando que os seus jogadores de analisem a forma como jogaram. É notório o investimento dos produtores não só na estética dos gráficos bem como na diversidade de informações que pretendem possibilitar os seus jogadores de interpretar, tornando-os de rápida leitura e percepção. A imagem da figura 36 apresenta a posse de bola, sendo possível averiguar as zonas do campo onde cada equipa circula mais com a bola. O Heatmap (figura) está adaptado de forma bastante coerente ao futebol, pois em vez de o tornarem literalmente num mapa de calor optaram por apostar mais em transmitir a sensação de densidade.



Figura 37 - EA Sports. (2024). EAFC 24. Estatística de passe. Versão PS5.

Vísivel na figura 37, encontra-se uma variação de um Dots Map (figura 26), onde é possível identificar padrões na distribuição de passes. Por cima destes gráficos é exibido um Donut Chart (figura 23) possibilitando a análise relativa à taxa de sucesso dos passes de cada equipa. Já na zona central estão presentes variadas estatísticas comparadas entre ambas as equipas nas categorias de passes.



Figura 38 - EA Sports. (2024). EAFC 24. Player speed. Versão PS5.



Figura 39 - EA Sports. (2024). EAFC 24. Shots on goal. Versão PS5.

Em alguns momentos dos jogos surgem dados estatísticos não só nas repetições em câmara lenta, bem como, em tempo real. Podendo analisar dados curiosos em tempo real enquanto se joga, tais como velocidade a que o jogador se encontrava, distância da baliza, velocidade de remate, ângulo do remate, Expected Goals (xG), e noutros momentos, é possível verificar em que zonas do campo se procedeu cada remate, ligando-os à zona em que a bola viu o fim à sua trajetória.

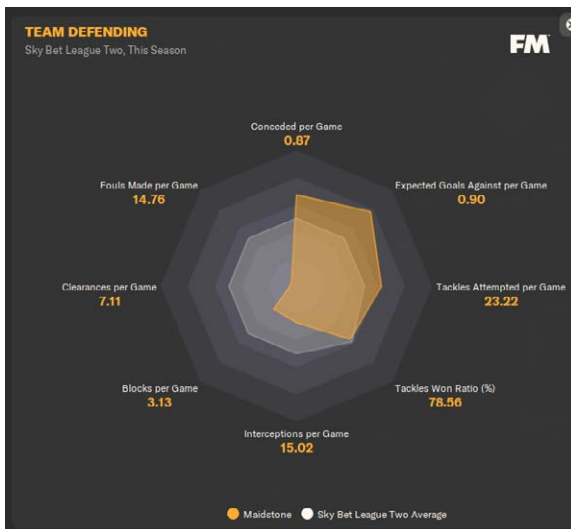


Figura 40 - Sports Interactive. (2024). Football Manager 24. Team defending. Versão para Windows.

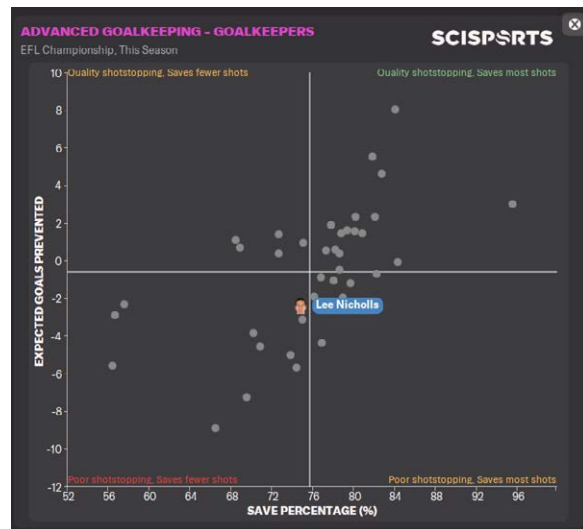


Figura 41 - Sports Interactive. (2024). Football Manager 24. Goalkeeping. Versão para Windows.

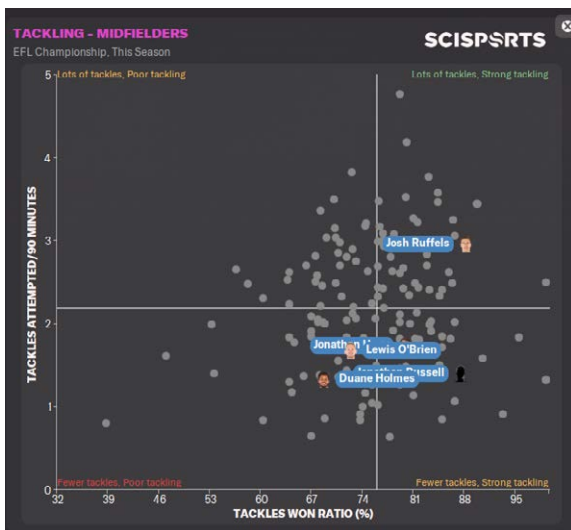


Figura 42 - Sports Interactive. (2024). Football Manager 24. Tackling. Versão para Windows.

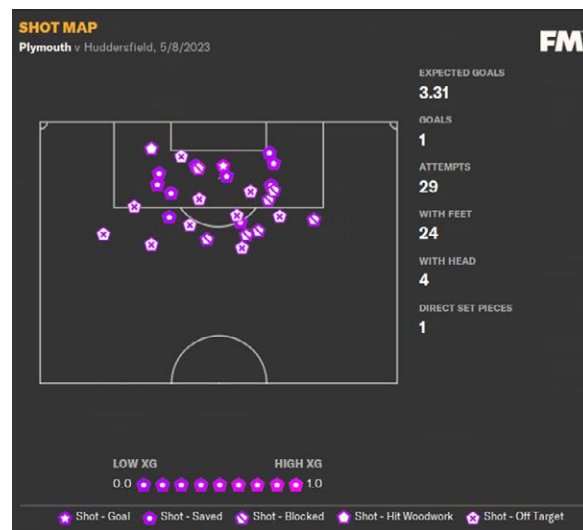


Figura 43 - Sports Interactive. (2024). Football Manager 24. Shot map. Versão para Windows.

Outro jogo que aborda a visualização de dados no futebol trata-se de “Football Manager”, amplamente conhecido no meio do futebol, possibilita uma análise estatística bastante completa e interessante de modo a averiguar aspetos importantes relativos ao desempenho da equipa, permitindo averiguar aspetos a melhorar/manter através de gráficos como os demonstrados pelas figuras: 40 (Radar chart); 41 e 42 (gráficos de dispersão); e 43 (Mapa de remates). As figuras revelam-se bastante interessantes na medida que demonstram imenso detalhe nas comparações estabelecidas, tais como acima exemplificado, performance defensiva da equipa treinada em relação á média da performance das restantes equipas. Guarda-redes com maiores intervenções em jogo avaliando mesmo a dificuldade dos remates defendidos, interceções de bola a meio campo analisando a quantidade de tentativas contra a taxa de sucesso e até mesmo um Dots Map relativo aos remates feitos ao longo do jogo. Cores neutras, de forma a destacar o essencial.

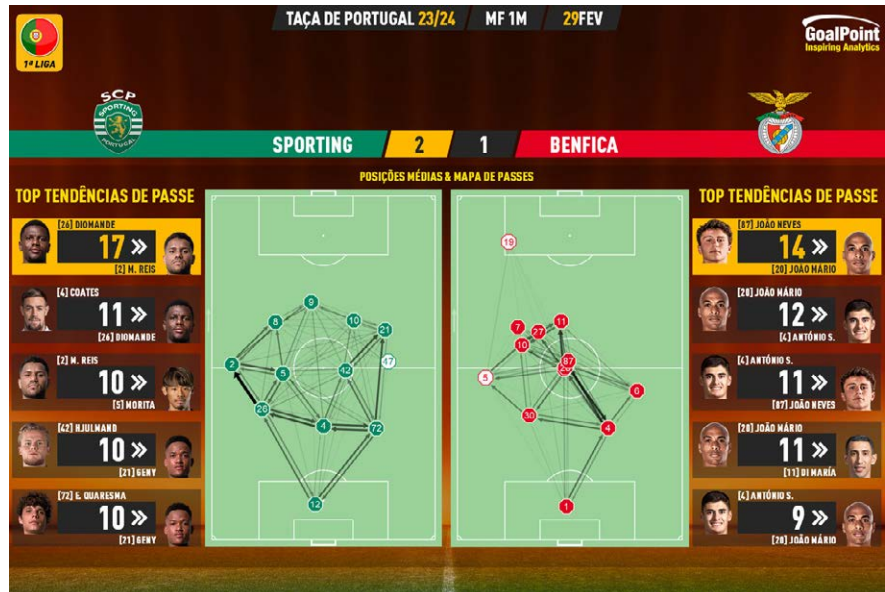


Figura 44 - Goalpoint (2024). Acedido a 07 de Julho de 2024
https://goalpoint.pt/sporting-benfica-taca-portugal-202324_186695

O site Goalpoint (também muito presente nas redes sociais) analisa os jogos de futebol através de dados e estatísticas detalhadas. Na figura 44 está presente o top de tendências de passe entre ambas as equipas. Este gráfico dá ênfase à organização tática da equipa do Sporting, contrastando com a desordem do lado do Benfica neste jogo, podemos analisar até a ausência de tendências de passe à direita e até mesmo uma sobrecarga na zona esquerda do meio campo ofensivo, mostrando uma equipa desequilibrada neste jogo.

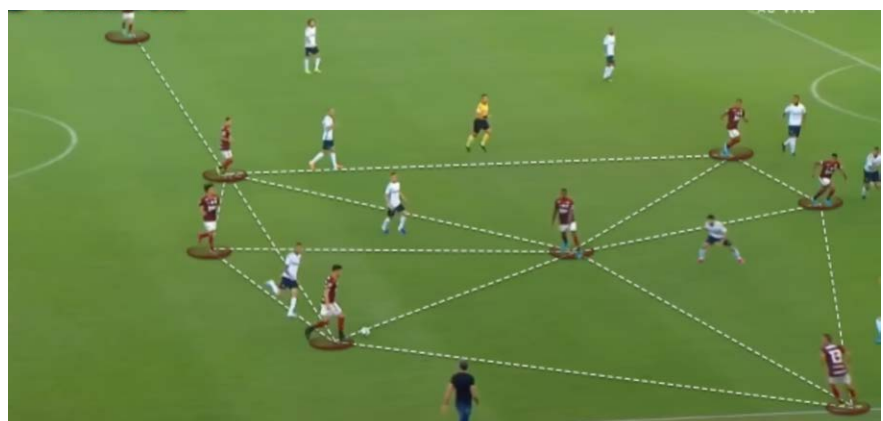


Figura 45 - Categoria Canal (2019). Assistido a 18 de Junho de 2024
<https://www.youtube.com/watch?v=lc9xUNOL-xM>

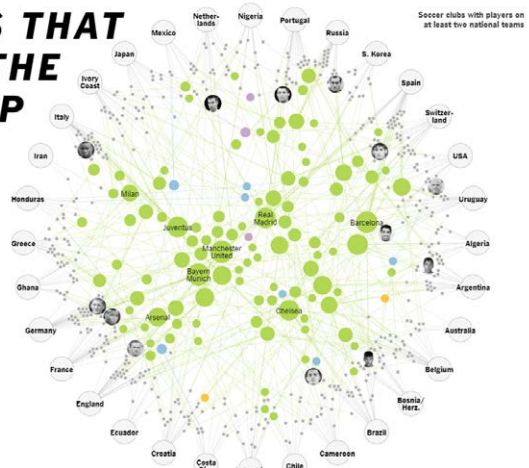
Os programas televisivos possibilitam uma análise em tempo real facilitando muito a vida dos comentadores desportivos, de modo a explicar a organização tática de uma equipa. Na figura 45, é possível verificar as opções de passe que esta organização cria, as formas geométricas construídas em campo com o posicionamento dos jogadores é deveras importante, as chamadas "triangulações". Esta análise permite posteriormente a criação de gráficos como o da figura 44.

THE CLUBS THAT CONNECT THE WORLD CUP

by GREGOR AISCH JUNE 20, 2014

The best national teams come together every four years, but the global tournament is mostly a remix of the professional leagues that are in season most of the time. Three out of every four World Cup players play in Europe, and the top clubs like Barcelona, Bayern Munich and Manchester United have players from one end of the globe to the other.

● Europe ● Africa ● Asia
● South America ● North America



Brazil vs. Argentina

Even archrivals Brazil and Argentina overlap. Neymar, Brazil's star forward, plays alongside Lionel Messi, the

Figura 46 - Gregor Aisch. (2014). The New York Times. The Clubs That Connect The World Cup.

Durante o mundial de 2014 surgiu uma infografia (figura 46) extremamente interessante no site do "The New York Times", interativa e dinâmica onde ao passar o cursor são reveladas as ligações existentes entre jogadores e clubes e seleções. Uma infografia que demonstra a sua complexidade sendo desconstruída e facilitada a sua leitura através da interatividade, dando ao utilizador a possibilidade de explorar os dados que pretende, podendo visualizar apenas os dados que lhe interessam, selecionando por exemplo, a sua seleção nacional, ou clubes e jogadores que gostem. As cores são neutras e servem o propósito desta infografia, tendo um sentido estético bem conseguido sem distrair o utilizador do importante, as conexões estabelecidas nesta rede.

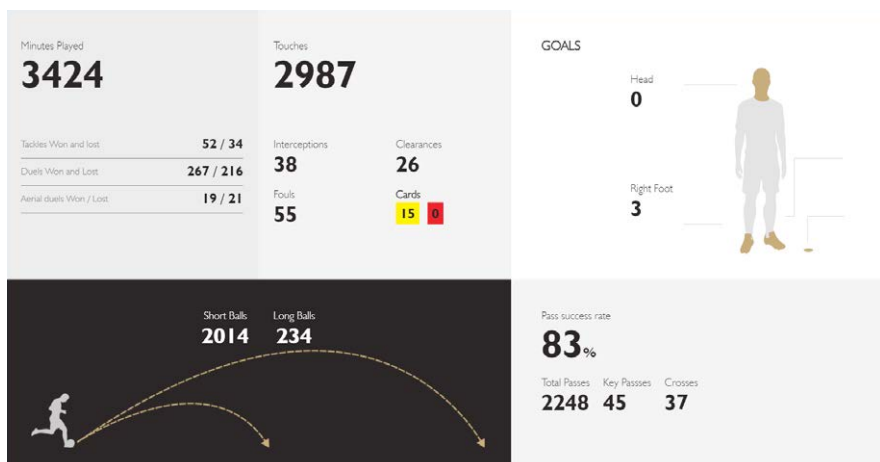


Figura 47 - Newcastle United F.C. (2024). Estatística jogadores.

Este é um exemplo da zona de estatísticas individuais do Newcastle (figura 47), possuindo infografias de modo a facilitar o entendimento dos dados.

2.5.2 A evolução e o Impacto dos meios de comunicação no futebol

Os meios de comunicação desempenham um papel fundamental no futebol, podendo ter influência na percepção do público, na relação entre clubes, jogadores e adeptos. Desta forma, neste capítulo pretende-se explorar a evolução dos meios de comunicação no futebol, desde a imprensa escrita até ao formato digital, e analisar o seu impacto em diferentes aspectos neste desporto, incluindo a cobertura mediática, a comercialização e o envolvimento com os fãs. O futebol, sempre teve uma relação íntima com os meios de comunicação, desde os primeiros relatos nos jornais até às transmissões ao vivo e em plataformas digitais, os meios de comunicação têm sido essenciais para moldar a narrativa no desporto e aumentar a sua visibilidade global (Boyle, R. & Haynes, R. 2000). Pretende-se por isso examinar a evolução dos meios de comunicação no futebol, evidenciando a sua influência nas práticas de comunicação e na experiência dos adeptos.

A cobertura jornalística do futebol começou no final do século XIX, onde os jornais começaram a dedicar colunas ao futebol. Relatos de jogos, entrevistas com jogadores e análises táticas tornaram-se comuns, ajudando a popularizar o futebol e a criar uma envolvente base de fãs (Goldblatt, D. 2007). A imprensa escrita ainda mantém um papel significativo, especialmente em análises aprofundadas e na cobertura dos bastidores, onde jornais e revistas dedicadas simplesmente a futebol ganham destaque. A introdução das transmissões de rádio na década de 1920 revolucionou a forma como o futebol era consumido. Pela primeira vez, os adeptos podiam acompanhar os jogos ao vivo, independentemente da sua localização. A rádio proporcionou uma nova dimensão de emoção e imediatismo, conectando adeptos de diferentes regiões (Haynes, R. 1995).

A televisão teve um impacto transformador na experiência do futebol a partir da década de 1950. As transmissões televisivas permitiram que os jogos fossem assistidos em tempo real, com cobertura (a preto e branco numa primeira fase) e várias câmeras que capturam todos os detalhes do campo. A televisão também impulsionou a comercialização deste desporto, com os direitos de transmissão a tornarem-se uma fonte significativa de receita para os clubes e as ligas (Whannel, G. 1992). O aparecimento da internet e das redes sociais trouxe uma nova era da comunicação no futebol. Plataformas como Twitter, Facebook e Instagram permitiram uma interação direta e instantânea entre jogadores, clubes e adeptos. Além disso, serviços de streaming e sites de notícias desportivas oferecem uma cobertura contínua, diária e personalizada, atendendo às necessidades dos fãs modernos (Hutchins B. & Rowe, D. 2012).

Os meios de comunicação ampliaram significativamente a cobertura do futebol, proporcionando uma visibilidade global para o desporto. Grandes eventos como o Europeu, o Mundial e a Liga dos Campeões da UEFA são transmitidos para bilhões de espectadores em todo o mundo, criando uma comunidade global de fãs (Romero-Jara, E. et al. 2023; Cornelius, S. 2023; Usas & Sidlauske, 2023). Esta cobertura também influenciou a forma como o futebol é jogado e percebido, com análises táticas e críticas de desempenho moldando opiniões públicas e estratégias de jogo. A comercialização do futebol é profundamente influenciada pelos meios de comunicação. Os direitos de transmissão são uma das principais fontes de receita para clubes e ligas, permitindo investimentos em infraestrutura, salários de jogadores e marketing. Além disso, parcerias com marcas e patrocínios são frequentemente promovidos através destas plataformas referidas, ampliando o alcance e a influência do futebol (Boyle, R. & Haynes, R. 2000).

Os meios de comunicação modernos transformaram a maneira como os adeptos interagem com o futebol. As redes sociais permitem que fãs compartilhem as suas opiniões, conectando-se a outros adeptos e interagindo com jogadores e clubes. Essa interação contínua e imediata cria um senso de comunidade e de pertença, fortalecendo o vínculo entre adepto e o futebol (Romero-Jara, E. et al. 2023; Cornelius, S. 2023; Usas & Sidlauske, 2023).

Com a expansão das redes sociais, deve ter-se em conta a disseminação de desinformação, pois tornou-se um desafio significativo. Notícias falsas podem influenciar a opinião pública e criar narrativas prejudiciais, afetando jogadores, clubes e adeptos. A responsabilidade dos meios de comunicação em verificar informações e manter a integridade jornalística é mais crucial do que nunca (Romero-Jara, E. et al. 2023; Cornelius, S. 2023; Usas & Sidlauske, 2023). A dependência de receitas de transmissão e patrocínios pode criar desigualdades financeiras entre clubes - algo ainda muito atual na liga portuguesa, derivado à centralização existente dos direitos televisivos - especialmente entre grandes clubes e aqueles de menor expressão. Encontrar um equilíbrio que permita a sustentabilidade financeira de todo o ecossistema do futebol é um desafio contínuo.

A evolução tecnológica contínua traz novas oportunidades e desafios para a comunicação no futebol. Tecnologias emergentes como realidade aumentada (AR) e realidade virtual (VR) têm o potencial de transformar a experiência dos fãs, oferecendo maneiras ainda mais imersivas de consumir este desporto. No entanto, a adoção dessas tecnologias requer investimentos significativos e pode levantar questões de acessibilidade (van Biemen, T., Müller, D., & Mann, D. L. 2023); (Thatcher, B., Ivanov, G., Szerovay, M., & Mills, G. 2021).

2.6 UX/UI Design

2.6 Definição e conceitos

Nos últimos anos, a importância de criar produtos digitais centrados no utilizador tem crescido exponencialmente. UX e UI são termos frequentemente usados de forma quase “simbiótica”, mas representam diferentes aspectos do design de produtos digitais. Enquanto UX se refere à experiência total do utilizador com um produto, UI é focada nos aspectos visuais e interativos da interface do utilizador (Garrett, J. 2011). Assim sendo o **User Experience (UX)**, é a experiência global que um utilizador tem ao interagir com um produto ou serviço. Envolve a percepção e a resposta emocional do usuário em relação à utilização, eficiência e satisfação ao usar um sistema. Deste modo, abrange desde a arquitetura da informação até a pesquisa do utilizador e testes de usabilidade (Norman, D. 2013).

A tabela 5 apresenta os princípios fundamentais de UX:

Consistência	A consistência garante que elementos similares funcionem de maneira previsível. Isso ajuda a reduzir a carga cognitiva e facilita a aprendizagem e a utilização do produto pelos utilizadores (Tidwell, 2010).
Feedback	Crucial para informar os utilizadores sobre as consequências das suas ações. Isso pode incluir mensagens de confirmação, indicadores de carregamento e mudanças visuais que refletem a interação do utilizador (Garrett, 2011).
Estética	Um design visual atraente não apenas melhora a experiência do utilizador, bem como, pode aumentar a credibilidade e a confiança no produto. A estética deve ser equilibrada com a funcionalidade de modo a garantir que o design seja agradável e eficiente (Norman, 2013).

Tabela 5 - Princípios fundamentais de User Experience.

User Interface (UI), refere-se aos elementos gráficos e interativos com os quais os utilizadores interagem diretamente. Isso inclui botões, ícones, espaçamento, tipografia, cores e layouts. Visa garantir que a interface seja esteticamente agradável e funcional, facilitando a interação do utilizador com o produto (Tidwell, J. 2010). Desta forma, a tabela 6 apresenta os princípios fundamentais de UI:

Pesquisa de utilizador	Tratando-se da base de UX, ajuda a entender as necessidades, comportamentos e motivações dos utilizadores. Métodos comuns incluem entrevistas, questionários, testes de usabilidade e benchmarking. (Garrett, 2011).
Arquitetura de informação	Envolve a organização e estruturação do conteúdo para facilitar a navegação e a localização de informações. Uma boa arquitetura da informação ajuda os utilizadores a encontrar o que precisam de forma eficaz (Rosenfeld et al., 2015).
Design de interação	Focado na forma como os utilizadores interagem com o produto, incluindo a maneira como realizam tarefas e como o sistema responde às suas ações. O objetivo é criar uma interação fluida e intuitiva (Cooper et al., 2014).

Tabela 6 - Princípios fundamentais de User Interface.

Regras de Ouro da Interação Homem-Computador

Tendo em consideração o tema desenvolvido, dando importância à interação entre homem e computador, foram investigadas as *Regras de Ouro para o Design de Interfaces de Utilizador*, por Ben Shneiderman. Shneiderman é um dos especialistas que mais têm contribuído para tornar as interações com a tecnologia mais simples e intuitivas. Com formação em matemática e ciência da computação, Shneiderman tem explorado como as pessoas usam as máquinas e como essa experiência pode ser melhorada.

Assim sendo, Shneiderman visa melhorar a forma como interagimos com sistemas digitais. A primeira regra refere a consistência. Isto quer dizer que, ao navegar numa aplicação, os elementos visuais (tais como ícones, cores, hierarquias) e as ações devem ser previsíveis e familiares, para não criar confusão. A segunda regra recomenda a criação de atalhos para quem usa o sistema com frequência, como teclas rápidas ou formas de completar ações de forma mais ágil. A terceira regra defende a necessidade de o sistema dar sempre um retorno imediato ao utilizador. Seja através de uma mensagem, som ou até uma alteração visual, o utilizador deve saber que a sua ação foi registada. Quando uma tarefa está concluída, é igualmente importante garantir que o utilizador sente que a ação foi finalizada, algo que muitas vezes é feito através de uma confirmação clara. A prevenção de erros é outro ponto fundamental. A interface deve ser desenhada de forma a evitar que o utilizador cometa enganos, tornando certas ações mais difíceis de errar ou pedindo confirmações em momentos cruciais. No entanto, se o utilizador cometer um erro, o sistema deve permitir que esse erro seja corrigido com facilidade, para que a pessoa não se sinta presa ou frustrada. O controlo do utilizador sobre o sistema é também vital. Isto significa que as ações do sistema nunca devem acontecer sem que o utilizador as tenha iniciado ou autorizado. Por fim, a interface deve ser desenhada para aliviar a carga mental do utilizador, desta forma a informação importante deve estar sempre visível, em vez de obrigar a pessoa a lembrar-se de detalhes de um ecrã para o outro. Estas regras ajudam a tornar os sistemas mais intuitivos e fáceis de usar, criando uma experiência mais agradável e menos frustrante (Shneiderman, B. 2010).

Interativi-data desportiva

O design gráfico ajuda a construir objetos culturais. A cultura é o produto das acções colectivas e individuais de uma sociedade, manifestadas na arte, literatura, música, desporto e política (Heller, S. 2001).

O projeto que esta dissertação apresenta pretende explorar o ponto de interseção entre o design gráfico e a cultura desportiva, focando no futebol. Desta forma, perspectivou-se a realização de uma abordagem não só histórica e visual relativamente à visualização de dados, explorando o fenómeno do futebol, bem como, às suas condicionantes, aos seus protagonistas e as suas circunstâncias, de forma a que a reflexão aqui presente possa ajudar a sistematizar mais elaboradamente uma cultura visual destinada a um público cada vez mais informado. Como disse Munari (1997, p.19-20), "Conhecer as imagens que nos rodeiam significa também alargar as possibilidades de contacto com a realidade; significa ver mais e perceber mais". Ao aproximar os adeptos de uma cultura de visualização de dados pretende-se efetuar uma aproximação dos fãs, de modo a desenvolver a ligação não só entre o clube, jogadores, treinadores e os seus adeptos, mas também desenvolvendo a cultura de visualização de dados, tornando a população mais curiosa e informada sobre esta área.

O desenvolvimento da tecnologia possibilita a evolução da interatividade e novas técnicas criativas de comunicar os dados resultantes do mundo do desporto. Apesar de não ser o propósito deste projeto, outra tecnologia que tem sido desenvolvida e merece a sua menção é o desenvolvimento da Virtual Reality e da Realidade Aumentada (Thatcher, B., Ivanov, G., Szerovay, M., & Mills, G. 2021), podendo ser introduzidos dados estatísticos de forma a ganhar uma noção mais física e "palpável". A visualização de dados tem revolucionado a forma como analisamos e compreendemos o futebol, e sendo este um desporto rico em dados estatísticos, desde dados relativos aos jogadores, às equipas, e até mesmo dados de desempenho mais complexos, se tudo isto for conjugado com o avanço da tecnologia e à sua capacidade de recolher, processar e visualizar dados de maneira eficaz, podemos verificar que a visualização de dados interativa e dinâmica permite uma análise mais aprofundada, promovendo uma melhor compreensão. Historicamente, a análise de dados no futebol era limitada a estatísticas mais básicas, tal como golos marcados, posse de bola e passes completados, porém com a evolução a nível digital chegaram ferramentas avançadas que permitem a recolha de dados detalhadas em tempo real. Plataformas como a Opta³ e a Wyscout⁴ fornecem grandes volumes de dados que, quando visualizados de forma interativa e dinâmica, podem revelar padrões e tendências.

³ Opta Sports, fundada em 1996 no Reino Unido, é uma empresa especializada em coleta, análise e distribuição de dados desportivos, com foco principal no futebol.

⁴ Wyscout, fundada em 2004 na Itália, é uma plataforma global especializada em análise de futebol e scouting de jogadores.

3. Projeto

3.1 Investigação Ativa

Para aplicar na prática os conceitos teóricos desenvolvidos nesta dissertação, foi criado o projeto Liga Portugal Estatísticas – uma proposta conceitual de visualização interativa de dados gerados pelos clubes da Liga Portuguesa de Futebol. Este projeto baseia-se principalmente nas conclusões e princípios extraídos dos estudos de caso analisados. A escolha deste tema reflete uma preferência pessoal, e os dados apresentados são na sua maioria reais, embora alguns sejam meramente exemplificativos. Os dados utilizados foram obtidos através de uma empresa especializada em análises de futebol, Goalpoint. O projeto conceptual consistiu no planeamento de uma nova zona no website da Liga Portugal, com o objetivo de oferecer uma forma interativa e memorável de comunicar dados e estatísticas. Essa proposta foi desenvolvida com base nos fundamentos teóricos da dissertação e abrange dois panoramas principais: o do design, focado na visualização de dados desportivos em Portugal, e o da comunicação atual entre os clubes e a Liga Portuguesa com os seus adeptos.

3.1.1 Casos de estudo

Neste estudo, foram selecionados exemplos de visualizações de dados esportivas, tais como StatsBomb, The Wizard's Shooting Stars e Understat, para a análise de tendências atuais nesse campo. Estes exemplos destacam-se pela interatividade e pela diversidade de gráficos, oferecendo maneiras inovadoras de experienciar e explorar dados e estatísticas. A seleção foi cuidadosamente pensada para investigar as principais abordagens utilizadas na visualização de dados no âmbito do futebol.

A análise foi dividida em duas etapas. Na primeira, cada projeto foi contextualizado e descrito com base no seu propósito e conteúdo, permitindo uma compreensão mais profunda do que cada visualização pretende alcançar. Em seguida, foi feita uma análise detalhada da configuração visual de cada exemplo, avaliando aspectos como usabilidade, responsividade e o conceito por trás da visualização. Um ponto central da análise foi a eficácia da interatividade, considerando o envolvimento do usuário e as possibilidades de exploração de dados proporcionadas por cada visualização. A interação com o utilizador foi medida pela facilidade com que os dados podem ser manipulados e pela capacidade de personalizar a experiência de acordo com os interesses individuais. Além disso, outros casos de estudo, fora do contexto desportivo, foram adicionados para oferecer uma visão mais ampla sobre as tendências de visualização de dados. Por fim, os projetos foram classificados com base em critérios essenciais para o desenvolvimento deste estudo, como configuração visual, interatividade, exploração personalizada e narrativa. Esta avaliação permitiu medir o impacto de cada visualização, fornecendo insights valiosos para o aprimoramento das práticas de visualização de dados.

Por fim de modo a sistematizar a avaliação do impacto de cada visualização, foram criadas tabelas segundo os critérios considerados fundamentais para o desenvolvimento deste projeto (contextualização, configuração visual, usabilidade interativa, exploração de dados e eficácia e envolvimento).

StatsBomb

Autor/Fundador: Ted Knutson
Origem: Bath, Reino Unido, 2013

Website: <https://statsbomb.com>

Contextualização

StatsBomb é uma empresa de dados desportivos, fundada em 2013 por Ted Knutson . Iniciado em 2013 no formato de blog, o StatsBomb começou como um projeto de análise de futebol. Inicialmente, a plataforma focava em fornecer ideias sobre futebol através de dados e análises avançadas, e com o tempo evoluiu para uma empresa com o seu próprio conjunto de dados e produtos analíticos virados para o mercado profissional do futebol. Atualmente, desenvolvida por analistas para analistas, conta com uma equipa em crescimento na coleta e análise de dados desportivos. Possuem uma plataforma exclusiva, criada de modo a responder a novas necessidades, oportunidades e desafios.

StatsBomb

Take your analysis
to the next level

× Line-breaking passes

Prized for evaluating players who have the ability to progress the ball in between defenders. StatsBomb's 3000 new Line-breaking passes metrics have been robustly defined to provide reliable, granular and authentic data for analysts.

[Learn more →](#)

- + Ball receipts in space
- + Distance to defenders in frame
- + Set-Piece Insights
- + 50+ metrics available in IQ
- + Supported by world-class service

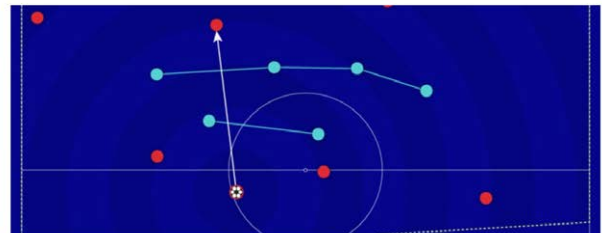


Figura 47 - StatsBomb. (2024). Line breaking passes.

⁵ Ted Knutson trabalhou como chefe de análise de jogadores no Brentford FC (Inglaterra) e FC Midtjylland (Dinamarca). Prestou consultoria para vários clubes de futebol da Liga dos Campeões. As suas áreas de especialização incluem recrutamento, visualização de dados e design de cenários. Fundador do StatsBomb.com

Esta empresa desenvolve várias visualizações e análises de dados, inovadoras e dinâmicas de forma a facilitar a leitura das mesmas. Apresentam uma grande variedade de gráficos dando destaque não só ao lado individual do futebol mas também ao coletivo, como os locais preferenciais de remate de um jogador ou informações extremamente importantes para a construção de jogadas, tal como os passes de rutura, presentes na figura 47. O site possui um nível de detalhe de modo a dar ênfase também aos guarda-redes, tal como apresentado na fig.49. Em termos de responsividade a investigação obtida foi apenas visualizada através do computador, a empresa vende o programa aos clubes/analistas de modo a visualizarem dados através dos pacotes disponibilizados exigindo uma quantia monetária elevada para um indivíduo, não sendo possível ir mais a fundo no que à responsividade diz respeito. Contudo, as visualizações são bastante eficazes, explorando dados muito importantes tais como movimentos sem bola por parte dos jogadores. Costumam diversificar bastante de visualização (tanto o tipo de gráfico como cores e padrões) dependendo do tema e género de dados que estejam a ser abordados, sendo visualizações dinâmicas de modo a possuir um envolvimento com o utilizador.



Figura 48 - StatsBomb. (2020). Lionel Messi Non-Penalty Goals.

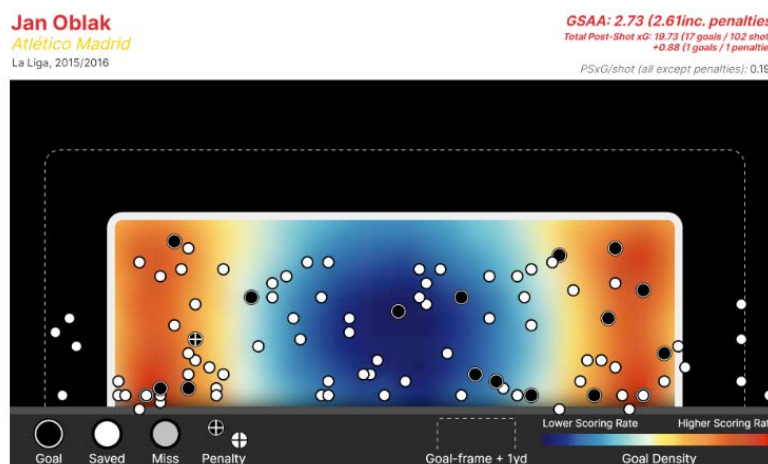


Figura 49 - StatsBomb. (2016). Jan Oblak - LaLiga 2015/16 Saves

No que toca às tarefas que os utilizadores podem realizar, o Statsbomb oferece várias funcionalidades úteis. É possível analisar jogos específicos, ver estatísticas detalhadas e comparar desempenhos entre jogadores e equipas. Além disso, a plataforma permite que os utilizadores acessem dados históricos, o que é ótimo para quem quer fazer análises ao longo do tempo. A usabilidade do site é um dos seus pontos fortes. A interface é intuitiva, o que significa que os utilizadores conseguem navegar facilmente. Os elementos de design são organizados de forma lógica, o que torna a experiência mais fluida. A interatividade do site não apresenta apenas dados, mas convida os utilizadores a explorá-los de forma ativa. Os gráficos interativos permitem que os utilizadores filtrem informações por épocas, equipas ou jogadores, tornando a análise mais personalizada e envolvente. Essa capacidade de interação promove um maior envolvimento, pois os utilizadores conseguem ver rapidamente os resultados das suas ações. Essa resposta instantânea é importante para manter o interesse e motivação. Além disso, a forma como os dados são apresentados encoraja a descoberta, permitindo que os utilizadores aprofundem-se nas estatísticas de forma intuitiva.

Fase	Descrição	
I	Contextualização	O Statsbomb é uma plataforma focada em oferecer análises detalhadas de estatísticas de futebol, permitindo que clubes e fãs entendam melhor o desempenho de jogadores e equipas. As cores são bem escolhidas e ajudam a tornar as informações claras, enquanto os gráficos interativos facilitam a interpretação de dados complexos, como os expected goals (xG).
II	Configuração visual	A estrutura do site é organizada, permitindo que os utilizadores acessem rapidamente informações sobre ligas, jogos e jogadores. Ele é responsivo, o que significa que funciona bem em qualquer dispositivo, seja computador ou telemóvel, mantendo a qualidade dos dados apresentados.
	Usabilidade interativa	A usabilidade do site é alta, com uma interface intuitiva que guia os utilizadores através das diferentes funcionalidades. A navegação é fluida, e os elementos de design são organizados de maneira lógica, promovendo uma boa experiência de utilização.
III	Exploração de dados	O Statsbomb suporta uma variedade de tarefas que permitem aos utilizadores explorar dados estatísticos de forma eficiente. As principais funcionalidades incluem a análise de jogos, onde os utilizadores podem acessar informações detalhadas sobre jogos específicos, incluindo estatísticas de jogadores e equipas. Comparação de Jogadores e Equipas, sendo que a plataforma oferece a possibilidade de comparar o desempenho de diferentes jogadores ou equipas, facilitando a análise de tendências e métricas de desempenho, e por fim, a exploração de dados históricos, possibilitando o acesso a dados de épocas anteriores permite aos utilizadores realizar análises comparativas ao longo do tempo.
	Eficácia e envolvimento	A interatividade no Statsbomb é um dos seus aspectos mais destacados. O site não apenas disponibiliza dados, mas também envolve os utilizadores na sua exploração. Os gráficos interativos permitem que os utilizadores manipulem os dados de acordo com os seus interesses, filtrando informações por critérios como épocas, equipas ou jogadores. Essa capacidade de interação promove um envolvimento ativo, pois os utilizadores podem personalizar a sua experiência e obter ideias mais relevantes para as suas necessidades. O feedback visual imediato nas interações, como ao alterar filtros ou selecionar dados específicos, é crucial para manter o interesse dos utilizadores e incentivá-los a explorar mais.

Tabela 7 - Características principais Statsbomb

The Wizard's Shooting Stars

Autor: Todd Lindeman & Lazaro Gamio

Origem: The Washington Post

Contextualização

The Wizard's Shooting Stars consiste numa visualização de dados interativa, criada por Lazaro Gamio⁶ e Todd Lindeman⁷ em 2014, para o The Washington Post, possuindo o intuito de demonstrar a eficácia de lançamentos efetuados na época de 2013/14 por toda a equipa dos The Wizards de modo individual e também geral.

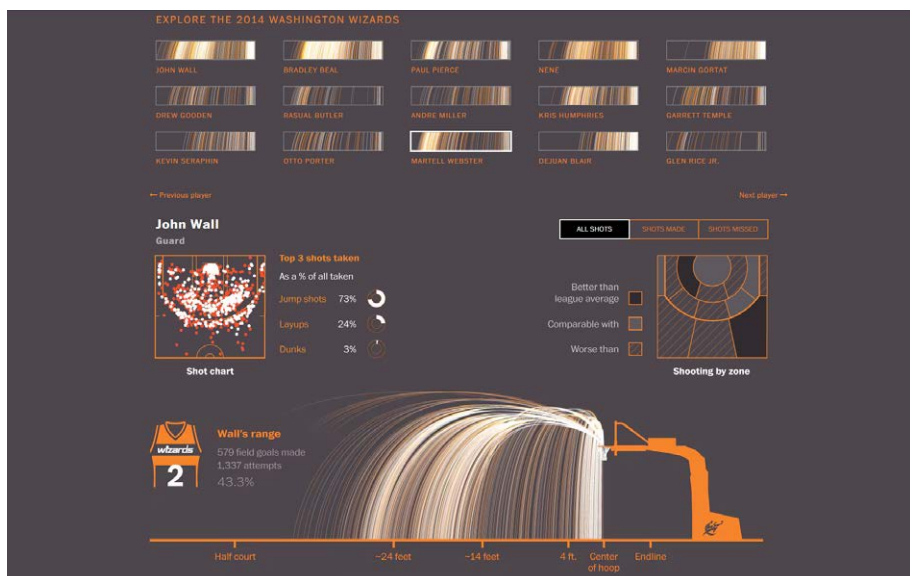


Figura 50 - The Wizard's Shooting Stars. (2014). John Wall - All Shots.

Tendo como estrutura a infografia visível na figura 50, este projeto apresenta a o recorde de lançamentos conseguido pela equipa dos The Wizards em 2014, podendo observar numa primeira fase cada elemento da equipa de forma individual e numa segunda fase (figura 51) os dados da equipa no total. É possível observar um Dots Map que nos transmite a informação do local exato onde cada jogador lançou ao cesto, podendo variar com um simples "clique", entre todos os lançamentos, apenas os que entraram ou apenas os que falharam. Desta forma podemos conferir a existência de padrões de distância de onde cada jogador tem mais tendência a lançar, bem como a quantidade de vezes que cada jogador lançou. Do lado direito, a zona de lançamentos revela não só as zonas nas quais cada jogador se sente mais confortável a lançar (acertando mais vezes), mas também a eficácia relativa à média da liga. Mais abaixo podemos analisar a média da equipa relativamente aos lançamentos.

⁶ Lazaro Gamio é um designer de informação, com competências provadas na edição gráfica e programação. Responsável por várias infografias interativas para o "The Washington Post", sendo que a maioria delas com contexto político.

⁷ Todd Lindeman (1972-) Ex-jogador de basquetebol na NBA.

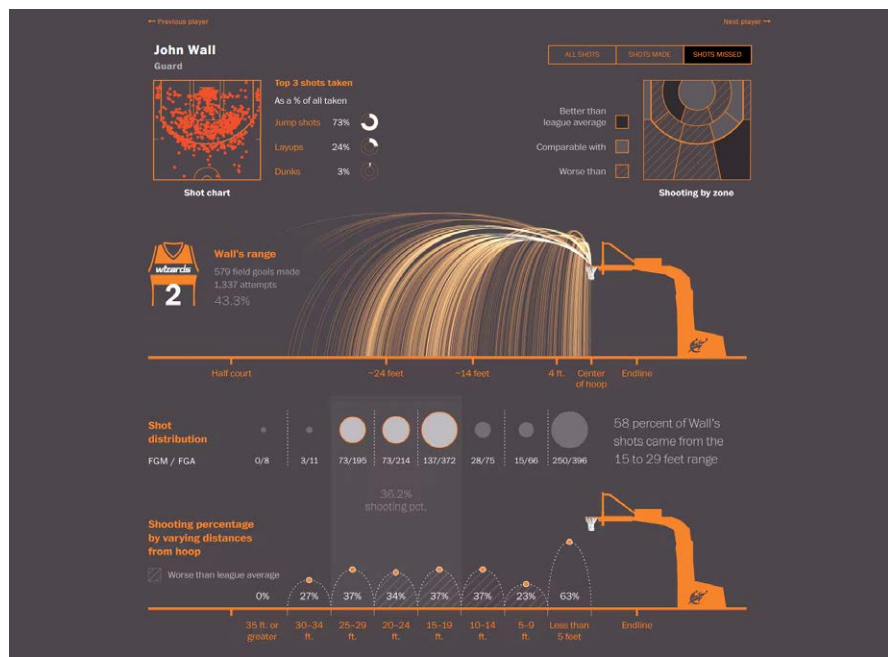


Figura 51 - The Wizard's Shooting Stars. (2014). John Wall - Missed Shots.

Este gráfico é interessante pois transmite dinamismo, onde a infografia central da distância dos lançamentos, desempenha um papel importante, e onde a interatividade permite ao utilizador explorar cada jogador da equipa dos The Wizards e os seus lançamentos totais. Tendo um objetivo principal informativo, a estética aparece sobretudo como resultado do objetivo principal: informar e organizar os lançamentos relativamente ao recorde de lançamentos conseguido pelos The Wizards. Esta dicotomia entre a abordagem informativa e a abordagem artística faz deste projeto um ótimo exemplo de uma visualização de dados bem balanceada.

Fase		Descrição
I	Contextualização	Visualização de dados interativa, criada com o intuito de demonstrar a eficácia de lançamentos efetuados na época de 2013/14 por toda a equipa dos The Wizards que valeu um recorde de lançamentos.
II	Configuração visual	A configuração visual é bem optida, desde as opções cromáticas utilizadas, ao dinamismo envolvente das curvas de modo a representar o arco dos lançamentos efetuados. As escolhas do Dots Map transmite a informação do local exato onde cada jogador lançou ao cesto, e do lado direito, a zona de lançamentos padrões do jogador e compara com a eficácia relativa à média da liga.
	Usabilidade interativa	Nesta visualização a interatividade passa principalmente pela maneira com que se pode variar com um simples "clique", entre todos os lançamentos (totais, acertados e falhados), permitindo ao utilizador explorar as várias informações presentes de cada um deles.
III	Exploração de dados	Através de "cliques" é possível navegar por entre o destino dos lançamentos (marcados, falhados e todos), revelando as distâncias e localizações dos mesmos, resultando numa forma prática e funcional de permitir ao utilizador reter as informações em questão.
	Eficácia e envolvimento	A forma como os dados são acessados é prática e fluída, sendo divertido analisar este gráfico, sendo uma visualização eficaz e que "obriga" o utilizador a clicar para descobrir mais informações.

Tabela 8 - Características principais The Wizards Shooting Stars.

Understat

Título: Understat

Autor: Understat

Origem: 2017

Contextualização

Understat, um dos principais sites de futebol para consultar dados sobre remates e golos esperados, tal como visível na figura. Assim sendo, apresentam as 5 principais ligas há vários anos. Excelente para pesquisar o desempenho superior/inferior das equipas e jogadores de futebol. O principal objetivo do Understat é precisamente fornecer uma análise detalhada do desempenho das equipas e jogadores de modo a ajudar treinadores, analistas e entusiastas do futebol a entender melhor o jogo além das estatísticas tradicionais.



Figura 52 - Understat. (2023). Napoli vs Sampdoria Field. consultado a 7 de julho de 2024 em <https://understat.com/match/18957>

Quanto à configuração visual, verifica-se um layout claro e organizado, com menus e opções bem definidas, permitindo que os utilizadores naveguem facilmente entre diferentes ligas, equipas e jogadores. A página principal apresenta uma visão geral rápida e permite um acesso rápido às estatísticas mais recentes. O design é focado na funcionalidade, com um uso eficiente de cores, de modo a dar destaque aos diferentes elementos, como gráficos e tabelas. As cores são utilizadas de modo a diferenciar facilmente as equipas e para destacar dados importantes, como remates e golos esperados. São utilizados gráficos de fácil interpretação tal como gráficos de remates (figura 54), Heatmaps, Radar Chart (figura 53) e gráficos de golos esperados (xG), visualmente atraentes e informativos, permitindo uma rápida compreensão dos dados. A interface do website Understat ajusta-se adequadamente em dispositivos móveis apresentando apenas um pequeno contratepo, a tipografia encontra-se demasiado pequena em smartphones sendo necessário fazer zoom para ter um entendimento melhor. O site mantém os utilizadores envolvidos através de uma combinação de dados detalhados e visualizações interativas tendo a possibilidade de explorar diferentes aspectos dos jogos e jogadores atraindo utilizadores interessados em análises mais aprofundadas.

Os utilizadores podem personalizar a sua experiência ao seleccionar ligas, equipas e jogadores específicos para análise. Isso permite uma interação mais direcionada e relevante. A interatividade presente permite que os utilizadores explorem dados em vários níveis de detalhe. Por exemplo, ao clicar num gráfico de remates, os utilizadores podem ver detalhes específicos de cada remate, como a posição no campo e a probabilidade de golo. Permite também realizar comparações entre jogadores e equipas, proporcionando uma visão abrangente do desempenho.

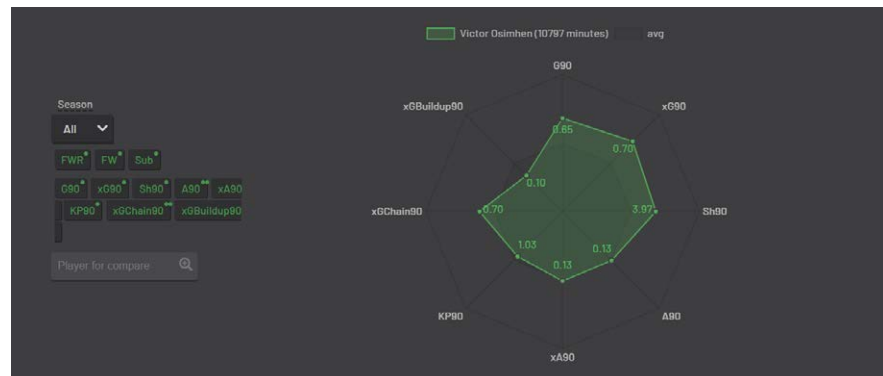


Figura 53 - Understat. (2023).Victor Osimhen Radar Chart.



Figura 54 - Understat. (2023).Victor Osimhen Dot Map.

A estrutura do site é organizada, permitindo que os utilizadores acedam rapidamente informações sobre ligas, jogos e jogadores. Funciona bem em qualquer dispositivo (responsividade), seja computador ou telemóvel, mantendo a qualidade dos dados apresentados. Quando falamos das tarefas que os utilizadores podem realizar, o Understat oferece várias opções. É possível analisar jogos, ver detalhes sobre posse de bola e finalizações, além de comparar jogadores e equipas. O acesso a dados históricos de várias ligas também é uma grande vantagem para quem quer fazer análises mais profundas. A usabilidade é um ponto forte do site. A interface é fácil de usar, e os utilizadores recebem feedback visual rápido ao interagir com as informações. Isso torna a experiência mais intuitiva e agradável. No que diz respeito à interatividade, o Understat se destaca. Os utilizadores não apenas veem os dados; eles podem explorá-los de maneira ativa. Os gráficos e tabelas permitem filtrar informações com base em critérios como época ou jogador, tornando a análise mais pessoal e envolvente. Além disso, a forma como os dados são apresentados encoraja a exploração. Ao interagir, os utilizadores conseguem ver instantaneamente os resultados das suas ações, o que mantém o interesse e a motivação para continuar a investigar. Essa resposta rápida é fundamental para uma boa experiência.

Fase	Descrição	
I	Contextualização	A estrutura do site é organizada, permitindo que os utilizadores acessem rapidamente informações sobre ligas, jogos e jogadores. Ele é responsivo, o que significa que funciona bem em qualquer dispositivo, seja computador ou telemóvel, mantendo a qualidade dos dados apresentados.
II	Configuração visual	A configuração visual é intuitiva, com uma navegação clara que permite aos utilizadores acessar rapidamente diferentes seções, como ligas, jogos, e jogadores. O layout assegura que o site funcione bem em diversas plataformas, desde desktops até dispositivos móveis, mantendo a integridade dos gráficos e dados apresentados.
	Usabilidade interativa	No que diz respeito à interatividade, os utilizadores não apenas veem os dados, como podem explorá-los de maneira ativa. Os gráficos e tabelas permitem filtrar informações com base em critérios como época ou jogador, tornando a análise mais pessoal e envolvente.
III	Exploração de dados	Suporta diversas tarefas de utilizador, permitindo que os visitantes realizem análises profundas sobre o desempenho das equipas e dos jogadores. Entre as principais funcionalidades, destacam-se a análise de jogos, onde os utilizadores podem visualizar estatísticas detalhadas de jogos individuais, explorando métricas como a posse de bola, finalizações e xG (métrica de golos esperados). O site permite também comparações diretas entre jogadores ou equipas, facilitando a análise de desempenho em diferentes contextos. Por fim, permite também a exploração de Ligas, disponibilizando o acesso a dados históricos de várias ligas, permitindo uma análise global do desempenho.
	Eficácia e envolvimento	A exploração de dados é facilitada por uma interface que encoraja a descoberta. A interatividade é bem concebida, uma vez que os utilizadores podem ver imediatamente os resultados das suas ações, como ao selecionar diferentes filtros ou opções de visualização. Esse feedback instantâneo é crucial para manter o interesse e a motivação dos utilizadores, permitindo-lhes aprofundar-se nas estatísticas de forma dinâmica.

Tabela 9 - Caraterísticas principais Understat.

3.1.2 Entrevista

Entrevista - Pedro Henriques (comentador e ex-jogador de futebol)

Introdução

Caro Pedro Henriques, antes de mais agradeço imenso pela oportunidade de colaboração com a minha dissertação de mestrado através desta entrevista. Sou o David Monteiro, licenciado em Design pela Universidade de Évora. Encontro-me neste momento no último ano de Mestrado em Design Gráfico na ESAD.cr (Escola Superior de Artes e Design das Caldas da Rainha do Politécnico de Leiria). O meu projeto de mestrado sob o título "Interativi-data" procura investigar formas interativas de comunicação web com adeptos de futebol através de visualização de dados (estatísticas individuais e coletivas).

Sendo o futebol a forma como se comunica com os adeptos, seria interessante ter a oportunidade de falar com alguém com presença na área da comunicação desportiva, neste caso enquanto comentador de futebol e como ex-jogador. Foi então que surgiu esta oportunidade, a qual espero aproveitar da melhor maneira.

Contextualização

Dei início a este projeto, e a meio do processo de investigação apercebi-me que atualmente a comunicação dos dados estatísticos na web, realizado por clubes de futebol portugueses são escassos. Questiono-me, com isto, pois após realizar uma pesquisa dei conta que vários clubes de futebol tal como Roma, Chelsea, Manchester United, Bayern Munique, abordam esta temática, com alguma interatividade ainda que ténue, mas já é tratada visualmente e comunicada pelos clubes. A verdade é que a maioria dos clubes em Portugal possuem neste momento outros assuntos com que se preocupar, tais como a centralização dos direitos televisivos. Dando o exemplo do Arouca, sétimo classificado nesta época que passou, até á data (17-07-2024) ainda não possui website, demonstrando a diferença de capital surreal entre clubes. Voltando ao tema relativo á visualização de dados e observando os websites dos clubes portugueses, apenas o Benfica começou no fim de março/início de abril a proceder a reajustes no seu website de forma a transmitir estes dados e estatísticas, não tendo mesmo assim muitos desenvolvimentos. O que dá a ideia da cultura de visualização de dados não estar muito desenvolvida em Portugal.

Perguntas

1. Como comentador de futebol, quais os tipos de dados mais valiosos que utiliza para analisar e comentar jogos? Poderia descrever como esses dados lhe são habitualmente apresentados?

Normalmente colaboro muito e eles ajudam-me muito, o Goalpoint, fornecem-me tudo aquilo que eu lhes peço e tenho a aplicação deles que me dá os dados em tempo real só que eu quando estou a fazer um jogo não tenho tempo para estar a observar dados, as equipas técnicas normalmente têm uns analistas para ver o vídeo, uns para ver como atacam, como defendem, uns que analisam os dados... os dados que eu vou observando que para mim são importantes são o **número de faltas, onde é que essas faltas são feitas, onde é que as recuperações de bolas são feitas, são os dados que eu ando mais á procura, ações defensivas do meio campo adversário** é uma coisa que eu gosto muito de falar pois quer dizer que é uma equipa que **pressiona mais alto, que rouba a bola mais á frente** e portanto está mais **próxima da baliza** do adversário e isso facilita a forma até como ataca ou como contra-ataca. A questão das **bolas paradas** tendo em conta o **número de situações criadas para o seu resultado**, tanto **ofensivamente** (quantos golos marca) como **defensivamente** (quantos golos sofre), qual é a percentagem. E nisso peguei muito no Benfica da época passada, dados ofensivos, tinham muitos cantos e livres e faziam pouquíssimos golos, em termos estatísticos eram das piores. Portanto eu diria isto, em questão das bolas paradas a eficácia, o aproveitamento. Ações defensivas no meio campo adversário, o número de faltas e onde são feitas, a ver se é uma equipa agressiva, a reação á perda da bola, se param muito o jogo como por exemplo a espanha neste Euro foi uma equipa que parava muito o jogo, tinham muitas faltas e jogavam muito á bola, não tem nada a ver com isso. Esses são os dados que para mim são mais importantes no jogo, de resto a posse de bola, e remates e ataques, não dou muito valor a isso.

2. Entre comentador e ex-jogador de futebol, existem diferenças na forma como os dados dos jogos são apresentados? Se sim, quais?

No meu tempo de jogador de futebol não havia nada, portanto não consigo comparar o que existe agora, sei que **os jogadores agora são informados**, os dados dos jogos têm muito também a ver com esta questão, a questão física, eu acho que os jogadores são mais avaliados por esta questão, a **velocidade**, a **intensidade**, o **número de sprints** e a **velocidade máxima**, fazem essa avaliação, os jogos e os dados são todos televisionados e na minha altura nem havia internet portanto não te consigo comparar, a diferença é gigante, porque não havia nada.

3. Na sua opinião, pode a interatividade nas visualizações de dados web melhorar a compreensão e o envolvimento dos adeptos de futebol?

Acredito que não, porque temos uns adeptos em Portugal que também lhes damos muito "lixo" para consumir, não os jogos, mas os programas que não falam do jogo, mas **eu acredito que haja uma franja que gosta de perceber**, se alguém lhes **conseguir explicar porque é que é importante ver as ações defensivas no meio campo adversário**, isto que expliquei agora, porque é que **é importante perceber por exemplo, o Benfica tem vinte cantos ofensivos num jogo e porque é que não faz nenhum golo, nem cria nenhuma oportunidade**, é importante **explicar porque é que isso está a acontecer** e depois **comparar com outras equipas** que se calhar têm cinco cantos e conseguem fazer um golo ou criar duas oportunidades, acho mais nesse sentido de forma a que as pessoas fiquem **atentas** para depois irem á procura disso.

4. Quais são os principais desafios que encontra ao interpretar dados complexos durante as suas análises?

É talvez o que disse na primeira questão, colaboro muito com o Goalpoint, que é o facto de estar em tempo real e não estar a encharcar as pessoas com dados, eu não acho que isso faça nenhum sentido, alí no intervalo, um pormenor perceber "Atenção que esta equipa já fez quinze faltas, a outra fez cinco faltas" é importante **nivelar a agressividade, onde é que essas faltas são feitas**, é neste sentido, portanto **o desafio é não exagerar** porque não faz sentido estar a falar muito durante um jogo relativamente a dados quando o importante é o que está a acontecer no jogo.

5. Que tipo de dados e informações que surgem durante os jogos encontra maior dificuldade em transmitir para o telespectador?

Há um dado no futebol, e aconteceu no Europeu também que é tentar explicar ás pessoas que o futebol tem disto que é **uma equipa que eventualmente não fez nenhum remate á baliza, nem enquadrado nem desenquadrado chegar a ganhar ao intervalo por um a zero**, e a outra equipa com talvez cinco remates sendo três no alvo está a perder, portanto este é um dado que tens de passar e explicar que no futebol deve ser das únicas modalidades onde **sem fazer um remate á baliza podes fazer um golo**. Há também aqui uma coisa relativamente aos dados que agora é mais recente também no Goalpoint, que são os golos esperados, tentar explicar ás pessoas o que é um **golo esperado**, ou seja, **a percentagem de vezes que um jogador naquela posição consegue fazer golo, ás vezes nós pensamos que há muitos golos no bico da pequena área e na verdade depois a expectativa de ser golo baseada numa análise de não sei quantos lances naquela posição naquelas condições é muito baixa**. Esse pode ser um termo difícil de explicar.

6. Numa entrevista que deu em 2013 para o SOL, foi-lhe perguntado:

"Destas novas expressões filosóficas, qual detesta mais?"

Pelo que a sua resposta foi:

"Quando falam nos esquemas táticos complica-me o sistema nervoso. Por que não dizem canto ou livre? Qualquer dia é preciso legendas para ver futebol."

Com isto, na sua opinião acha importante que na visualização de dados, os termos e linguagem apresentados sejam simples?

Os termos técnicos são de curso de treinador e nós temos cada vez mais comentadores que não são treinadores, não tiraram curso de treinadores mas lêem os livros e ouvem os outros e acabam por estar sempre a usar os termos técnicos de livro e eu acho que podíamos **simplificar** bastante, **criou-se um bocadinho a ideia de que quem fala caro, fala bem** e é uma opinião porque **o jogo já tem tanta complexidade que se te pões para ali com termos e uma linguagem demasiado desenquadrada em relação a um jogo de futebol, que é um jogo popular, perde-se a essência** e nesse sentido é importante que sejam **simples, claros e curtos**.

7. **Quais inovações ou tendências acredita que terão um impacto significativo na forma como consumimos e analisamos futebol?**

Não acho que a estatística e os dados do jogo possam influenciar a forma como se vê, pois eu acho que cada vez mais as pessoas e os jovens vêem menos futebol, no sentido de um jogo de noventa minutos, não têm "saco" para ver, **vêm shorts, vêm resumos**, vêm apenas uns pedaços e se calhar é nós **criarmos resumos com dados e com animações**, tipo a cena de no resumo tu meteres a determinada altura no intervalo do resumo, por exemplo, em vez de fazeres um jogo de noventa fazes um **resumo de vinte minutos sobre o jogo e no intervalo desse resumo, no fim da primeira parte, metes estes dados com animação, com grafismo** a dizer, **recuperações, onde é que foram recuperadas as bolas? aqui. onde é que a equipa perdeu a bola? perdeu aqui. Os passes de risco, onde é que foram perdidos? Na área do adversário, com setas, bolas**, no sentido de explicar às pessoas e elas se calhar na **segunda parte do resumo já vão olhar para o resumo com a ideia que ficaram dessa animação resumida da primeira parte**, nunca tinha pensado nisso, pensei agora de repente e eu gostaria de ver isso, por acaso é uma boa ideia para tentar ver se na SportTV fazem.

3.1.3 Análise de dados

Após a análise dos casos de estudo e da condução da entrevista foi realizado um Benchmarking - tabelas 10 e 11 - que revelou a existência de clubes e ligas que desenvolvem estratégias eficazes para se relacionarem com os seus adeptos através das visualizações de dados e estatísticas gerados durante os seus jogos. A análise apresentada na tabela 10 focou-se em dez clubes: Bayer Leverkusen, FC Barcelona, West Ham, Manchester United, Chelsea FC, AS Roma, SL Benfica, Sporting CP, FC Porto e SC Braga avaliando o uso de diferentes tipos de gráficos e diagramas. Conforme os resultados apresentados, o Manchester United e o Chelsea FC foram os clubes que utilizaram a maior variedade de gráficos ambos com seis tipos diferentes de visualização, como gráficos de barras, diagramas de pictogramas e mapas de calor. No caso do West Ham e do AS Roma também apresentaram um bom desempenho, utilizando quatro tipos de gráficos cada um, enquanto o Bayer Leverkusen e o FC Barcelona optaram por uma abordagem mais restrita, com três tipos de visualizações. O contexto de clubes portugueses demonstra uma escassa utilização de gráficos para a representação de dados e estatísticas. Estes dados são essenciais para o projeto que será desenvolvido, pois refletem as tendências atuais na comunicação visual de dados desportivos. Além disso, a análise completa de entre 24 clubes estudados revela aqueles que proporcionam uma visão mais abrangente das práticas de visualização de dados no futebol. Para além de clubes, foi também realizado um benchmarking com o intuito de abordar as tipologias de gráficos utilizados pelas principais ligas do futebol, onde é revelado que as ligas que utilizam uma maior variedade de gráficos são a La Liga (Espanha) e a Serie A (Italia), sendo a Liga Portugal a que revela uma menor utilização de tipologias de gráficos.

(possibilidade de visualizar a tabela completa online).

https://miro.com/app/board/uXjvNkwBMYy=?share_link_id=936814314576

	 Bayer Leverkusen	 FC Barcelona	 West Ham	 Manchester United	 Chelsea FC	 AS Roma	 SL Benfica	 FC Porto	 Sporting CP	 SC Braga	Resultados Gráficos mais utilizados
Bar Chart	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	16
Donut Chart	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	15
Dot Map	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	7
Heat Map	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	1
Illustration Diagram	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	5
Line Graph	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	1
Pictogram Chart	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	14
Timetable	✗	✗	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	3
Radar Chart	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	1
Interactivity	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	8
Resultados Clubes com mais gráficos	3	3	4	6	6	4	1	0	0	0	

Tabela 10 - Seleção de resultados do Benchmarking para clubes. (2024).

	 LIGA PORTUGAL	 Premier League	 LALIGA	 SERIE A	 BUNDESLIGA	Resultados Gráficos mais utilizados
Bar Chart	✓	✓	✓	✓	✓	5
Donut Chart	✓	✗	✗	✓	✓	3
Dot Map	✗	✗	✗	✗	✗	0
Heat Map	✗	✗	✓	✗	✗	1
Illustration Diagram	✗	✓	✓	✓	✗	2
Line Graph	✗	✗	✓	✗	✗	1
Pictogram Chart	✗	✓	✓	✓	✓	4
Timetable	✓	✓	✓	✓	✓	5
Radar Chart	✗	✗	✓	✗	✗	1
Interactivity	✓	✓	✓	✓	✓	5
Resultados Ligas	4	5	8	6	5	

Tabela 11 - Seleção de resultados do Benchmarking para ligas. (2024)

3.2 Enquadramento

Objetivos

Além de exibir visualmente os dados e estatísticas resultantes dos jogos da Liga Portugal, o projeto tem como principal objetivo aprimorar a comunicação desses dados com o público, facilitando a sua compreensão e promovendo uma interação que permita ao utilizador retirar as suas próprias conclusões de maneira envolvente. Com vista a apresentar a diversidade de tópicos que constituem a temática do futebol, identificou-se a necessidade de integrar a informação dividida entre o individual (jogadores) e o coletivo (clubes), possuindo em ambos baseados em cinco parâmetros principais: "Perfil do jogador/equipa", "Dados táticos", "Dados ofensivos", "Dados defensivos" e "Gráfico de dispersão". O objetivo é investigar quais são as componentes que podem ser combinados na visualização de dados relacionados com o futebol para torná-la informativa, interativa e impactante. Após o desenvolvimento do projeto, verificou-se que a solução proposta pode também beneficiar comentadores e analistas de futebol. O dashboard personalizável, incluído no conceito, seria uma ferramenta útil para reunir informações detalhadas sobre jogadores ou equipas específicas.

Conceito

De caráter essencialmente informativo, a *Liga Portugal Estatísticas* visa centralizar e organizar a vasta quantidade de dados sobre os jogadores e as equipas da Liga Portuguesa, transformando essas informações em algo interessante e valioso. Para isso, optou-se por integrar este projeto conceitual ao já existente website da Liga Portugal, respeitando o branding atual e seguindo as diretrizes do manual de normas da *Liga Portugal Betclíc*. Optou-se por uma navegação com orientação vertical de forma a sustentar alguma simetria e neutralidade. Embora se trate de uma visualização de caráter informativo a natureza do tema representado acrescenta uma componente mais aprofundada daquilo que é uma análise habitual de um jogador ou equipa, sendo dado ao utilizador a possibilidade de explorar os dados livremente, almejando um conceito de navegação personalizada que preencha as necessidades do utilizador. A navegação foi desenhada com uma orientação vertical, tentando alcançar a simetria e neutralidade, optou-se por um fundo neutro com poucas distrações indo ao encontro da integridade visual defendida por Tufte, contrastando com uma complexidade visual adquirida através das informações já elas complexas e aliando-as a funcionalidades como por exemplo "opções de mostrar e ocultar dados, ícones interativos, vídeos..." estabelecendo uma relação de equilíbrio entre estes dois conceitos. Embora de caráter informativo, o projeto visa proporcionar uma análise profunda dos dados de jogadores e equipas, indo além das visualizações tradicionais. As cores atribuídas à posição de cada jogador (figura 56) tiveram influência do videogame EAFC (antigamente denominado como FIFA). A justificação desta escolha justifica-se por serem cores que - por o jogarem - a vasta maioria dos jovens que tem interesse por futebol já associa a cada posição, aproximando desta forma os jovens deste projeto e conseqüentemente, desta visualização de dados.

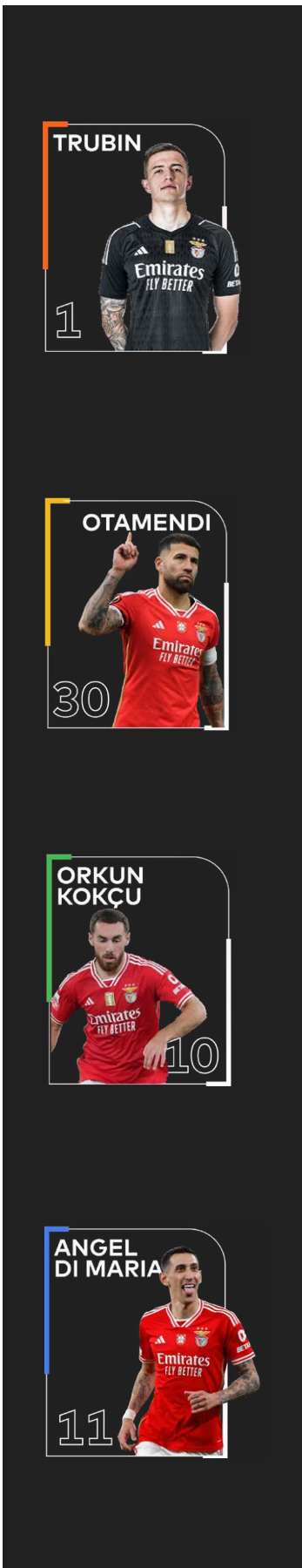


Figura 56 - Cores por posição. (2024).

Descrição e Justificação do projeto

A Liga Portugal Estatísticas foi projetada para permitir o acesso ao conteúdo sem a necessidade de iniciar sessão, ideal para quem deseja apenas visualizar os dados rapidamente por curiosidade. No entanto, caso o utilizador queira utilizar o Dashboard para recolher, selecionar e organizar dados e estatísticas de forma personalizada, será necessário fazer login. Essa funcionalidade foi pensada para tornar a experiência mais personalizada e flexível.

De acordo com as conclusões aferidas a partir dos estudos de caso, na realização de uma visualização de dados, a escolha entre "Modo de observação" ou "Modo experiência" deverá ser realizada em consonância com os objetivos da visualização e assim sendo nesta fase será dada essa escolha ao utilizador.

Após isso, são oferecidas as opções de visualizar dados e estatísticas de jogadores ou equipas. Tanto na categoria individual (jogadores) quanto na coletiva (equipas), é possível selecionar qualquer jogador ou equipa do campeonato português. No caso dos jogadores, podem ser aplicados filtros por posição, nome e/ou clube. A visualização dos dados está organizada conforme os cinco parâmetros mencionados anteriormente. Focando na análise individual, os dados são apresentados da seguinte forma: "Perfil do jogador" podendo obter dados relativamente às posições onde mais jogou durante a época, idade, altura, nacionalidade, radar chart (com dados relevantes para cada posição), "Dados táticos" sendo desenvolvidos entre Heatmap, Ações com bola, Tendências de passe e Perdas de bola. "Dados ofensivos" constituídos por Remates, Dribles e Cruzamentos. "Dados defensivos" possuindo Ações defensivas e Percentagem de duelos ganhos. "Dados disciplinares" meramente com faltas cometidas e sofridas e "Gráfico de dispersão" apresentando ajustes nos pontos recolhidos consoante cada posição. Possibilitando deste modo um conjunto importante de dados organizados por tópicos, oferecendo a opção do utilizador comparar o jogador selecionado com outro jogador do campeonato.

Os dados das equipas também se encontram organizados de forma bastante similar: "Perfil de equipa" podendo obter dados relativamente modo habitual de jogo (posse de bola, contra ataque, etc...) sistema e 11 inicial mais vezes utilizado, bem como o radar chart da equipa. "Dados táticos" sendo desenvolvido entre Posse de bola, Maior concentração de jogo, Tendências de passe e receção, Número de passes,

Passes de rutura, Passes verticais e horizontais. "Dados ofensivos" constituídos por Remates, Eficácia e xG, Local em campo de remates, Número de golos marcado, Cruzamentos e Bolas paradas ofensivas. "Dados defensivos" possuindo Mapa de pressão, Número e local de faltas, Recuperação de bolas, Desarmes e interceção, Alívios, Percentagem de duelos ganhos e Bolas paradas defensivas. "Dados disciplinares" com faltas cometidas, sofridas e cartões. "Gráfico de dispersão". Possibilitando de igual modo a opção do utilizador comparar a equipa seleccionada com outra equipa do campeonato.

Destaca-se na *Liga Portugal Estatísticas*, o carácter informativo e de análise, imparcial e credível. Para além destas qualidades, pretende-se ainda: fornecer uma compreensão imediata (utilizando o "Modo de observação" para este fim), de forma a veicular uma compreensão alargada do panorama atual do futebol em Portugal, percorrendo todas as equipas do campeonato sem exceção, comunicando para todos os adeptos interessados neste tema, demonstrando padrões dos jogadores/equipas.

Com o objetivo de promover uma experiência interativa e memorável, o "Modo Experiência" foi desenvolvido com a proposta de que todos os gráficos e dados possam revelar informações adicionais ou detalhes extras com simples interações, como cliques, scroll ou ao passar o cursor sobre determinado ponto. Por outro lado, para atender às necessidades dos utilizadores que preferem visualizar tudo de maneira prática e integrada, percebeu-se a importância de oferecer uma forma de distanciamento do aspecto mais virtual da apresentação dos dados. Assim, foi introduzida a opção do "Modo de Observação", que permite uma visão mais objetiva e contínua dos acontecimentos, proporcionando uma compreensão mais fluida e eficiente da informação.

Ao adicionar um gráfico ou dado ao Dashboard, será pedido um título para o utilizador começar a agrupar por tópicos os dados encontrados de modo a que estes não se dispersem e se mantenham organizados.

3.2.1 Sketches

De seguida na figura 57 são apresentados alguns sketches que surgiram na fase mais embrionária do projeto. Este momento revelou-se bastante útil devido à grande vantagem de desenhar livremente e adicionar todas as ideias que iam emergindo, organizando ideias e conceitos.

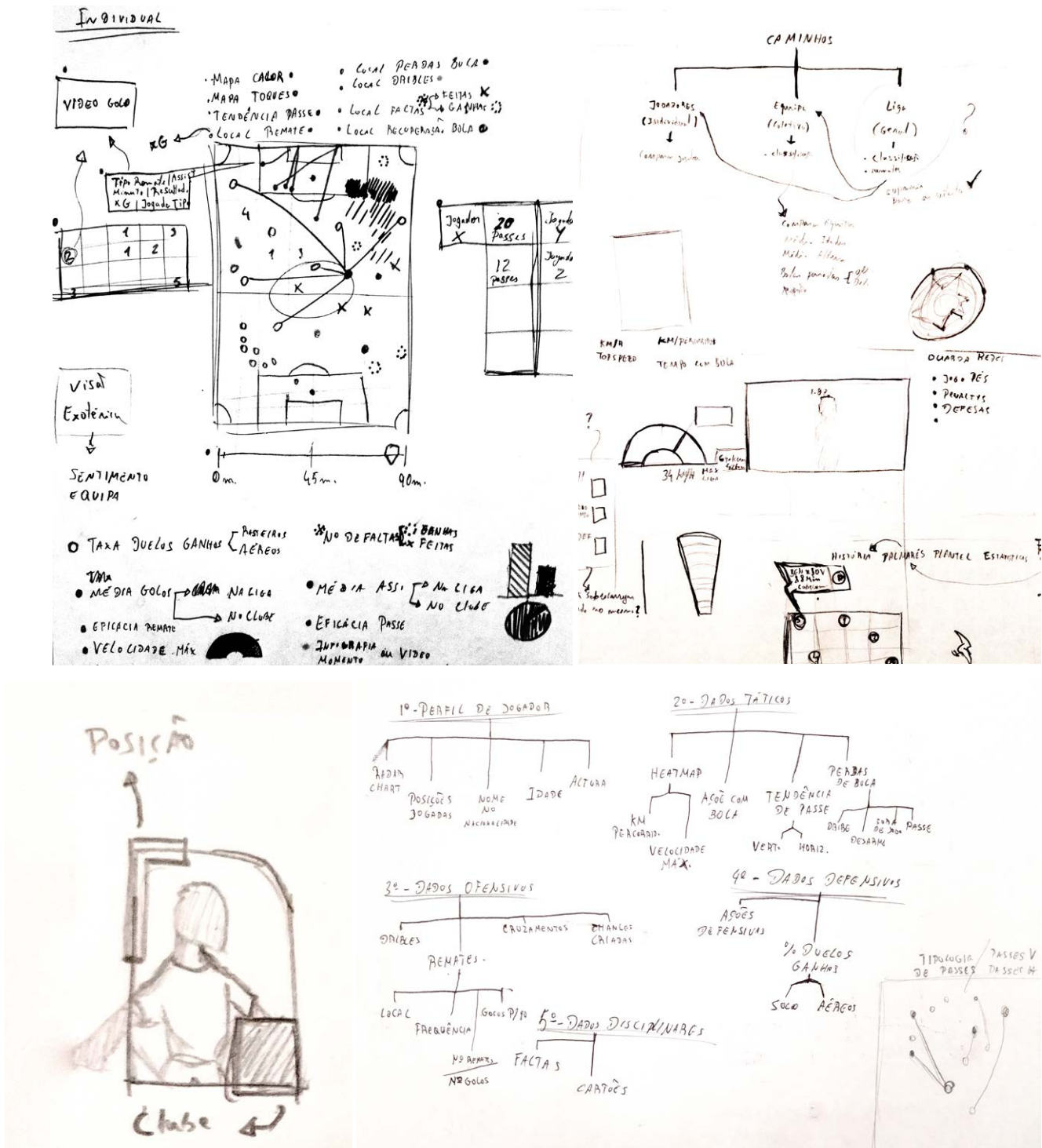


Figura 57 - Sketches organização de pensamentos. (2024).

3.2.2 Prototipagem em papel

A fase de prototipagem inicial é crucial em qualquer processo de design para a web, pois permite transformar conceitos abstratos em soluções. Nesta fase, foram exploradas ideias de forma prática, onde o protótipo serve como uma representação funcional, ainda que simplificada. De seguida (figura 58 e 59) são apresentadas imagens relativas a esta fase.

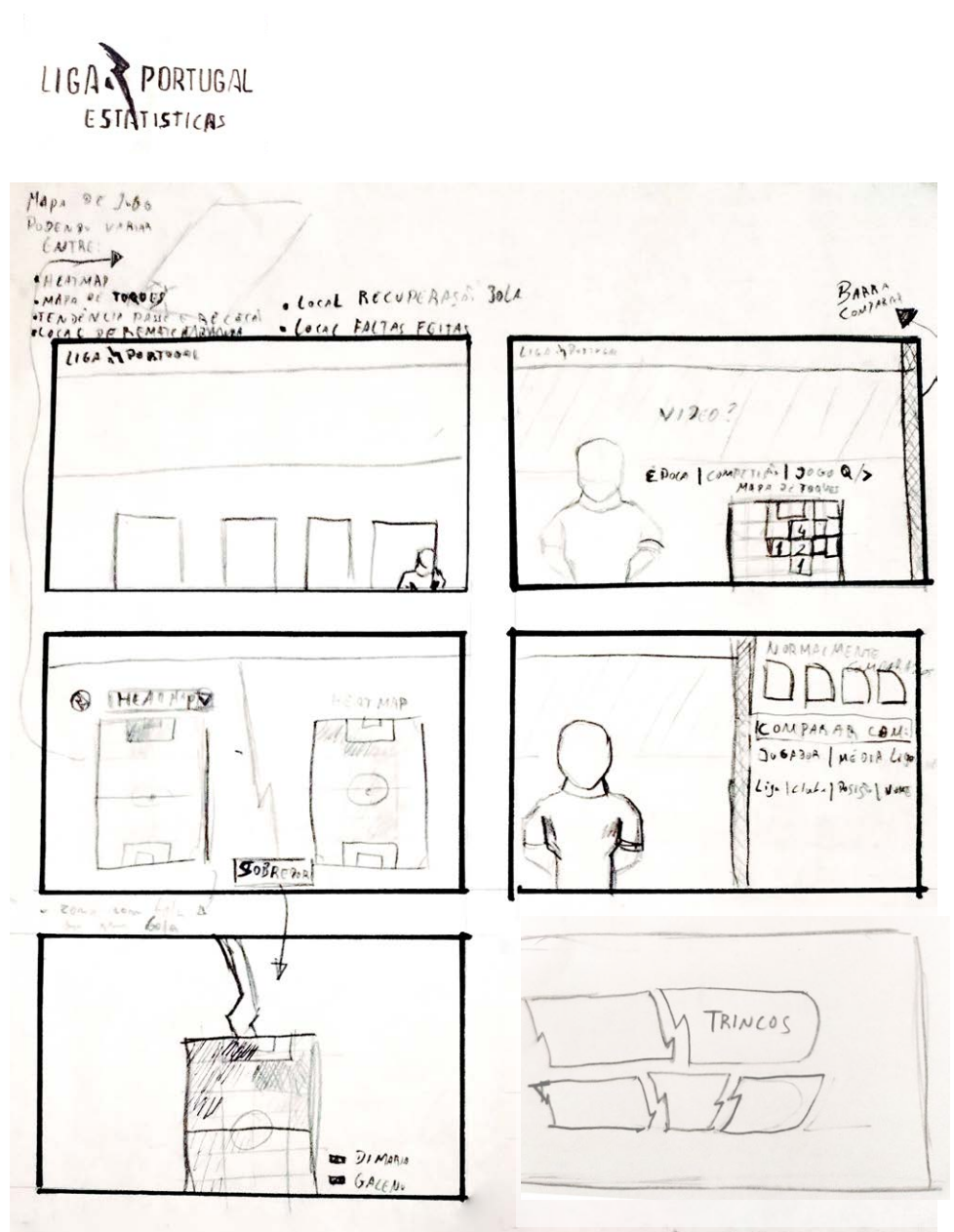


Figura 58 - Prototipagem em papel. (2024).

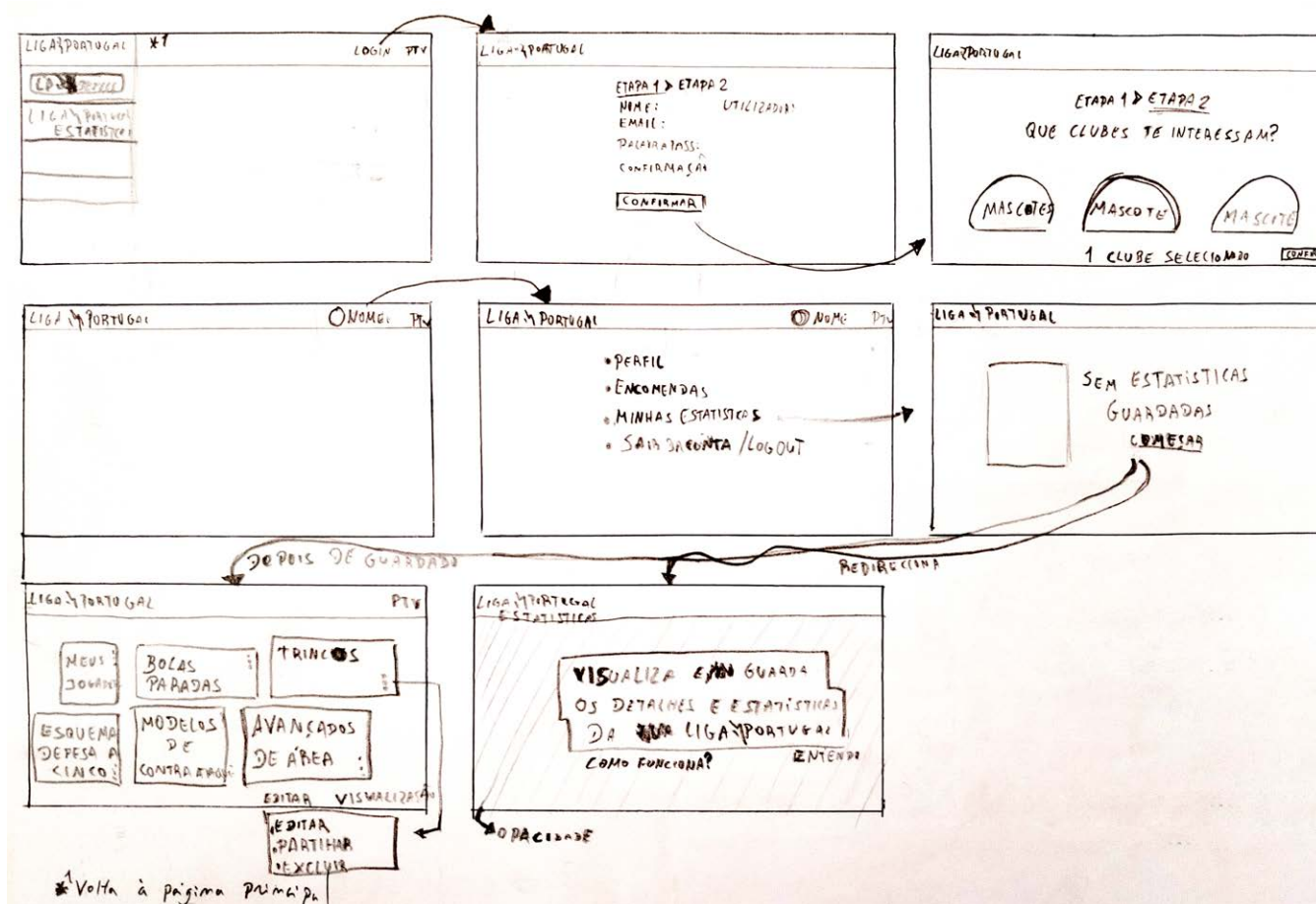


Figura 59 - Prototipagem definição elementos clicáveis. (2024).

3.2.3 Guia de Navegação

Acesso - Liga Portugal Estatísticas

Existem duas formas possíveis de aceder. Visivelmente nas figuras 60 e 61, através da zona Liga Portugal Estatísticas ou na zona "Minhas estatísticas" - esta última apenas possível no caso do utilizador tiver sessão iniciada, devido a ser a zona onde o utilizador guarda dados.

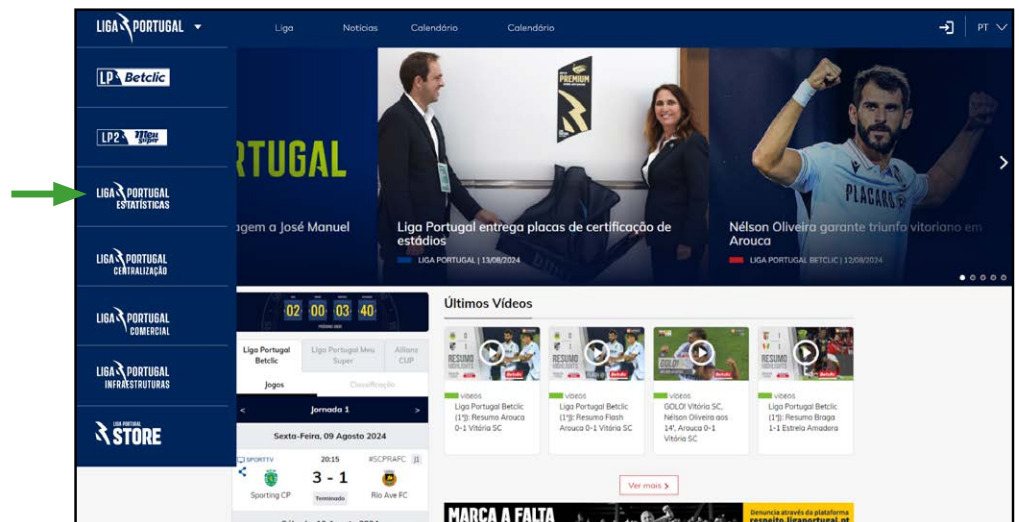


Figura 60 - Liga Portugal Estatísticas. (2024).

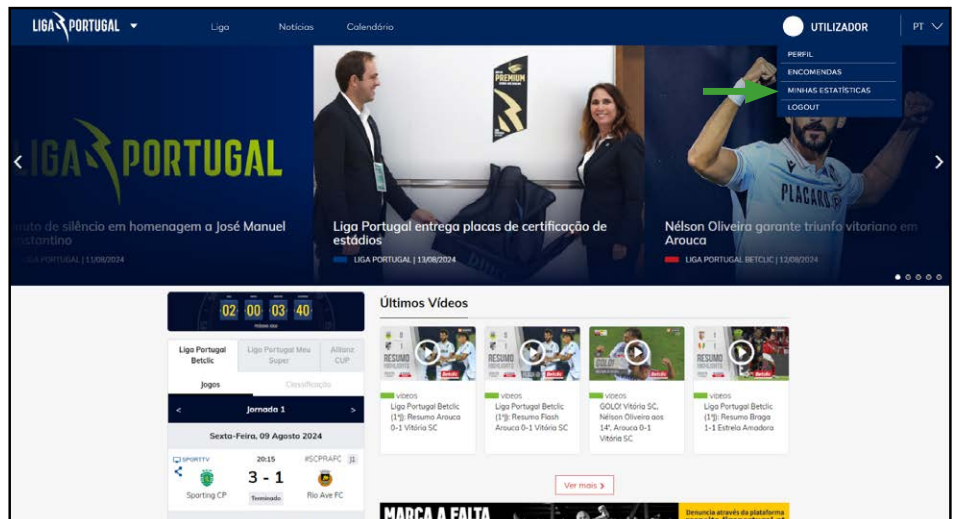


Figura 61 - Minhas Estatísticas. (2024).

Dashboard

A zona "Minhas estatísticas" apresenta um dashboard, inicialmente vazio. Aqui podem ser adicionados todos os dados pretendidos ordenando-os da forma que faça mais sentido para o utilizador. Podem ainda ser adicionadas cores de modo a facilitar o reconhecimento por parte do mesmo. O processo pode ser visualizado através da fig. 62.

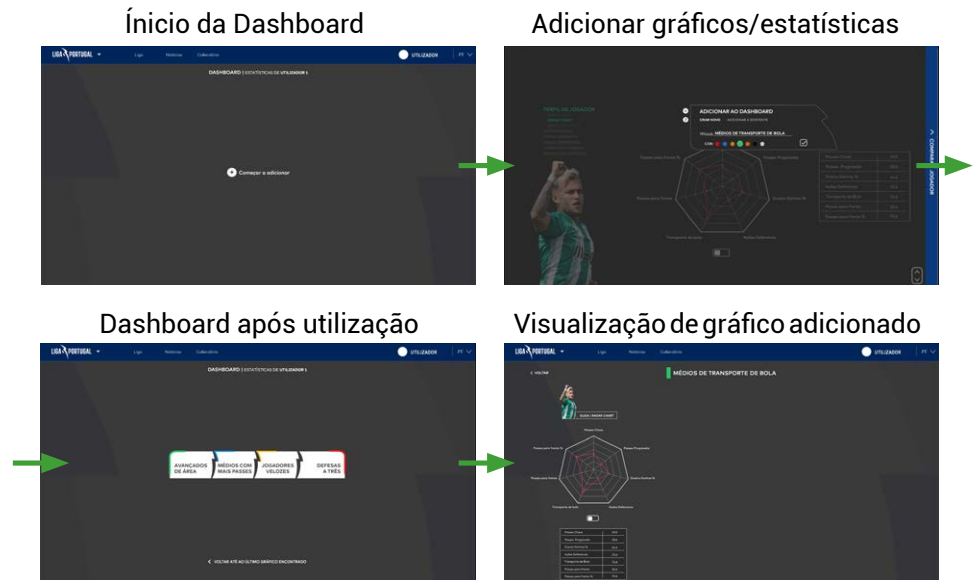


Figura 62 - Utilização Dashboard. (2024).

É dada a possibilidade ao utilizador de recolher informações que suscitem interesse e agrupá-las da forma que for mais conveniente. Neste exemplo visualizamos "Médios de transporte de bola" onde surge um gráfico que nos indica que a característica predominante do médio Guga é precisamente o transporte de bola.

Navegação em menu

Existe a opção de navegar por entre um menu (fig.63) existente à esquerda. Selecionando o título e/ou subtítulo pretendido o utilizador será direcionado diretamente até ao tópico/sub tópico pretendido.

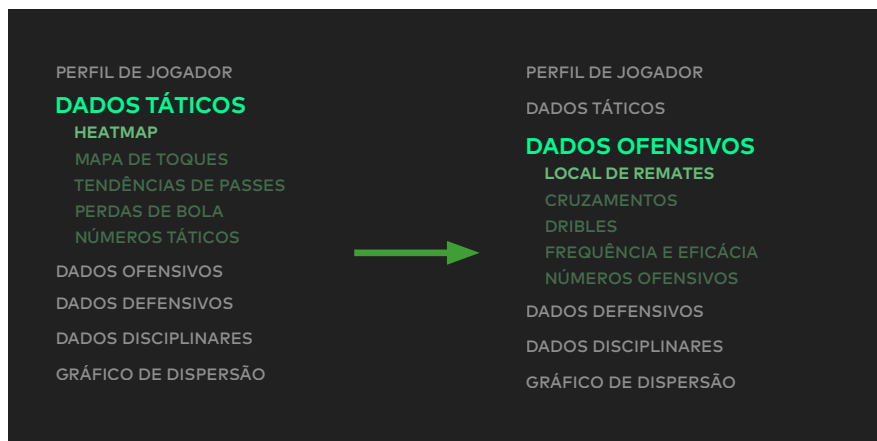


Figura 63 - Exemplo navegação menu. (2024).

Comparação de jogadores/equipas

Vísivel na fig. 64, ao visualizar as estatísticas de algum jogador ou equipa aparecerá uma barra lateral azul. Esta é a barra que irá permitir realizar comparações.

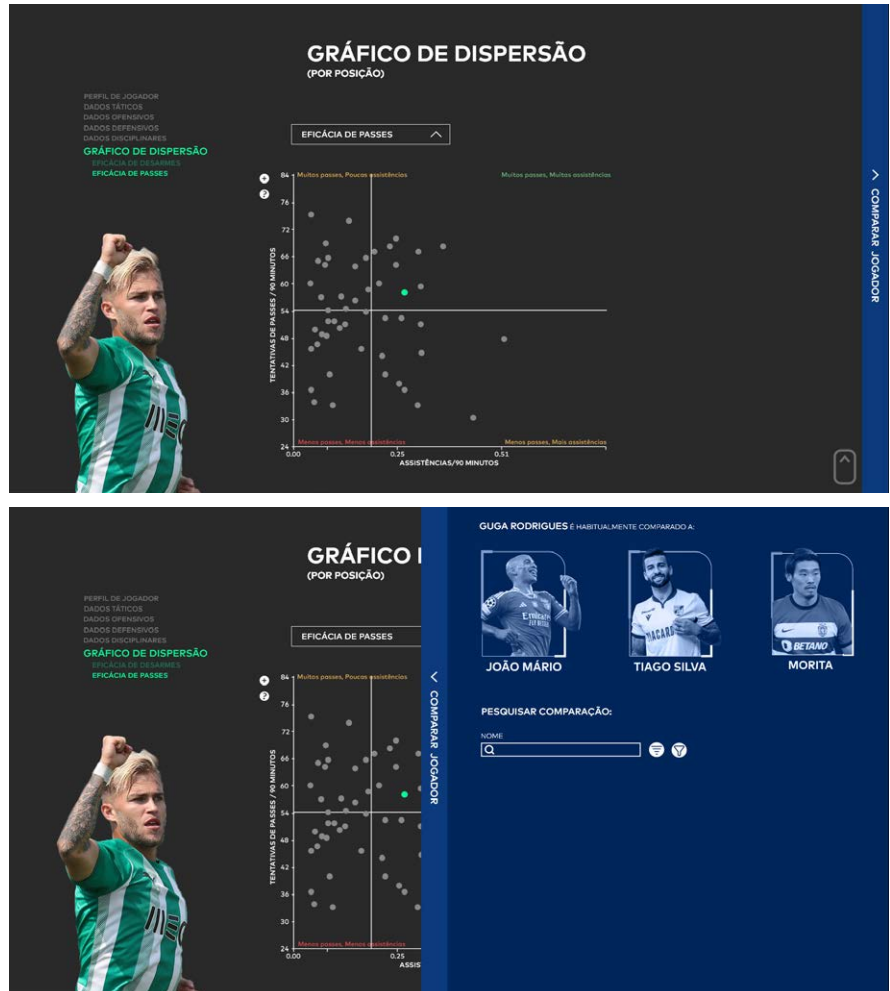


Figura 64 - Exemplo utilização da barra lateral (comparação de jogador). (2024).

Tipologia de Ícones

Sendo os ícones uma importante e prática forma de transmitir ideias chave de forma rápida e intuitiva foram utilizados vários ícones ao longo deste projeto conceptual. Desta forma e fazendo parte de uma das regras de ouro de Ben Shneiderman, "procurar consistência utilizando ícones familiares (...) consistência de formas, layouts, cores, ícones e fontes devem ser utilizadas por todo o projeto, mantendo um padrão..." (Shneiderman, B. 1987). Deste modo, de seguida serão apresentados os ícones com que o utilizador se irá deparar ao longo do site.



Modo observação - Dados e estatísticas apresentados de forma direta e simples. (Em alguns casos não terá informações tão detalhadas).



Modo experiência - Dados e estatísticas apresentados de forma mais interativa, onde o utilizador procura e investiga a informação existente. (Informações mais completas e detalhadas).



Scroll vertical - Ícone que informa o utilizador da existência de um scroll vertical.



On/Off - Ícone que permite adicionar informações extra.



Adicionar ao Dashboard - Ícone que permite ao utilizador adicionar gráficos, dados e estatísticas ao Dashboard, para mais tarde visualizar.



Ajuda - Ícone pensado de forma a esclarecer as dúvidas que possam surgir relativamente ao que se encontram a visualizar.



Filtrar - Ícone utilizado de modo a facilitar a filtragem de jogadores.



Número de remates - Ícone específico utilizado na "Zona de remates" de modo a adicionar a informação relativa á quantidade de remates por cada zona distinta do campo de futebol.



Relatório de jogo - Ícone utilizado de modo a visualizar as informações e dados que surgem de um jogo específico realizado pelas equipas da Liga Portugal.



Vídeo - Ícone utilizado de modo a introduzir a visualização de vídeo.

3.2.4 Protótipo final e avaliação de usabilidade

Aqui serão apresentados os resultados que mais se distinguem dos gráficos que o benchmarking apresentou (desde a fig.65 até à fig.72) . Deste modo os resultados que mais se distinguem são aqueles nos quais se aborda as estatísticas de forma a narrar uma história, tendo como foco principal sempre a legibilidade e o entendimento dos dados, no entanto adornando-os de forma a cativar tanto os especialistas em análise como os adeptos, aproximando-os. O facto de aliar em algumas situações os gráficos com imagens do jogo aproxima a visualização dos dados com a realidade.

Os layouts da prototipagem de alta fidelidade encontram-se no Anexo B. Se preferível em vídeo, encontra-se disponível em:

https://youtu.be/XBzJEU_xtDo



Figura 65 - Exemplo de visualização das estatísticas de jogadores. Dados Táticos > Tendências de passe, baseado nos dados de Goalpoint. (2024).

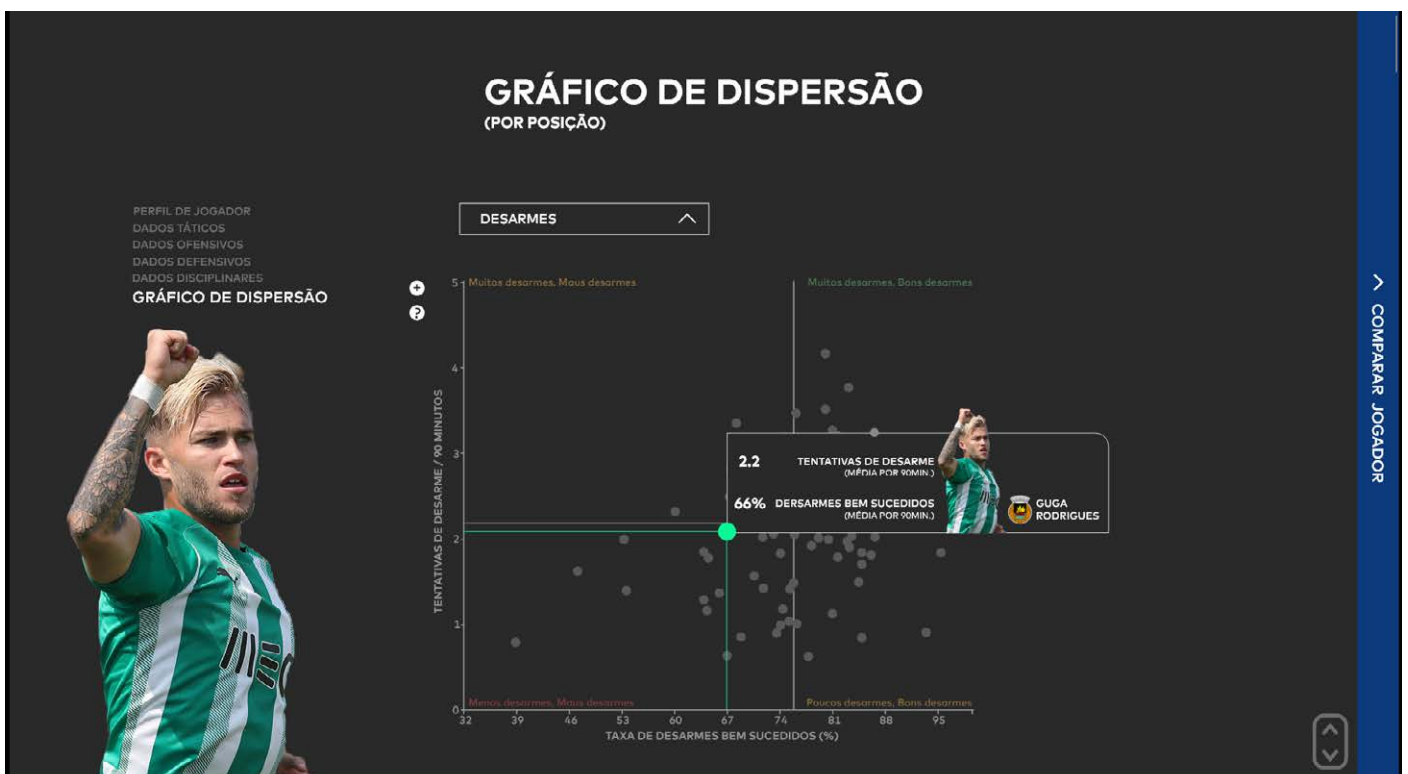


Figura 66 - Exemplo de visualização das estatísticas de jogadores. Gráfico de Dispersão > Desarmes - Guga. (2024).



Figura 67 - Exemplo de visualização das estatísticas de jogadores.
 Dados Ofensivos > Local de Remates (Campo) - Exemplo de golo. (2024).

Recurso a imagens do jogo.



Figura 68- Exemplo de visualização das estatísticas de jogadores
 Dados Ofensivos > Local de Remates (Campo) - Visualização vídeo

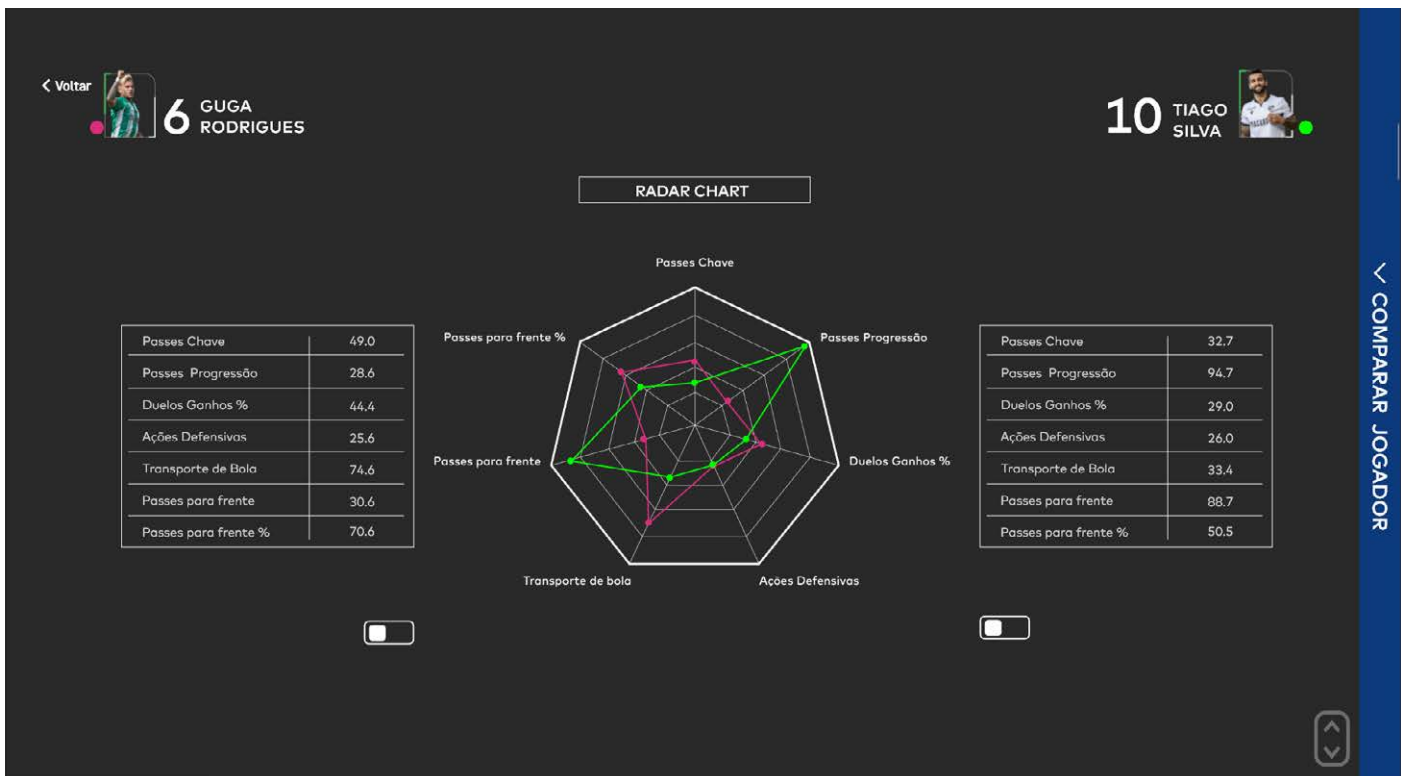


Figura 69 - Exemplo de comparação das estatísticas de jogadores. Radar Chart, baseado nos dados de DataMB. (2024).

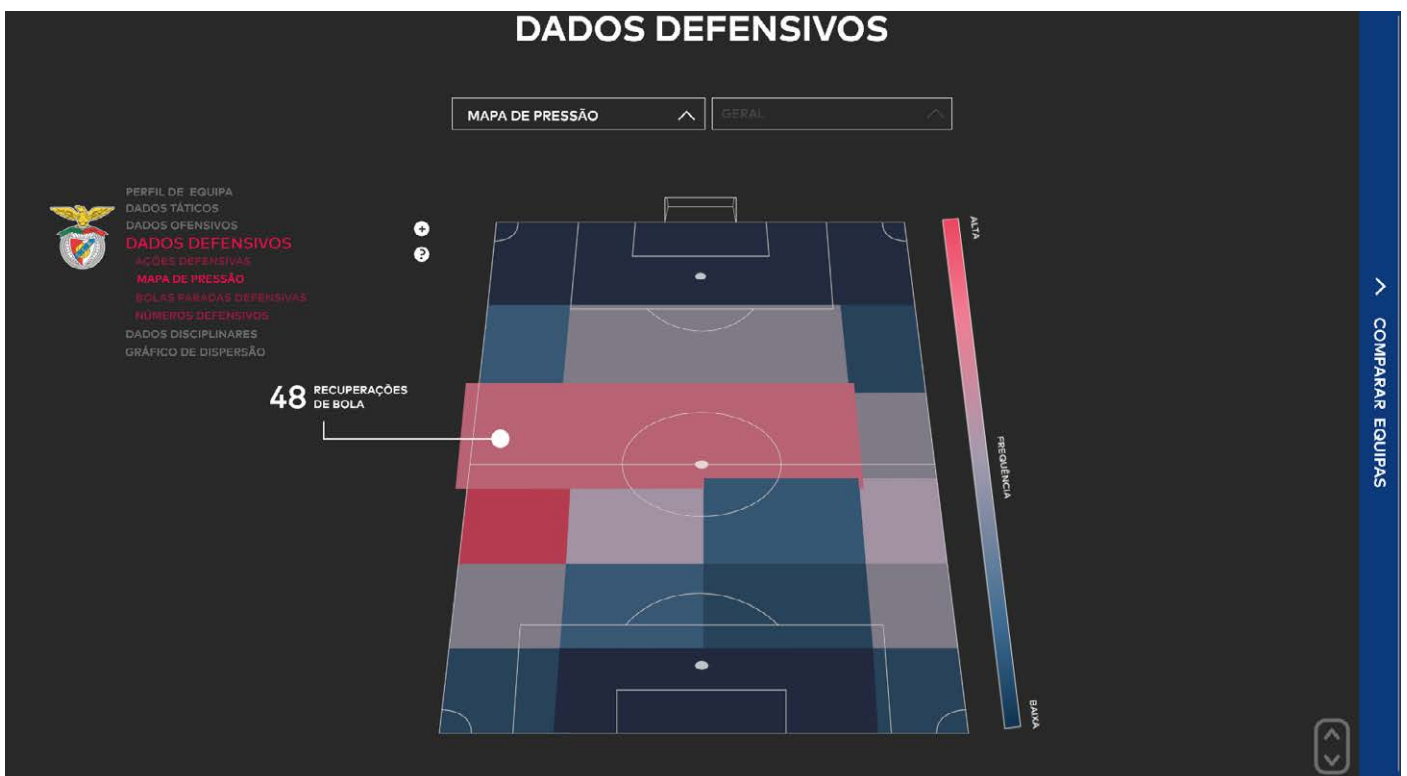


Figura 70 - Exemplo de visualização das estatísticas de equipa. Dados Defensivos > Mapa de Pressão. (2024).

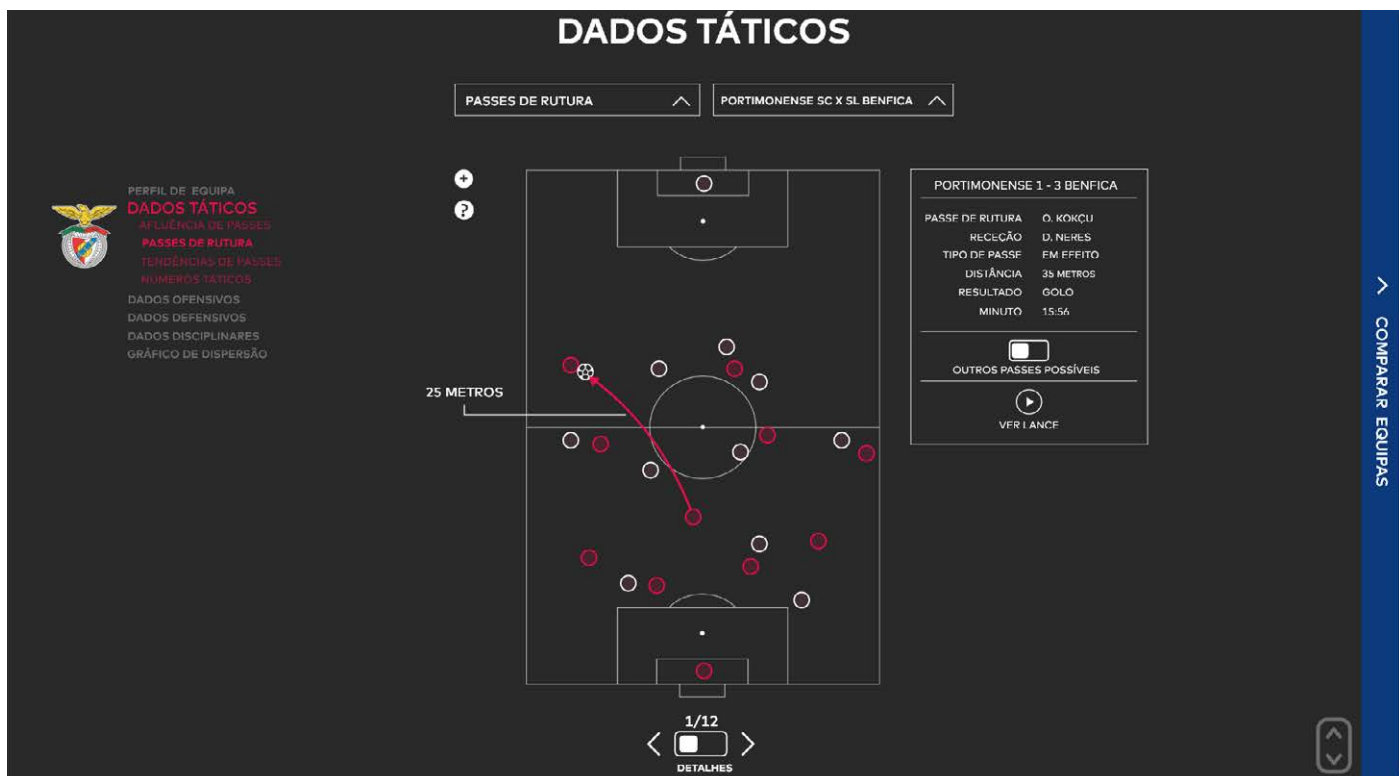


Figura 71 - Exemplo de visualização das estatísticas de equipa.
 Dados Táticos > PASSES de rutura - extra, baseado através de observação de jogo real (2024).

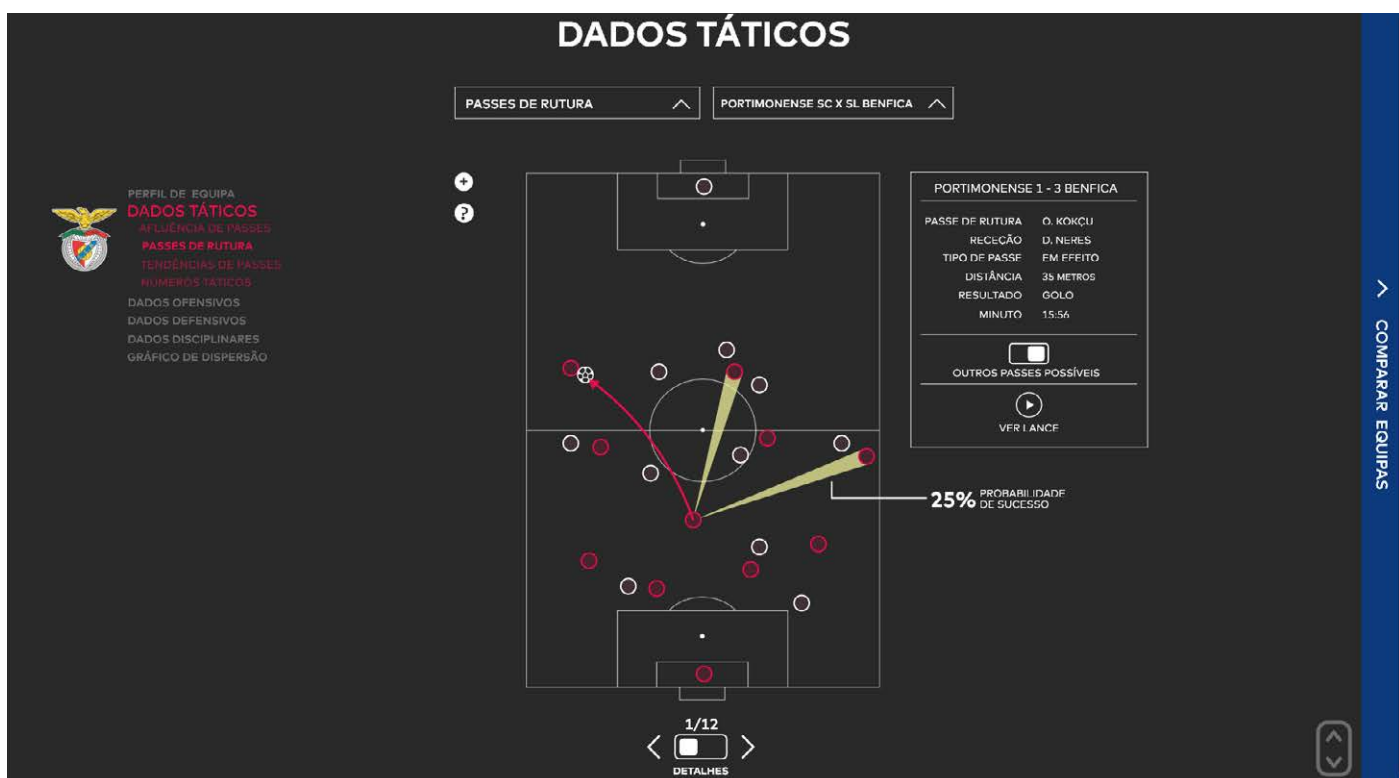
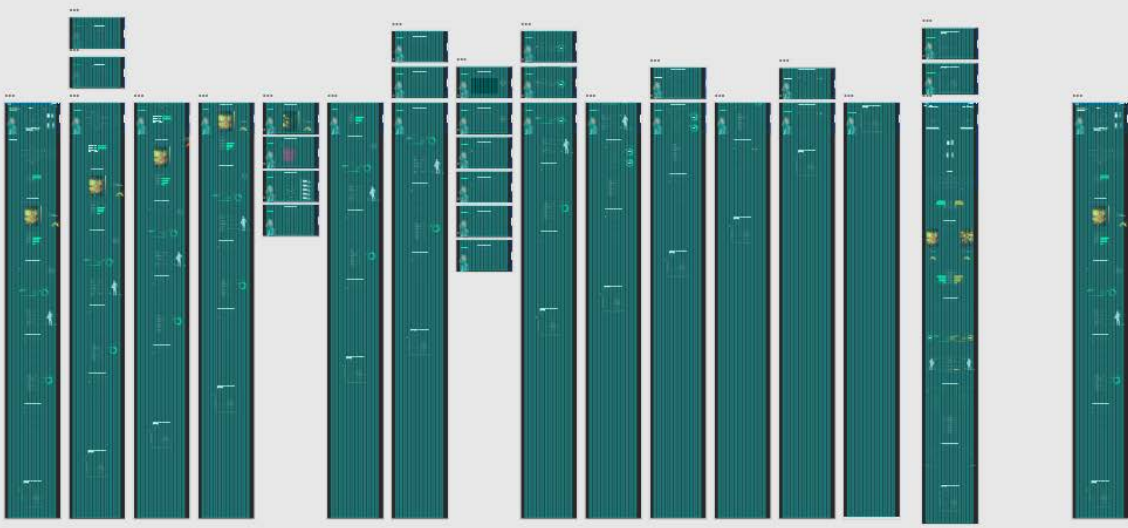


Figura 72 - Exemplo de visualização das estatísticas de equipa.
 Dados Táticos > PASSES de rutura - Outros passes possíveis, baseado através de observação de jogo real (2024).

Demonstração Protótipo Final - Ecrã AdobeXD



Teste de Usabilidade

Introdução

O teste de usabilidade é uma metodologia popular dentro da área de User Experience (UX). É definido por uma sessão, onde um investigador (denominado de “moderador”) pede a um participante para realizar tarefas, utilizando uma ou mais interfaces do utilizador específicas. Enquanto o participante completa cada tarefa, o moderador observa o comportamento do participante e escuta o feedback. (NNGroup, 2019)

O teste de usabilidade utilizado para avaliar este projeto exploratório teve como finalidade identificar problemas no Design de Interfaces, descobrir oportunidades para melhorar e aprender sobre o comportamento e as preferências dos utilizadores. Desta forma, foi introduzido o protótipo de alta fidelidade, bem como o seu conceito, a cinco utilizadores (sempre de forma individual) e posteriormente entregue protocolo de testes de usabilidade (ver resultados tabelas ...). Deste modo foi pedido a cada participante que lesse a folha em voz alta e à medida que fosse navegando pelo protótipo também verbaliza-se os seus pensamentos. Este teste de usabilidade utilizou a criação de cenários nos quais o utilizador se iria colocar e de seguida, fora introduzida uma tarefa a ser executada perante esse cenário. A segunda página indica uma escolha submetida ao utilizador - de modo a não alongar o teste - entre visualizar dados individuais (de jogadores) ou coletivos (de equipas).

Explicação do processo

Para este teste de usabilidade foram selecionadas cinco pessoas (com uma faixa etária compreendida entre os 23-25 anos, quatro do sexo masculino e um do feminino). Esta faixa etária apertada justifica-se principalmente, devido a serem os jovens-adultos a principal faixa etária a utilizar esta ferramenta tornando-se desta forma no público alvo, comprovado também pela entrevista realizada. Um pequeno número de participantes é “uma forma incrivelmente eficiente de melhorar uma interface” (Whitenton, K. 2019). Ao observar alguém a tentar usar um protótipo, é visualizada a interface da perspectiva do utilizador. Como os utilizadores comuns não têm conhecimento interno sobre como o sistema “deveria” funcionar, são frequentemente encontrados problemas que os criadores do protótipo não previram. Neste sistema em que são selecionados cinco utilizadores, o facto de um pequeno número de pessoas enfrentarem um problema não significa necessariamente que seja um problema comum – especialmente se apenas um único participante no estudo encontrar o problema. Esse participante pode ser um “atípico”, que tem expectativas ou hábitos incomuns que não são compartilhados por muitos outros usuários. A verdade é que ver pelo menos duas pessoas possuírem dificuldades com o mesmo problema inspira mais confiança na validade desse problema. Mas isso não significa que se devam descartar problemas enfrentados por apenas um participante. (Estatisticamente, não há muita diferença entre um de cinco e dois de cinco em termos de intervalos de confiança.) Em vez disso, devem ser reunidas mais informações de modo a explicar melhor o contexto daquela única circunstância. Contudo, após a realização deste teste nesta fase inicial, seria essencial - após as devidas afinações - realizar uma nova ronda de testes de usabilidade com um número de utilizadores maior e uma faixa etária mais alargada. Outros testes podem e devem ser realizados posteriormente tal como um teste de usabilidade para os ícones.

Resultados

O processo dos testes de usabilidade foi extremamente gratificante, pelo facto de observar o projeto na perspectiva do utilizador e para além disso por ter sentido que cada um deles deu a sua contribuição. O problema principal registado foi o facto de muitas das vezes os utilizadores acabarem por não interagir por completo com os gráficos apresentados, deixando uma clara ideia de que terá de se proceder a uma melhoria neste aspeto. Para além disso outros aspetos foram tidos em consideração sendo que para esse fim, ficaram registados em formato de tabelas, apresentadas de seguida.

Anotações realizadas durante o teste	<ul style="list-style-type: none"> - Pulou o "Como funciona", acabando por ter de voltar para entender o funcionamento. - Ao visualizar as estatísticas utilizou mais o menu lateral para navegar. - Não explorou a totalidade da interatividade. - Local de Remates (campo), Dribles, Gráfico de Dispersão.
Feedback no final do teste e melhorias	<ul style="list-style-type: none"> - Densidade de informação nas zonas de "Dados" de modo geral (Dados Táticos, Ofensivos, Defensivos,etc...)
Três primeiros gráficos que se lembrou	<ul style="list-style-type: none"> - Gráfico de dispersão - Radar Chart - Desarmes

Tabela 12 - Resultados utilizador 1.

Anotações realizadas durante o teste	<ul style="list-style-type: none"> - Ao iniciar o teste o utilizador revelou fazer-lhe lembrar o Football Manager no fator de ser atrativo e cores acertadas na sua opinião. - Não explorou a totalidade da interatividade. - Local de Remates (campo), Dribles, Gráfico de Dispersão. - Ícone para visualizar o Número de remates transmite a ideia errada, o utilizador não clicou no ícone - Ao ser questionado no fim do teste respondeu:" Não cliquei porque estava a ver bem."
Feedback no final do teste e melhorias	<ul style="list-style-type: none"> - Adicionar tutorial a mostrar as zonas com interação na primeira vez que o utilizador chegar á visualização de um jogador ou equipa. - Botão On-off, podia adicionar alguma opacidade no lado que não estiver ativo.
Três primeiros gráficos que se lembrou	<ul style="list-style-type: none"> - Radar Chart - Gráfico de Dispersão - Ações Defensivas

Tabela 13 - Resultados utilizador 2.

Anotações realizadas durante o teste	<ul style="list-style-type: none"> - Teve uma pequena confusão com a palavra "Liga" no momento de procurar a Liga Portugal Estatísticas. - O utilizador revelou em alguns momentos fazer-lhe lembrar o videojogo Fifa. - Ao visualizar as estatísticas utilizou mais o menu lateral para navegar. - "Gostava de ver o local no campo onde as faltas para cartões amarelos foram feitas." - Não explorou a totalidade da interatividade. - Local de Remates (campo), Dribles, Gráfico de Dispersão.
Feedback no final do teste e melhorias	<ul style="list-style-type: none"> - Sentiu a necessidade de uma descrição por baixo do gráfico de velocidade
Três primeiros gráficos que se lembrou	<ul style="list-style-type: none"> - Heatmap - Local de Remates (campo) - Cruzamentos

Tabela 14 - Resultados utilizador 3.

Anotações realizadas durante o teste	<ul style="list-style-type: none"> - Foi notória a curiosidade em aprender mais sobre alguns gráficos. - Clicou praticamente em todos os elementos interativos. (Faltou apenas revelar a infografia na zona "Dribles".
Feedback no final do teste e melhorias	<ul style="list-style-type: none"> - Radar Chart - Alinhar o botão On-Off com a tabela. - Sentiu que as legendas do Gráfico de Dispersão estavam muito próximas.
Três primeiros gráficos que se lembrou	<ul style="list-style-type: none"> - Gráfico de Dispersão - Local de Remates (campo) - Cruzamentos

Tabela 15 - Resultados utilizador 4.

Anotações realizadas durante o teste	<ul style="list-style-type: none"> - Foi notória a curiosidade em aprender mais sobre alguns gráficos. - Foi muito direto e perspicaz em todos os passos tirando conclusões do que ia visualizando. - Não explorou a totalidade da interatividade. - Local de Remates (campo), Dribles, Gráfico de Dispersão.
Feedback no final do teste e melhorias	<ul style="list-style-type: none"> - Cruzamentos (sentiu necessidade de ver a posição inicial onde iniciou o passe) - Local de Remates (campo). Devo diferenciar a forma dos penaltys. - Cartões (demonstrou confusão inicial)
Três primeiros gráficos que se lembrou	<ul style="list-style-type: none"> - Heatmap - Radar Chart - Frequência de Remates

Tabela 16 - Resultados utilizador 5.

4. Conclusão

Narrativa aberta

Foram duas as razões que presidiram à escolha da visualização de dados no futebol para temática principal desta dissertação. Primeiro, o seu potencial contributo para a valorização do estudo da representação e - principalmente - comunicação destes dados para com os adeptos, cujo importante papel histórico se encontra subvalorizado em Portugal, de maneira a tornar-se em mais uma forma de reforçar a ligação e empatia entre adepto e clube/liga. Depois a sua capacidade de evolução derivado aos avanços tecnológicos que temos vindo a acompanhar. Pelo caminho, neste projeto, houve contratemplos e decisões que tiveram de ser tomadas, como por exemplo, o diagrama metodológico cumpriu-se até certo ponto, tendo sido uma visão bastante optimista do mesmo, acabando por ser reajustado e cumprido até ao fim. Para além disso e debruçando-nos sobre o projeto prático, era pretendido realizar uma colaboração com um clube específico de modo a ter a possibilidade de colocar o projeto em prática diretamente no meio desejado, no entanto acabando por não se realizar foi idealizada a criação de um projeto exploratório, optando por utilizar a Liga Portugal como base, devido a uma maior complexidade e variedade de possibilidades. Este estudo é uma narrativa aberta que não se encerra neste texto conclusivo, uma vez que a constante evolução revela novas formas de abordar esta temática, sendo uma área de conhecimento e comunicação de crescente valor.

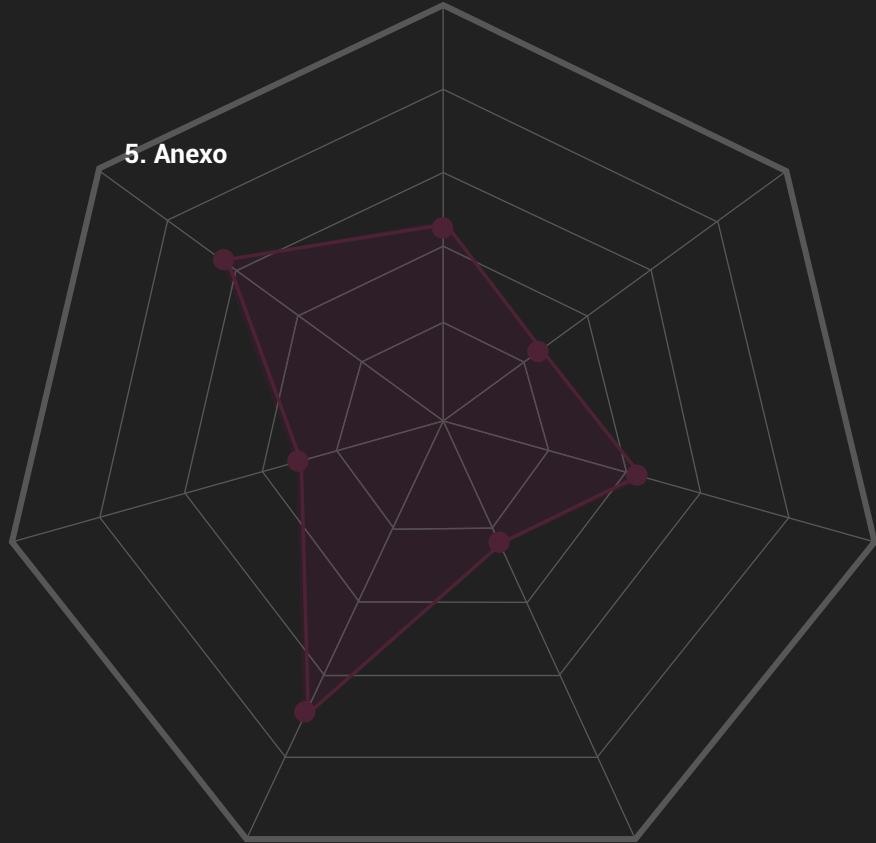
Conclusões

Como referido anteriormente, este estudo não é conclusivo. O projeto prático que encerra esta dissertação - Liga Portugal Estatísticas - aproveita e reflete as conclusões aferidas a partir dos casos de estudo, bem como os "ensinamentos" apreendidos durante a revisão da teoria. Após o término deste projeto, algumas das perguntas podem ser respondidas. A visualização de dados do futebol pode tornar-se memorável ao criar uma experiência interativa e imersiva, explorando e aliando conceitos de modo a tornar a experiência do adepto/utilizador mais íntima, ao ser-lhes atribuída a oportunidade de manipularem o modo de explorar os dados de acordo com os seus interesses, promovendo desta forma um envolvimento ativo no qual os utilizadores podem personalizar a sua experiência e obter ideias mais relevantes para as suas necessidades. A visualização de dados contribui significativamente para a análise e compreensão desportiva ao transformar dados complexos em representações visuais acessíveis, ajudando na tomada de decisões, na identificação de padrões e na análise tática, beneficiando não só as equipas e treinadores mas também enriquecendo a experiência dos adeptos, tornando o desporto mais acessível e compreensível para todos os envolvidos. A visualização de dados no futebol deve ser clara, intuitiva e interativa, utilizando elementos visuais adequados ao tipo de dados que se quer comunicar. Os gráficos são ferramentas essenciais que transformam as estatísticas e informações táticas em representações visuais que facilitam a compreensão e envolvem o público. O objetivo é sempre apresentar os dados de forma a que estes contem uma história, promovam a interação, e permitam uma leitura rápida e precisa das informações mais relevantes para o utilizador, sendo que o papel do designer gráfico ao produzir e comunicar através da visualização de dados é fundamental, pois ele atua como o mediador entre os dados brutos e o público. No contexto do futebol, o designer gráfico deve transformar informações complexas, como estatísticas de jogo, dados de desempenho ou padrões táticos, em representações visuais que sejam acessíveis, claras e apelativas tanto para especialistas como para adeptos. O designer não só deve organizar e adornar os dados, mas também contribuir para a sua interpretação e compreensão. Através da realização do Benchmarking e da análise dos seus resultados, ficou patente que são imensas as necessidades e as lacunas relativamente à comunicação de dados e estatísticas por parte dos clubes em Portugal para com os seus adeptos, e cujo nível qualitativo geral da visualização de dados - presente na Liga Portugal - se encontra subdesenvolvido quando comparado com o que assistimos no estrangeiro. Estas e outras ilações mostram-nos que há muito trabalho por desenvolver neste domínio, tanto no futebol como no desporto em geral, de modo que devemos percorrer o nosso próprio caminho para que este se possa tornar cada vez mais num campo de experimentação e de criatividade.

Linhas futuras

A visualização de dados no contexto do futebol oferece inúmeras possibilidades para investigações e desenvolvimentos futuros. Este estudo demonstra que, com o avanço contínuo da tecnologia, surgem novas formas de recolher, processar e apresentar dados, o que favorece melhorias na comunicação entre clubes e adeptos. Uma linha evidente para o futuro é a integração de tecnologias emergentes como a realidade aumentada (RA) e a inteligência artificial (IA), que possibilitam análises mais interativas e personalizadas. Essas inovações podem transformar o consumo de dados pelos adeptos, criando experiências imersivas que fortalecem a ligação emocional com o desporto e os seus clubes. Além disso, as práticas de visualização de dados podem promover maior transparência e inclusão no futebol, permitindo que adeptos participem ativamente na análise e interpretação de informações, reforçando a cultura de envolvimento. Isso é especialmente relevante para clubes que buscam expandir sua base de apoio através de dados acessíveis e personalizados. A utilização de dados em tempo real, ainda pouco explorada neste projeto, também tem grande potencial, principalmente ao ser combinada com a crescente personalização das visualizações, podendo revolucionar transmissões e resumos de jogos. Em síntese, as conclusões deste estudo indicam que o potencial da visualização de dados no futebol é vasto, com os futuros desenvolvimentos focados em criar experiências de utilizador mais imersivas, acessíveis e personalizadas, ao mesmo tempo que possibilitam análises desportivas mais profundas e interativas.

5. Anexo



Teste de Usabilidade - Liga Portugal Estatísticas

Passo 1

Cenário: Planeias explorar dados e/ou estatísticas da Liga Portuguesa.

Tarefa: Através do website da Liga Portugal acede á área da "Liga Portugal Estatísticas" e visualiza o seu funcionamento.

| Caminho 1

Passo 2

Cenário: Decides investigar dados **individuais**.

Tarefa: Encontra o jogador **Guga, médio** do **Rio Ave**.

Passo 3

Cenário: Pretendes **visualizar** os **dados e estatísticas** do Guga.

Tarefa: Explora os dados apresentados.

IMPORTANTE: (sempre que quiseres dar scroll utiliza apenas as setas)



Passo 4

Cenário: Sentes curiosidade em utilizar o Dashboard.

Tarefa: Após explorares um pouco os dados, procura e adiciona o gráfico **Radar Chart** ao Dashboard.

DICA: Clica na barra de texto e de seguida escolhe a cor - Verde.

Passo 5

Cenário: Pretendes fazer uma comparação entre jogadores.

Tarefa: Volta ao gráfico em que te encontravas e **explora** os dados até chegares ao **Gráfico de Dispersão**. Agora compara o **Guga** com o **Tiago Silva**.

| Caminho 2

Passo 2


Cenário: Decides investigar dados **coletivos**.

Tarefa: Selecciona o clube **SL Benfica**

Passo 3

Cenário: Pretendes **visualizar** os **dados e as estatísticas** do SL Benfica.

Tarefa: Accede á zona das estatísticas e explora-as.

IMPORTANTE: (sempre que quiseres dar scroll utiliza apenas as setas) 

Passo 4

Cenário: Sentes curiosidade em utilizar o Dashboard.

Tarefa: Após explorares um pouco os dados, **procura** o gráfico de **Afluência de Passes** e **adiciona-o** ao Dashboard.

DICA: Clica na barra de texto e de seguida escolhe a cor - Vermelho.

Passo 5

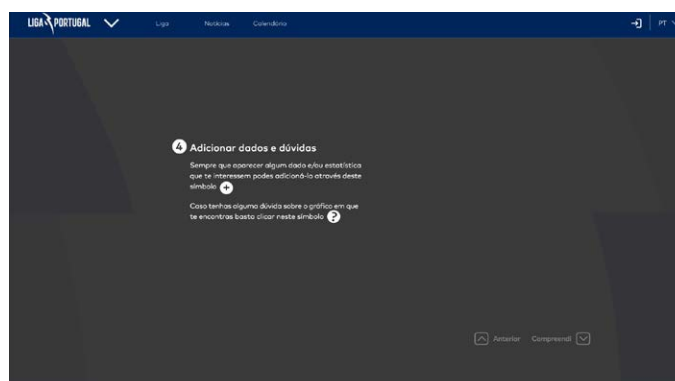
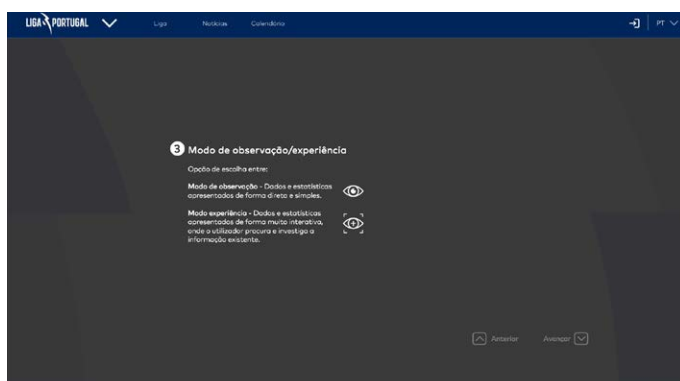
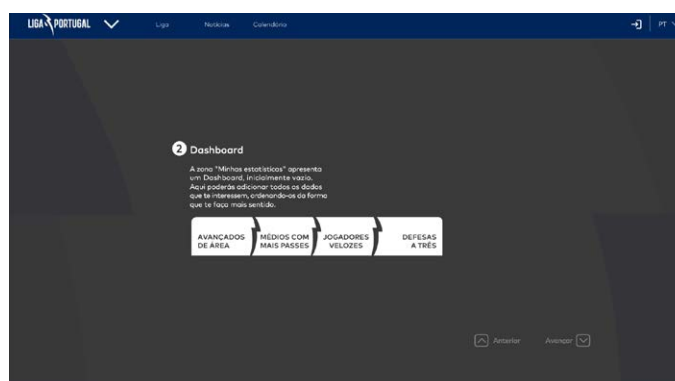
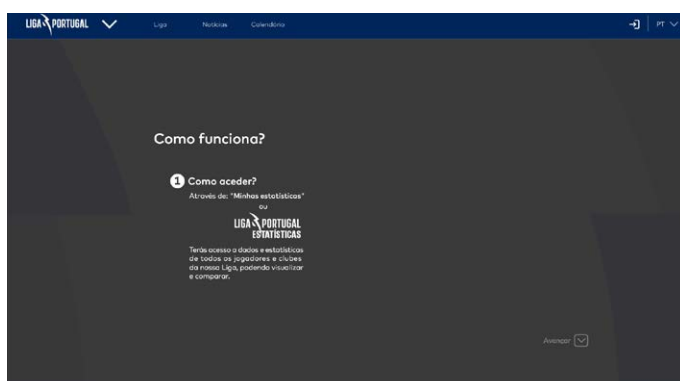
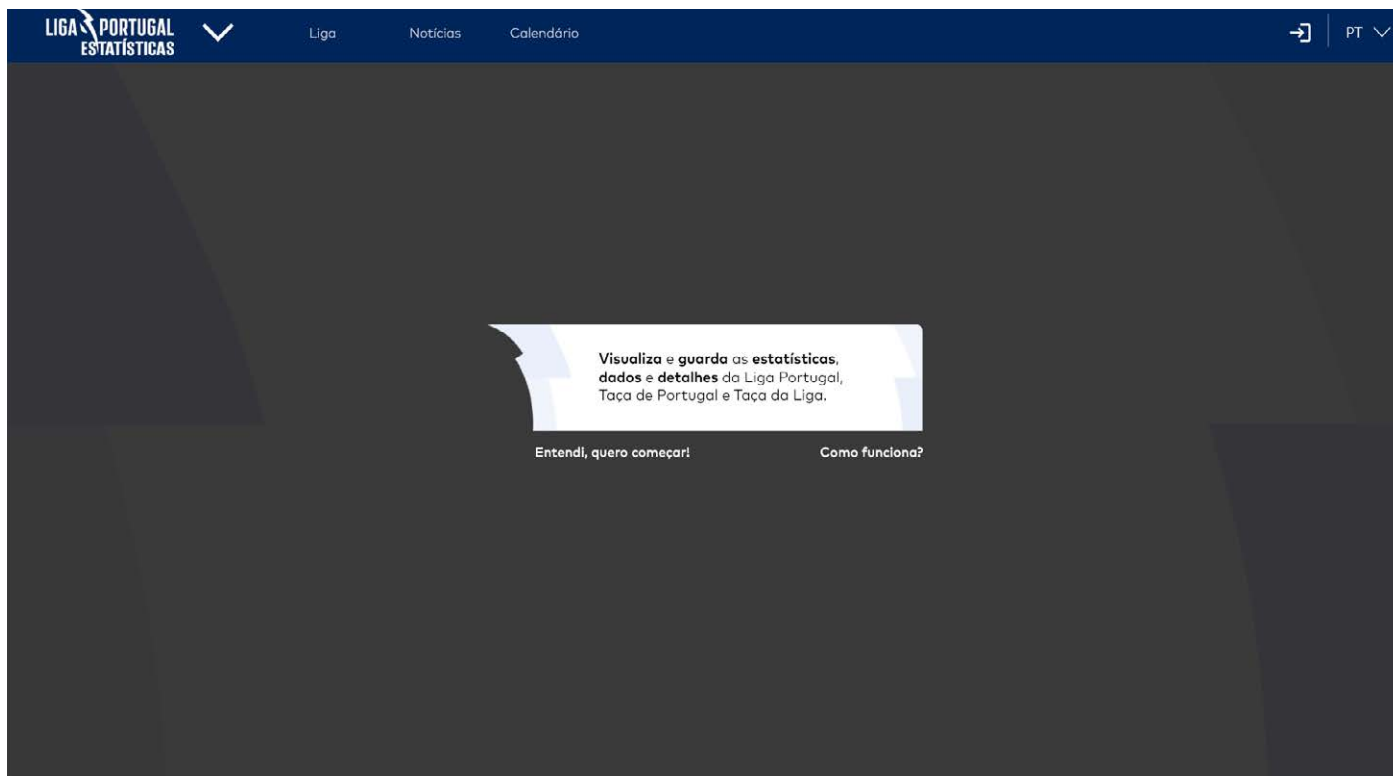
Cenário: Pretendes fazer uma comparação entre equipas.

Tarefa: Chega até ao gráfico de dispersão e compara o **SL Benfica** com o **Sporting CP**.

5.2 Anexo B - Resultado Prototipagem

Introdução

Ao entrar na zona Liga Portugal Estatísticas/Minhas Estatísticas será apresentado o conceito do projeto, bem como o modo de navegação de modo a familiarizar o utilizador.



Apresentação conceito e navegação

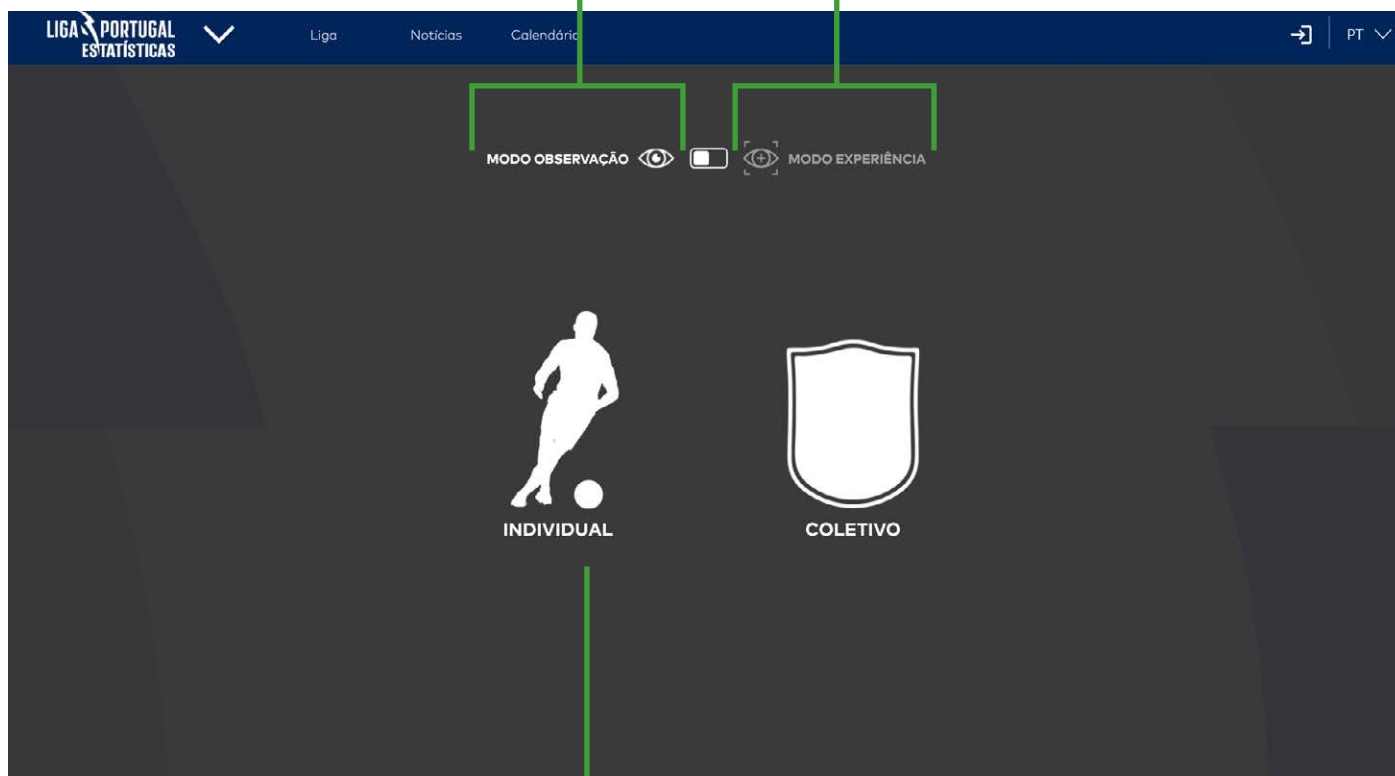
Modo observação

Dados e estatísticas apresentados de forma direta e simples.



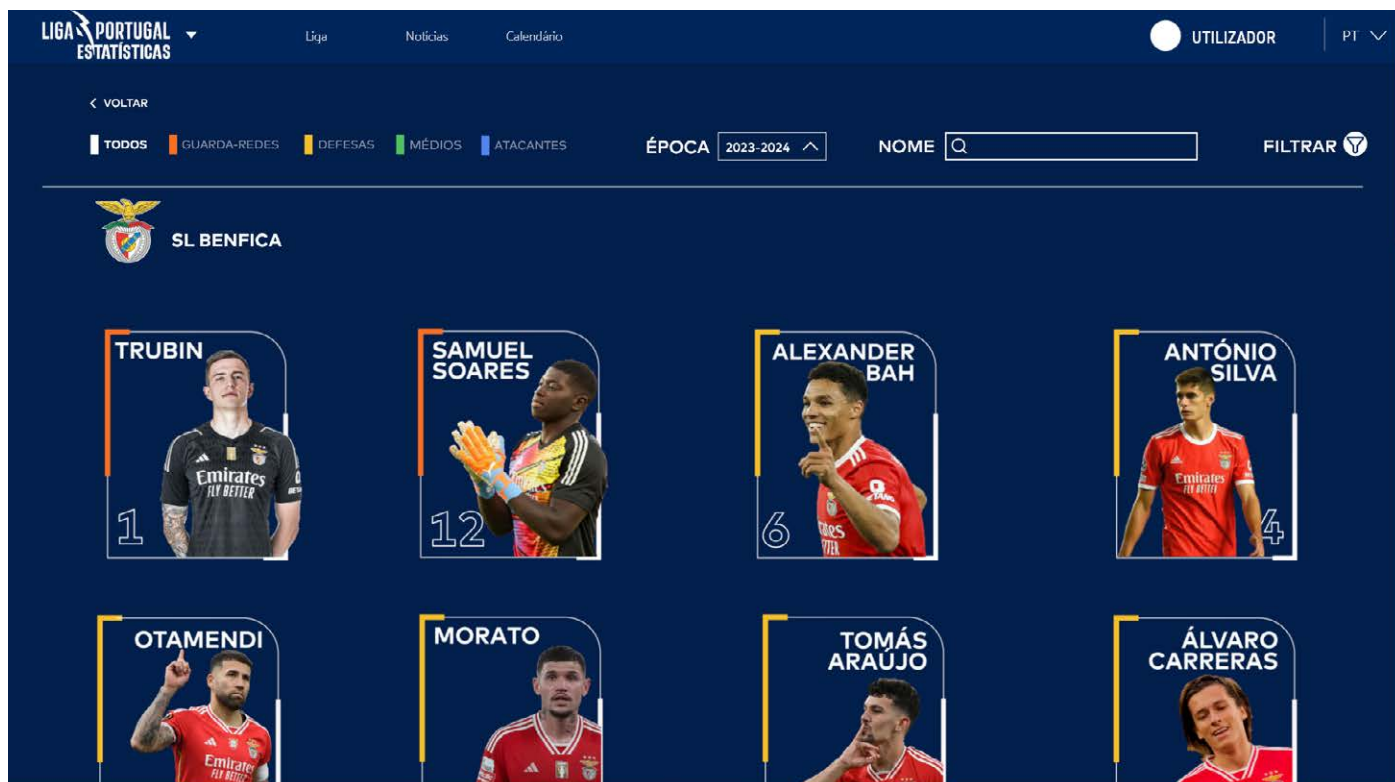
Modo experiência

Dados e estatísticas apresentados de forma muito interativa, onde o utilizador procura e investiga a informação existente.



Seleção de modo e tipo de visualizações pretendida

Caminho selecionado



Página de jogadores da Liga Portugal

Seleção

Possibilidade de filtrar por entre época, nome, posição, clube, idade e altura.

The screenshot shows the 'LIGA PORTUGAL ESTATÍSTICAS' website interface. At the top, there are navigation links for 'Liga', 'Notícias', and 'Calendário', along with a user profile 'UTILIZADOR' and a language selector 'PT'. Below the navigation, there are filter tabs: 'VOLTAR', 'TODOS', 'GUARDA-REDES', 'DEFESAS', 'MÉDIOS', and 'ATACANTES'. The 'ÉPOCA' is set to '2023-2024', and there is a search bar for 'NOME'. A 'FILTRAR' button is visible. The main content area displays the club 'SL BENFICA' and a grid of player cards. The visible players are TRUBIN (number 1), SAMUEL SOARES (number 12), ALEXANDER BAH (number 6), OTAMENDI, MORATO, and TOMÁS ARAÚJO. A filter panel is open on the right, showing options for 'POSIÇÃO' (GUARDA-REDES, DEFESA, MÉDIO, AVANÇADO), 'CLUBE' (SELECIONAR), 'IDADE' (SELECIONAR), and 'ALTURA' (1.60M to 2.10M).

Filtros para pesquisa de jogadores

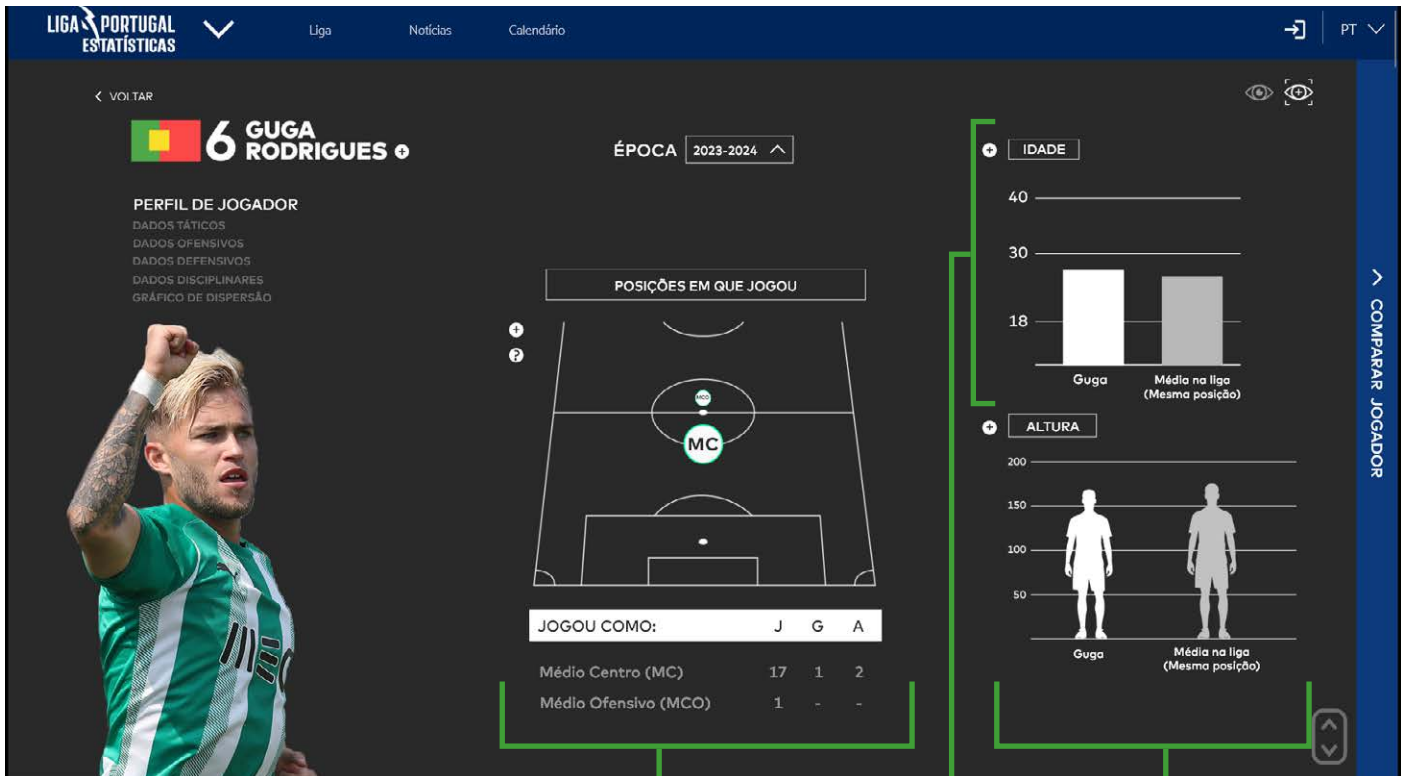
The screenshot shows the 'LIGA PORTUGAL ESTATÍSTICAS' website interface. At the top, there are navigation links for 'Liga', 'Notícias', and 'Calendário', along with a user profile 'UTILIZADOR' and a language selector 'PT'. Below the navigation, there are filter tabs: 'VOLTAR', 'TODOS', 'GUARDA-REDES', 'DEFESAS', 'MÉDIOS', and 'ATACANTES'. The 'ÉPOCA' is set to '2023-2024', and there is a search bar for 'NOME'. A 'FILTRAR' button is visible. The main content area displays the club 'RIO AVE FC' and a grid of player cards. The visible player is GUGA (number 6). A filter panel is open on the right, showing options for 'POSIÇÃO' (GUARDA-REDES, DEFESA, MÉDIO, AVANÇADO), 'CLUBE' (RIO AVE FC), 'IDADE' (27), and 'ALTURA' (1.67M to 2.10M). A green line highlights the player card for GUGA, indicating he is the selected example.

Após utilização de filtros de pesquisa

Exemplo de jogador selecionado

Seleção

A partir desta zona serão apresentados os dados e estatísticas referentes ao jogador seleccionado, onde é pretendido tirar partido de interações entre utilizador-computador.

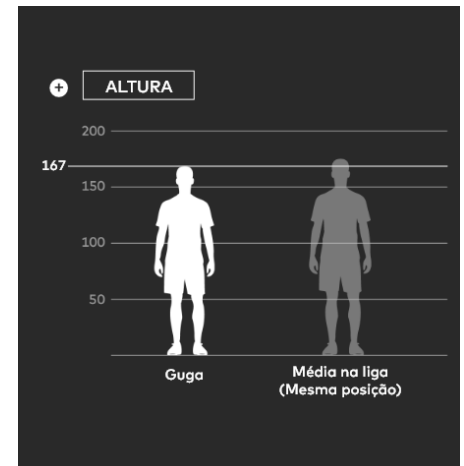
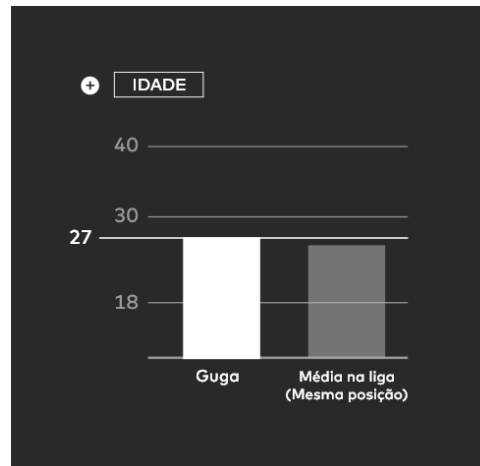


Exemplo de visualização das estatísticas de jogadores
Perfil de jogador

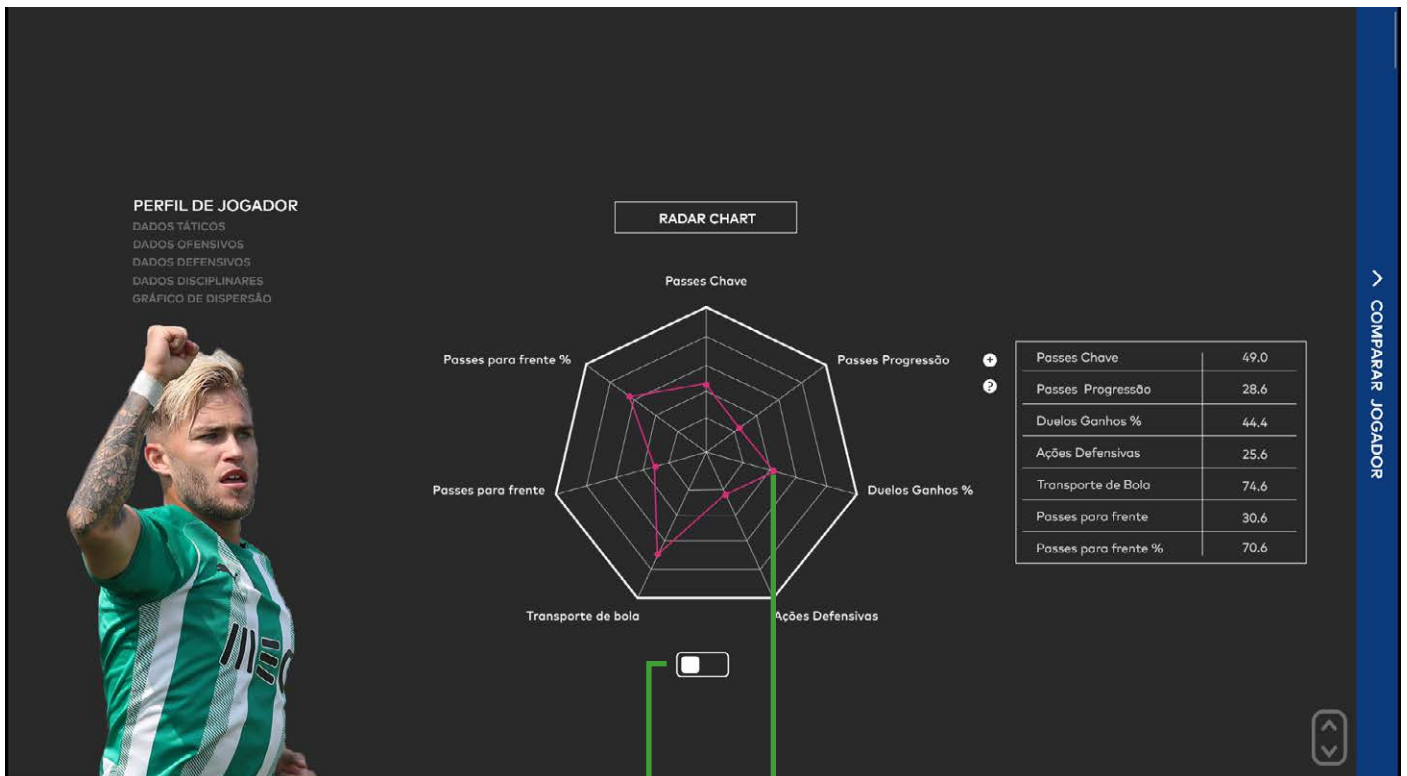
Passar o cursor

Clicar

Clicar



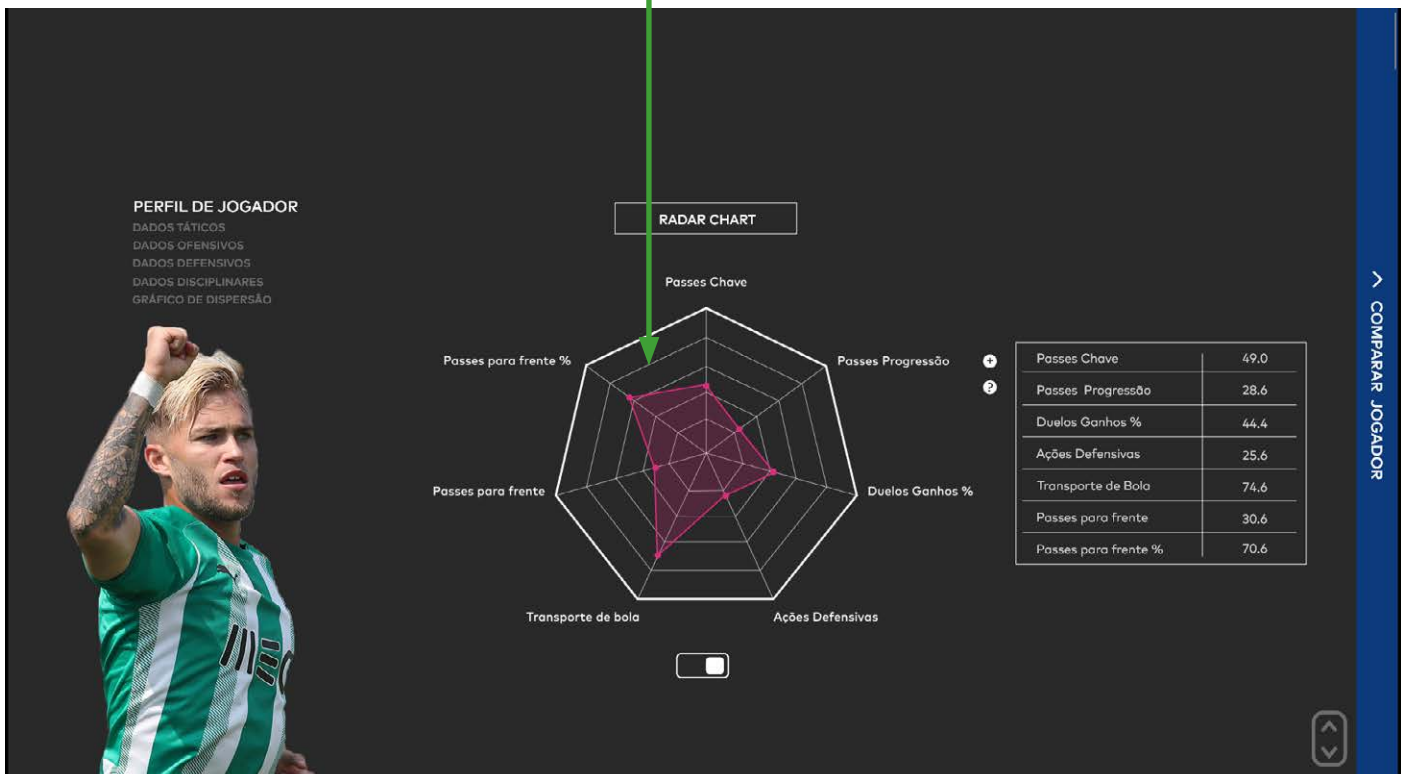
Exemplo de visualização das estatísticas de jogadores
Perfil de jogador > posições em que jogou > idade > altura



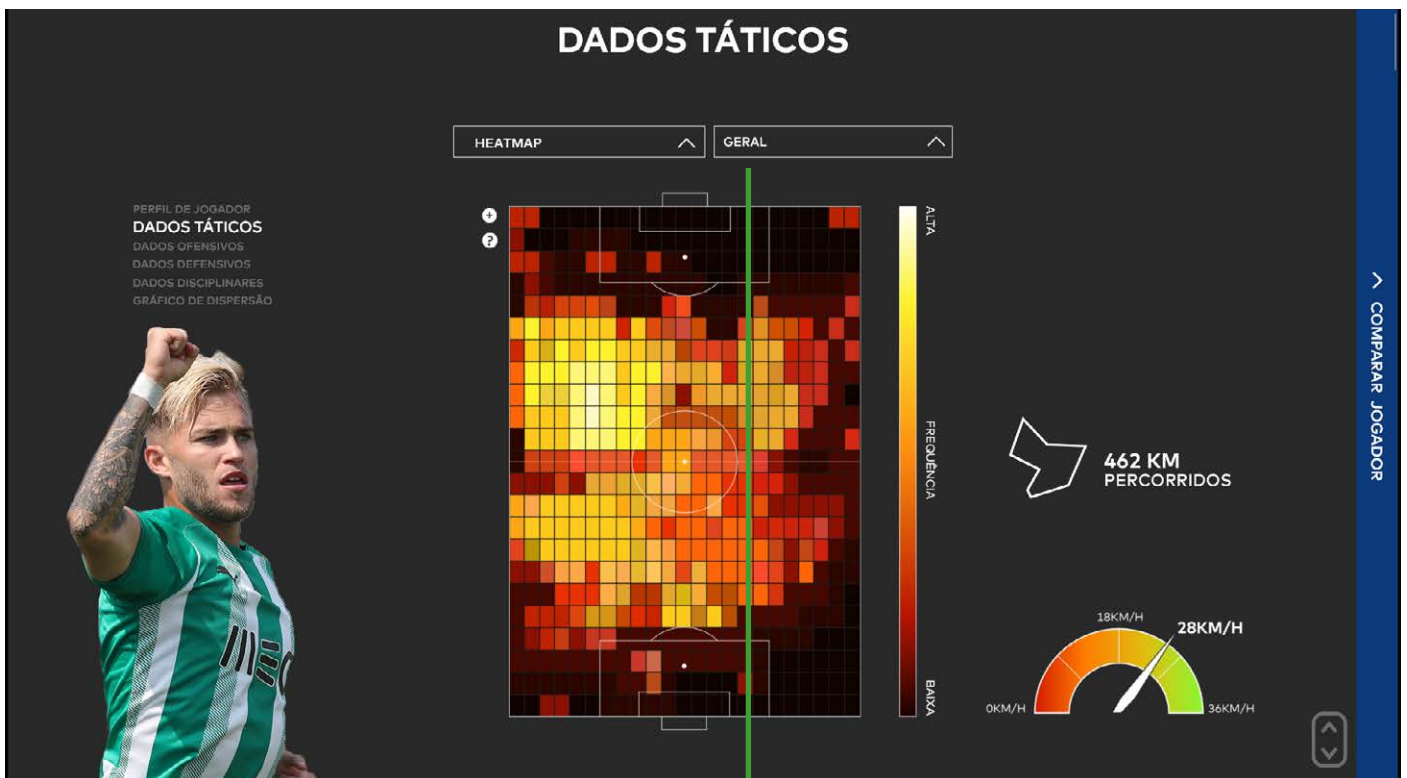
Exemplo de visualização das estatísticas de jogadores
 Perfil de jogador > Radar Chart Opaco

Passar o cursor

Clicar para visualizar
 polígono cheio ou opaco

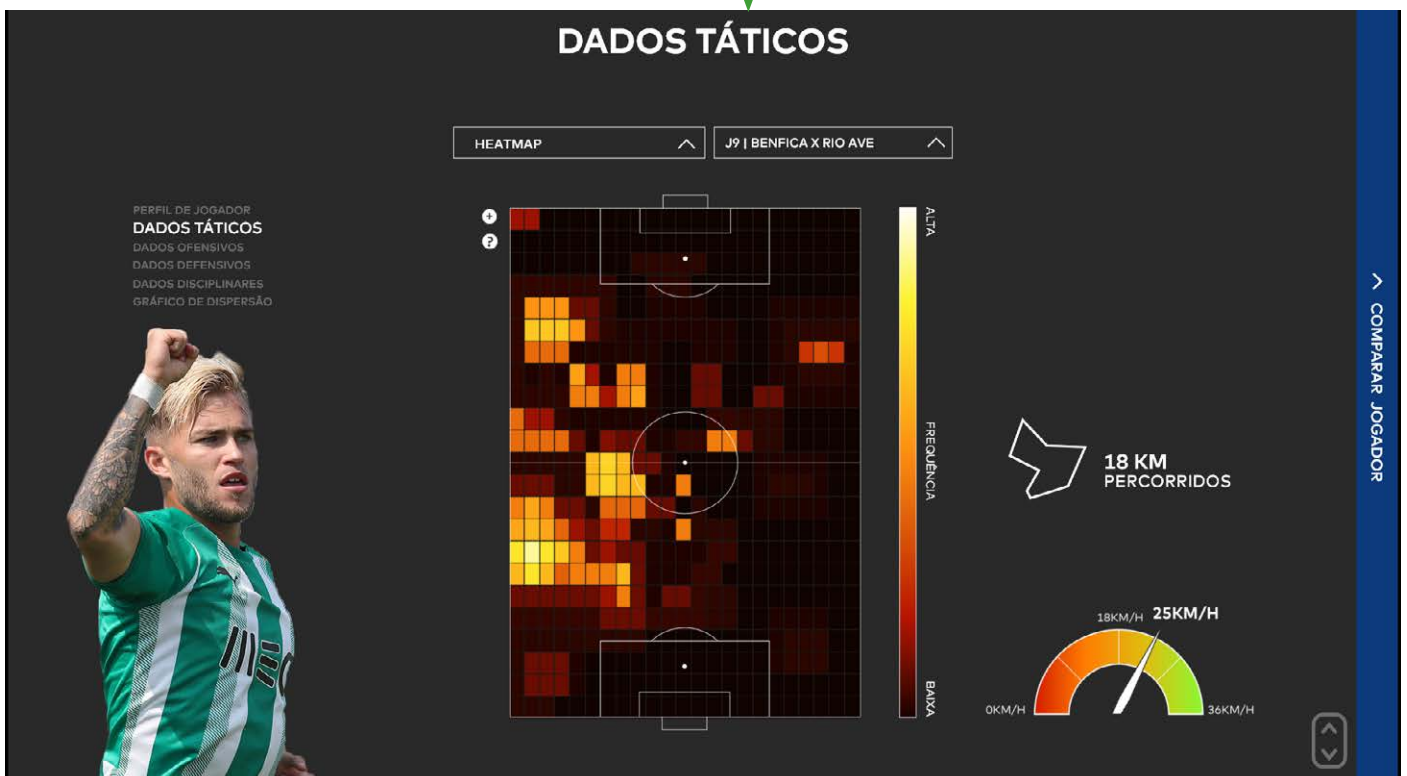


Exemplo de visualização das estatísticas de jogadores
 Perfil de jogador > Radar Chart Cheio

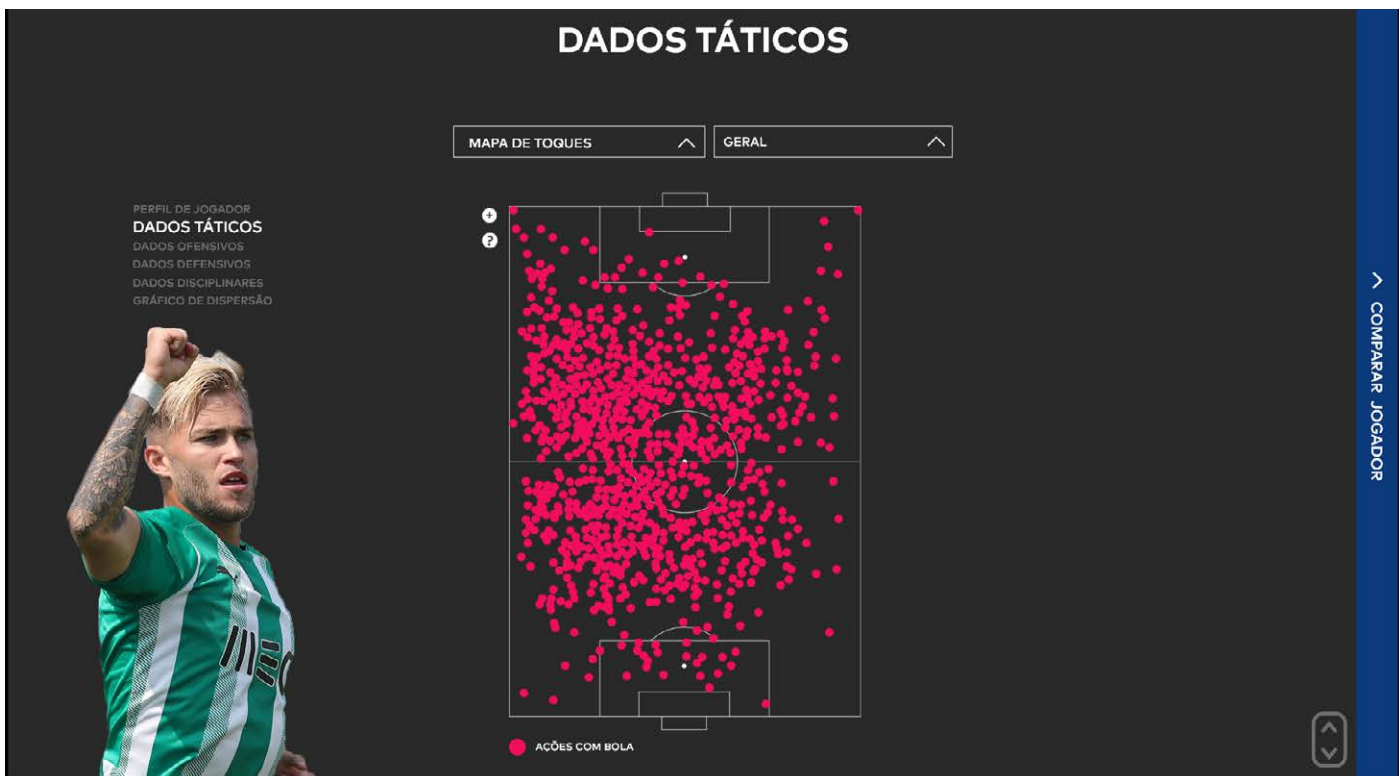


Exemplo de visualização das estatísticas de jogadores
 Dados Táticos > Heatmap - Geral

Possibilidade de visualização geral ou por cada jornada.



Exemplo de visualização das estatísticas de jogadores
 Dados Táticos > Heatmap - Jornada 9



Exemplo de visualização das estatísticas de jogadores
 Dados Táticos > Mapa de toques



Exemplo de visualização das estatísticas de jogadores
 Dados Táticos > Tendências de passe



Exemplo de visualização das estatísticas de jogadores
 Dados Táticos > Perdas de bola



Exemplo de visualização das estatísticas de jogadores
 Dados Ofensivos > Local de Remates (Campo)

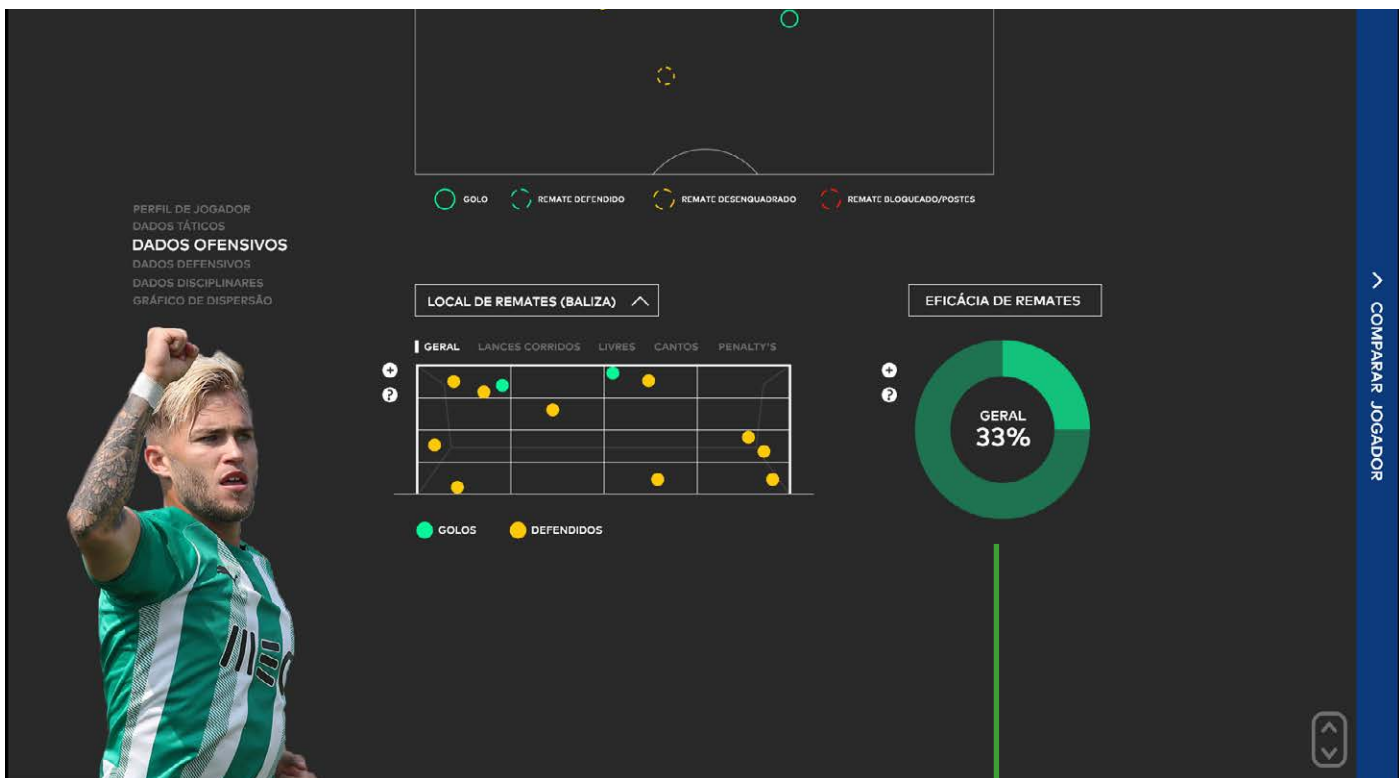


Exemplo de visualização das estatísticas de jogadores
Dados Ofensivos > Local de Remates (Campo) - Exemplo de golo

Recurso a imagens do jogo.

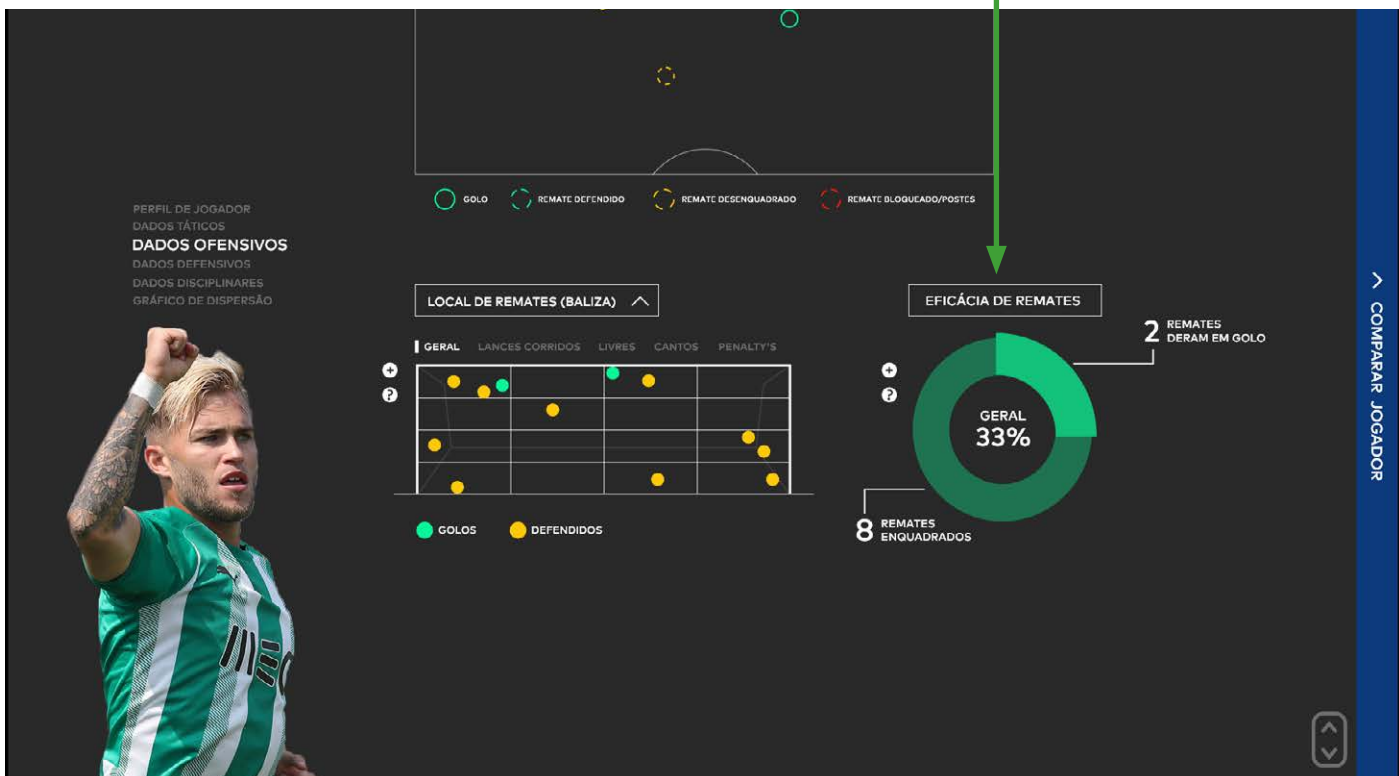


Exemplo de visualização das estatísticas de jogadores
Dados Ofensivos > Local de Remates (Campo) - Visualização vídeo



Exemplo de visualização das estatísticas de jogadores
Dados Ofensivos > Local de Remates (Baliza) + Eficácia

Passar o cursor



Exemplo de visualização das estatísticas de jogadores
Dados Ofensivos > Local de Remates (Baliza) - Geral + Eficácia interativa



Exemplo de visualização das estatísticas de jogadores
Dados Ofensivos > Local de Remates (Baliza) - Penalty's + Eficácia



Exemplo de visualização das estatísticas de jogadores
Dados Ofensivos > Cruzamentos

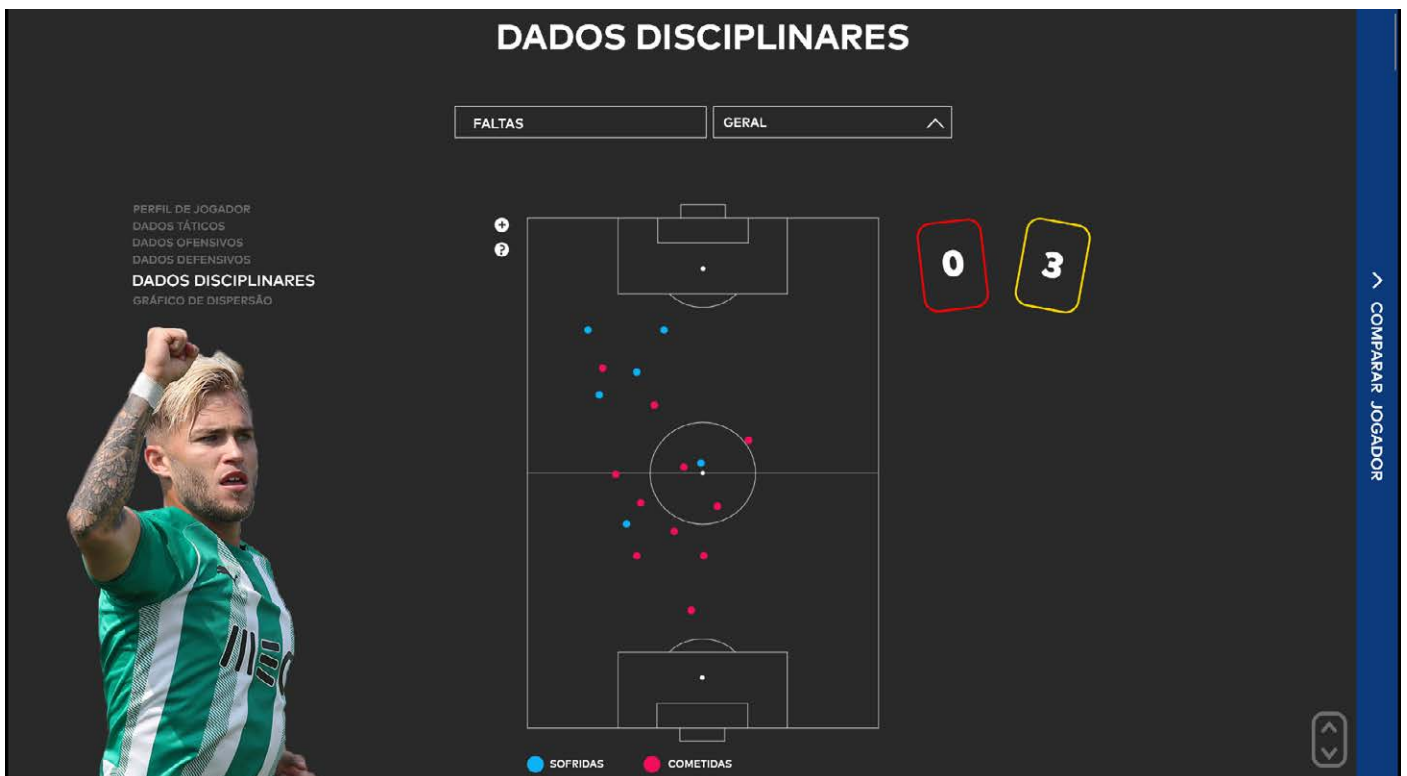


Exemplo de visualização das estatísticas de jogadores
Dados Ofensivos > Dribles

Clicar



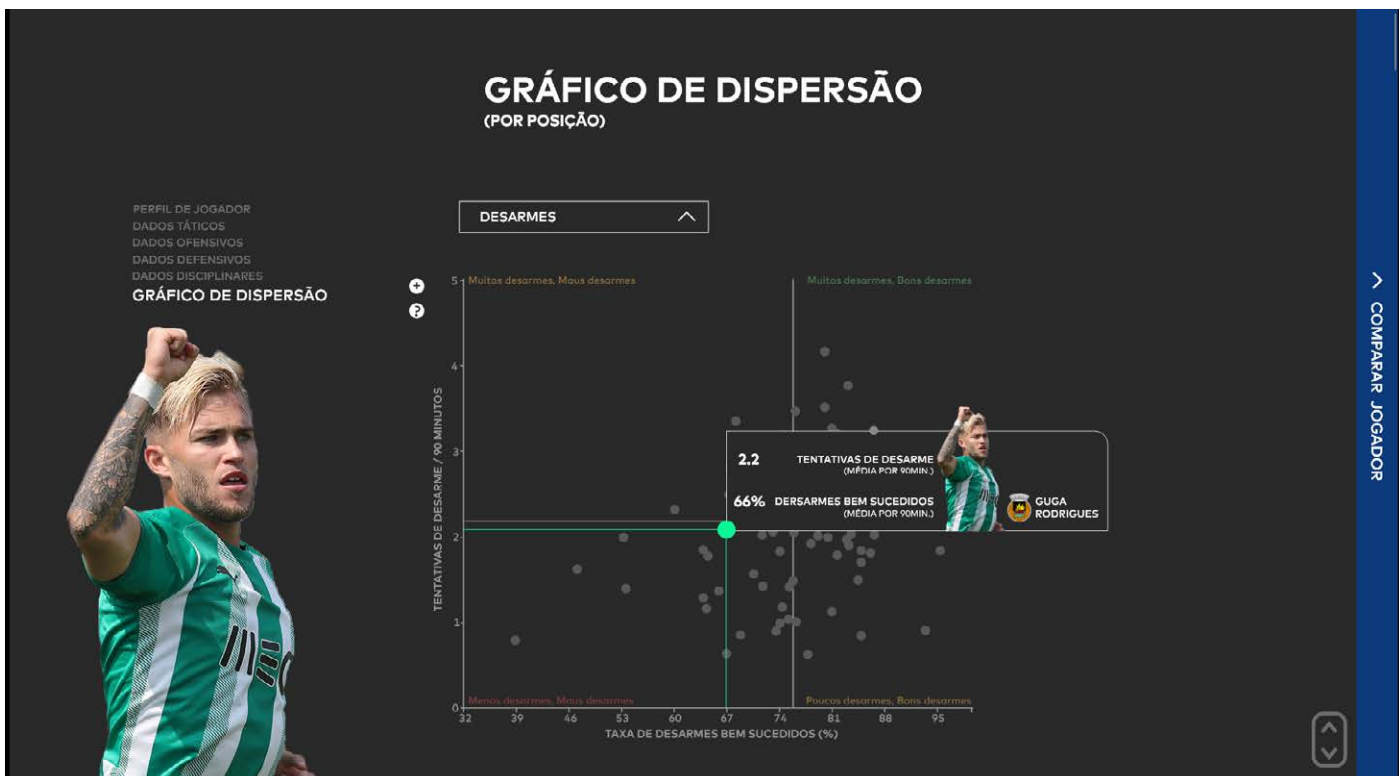
Exemplo de visualização das estatísticas de jogadores
Dados Ofensivos > Dribles - Infografia explicativa



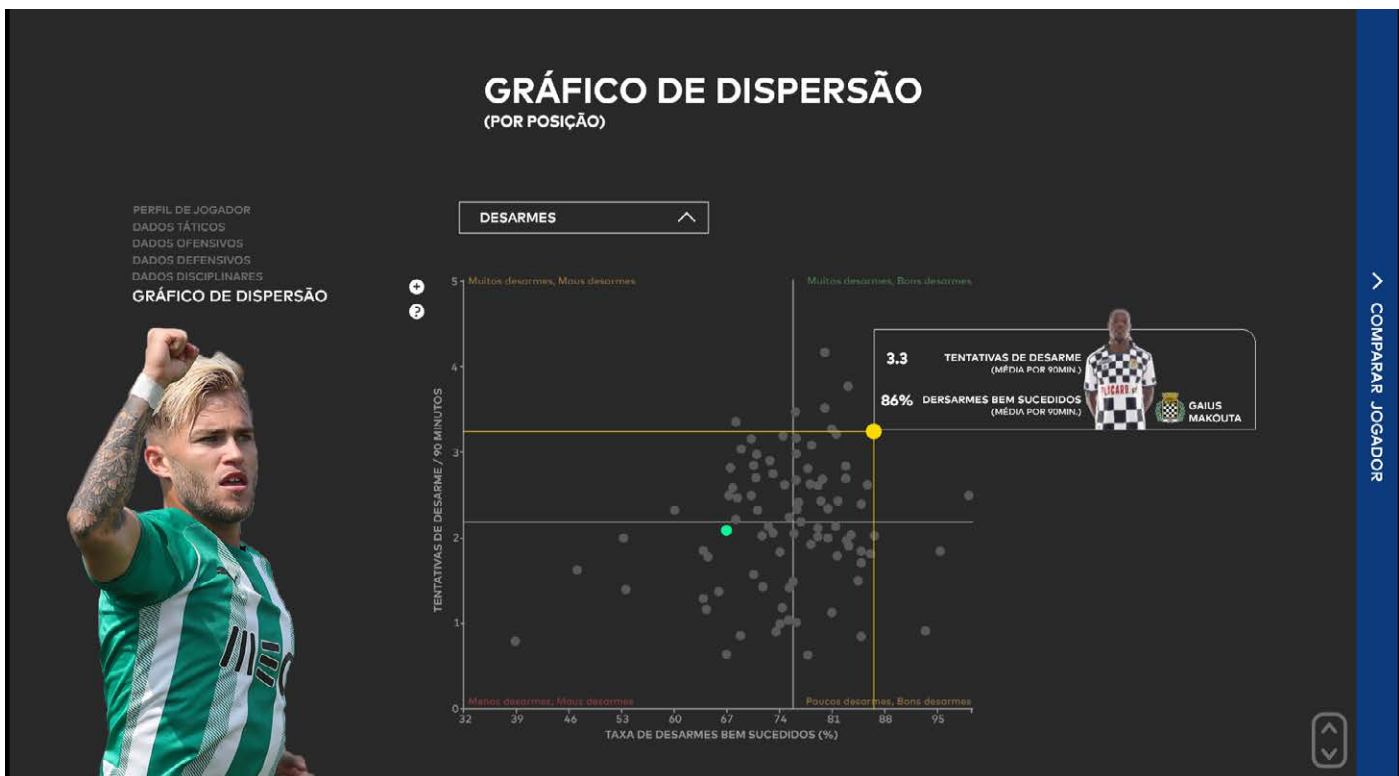
Exemplo de visualização das estatísticas de jogadores
 Dados Disciplinares > Faltas



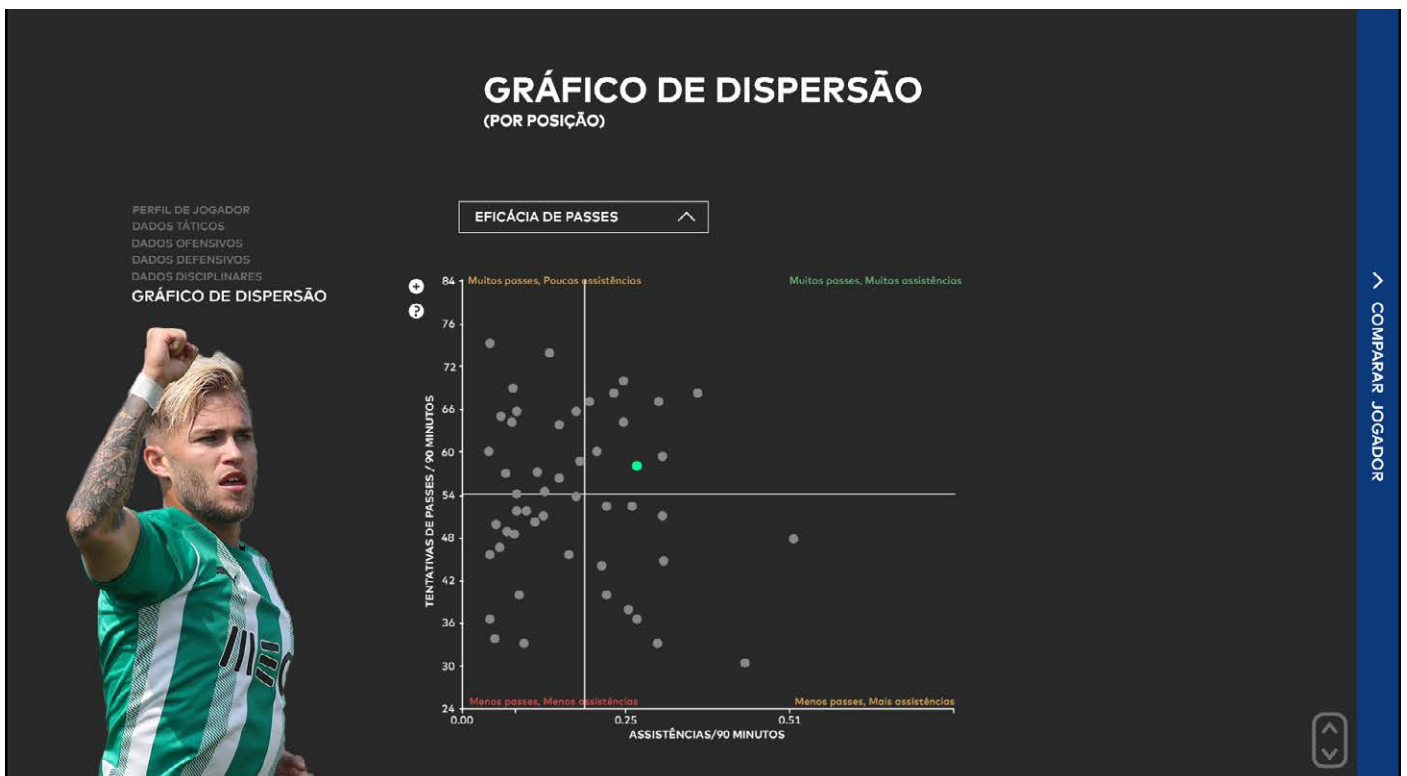
Exemplo de visualização das estatísticas de jogadores
 Gráfico de Dispersão > Desarmes



Exemplo de visualização das estatísticas de jogadores
Gráfico de Dispersão > Desarmes - Guga



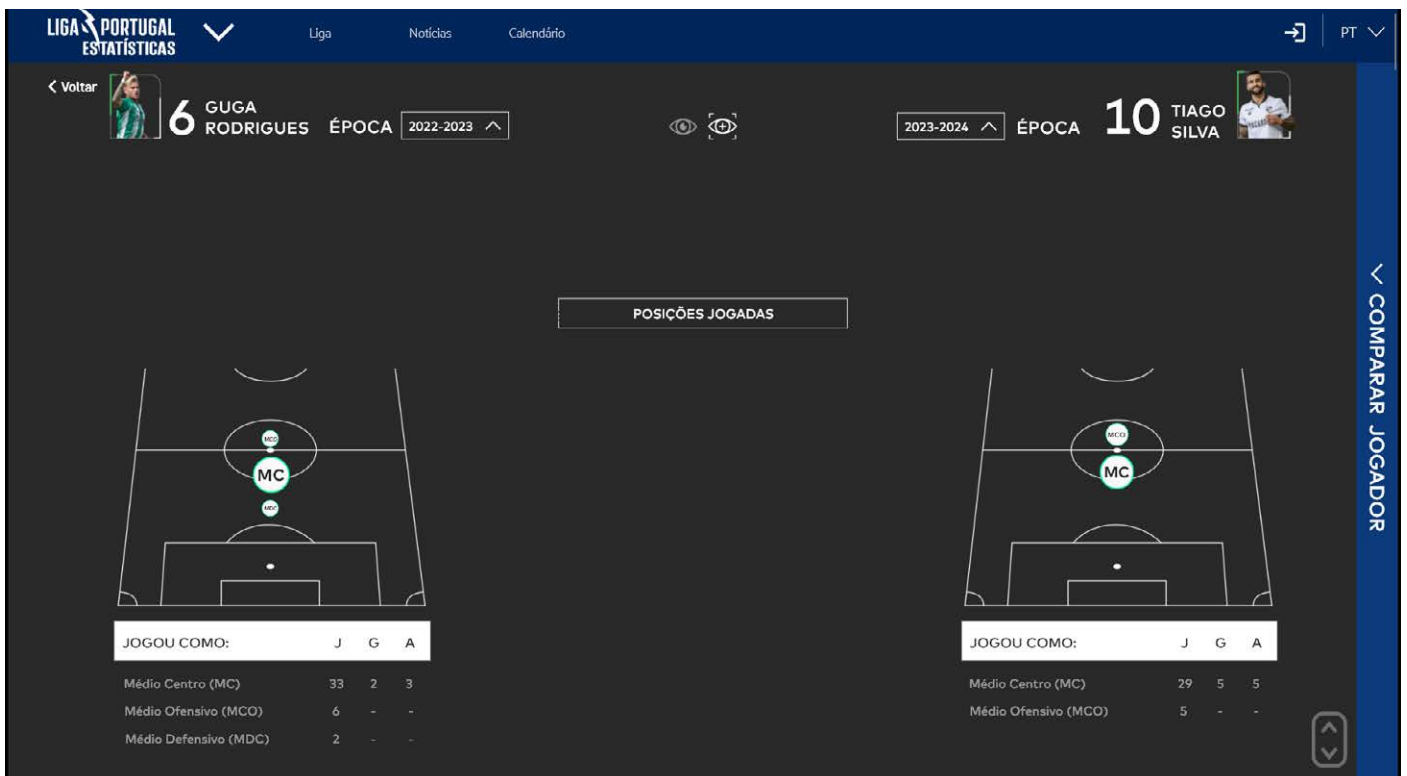
Exemplo de visualização das estatísticas de jogadores
Gráfico de Dispersão > Desarmes - Makoutá



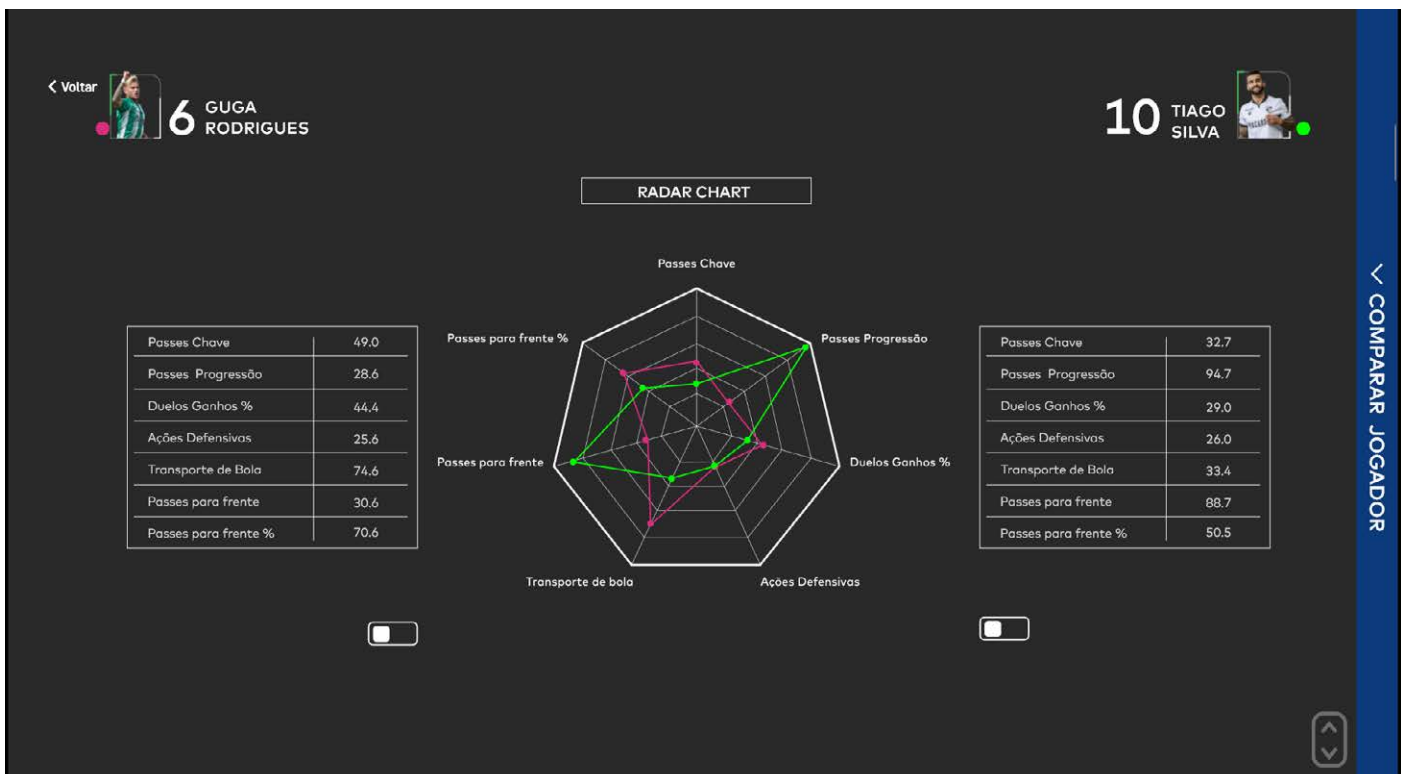
Exemplo de visualização das estatísticas de jogadores
Gráfico de Dispersão > Passes



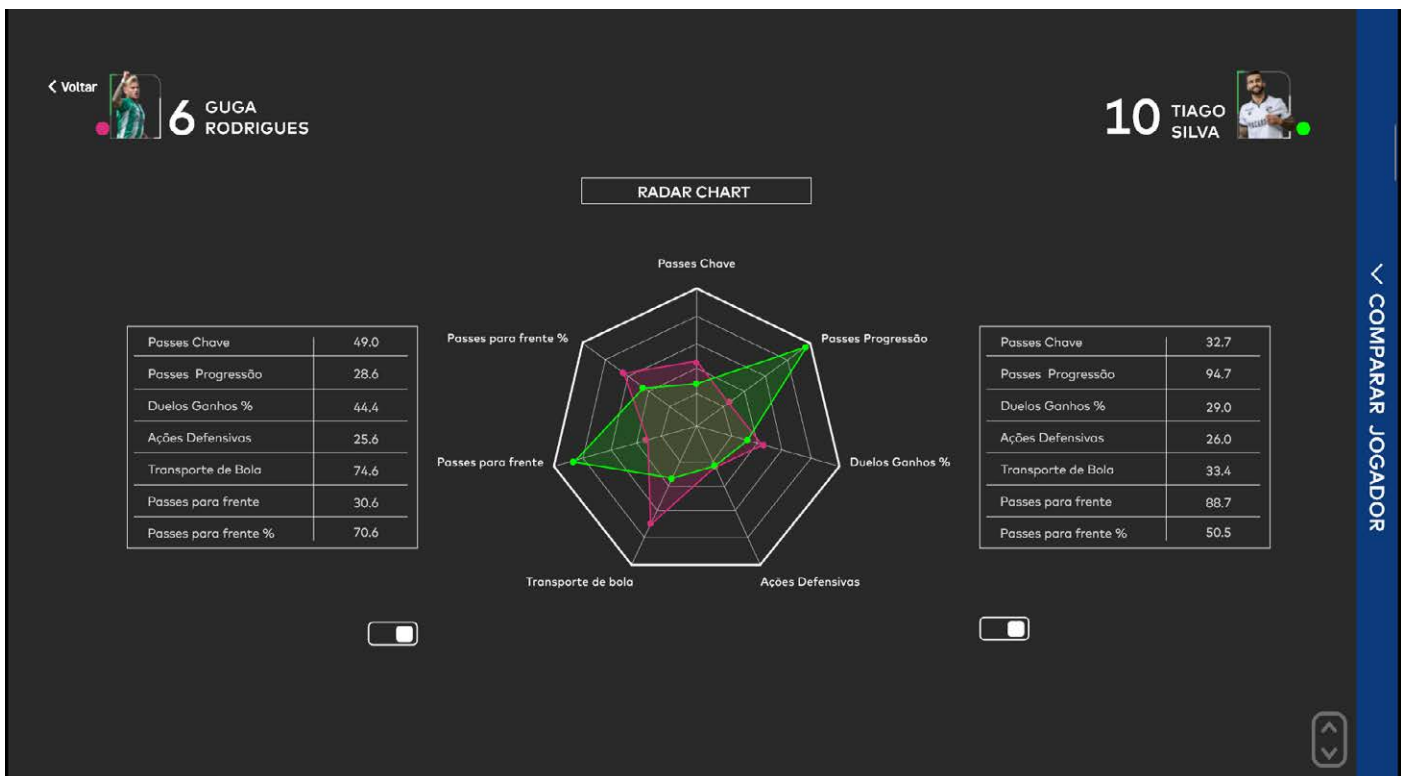
Exemplo de utilização da Barra de Comparação.



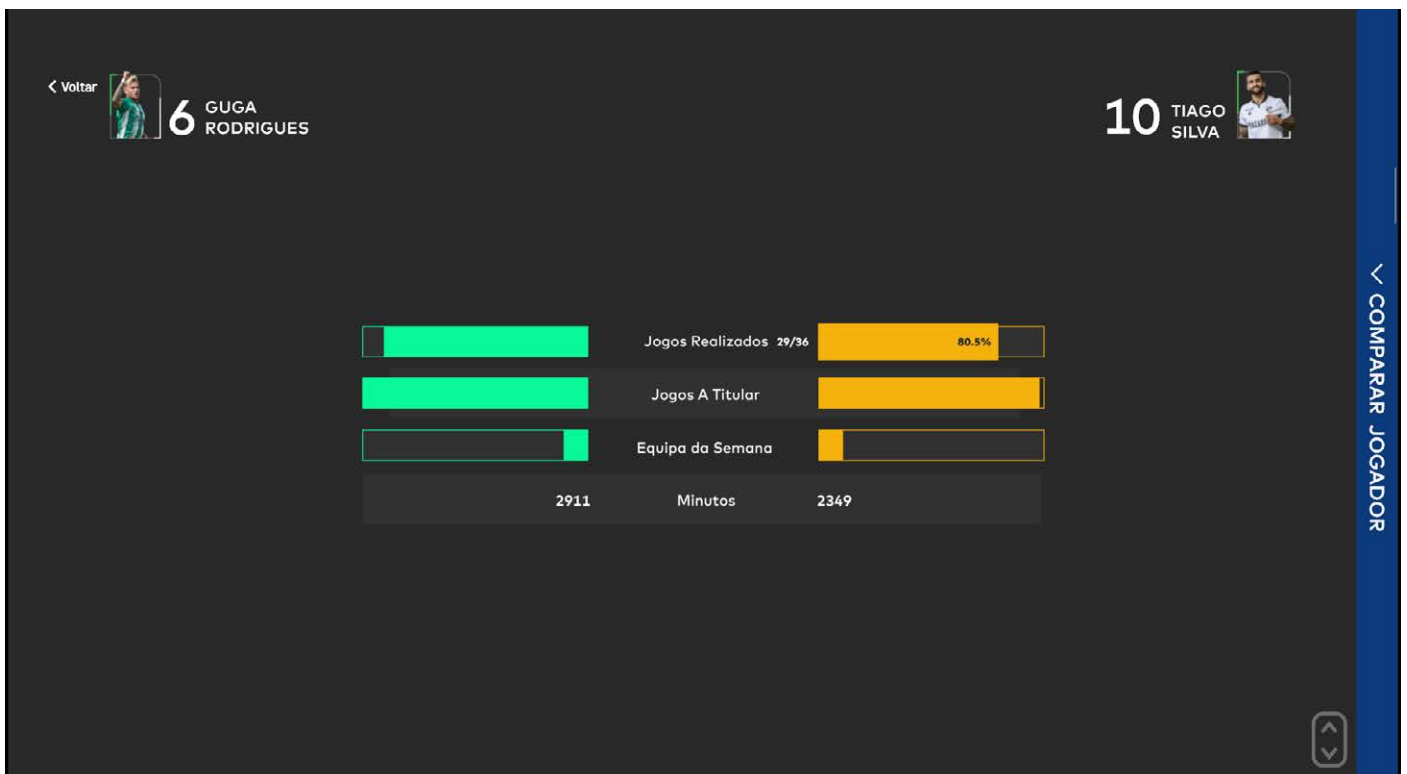
Exemplo de comparação das estatísticas de jogadores
Posições jogadas



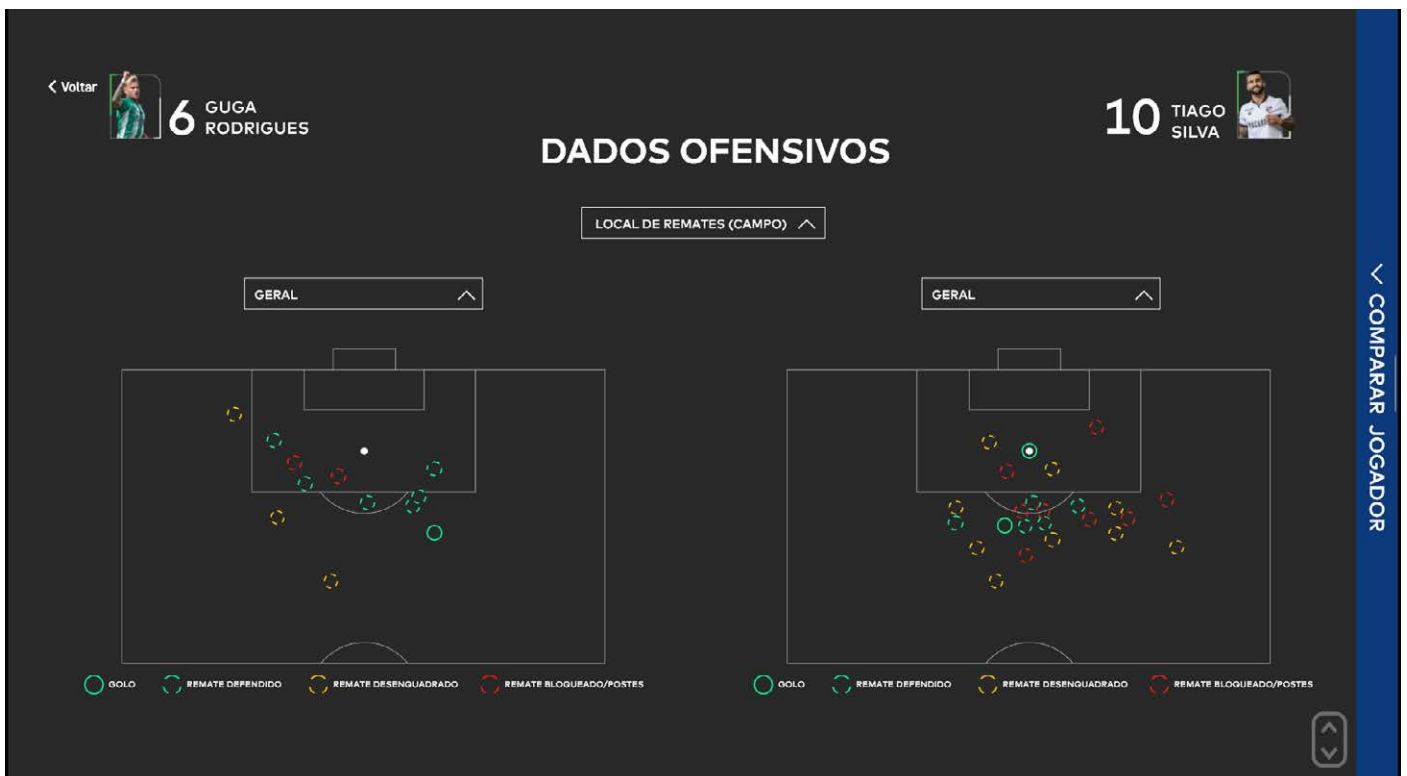
Exemplo de comparação das estatísticas de jogadores
Radar Chart



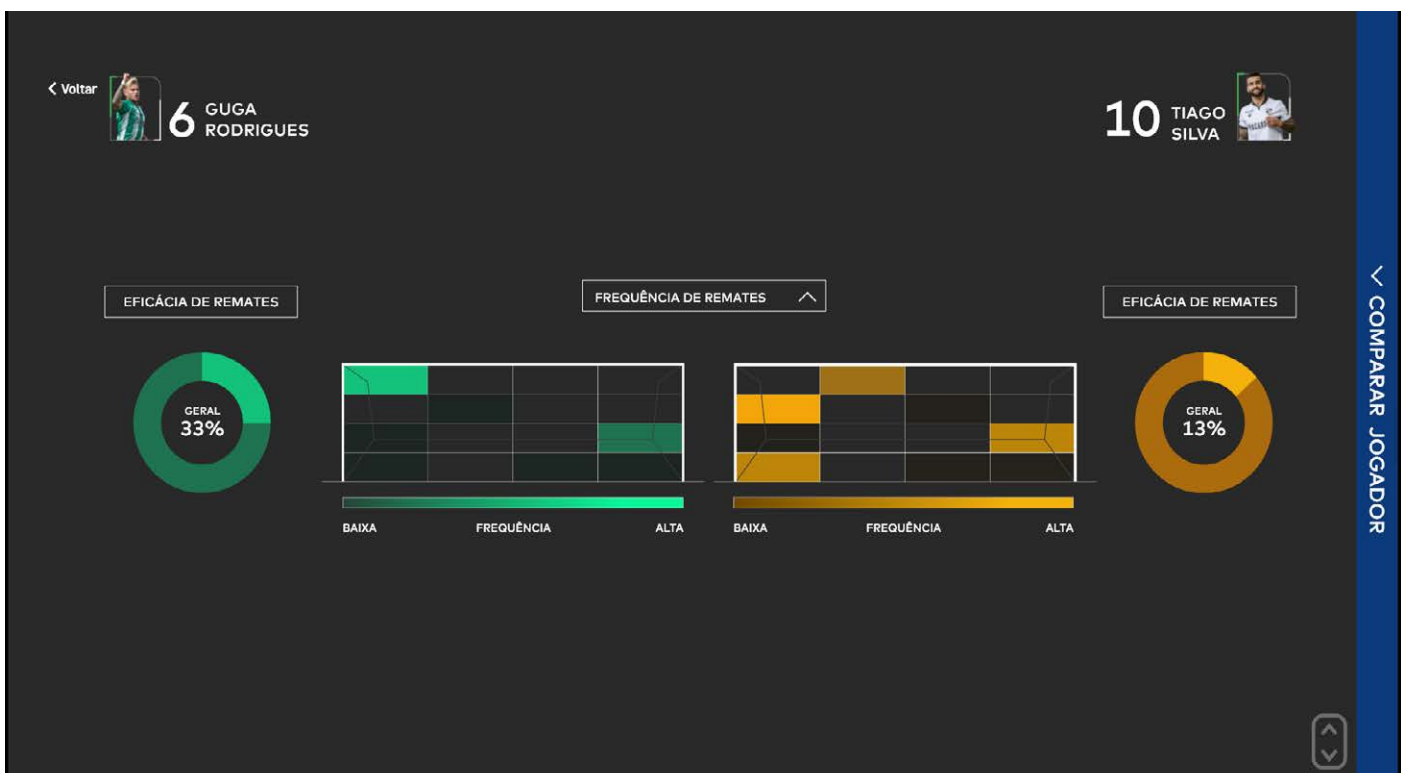
Exemplo de comparação das estatísticas de jogadores
Radar Chart - Polígono cheio



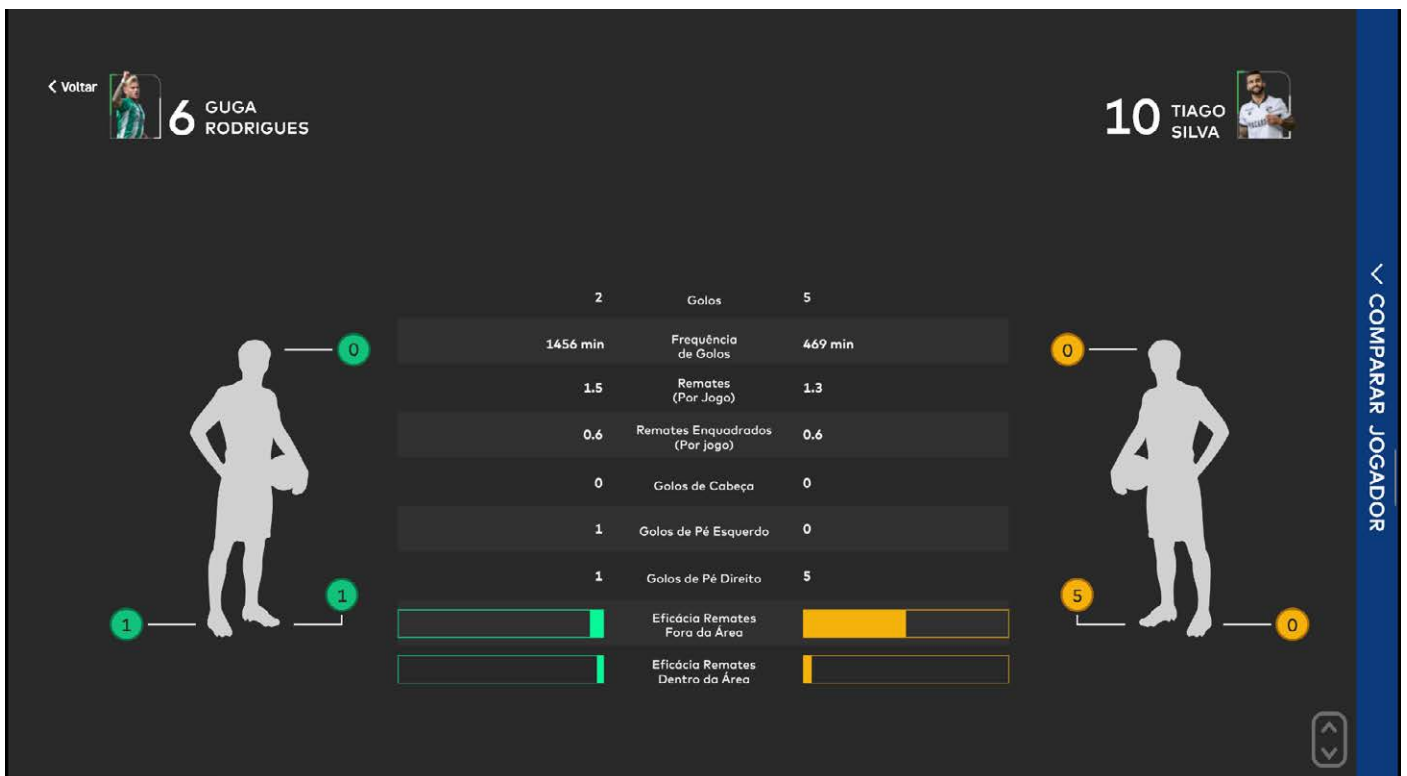
Exemplo de comparação das estatísticas de jogadores
Dados



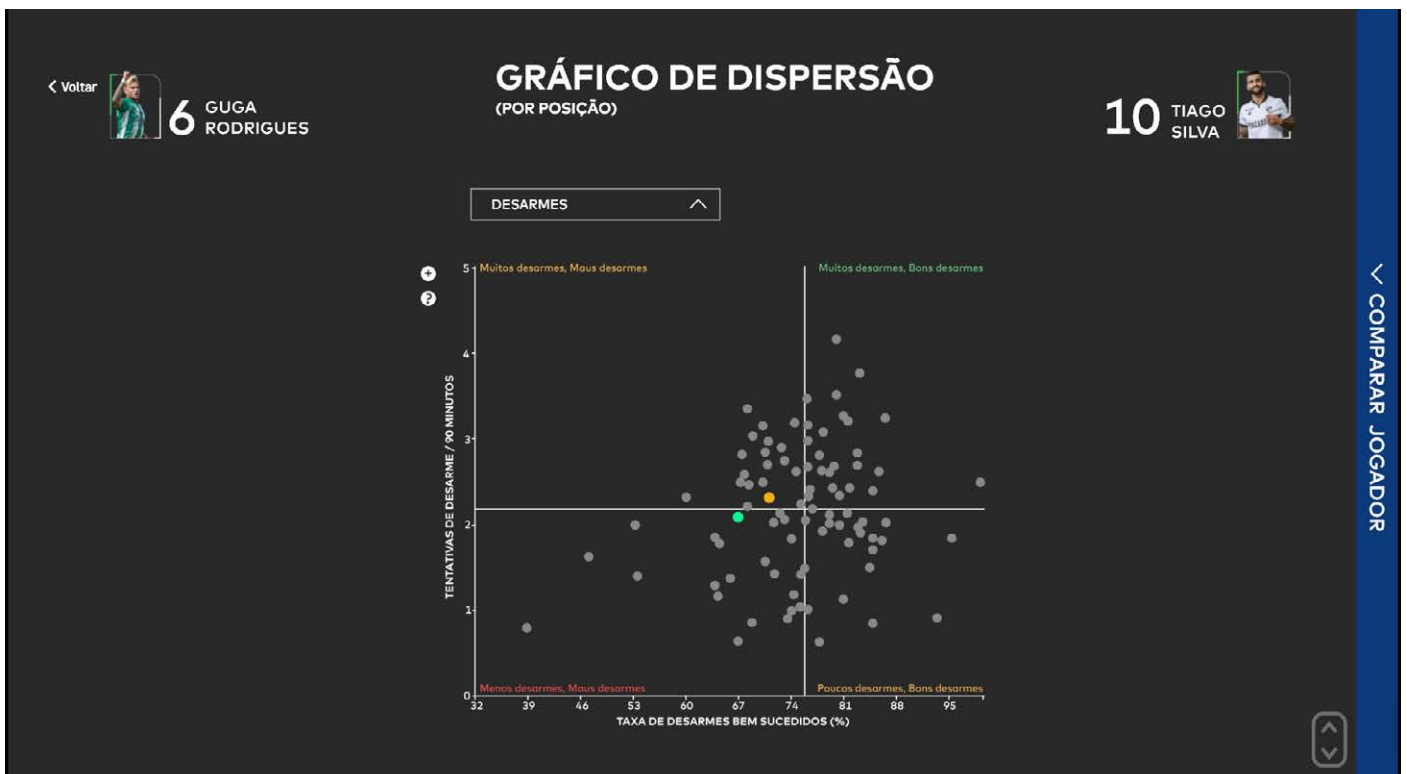
Exemplo de comparação das estatísticas de jogadores
 Dados Ofensivos > Local de remates (baliza)



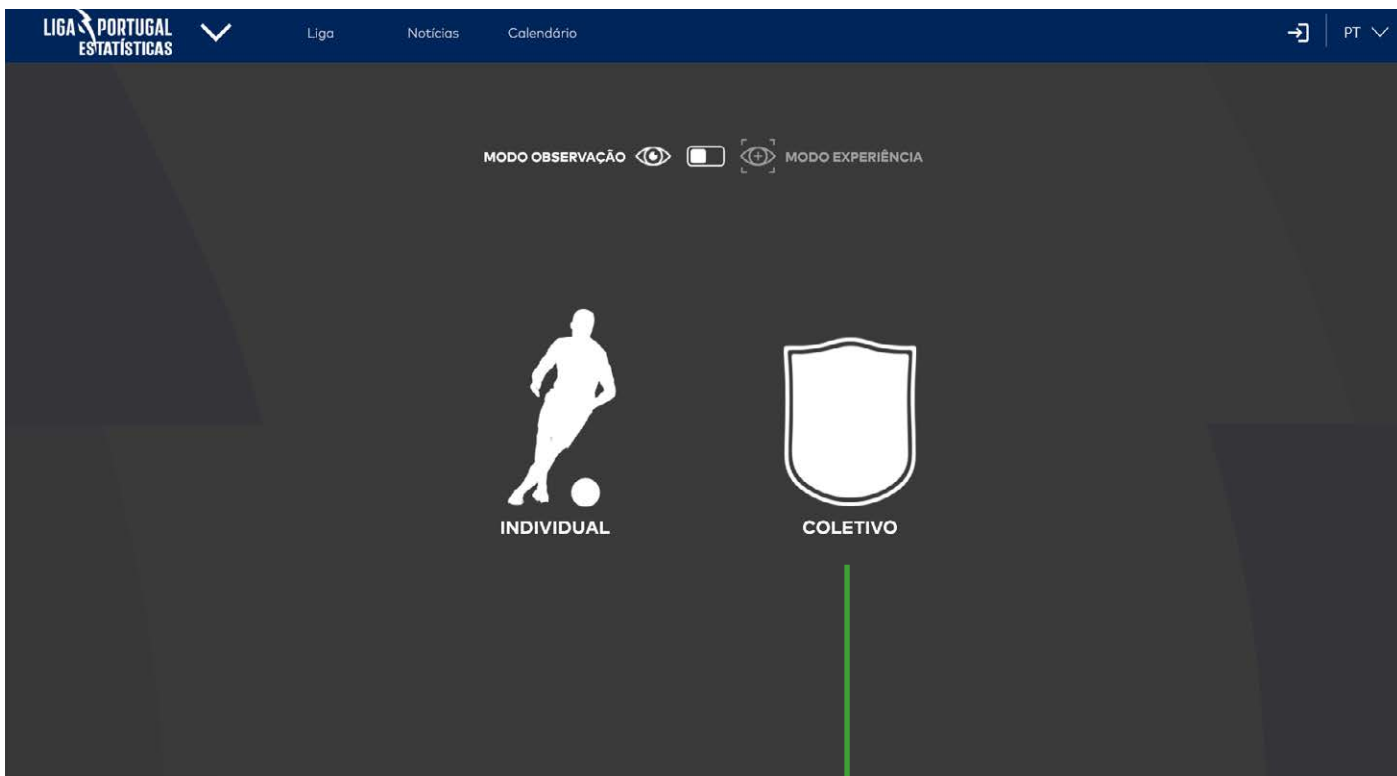
Exemplo de comparação das estatísticas de jogadores
 Dados Ofensivos > Eficácia de remates (baliza)



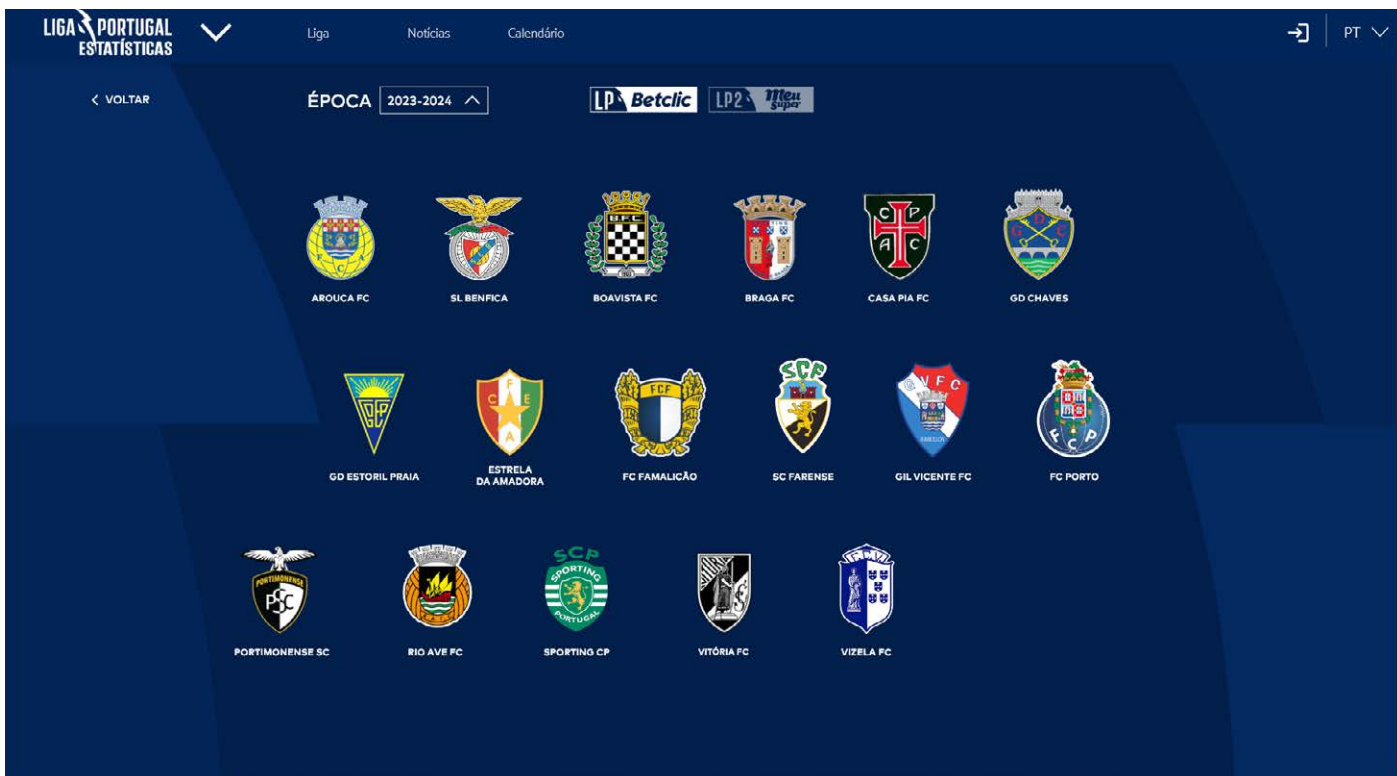
Exemplo de comparação das estatísticas de jogadores
Dados ofensivos



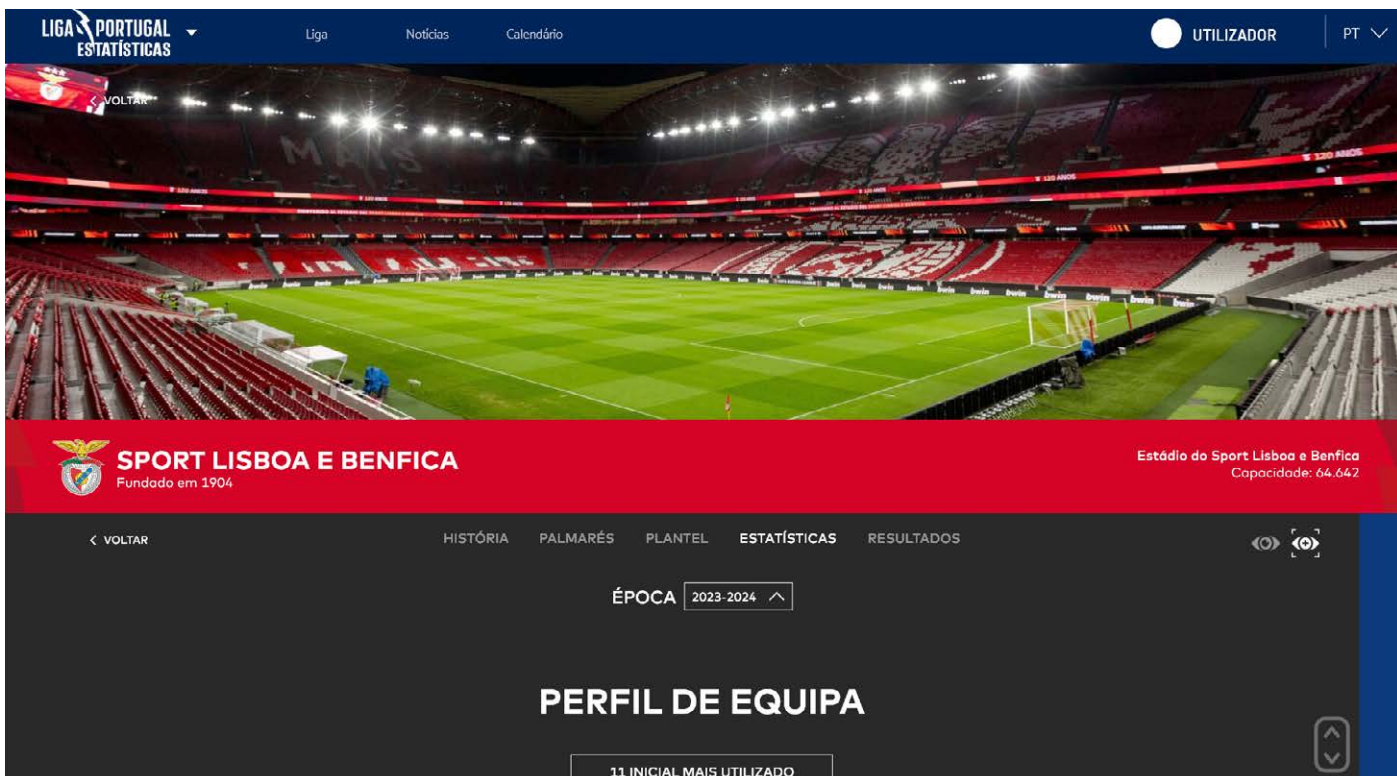
Exemplo de comparação das estatísticas de jogadores
Gráfico de dispersão



Exemplo de comparação das estatísticas de jogadores
Posições jogadas



Zona de seleção de clubes



Exemplo de página de clube



Exemplo de visualização das estatísticas de equipa

Perfil de equipa > Onze mais utilizado

PERFIL DE EQUIPA

PERFIL DE EQUIPA
11 INICIAL MAIS UTILIZADO

DADOS TÁTICOS
DADOS OFENSIVOS
DADOS DEFENSIVOS
DADOS DISCIPLINARES
GRÁFICO DE DISPERSÃO

VER ESTATÍSTICAS COMPLETAS DE **FREDRIK AURSNES**



11 INICIAL MAIS UTILIZADO



TÁTICA MAIS UTILIZADA
4-2-3-1

33 JOGOS 2,795 MIN.

2 GOLOS 7 ASSISTÊNCIAS

CONTRIBUIÇÃO PARA A EQUIPA

GOLOS + ASSIST. **12%**

COMPARAR EQUIPAS

Exemplo de visualização das estatísticas de equipa

Perfil de equipa > Onze mais utilizado - Exemplo visualização jogador

LIGA PORTUGAL ESTADÍSTICAS

Liga Notícias Calendário


UTILIZADOR PT

8 **FREDRIK AURSNES**

PERFIL DE JOGADOR


DADOS BASE
RADAR CHART
DADOS DE JOGOS

DADOS TÁTICOS
DADOS OFENSIVOS
DADOS DEFENSIVOS
DADOS DISCIPLINARES
GRÁFICO DE DISPERSÃO



ÉPOCA 2023-2024

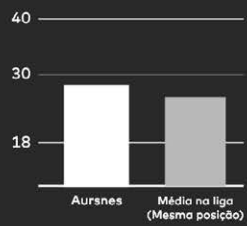
POSIÇÕES EM QUE JOGOU



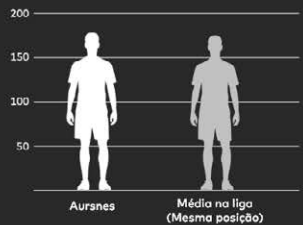
JOGOU COMO:

	J	G	A
Lateral Direito (LD)	24	1	10
Lateral Esquerdo (LE)	19	2	1
Médio Esquerdo (ME)	4	1	-
Extremo Esquerdo (EE)	1	-	1

IDADE

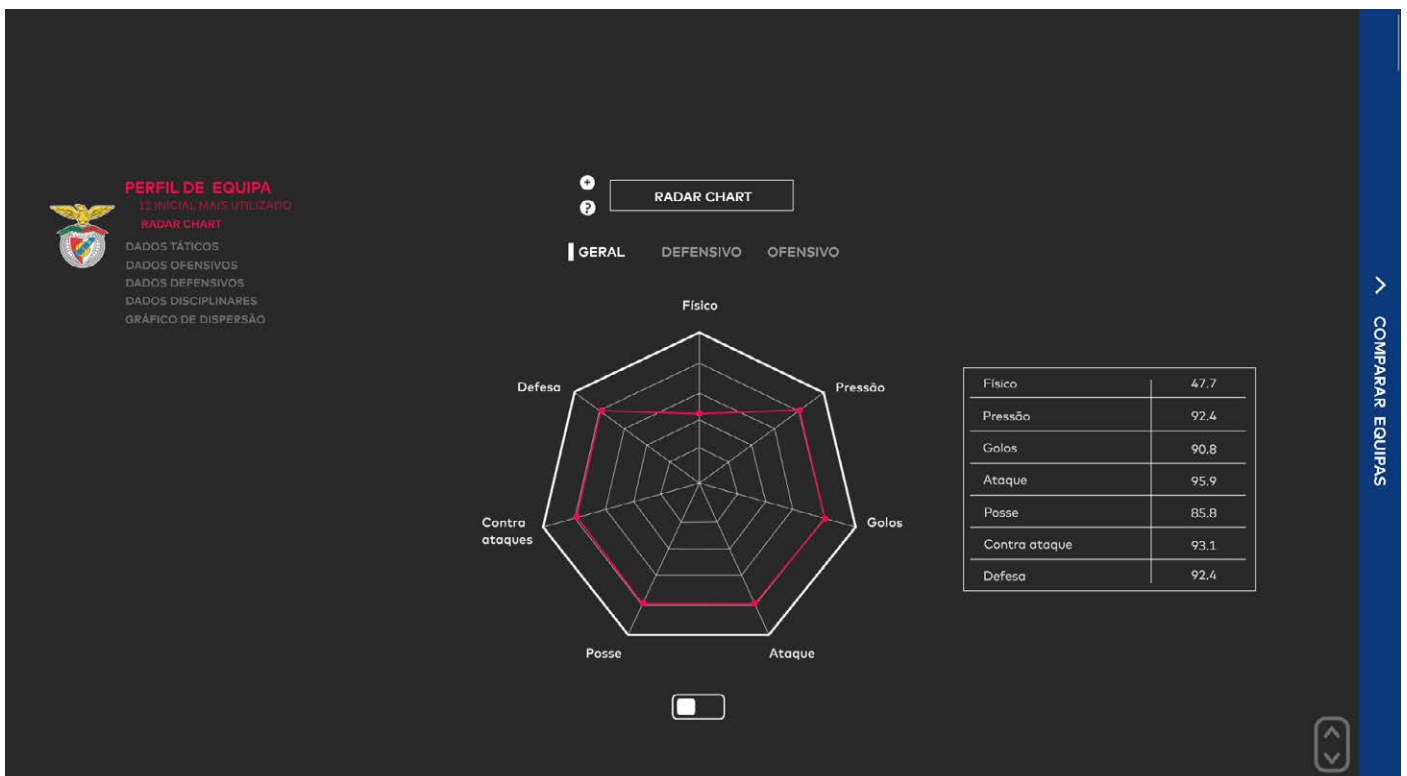


ALTURA

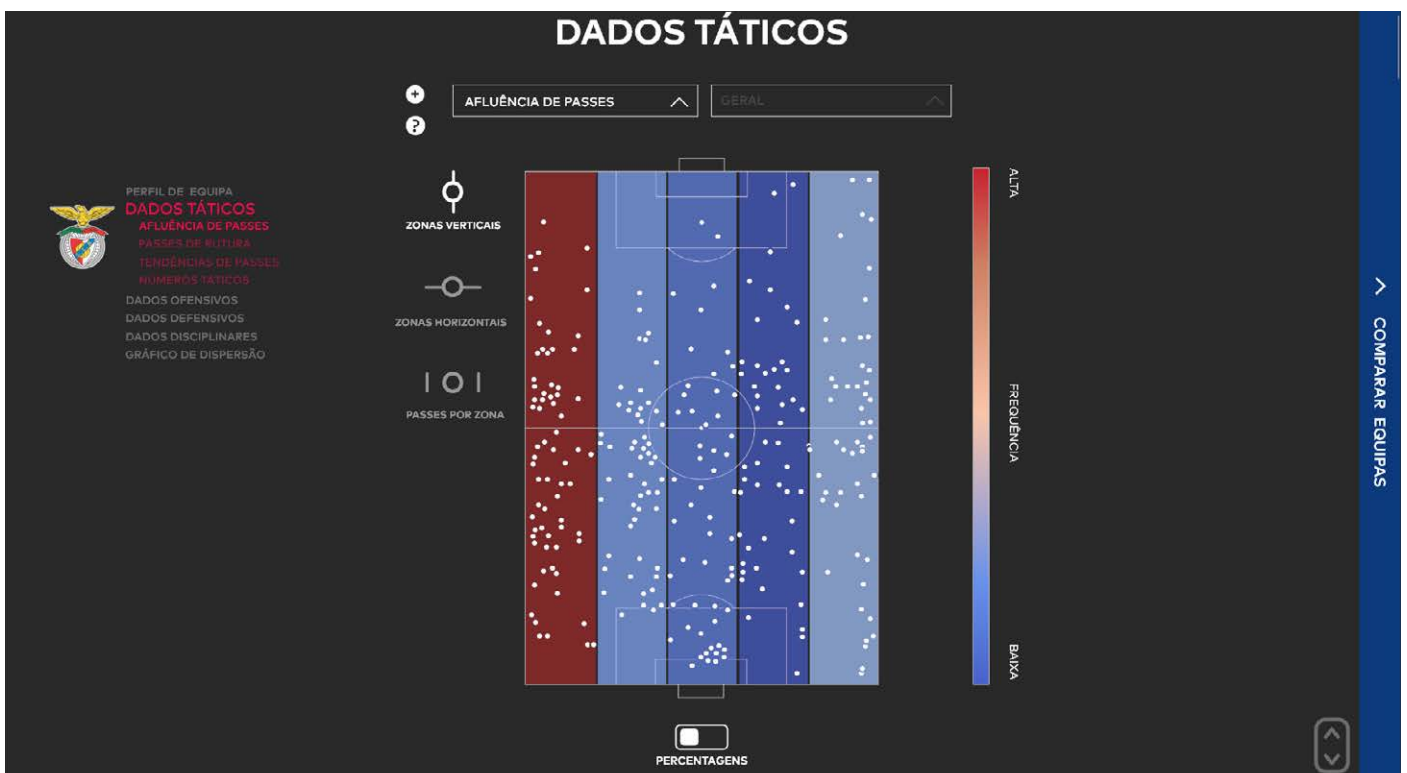


COMPARAR JOGADOR

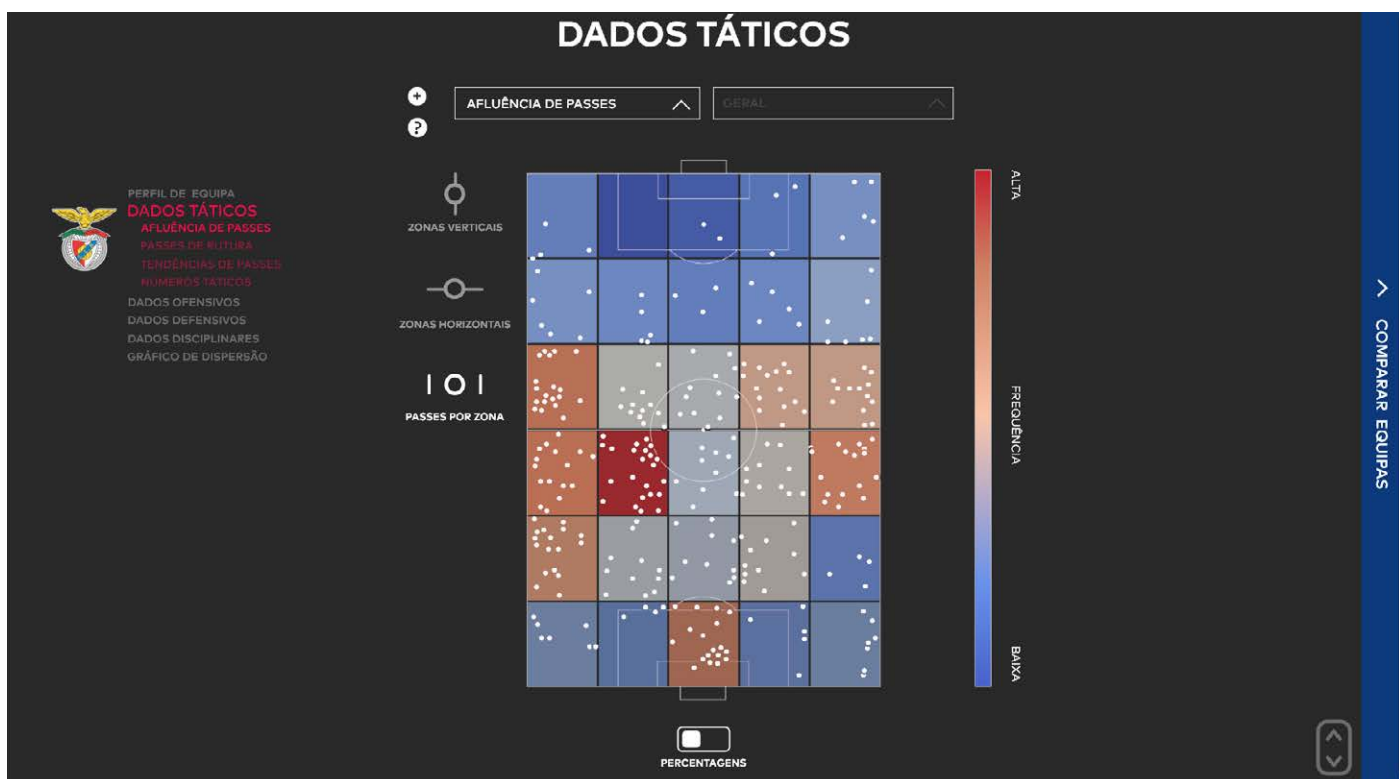
Possibilidade de aceder a zonas de



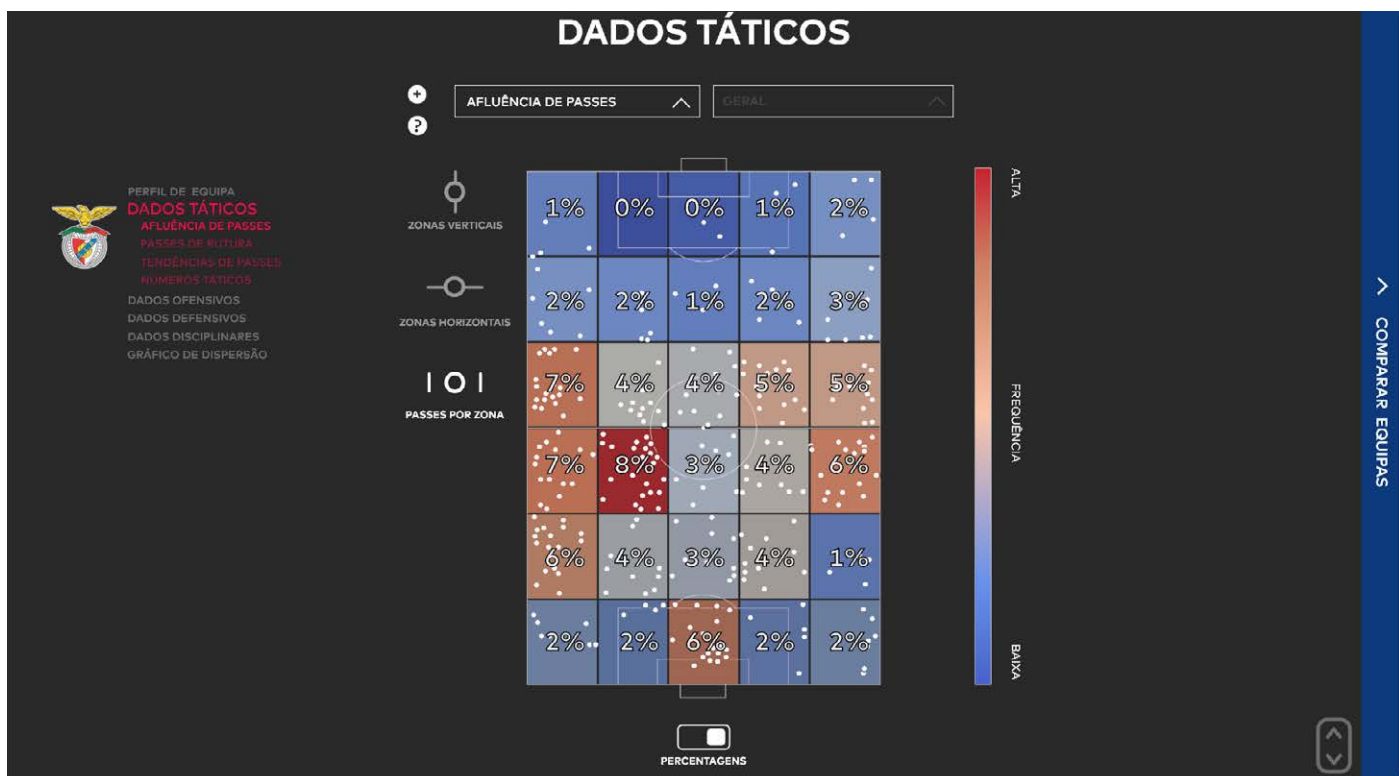
Exemplo de visualização das estatísticas de equipa
 Perfil de equipa > Radar Chart



Exemplo de visualização das estatísticas de equipa
 Dados Táticos > Afluência de passes



Exemplo de visualização das estatísticas de equipa
 Dados Táticos > Afluência de passes - Por zona



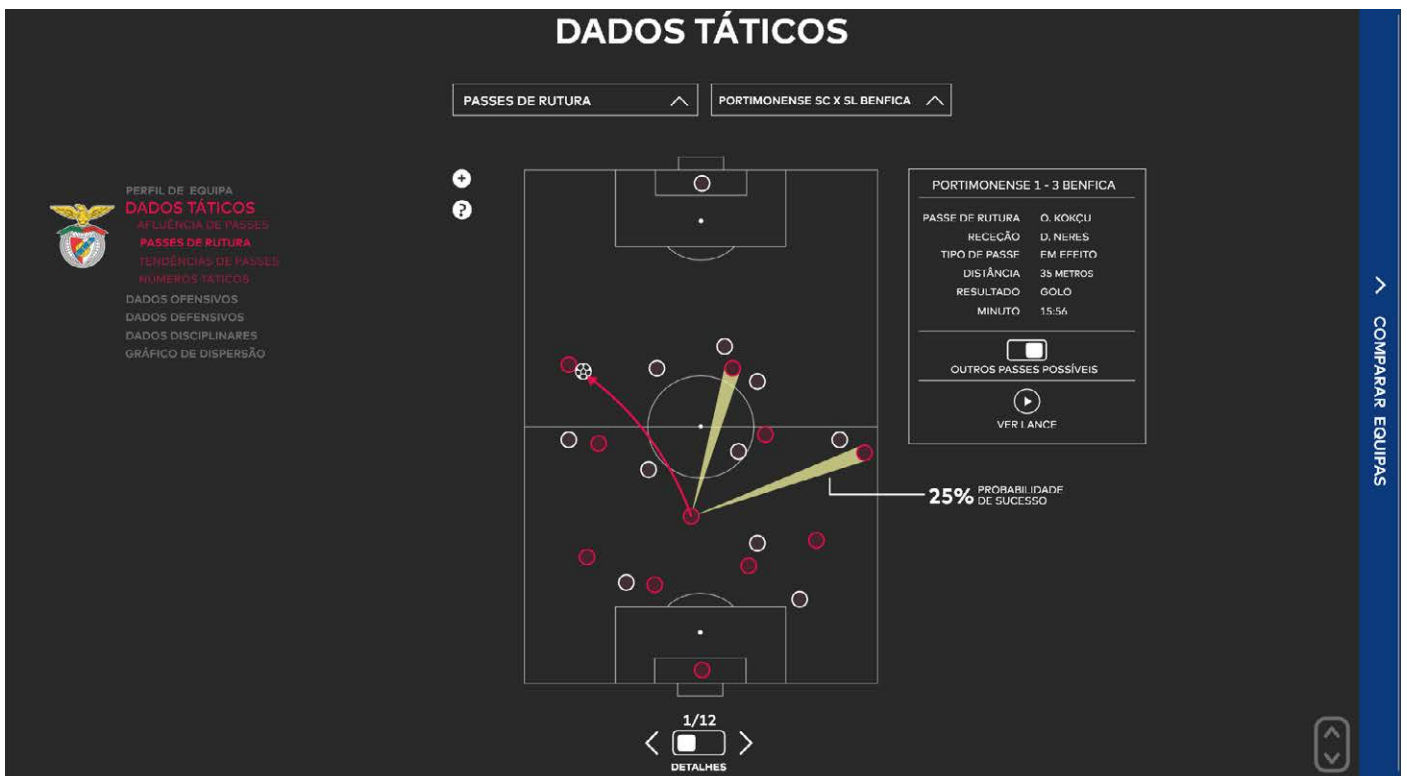
Exemplo de visualização das estatísticas de equipa
 Dados Táticos > Afluência de passes - Por Zona - Percentagens



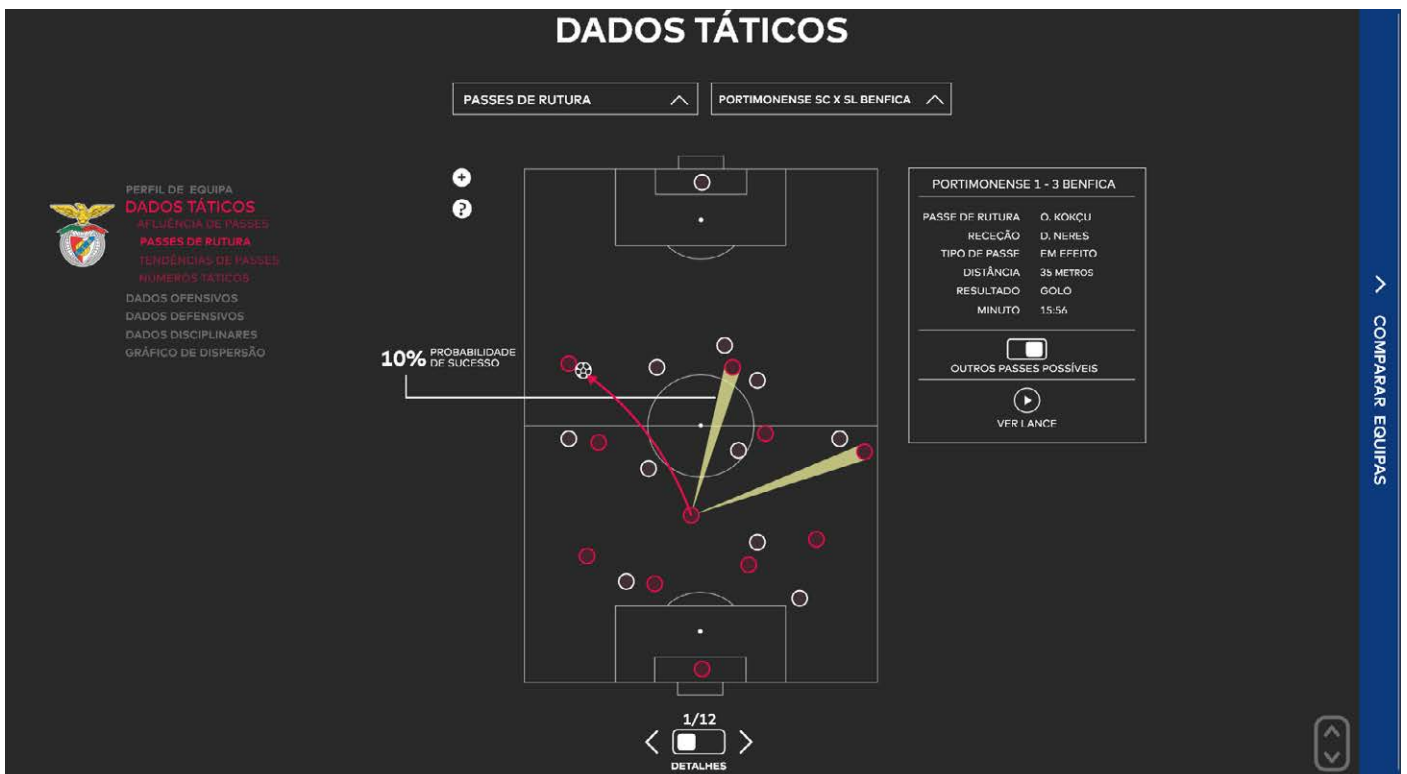
Exemplo de visualização das estatísticas de equipa
 Dados Táticos > PASSES de rutura



Exemplo de visualização das estatísticas de equipa
 Dados Táticos > PASSES de rutura - extra



Exemplo de visualização das estatísticas de equipa
 Dados Táticos > PASSES de rutura - Outros passes possíveis



Exemplo de visualização das estatísticas de equipa
 Dados Táticos > PASSES de rutura - Outros passes possíveis



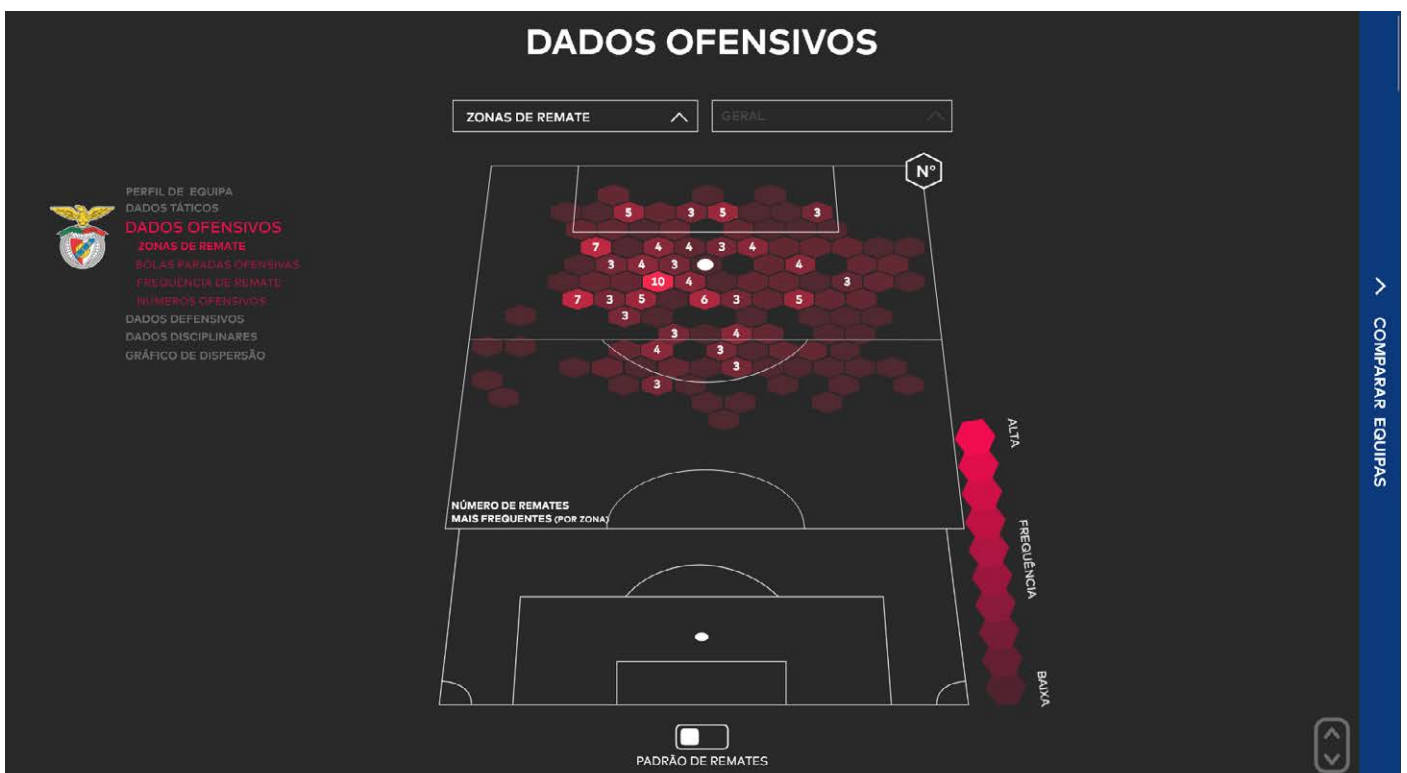
Exemplo de visualização das estatísticas de equipa
 Dados Táticos > PASSES de rutura - Outros passes possíveis



Exemplo de visualização das estatísticas de equipa
 Dados Ofensivos > Local de remates (campo)



Exemplo de visualização das estatísticas de equipa
Dados Ofensivos > Local de remates (campo) - Padrão de remates



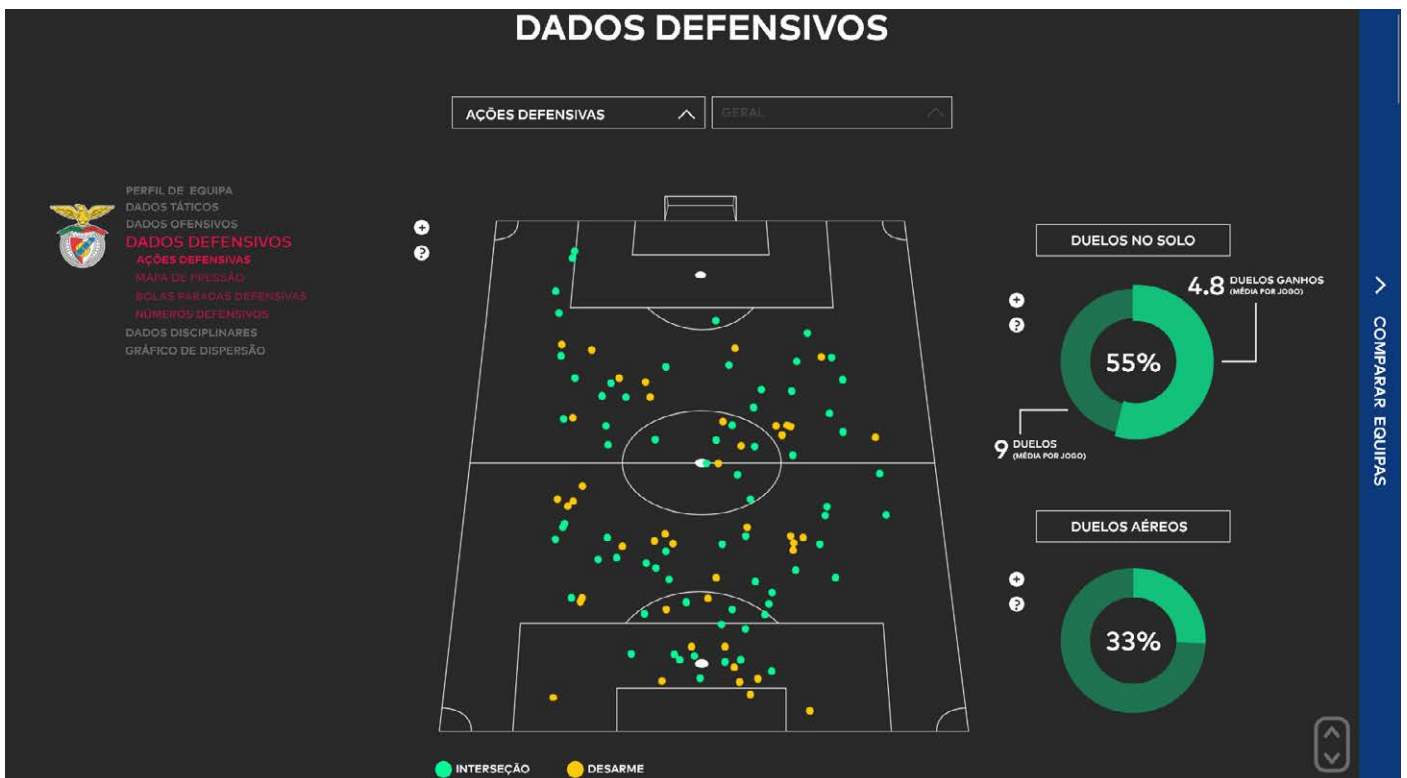
Exemplo de visualização das estatísticas de equipa
Dados Ofensivos > Local de remates (campo) - Número de remates por zona



Exemplo de visualização das estatísticas de equipa
Dados Ofensivos > Bolas paradas ofensivas + Eficácia



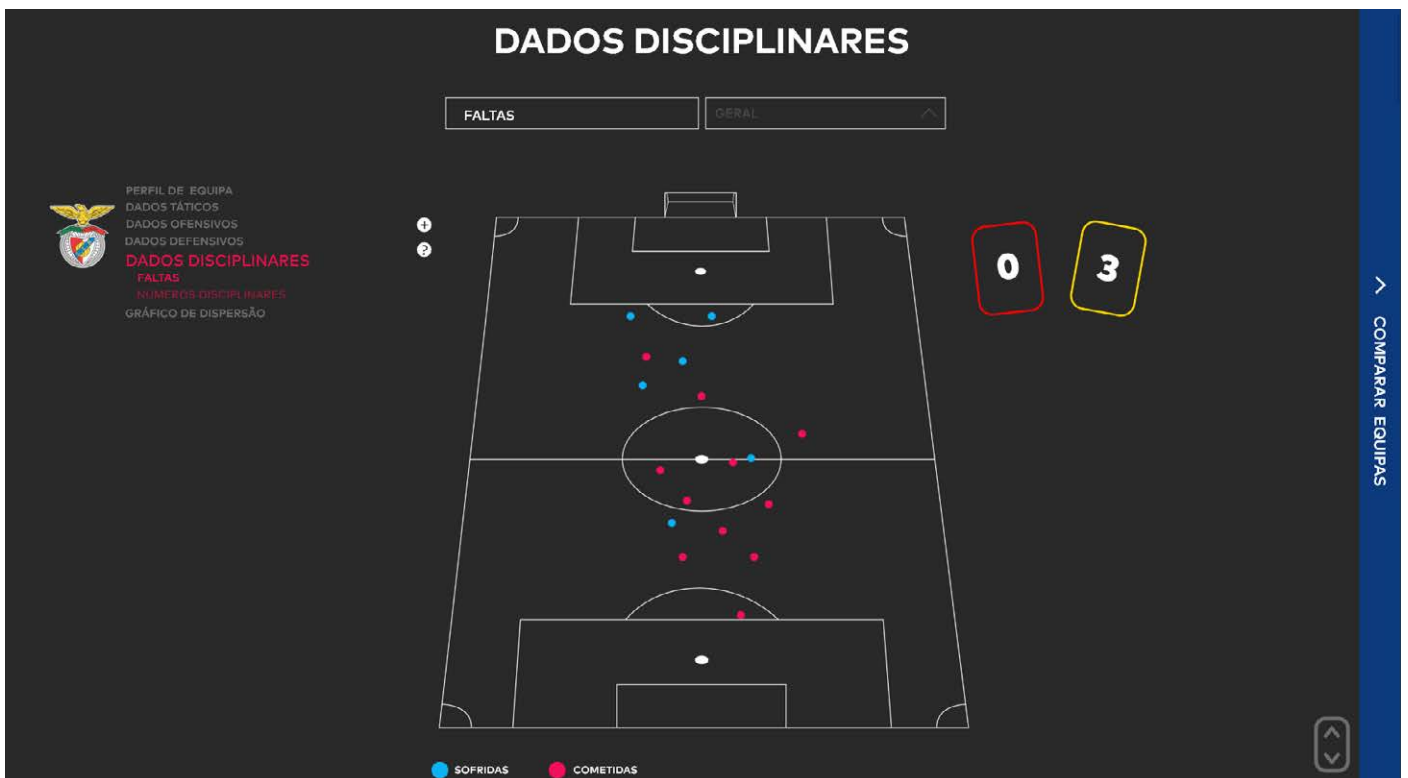
Exemplo de visualização das estatísticas de equipa
Dados Ofensivos > Bolas paradas ofensivas + Eficácia



Exemplo de visualização das estatísticas de equipa
 Dados Defensivos > Ações Defensivas + Duelos ganhos



Exemplo de visualização das estatísticas de equipa
 Dados Defensivos > Mapa de Pressão



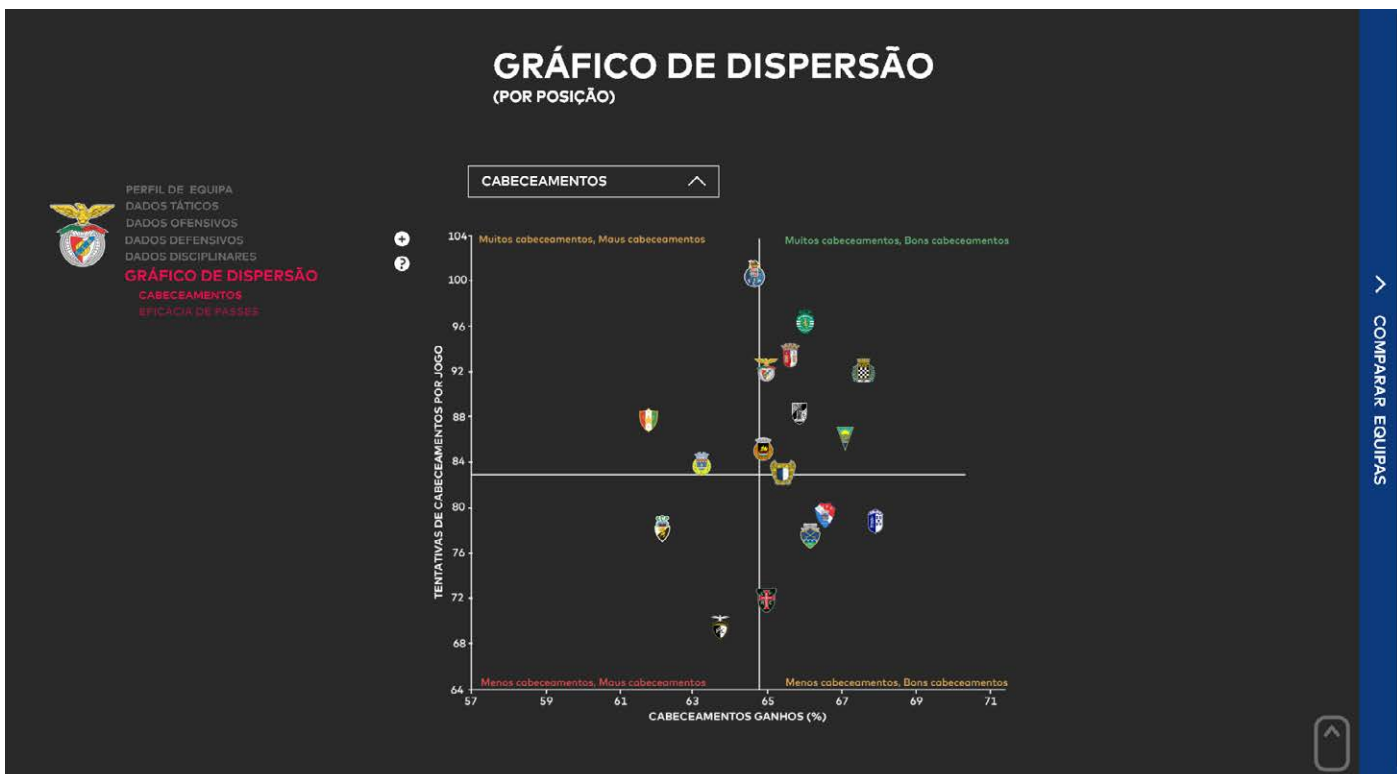
Exemplo de visualização das estatísticas de equipa
 Dados Disciplinares > Faltas + Cartões



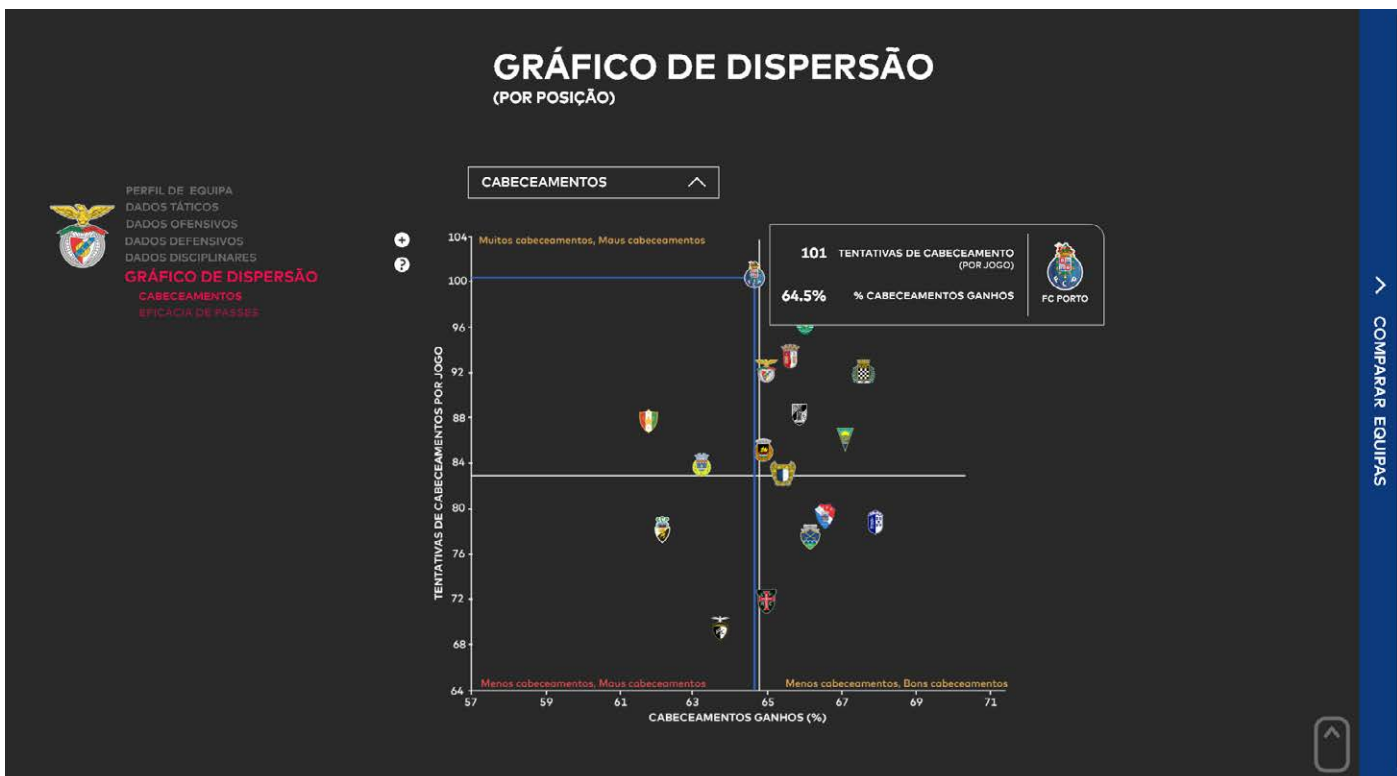
Exemplo de visualização das estatísticas de equipa
 Dados Disciplinares > Faltas + Cartões - Cartões amarelos



Exemplo de visualização das estatísticas de equipa
 Dados Disciplin角度 > Faltas + Cartões - Cartão específico



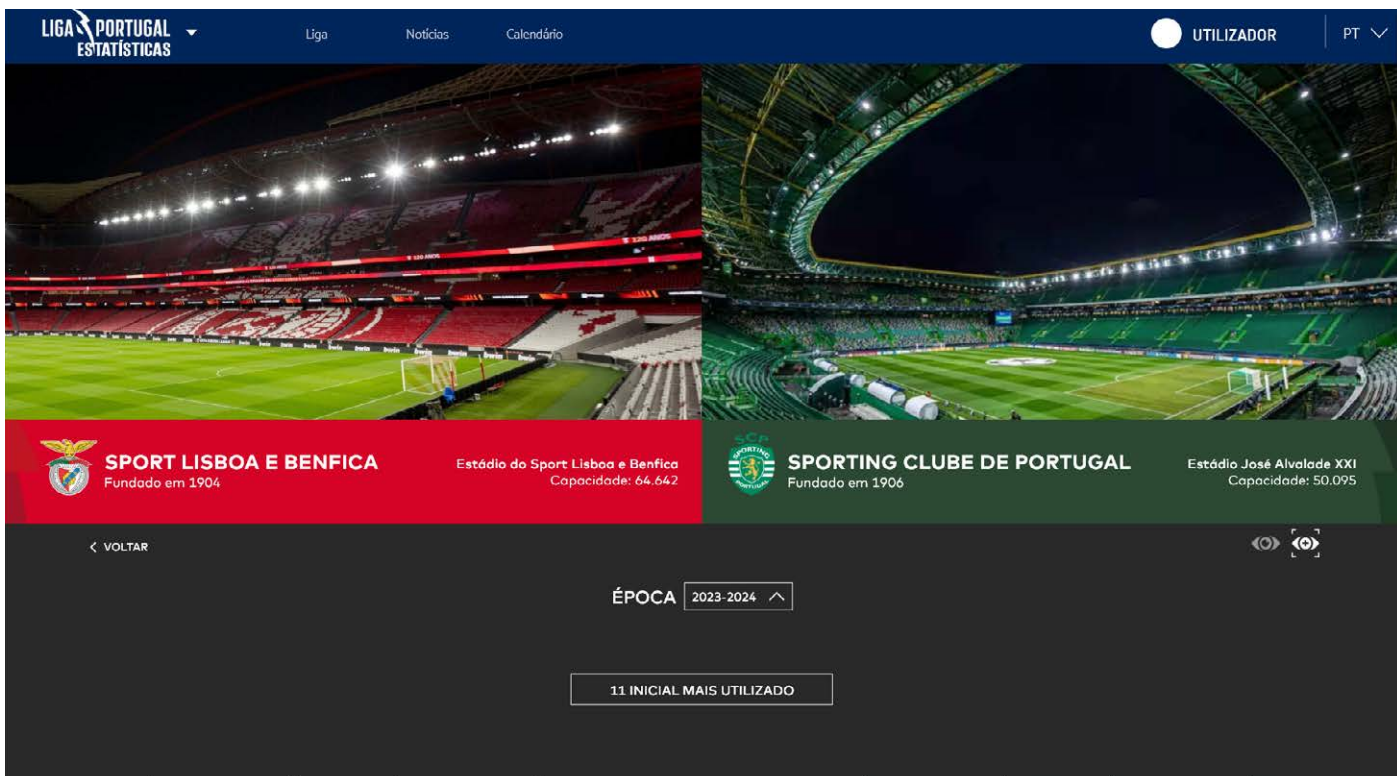
Exemplo de visualização das estatísticas de equipa
 Gráfico de Dispersão



Exemplo de visualização das estatísticas de equipa
Gráfico de Dispersão > Cabeceamentos - Mais eficácia



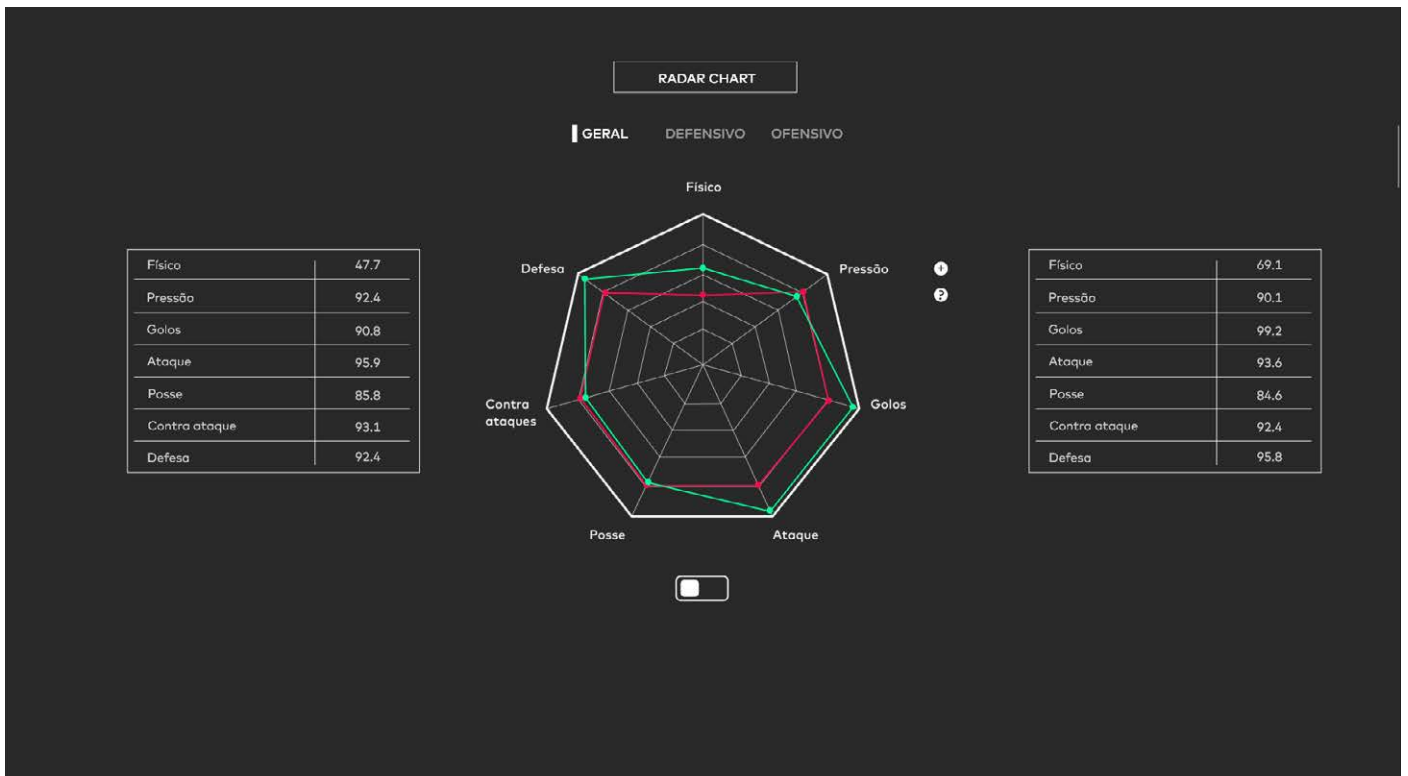
Exemplo de utilização de Barra de Comparação de equipas



Exemplo de comparação das estatísticas de equipa



Exemplo de comparação das estatísticas de equipa
Onze mais utilizado



Exemplo de comparação das estatísticas de equipa
Radar Chart

5.3 Anexo C - Restantes Gráficos Investigados

Modelos de gráficos para visualização de dados

Bar Chart

O Bar Chart visível na figura 7 é utilizado de forma horizontal ou vertical para mostrar comparações numéricas discretas entre categorias. Um eixo do gráfico mostra as categorias específicas a serem comparadas e o outro eixo representa uma escala de valores discretos. Estes distinguem-se de outros semelhantes tais como os Histogramas, pois não exibem desenvolvimentos contínuos ao longo de um intervalo, em vez disso, os dados discretos do Gráfico de Barras tem como função responder à pergunta "quantos?" em cada categoria. (Ribecca, 2015)

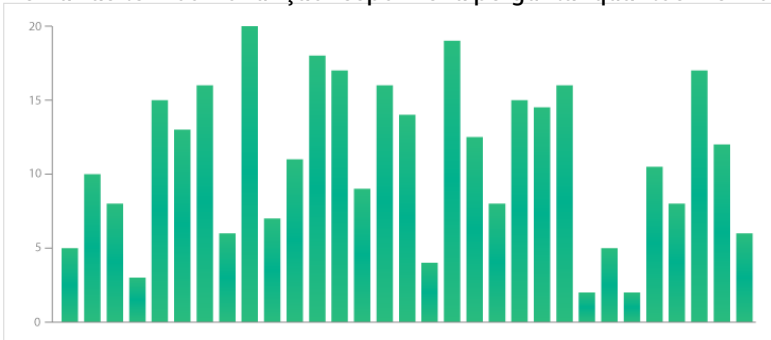


Figura 7 - Bar Chart identificado por Ribecca (2015)

Histogram

Um Histogram (figura 8) visualiza a distribuição de dados ao longo de um intervalo contínuo. Cada barra representa a frequência em cada intervalo. Histograms ajudam a dar uma estimativa relativamente ao local sobre os quais os valores estão concentrados, quais são os extremos e se há lacunas ou valores incomuns. Eles também são úteis para fornecer uma visão geral aproximada da distribuição de probabilidade. (Ribecca, 2015)

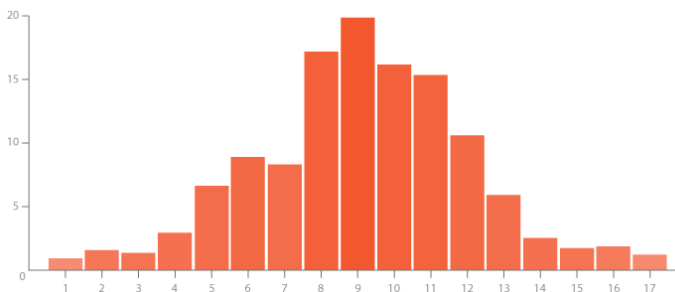


Figura 8 - Histogram identificado por Ribecca (2015)

Box and Whisker Plot

A fig.6 apresenta um *Box and Whisker Plot* é uma maneira conveniente de exibir visualmente a distribuição dos dados através dos seus quartis. As linhas que se estendem paralelamente às caixas são conhecidas como "whiskers" (ou "bigodes"), e são usados para indicar a variabilidade fora dos quartis superior e inferior. *Outliers* (valores atípicos) são por vezes representados como pontos individuais que estão alinhados com os "bigodes". Podem ser desenhados tanto verticalmente quanto horizontalmente.

Apesar de possuírem uma aparência mais primitiva, possuem a vantagem de ocupar menos espaço, o que é útil ao comparar distribuições entre muitos grupos ou conjuntos de dados. (Ribecca, 2015)

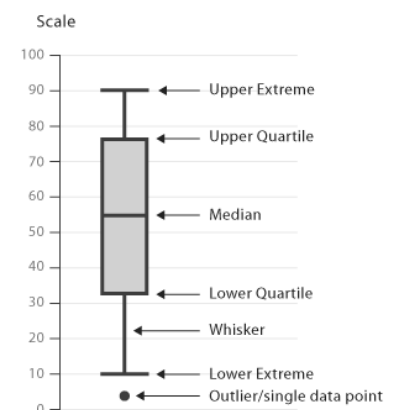


fig 6. Box and Whisker Plot identificado por Ribecca (2015)

Bullet Graph

Na fig.8 está presente um Bullet Graph (Gráfico de Balas), normalmente utilizado para exibir dados de desempenho e funciona como um Gráfico de Barras (fig.5), mas é acompanhado por elementos visuais adicionais de modo a fornecer um contexto maior. Originalmente, os Gráficos de Balas foram desenvolvidos por Stephen Few. Assim sendo, o valor principal dos dados é codificado pelo comprimento da barra no centro do gráfico, que é conhecido como Medida de Recurso. O marcador de linha que corre perpendicularmente à orientação do gráfico é conhecido como Medida Comparativa e é usado como um marcador alvo para comparar com o valor da Medida de Recurso. Portanto, se a barra principal passou a posição da Medida Comparativa, entende-se que o objetivo fora atingido. (Ribecca, 2015)

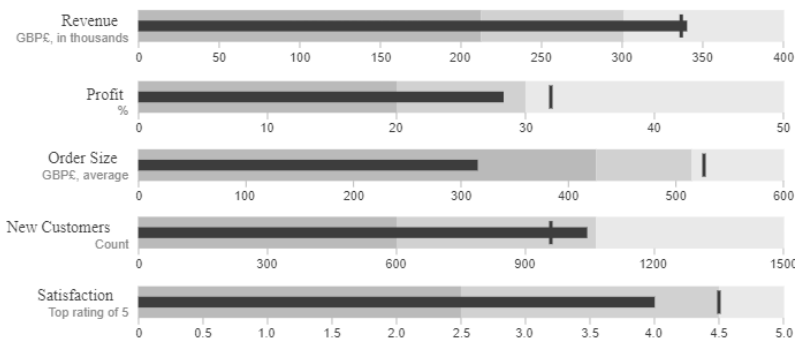


fig 8. Bullet Graph identificado por Ribecca (2015)

Bubble Chart

O Bubble Chart (Gráfico de Bolhas) visível na fig.7 usa um sistema de coordenadas cartesianas para localizar pontos ao longo de uma grade onde os eixos X e Y são variáveis separadas. A cada ponto é atribuído uma categoria (exibido ao lado ou numa legenda). Cada ponto localizado representa uma terceira variável pela área do seu círculo. As cores também podem ser usadas para distinguir entre categorias ou para representar uma variável de dados adicional. O tempo pode ser mostrado tanto tendo-o como variável num dos eixos ou animando as variáveis de dados mudando ao longo do tempo. Os Gráficos de Bolhas são tipicamente usados para comparar e mostrar as relações entre círculos categorizados, pelo uso de posicionamento e proporções. A imagem geral dos Gráficos de Bolhas pode ser usada para analisar padrões/correlações. (Ribecca, 2015)

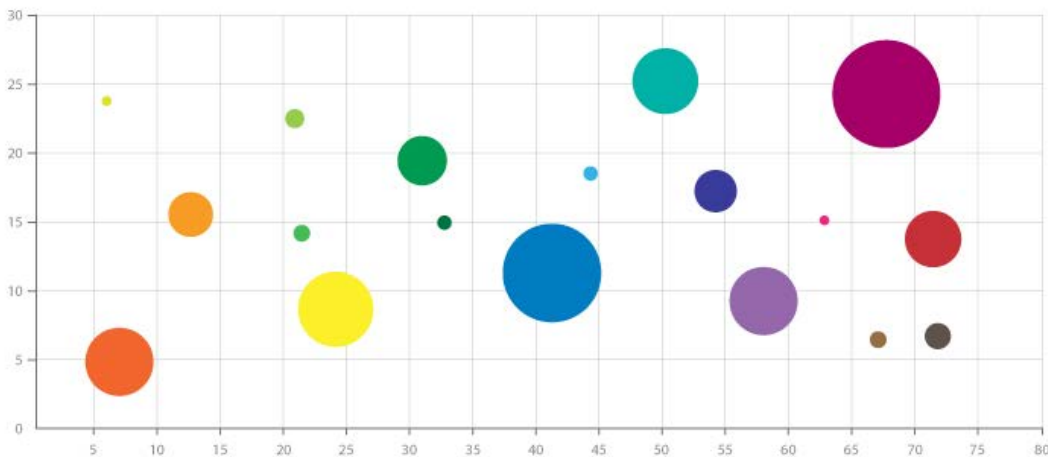


fig 7. Bubble Chart identificado por Ribecca (2015)

Candlestick Chart

A fig.9 mostra uma ferramenta de negociação de forma a visualizar e analisar os movimentos de preços ao longo do tempo para títulos, derivativos, moedas, ações, etc. Embora os símbolos usados se possam assemelhar a uma *Box and Whisker Plot* (fig.6), eles funcionam de maneira diferente.

O Candlestick Chart exibe várias informações de preço, como preço de abertura, preço de fecho, preço mais alto e preço mais baixo através do uso de símbolos semelhantes a velas. Cada símbolo representa a atividade de negociação por um único período de tempo. Cada símbolo é localizado ao longo de uma escala de tempo no eixo x, para mostrar a atividade de negociação ao longo do tempo. Ótimos para detetar e prever tendências de mercado ao longo do tempo e úteis para interpretar o sentimento do mercado dia a dia, por meio da coloração e forma de cada símbolo de candlestick. Por exemplo, quanto mais longo o corpo, mais intensa é a pressão de venda ou compra, enquanto um corpo muito curto indicaria que há muito pouco movimento de preço naquele período de tempo e representa consolidação. (Ribbecca, 2015)

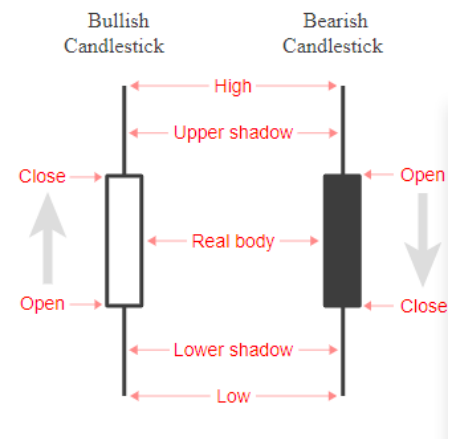


fig 9. Candlestick Chart identificado por Ribbecca (2015)

Density Plot

Um Density Plot (fig.10) visualiza a distribuição de dados ao longo de um intervalo contínuo ou período de tempo. Este gráfico é uma variação de um Histograma (2.6.9) que usa suavização de kernel para traçar valores, permitindo distribuições mais suaves ao diminuir o ruído. Os picos de um Density Plot ajudam a exibir onde os valores estão concentrados ao longo do intervalo.

Uma vantagem do Density Plot sobre o Histograma é que são melhores a determinar a forma da distribuição, pois não são afetados pelo número de bins usados (cada barra usada em um histograma típico). (Ribbecca, 2015)

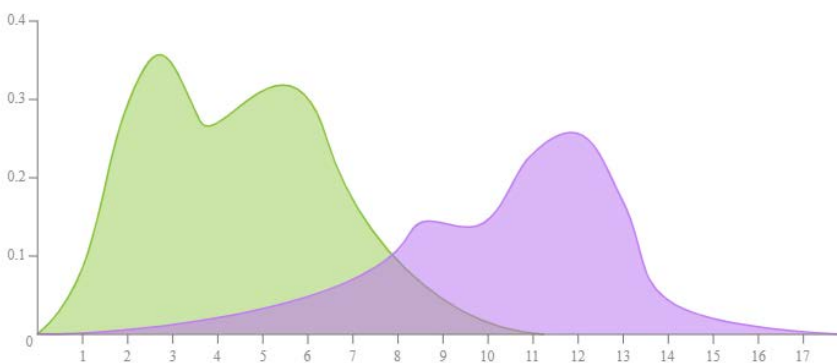


fig 10. Density Plot identificado por Ribbecca (2015)

Error Bars

Embora não sejam um gráfico por si só, as Error Bars funcionam como um aprimoramento gráfico que visualiza a variabilidade dos dados localizados num gráfico cartesiano. Podem ser aplicadas a gráficos como Gráficos de Dispersão, Gráficos de Pontos, Gráficos de Barras ou Gráficos de Linha, para fornecer uma camada adicional de detalhes sobre os dados apresentados.

Ajudam a indicar o erro estimado ou a incerteza para dar uma ideia geral de quão precisa é uma medição. Para visualizar essa informação, as Barras de Erro funcionam desenhando linhas com extremidades que se estendem a partir do centro do ponto de dados localizados. O comprimento de uma Barra de Erro ajuda a revelar a incerteza de um ponto de dados: uma Barra de Erro curta mostra que os valores estão concentrados, sinalizando que o valor médio localizado é mais provável, enquanto uma Barra de Erro longa indicaria que os valores estão mais espalhados e são menos confiáveis. (Ribecca, 2015)

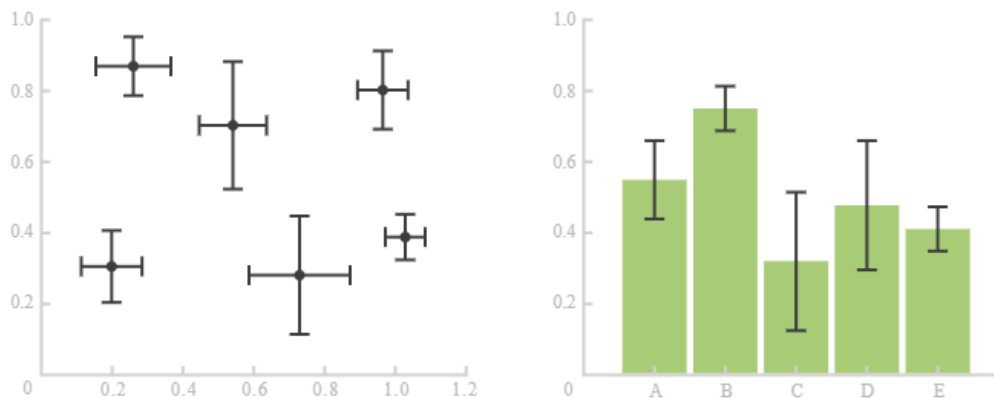


fig 11. Error Bars identificadas por Ribecca (2015)

Kagi Chart

Usados para exibir os níveis gerais de oferta e procura de um ativo específico. São independentes de tempo e ajudam a filtrar o ruído que pode ocorrer noutros gráficos financeiros, tal como no Candlestick Chart (2.5.6), para que os movimentos de preço importantes sejam exibidos com maior clareza.

A linha num Gráfico Kagi inicialmente move-se verticalmente na mesma direção do movimento de preço e continuará a estender-se, desde que o preço, independentemente de quão pequeno, mantenha a mesma direção. Uma vez que o preço atinge um valor de "reversão" pré-determinado, a linha faz uma volta em U e segue na direção oposta. Assim, cada uma das pequenas linhas horizontais no gráfico indica onde ocorreu uma reversão de preço. Quando uma linha horizontal une uma linha ascendente com uma linha descendente, é conhecida como "ombro", enquanto uma linha horizontal que conecta uma linha descendente com uma linha ascendente é conhecida como "cintura". A espessura ou cor da linha varia dependendo do comportamento do preço. (Ribecca, 2015)

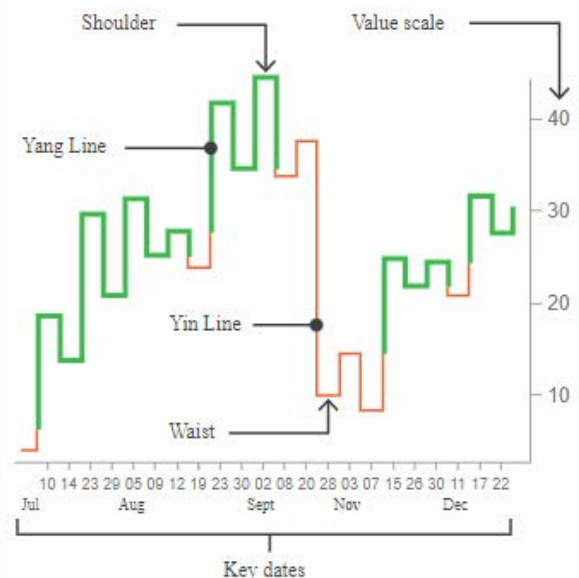


fig 13. Kagi Chart identificado por Ribecca (2015)

Mosaic Chart/Marimekko

Utilizados para visualizar dados categóricos sobre um par de variáveis. Num gráfico Marimekko, ambos os eixos são variáveis com uma escala percentual, que determina tanto a largura quanto a altura de cada segmento. Assim, os Gráficos Marimekko funcionam como uma espécie de Gráfico de Barras Empilhadas de 100% em duas direções. Isso torna possível detectar relações entre categorias e as suas subcategorias através dos dois eixos.

As principais falhas destes gráficos são que podem ser difíceis de ler, especialmente quando há muitos segmentos. Para além disso, é difícil fazer comparações precisas entre cada segmento, pois nem todos estão dispostos lado a lado ao longo de uma linha de base comum. Portanto, os Gráficos Marimekko são mais adequados para fornecer uma visão geral mais geral dos dados. (Ribecca, 2015)

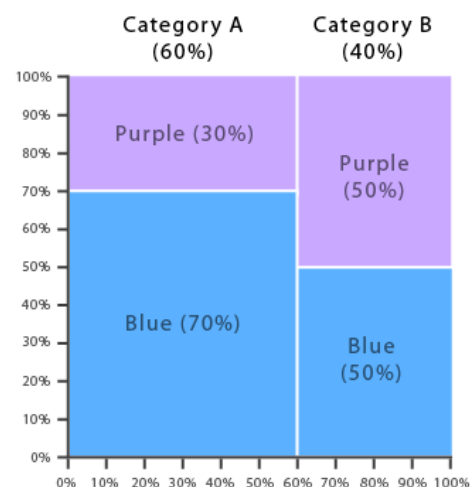


fig 15. Mosaic Chart/Marimekko identificado por Ribecca (2015)

OHLC Chart

O OHLC Chart (Open-High-Low-Close) são usados como uma ferramenta de negociação para visualizar e analisar as mudanças de preço ao longo do tempo para títulos, moedas, ações, títulos, etc. Úteis para interpretar o mercado dia após dia e prever quaisquer mudanças de preço futuras através dos padrões produzidos. O eixo Y é usado para a escala de preço, enquanto o eixo X é a escala de tempo. A cada período de tempo único, é localizado um símbolo que representa duas faixas: os preços mais altos e mais baixos negociados, e também o preço de abertura e de fecho nesse período único de tempo. (Ribecca, 2015)



fig 17. OHLC Chart identificado por Ribecca (2015)

Point and Figure Chart

Este gráfico é usado para exibir a relação entre a oferta e a procura de um ativo específico através de uma série de colunas feitas de Xs e Os. São independentes do tempo e concentram-se principalmente nas ações de preços filtradas de um ativo. Não localizam o volume negociado, o seu propósito é indicar quaisquer mudanças na relação de oferta e procura, conhecidas como "breakouts".

Embora os Gráficos Point & Figure exibam datas ou tempo em seu eixo x, esses são na verdade marcadores para as datas-chave de ação de preços e não fazem parte de uma escala de tempo. O eixo y é usado como escala de valor. O "X" representa preços crescentes, onde a demanda supera a oferta (mais compradores) e o "O" representam preços em queda, onde a oferta supera a demanda (mais vendedores). (Ribecca, 2015)

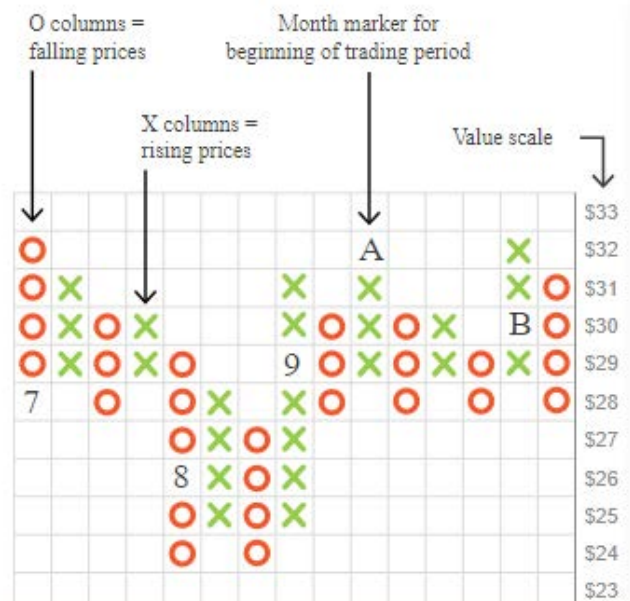


fig 19. Point and Figure Chart identificado por Ribecca (2015)

Radiar Column Chart

Também conhecido como Gráfico de Colunas Circulares ou Gráfico de Estrela. Representa barras num sistema de coordenadas polares. São usados círculos concêntricos para a escala de valores, enquanto os divisores radiais (linhas que partem do centro) são usados para representar cada categoria.

Tipicamente, os valores mais baixos na escala começam a partir do centro e aumentam com cada círculo para fora. As barras são representadas estendendo-se para fora a partir do centro com base nesta escala de valores em círculos concêntricos.

Também existe a possibilidade de exibir valores negativos, começando com zero a partir de qualquer um dos círculos exteriores (do central) e todos os círculos dentro dele são usados para valores negativos. (Ribecca, 2015)

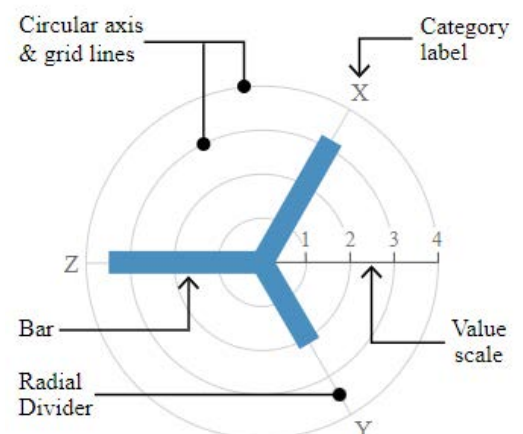


fig 23. Radiar Column Chart identificado por Ribecca (2015)

Span Chart

Usado para exibir intervalos de conjuntos de dados entre um valor mínimo e máximo. Os Gráficos de Faixa são ideais para comparar intervalos, geralmente entre categorias.

Os Span chart focalizam o leitor apenas nos valores extremos e não fornecem informações sobre os pontos de dados entre os valores mínimo e máximo, como as médias ou a distribuição dos dados. (Ribbecca, 2015)

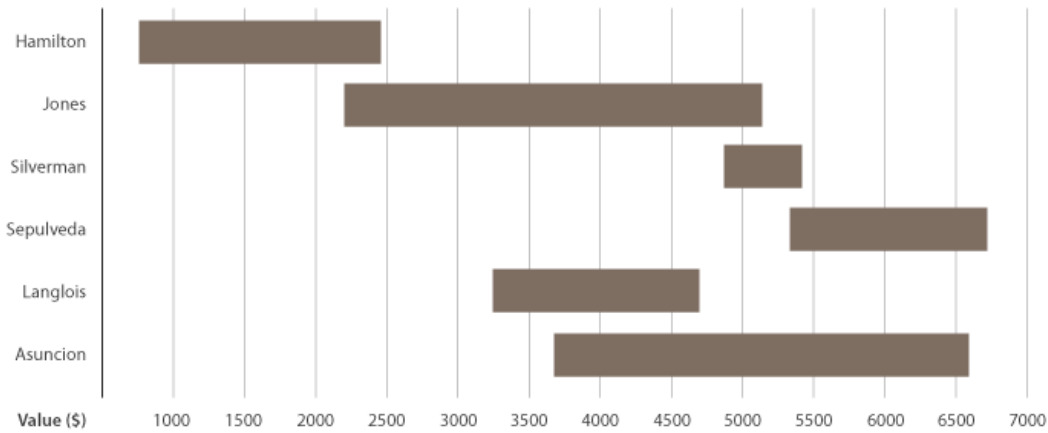


fig 25. Span Chart identificado por Ribbecca (2015)

Stacked Area Graph

Os Stacked Area Graph (Gráficos de Área Empilhada) funcionam da mesma forma que os Gráficos de Área simples, exceto por exibirem múltiplas séries de dados que iniciam cada ponto a partir do ponto deixado pela série de dados anterior.

O gráfico inteiro representa o total de todos os dados localizados, usando as áreas para transmitir números inteiros, funcionando para valores negativos. No geral, eles são úteis para comparar múltiplas variáveis que mudam ao longo do tempo. (Ribbecca, 2015)

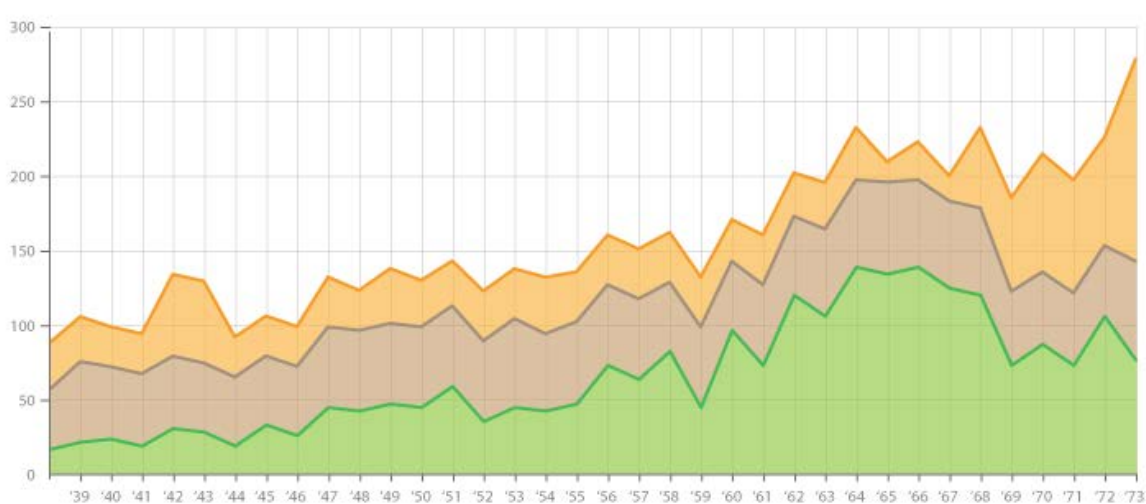


fig 27. Stacked Area Graph identificado por Ribbecca (2015)

Stacked Bar Graph

Segmentam as barras uma sobre a outra e são utilizados para mostrar como uma categoria maior é dividida em subcategorias menores demonstrando a relação de cada parte com o total, existindo dois gêneros:

Stacked Bar Graph Simples, que colocam cada valor para o segmento após o anterior. O valor total da barra é a soma de todos os valores dos segmentos. Ideais para comparar os montantes totais em cada barra segmentada.

Stacked Bar Graph 100%, mostram a porcentagem do todo, localizando a porcentagem de cada valor em relação ao total em cada grupo. Isso torna mais fácil ver as diferenças relativas entre as quantidades em cada grupo. (Ribecca, 2015)

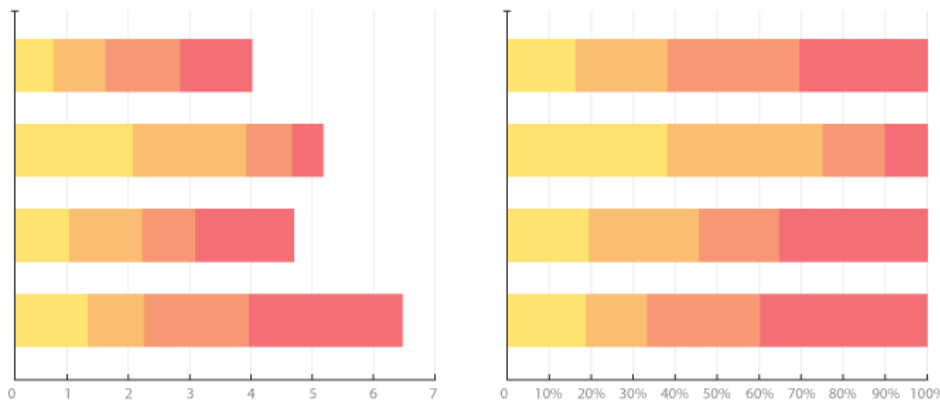


fig 28. Stacked Bar Graph identificado por Ribecca (2015)

Stream Graph

Os valores são dispostos ao redor de uma linha de base central variável. O Stream Graph (Gráficos de Fluxo) exhibe as mudanças nos dados ao longo do tempo de diferentes categorias através de formas fluidas e orgânicas que lembram de certa forma um fluxo semelhante a um rio. Isso torna os Gráficos de Fluxo esteticamente agradáveis e mais envolventes. O tamanho de cada forma de fluxo é proporcional aos valores em cada categoria. O eixo ao longo do qual "flui" paralelamente é usado para a escala de tempo. A cor pode ser usada para distinguir cada categoria ou para visualizar uma variável quantitativa adicional variando o tom da cor.

Os Gráficos de Fluxo são ideais para exibir conjuntos de dados de alto volume para descobrir tendências e padrões que mudam ao longo do tempo em uma variedade de categorias diferentes. Por exemplo, picos e vales sazonais na forma de fluxo podem sugerir um padrão periódico. Um Gráfico de Fluxo também poderia ser usado para visualizar a volatilidade ao longo do tempo para um grande grupo de ativos.

Portanto, os Gráficos de Fluxo devem ser reservados para audiências que não pretendem passar muito tempo decifrando o gráfico e explorando seus dados. Os Gráficos de Fluxo são melhores para dar uma visão mais geral dos dados. Eles também tendem a funcionar significativamente melhor como peças interativas do que como gráficos estáticos ou impressos. (Ribecca, 2015)

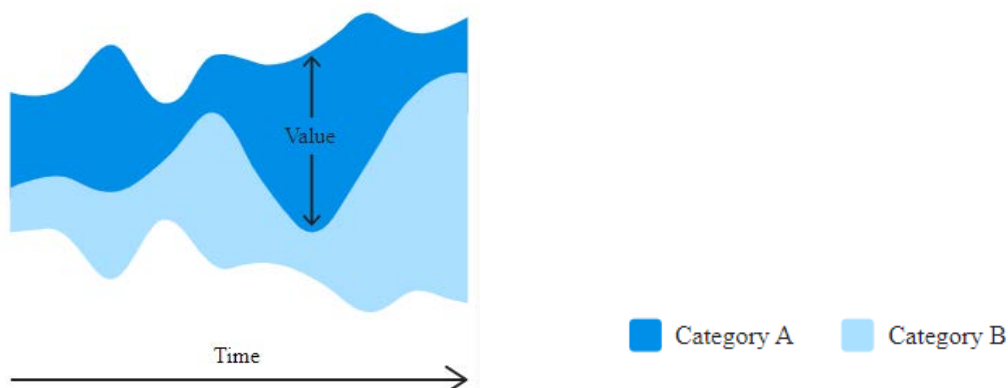


fig 29. Stream Graph identificado por Ribecca (2015)

Violin Plot

Um Gráfico de Violino é usado para visualizar a distribuição dos dados e sua densidade de probabilidade.

O ponto branco no meio é o valor mediano e a barra preta grossa no centro representa a amplitude entre cada quartil. A linha preta fina que se estende a partir dela representa os valores adjacentes superiores (máximo) e inferiores (mínimo) nos dados. (Ribecca, 2015)

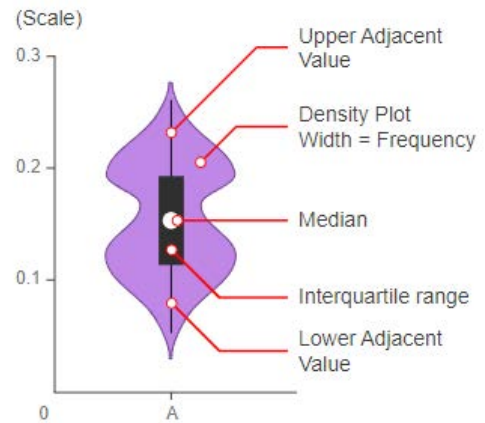


fig 30. Violin Plot identificado por Ribecca (2015)

Modelos de diagramas para visualização de dados

Arc Diagram

Os Diagramas de Arco são uma maneira alternativa de representar Diagramas de Rede bidimensionais. Nos Diagramas de Arco, os nós são colocados ao longo de uma única linha (um eixo unidimensional) e arcos são usados para mostrar conexões entre esses nós. A espessura de cada linha de arco pode ser usada para representar a frequência entre o nó de origem e o nó de destino. Os Diagramas de Arco podem ser úteis para encontrar a coocorrência dentro dos dados. A desvantagem dos Diagramas de Arco é que eles não mostram a estrutura e as conexões entre os nós tão bem quanto os gráficos 2D fazem, e muitos links podem tornar o diagrama difícil de ler devido à desordem. (Ribecca, 2015)

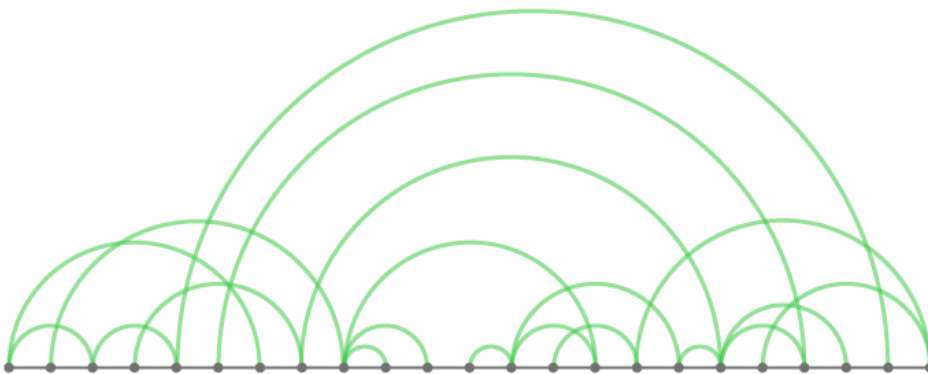


fig 31. Arc Diagram identificado por Ribecca (2015)

Brainstorm

Um Brainstorm é um diagrama usado para mapear ideias associadas, palavras, imagens e conceitos juntos. Os Brainstorms também são uma ferramenta e método para geração de ideias, encontrar associações, classificar ideias, organizar informações, visualizar estrutura e uma ajuda geral para estudar. (Ribecca, 2015)

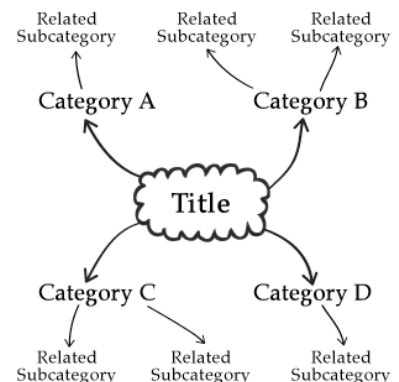


fig 32. Brainstorm identificado por Ribecca (2015)

Chord Diagram

Esse tipo de diagrama visualiza as inter-relações entre entidades. As conexões entre as entidades são usadas para mostrar que elas compartilham algo em comum. Isso torna-os ideais para comparar as similaridades dentro de um conjunto de dados ou entre diferentes grupos de dados.

Os nós são dispostos ao longo de um círculo, com os relacionamentos entre pontos conectados uns aos outros, seja por meio de arcos ou curvas de Bézier. São atribuídos valores a cada conexão, que é representada proporcionalmente pelo tamanho de cada arco. A cor pode ser usada para agrupar os dados em diferentes categorias, ajudando a fazer comparações e distinguir grupos. (Ribecca, 2015)

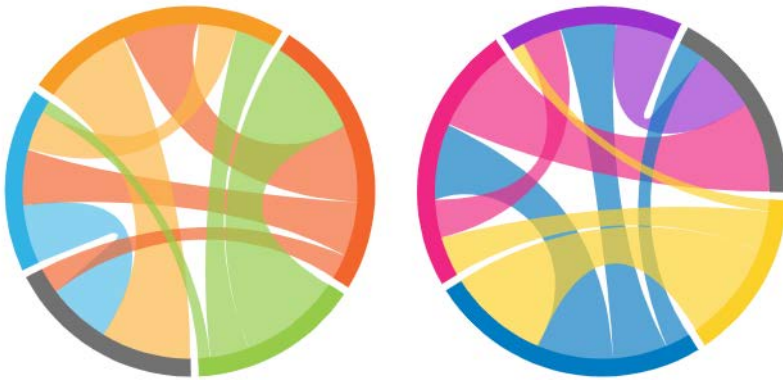


fig 33. Chord Diagram identificado por Ribecca (2015)

Flow Chart

Este tipo de diagrama é usado para mostrar os passos sequenciais de um processo, mapeiam um processo usando uma série de símbolos conectados, o que torna o processo fácil de entender e auxilia na sua comunicação para outras pessoas. Os símbolos são divididos e padronizados em diferentes tipos, cada um com sua forma particular. Começam e terminam com um retângulo curvo para significar o início e o término do processo. (Ribecca, 2015)

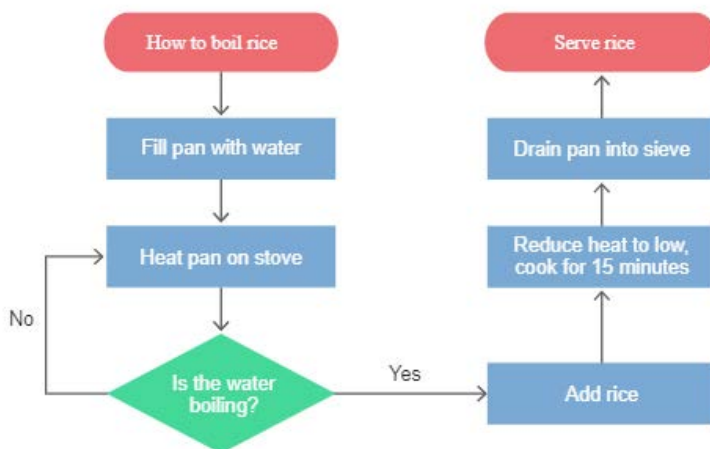


fig 34. Flow Chart identificado por Ribecca (2015)

Non-ribbon Chord Diagram

Uma versão simplificada de um Diagrama de Cordas, com apenas os nós e linhas de conexão visíveis, tendem a fornecer mais ênfase nas conexões dentro dos dados. (Ribecca, 2015)

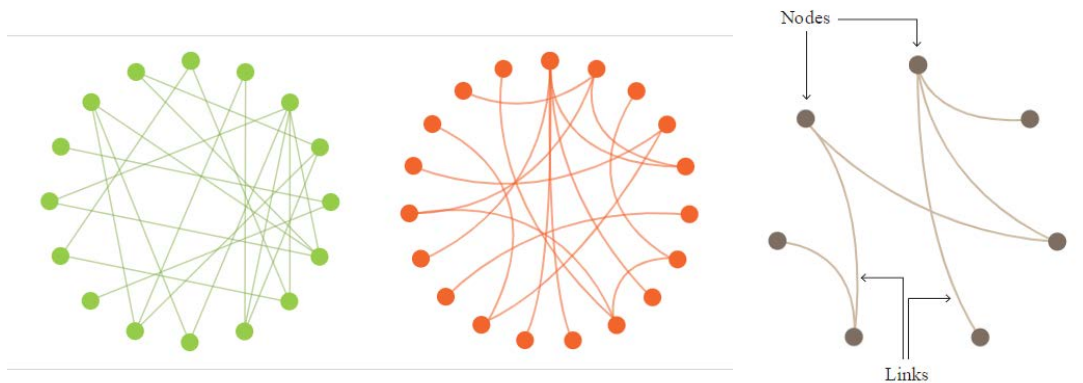


fig 37. Non-ribbon Chord Diagram identificado por Ribecca (2015)

Sankey Diagram

Os Diagramas de Sankey exibem fluxos e as suas quantidades em proporção um ao outro. Tipicamente usados para representar visualmente a transferência de energia, dinheiro, materiais ou o fluxo de qualquer sistema ou processo isolado. A espessura das setas e linhas mostra as suas magnitudes ou quantidades. As setas ou linhas de fluxo podem combinar ou dividir em cada estágio de um processo. (Ribecca, 2015)

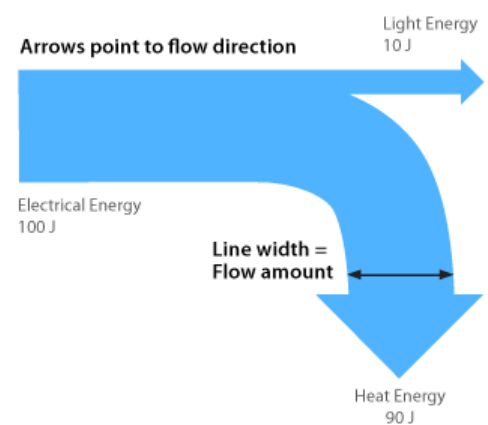


fig 38. Sankey Diagram identificado por Ribecca (2015)

Tree Diagram

Uma forma de representar visualmente uma hierarquia de uma estrutura semelhante a uma árvore. Consiste, tipicamente, em elementos como um nó raiz, um membro que não tem superior/pai. Em seguida, há os nós, que são conectados entre si com conexões de linha chamadas ramos que representam os relacionamentos e conexões entre os membros. Por fim, os nós folha (ou nós finais).

Frequentemente usados para mostrar relações familiares e descendência. Na taxonomia, prática e ciência da classificação. Na ciência evolutiva, para mostrar a origem das espécies. Na ciência da computação e matemática. Em empresas e organizações para fins gerenciais. (Ribecca, 2015)

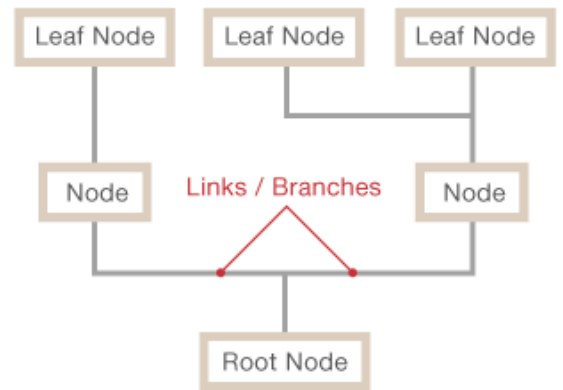


fig 40. Venn Diagram identificado por Ribecca (2015)

Venn Diagram

Um Venn Diagram (Diagrama de Venn) é um diagrama que exhibe visualmente todas as possíveis relações lógicas entre uma coleção de conjuntos. Cada conjunto é geralmente representado por um círculo.

Contido dentro de cada conjunto há uma coleção de objetos ou entidades que têm algo em comum. Quando os conjuntos se sobrepõem, é conhecida como área de interseção. É onde estão as entidades que possuem todas as qualidades dos conjuntos sobrepostos. (Ribecca, 2015)

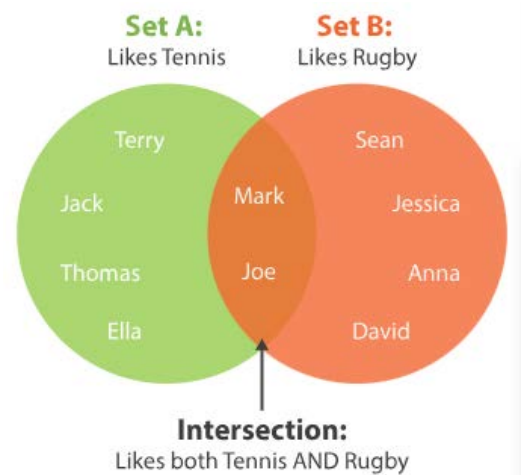


fig 41. Venn Diagram identificado por Ribecca (2015)

2.7 Modelos de mapas geográficos para visualização de dados

Choropleth Map

Exibem áreas geográficas ou regiões divididas que são coloridas, sombreadas ou padronizadas em relação a uma variável de dados, fornecendo uma maneira de visualizar valores sobre uma área geográfica, o que pode mostrar variações ou padrões em toda a localização exibida. A variável de dados usa progressão de cores para representar-se em cada região do mapa. Tipicamente, isso pode ser uma mistura de uma cor para outra, uma progressão de uma única tonalidade, de transparente a opaco, de claro a escuro ou um espectro de cores inteiro. (Ribecca, 2015)

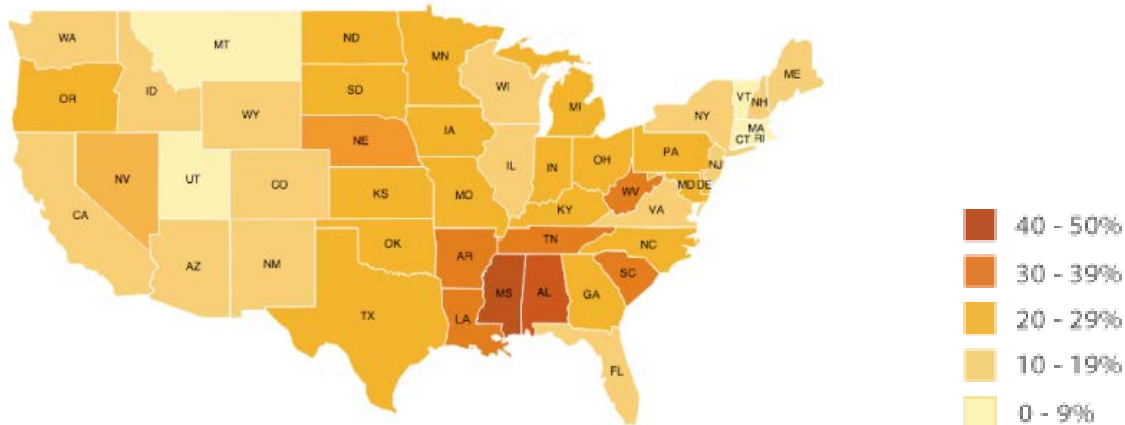


fig.43 Choropleth Map identificado por Ribecca (2015)

Connection Map

Conectam pontos colocados sobre um mapa por linhas retas ou curvas.

Embora os Mapas de Conexão sejam ótimos para mostrar conexões e relacionamentos geograficamente, eles também podem ser usados para exibir rotas no mapa através de uma única cadeia de links. Os Mapas de Conexão também podem ser úteis para revelar padrões espaciais através da distribuição de conexões ou de como as conexões estão concentradas em um mapa. (Ribecca, 2015)

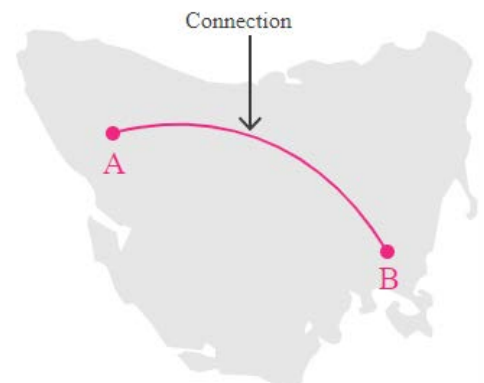


fig 44. Connection Map identificado por Ribecca (2015)

Dot Map

Dot Map (Mapas de Pontos) são uma maneira de detectar padrões espaciais ou a distribuição de dados sobre uma região geográfica, colocando pontos de tamanho igual sobre uma região geográfica.

Existem dois tipos de Mapas de Pontos: um para um (um ponto representa uma única contagem ou objeto) e um para muitos (um ponto representa uma unidade específica, por exemplo, 1 ponto = 10 árvores).

Mapas de Pontos são ideais para ver como as coisas estão distribuídas sobre uma região geográfica e podem revelar padrões quando os pontos se agrupam no mapa. (Ribecca, 2015)

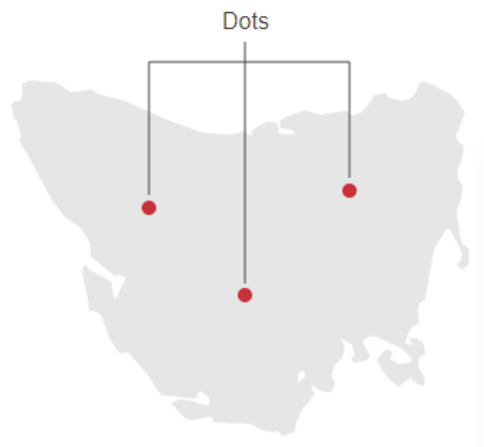


fig.45 Dot Map identificado por Ribecca (2015)

Modelo de tabelas para visualização de dados

Calendar

Ao longo da história humana, vários sistemas de calendário foram desenvolvidos como uma ferramenta organizacional para nos ajudar a planejar o futuro. Calendários, como uma ferramenta visual, são usados para exibir períodos de tempo e organizar eventos. Períodos de tempo geralmente são exibidos e divididos em unidades como dias, semanas, meses e anos. Uma data é a designação de um único dia específico dentro de tal sistema.

Hoje, a forma mais comum de calendário é o Calendário Gregoriano. Tipicamente, ele é exibido em grades mensais separadas de sete colunas (para cada dia da semana) e cinco a seis linhas. No entanto, o formato de qualquer calendário não é fixo, podendo variar visualmente, desde que mostre a sequência cronológica de datas ou unidades de tempo. (Ribecca, 2015)

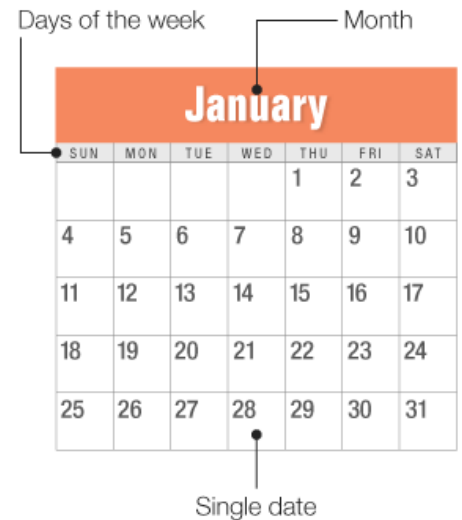


fig.47 Calendar identificado por Ribecca (2015)

Gantt Chart

Exibem uma lista de atividades/tarefas com a sua duração ao longo do tempo, mostrando quando cada atividade começa e termina. Úteis para planejar e estimar quanto tempo um projeto inteiro pode levar.

Desenhados dentro de uma tabela, as linhas são usadas para as atividades e as colunas são usadas como a escala de tempo. A duração de cada atividade é representada pelo comprimento de uma barra localizada ao longo desta escala de tempo. Para mostrar a porcentagem de conclusão de uma atividade, uma barra pode ser preenchida parcialmente. Podem ser utilizadas setas para mostrar quais tarefas dependem umas das outras. Caminhos críticos ou as atividades-chave necessárias para concluir o projeto, também podem ser exibidas com uma série de setas. Podem também ser introduzidos símbolos para representar marcos importantes. (Ribecca, 2015)

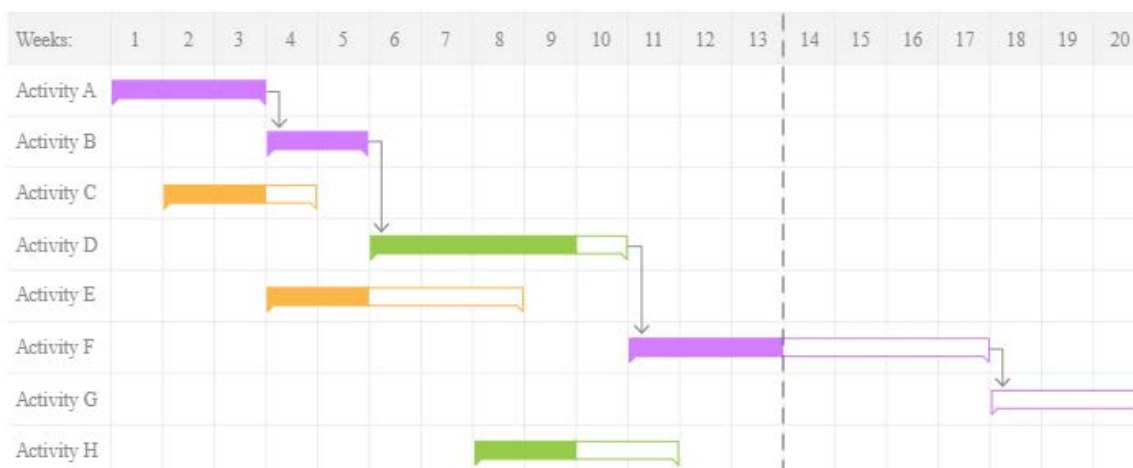


fig.48 Gantt Chart identificado por Ribecca (2015)

Stem and leaf plot

Organizam dados através do seu valor posicional para demonstrar a sua distribuição. Os valores posicionais são mostrados ascendendo numa coluna. Os dados dentro de cada valor posicional são listados e estendem-se lateralmente a partir dele como uma “folha”. Além de fornecer aos leitores uma visão geral rápida da distribuição dos dados, são úteis para destacar valores discrepantes e encontrar padrões. (Ribbecca, 2015)

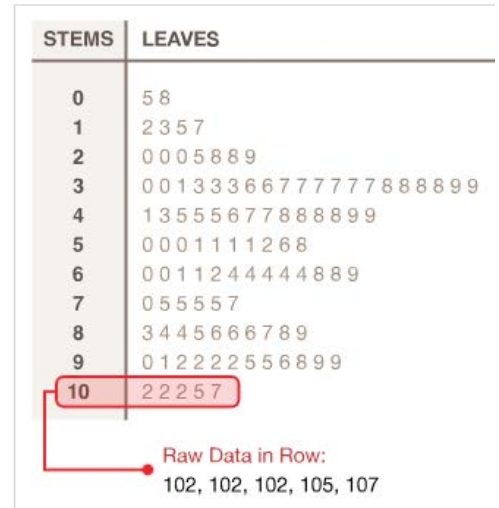


fig.50 Stem and leaf plot identificado por Ribbecca (2015)

Tally chart

Um Tally Chart (Gráfico de Marcações) é tanto uma ferramenta para registrar, quanto para mostrar graficamente a frequência da distribuição de dados usando o sistema numérico de marcações.

Ao construir gráficos de marcações, as categorias, valores ou intervalos são colocados num eixo ou coluna (tipicamente o eixo Y ou a primeira coluna à esquerda). Cada vez que um valor deles ocorre, uma marcação é adicionada ao gráfico na coluna ou linha apropriada. Quando todos os dados são recolhidos, as marcações são contadas e exibidas no total na próxima coluna ou linha. (Ribbecca, 2015)

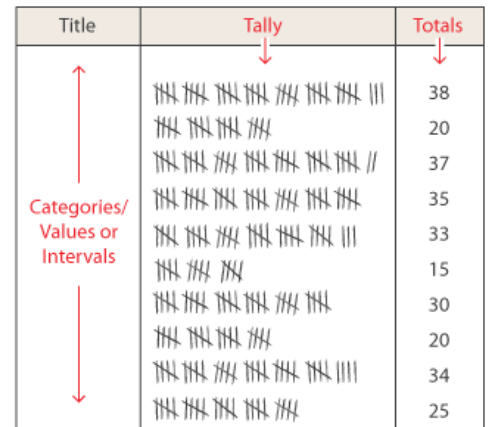


fig.51 Tally chart identificado por Ribbecca (2015)

Time table

Usadas como ferramenta de referência e organização de eventos, tarefas e ações programadas. Organizar os dados com uma tabela em ordem cronológica e/ou alfabética ajuda o utilizador a referenciá-los de forma mais rápida e intuitiva. (Ribbecca, 2015)

	Mon	Tues	Wed	Thru	Fri	Sat	Sun
07:00	Event A		Event B		Event C	Event D	Event E
08:00		Event F		Event G	Event H		
09:00			Event I				Event J
10:00	Event K			Event L	Event M	Event N	
11:00			Event O		Event P		

fig.52 Time table identificado por Ribbecca (2015)

Outros modelos para visualização de dados

Circle Packing

Circle Packing é uma variação de um Treemap (2.10.11), no entanto, utiliza círculos em vez de retângulos.

A contenção dentro de cada círculo representa um nível na hierarquia: cada ramo da árvore é representado como um círculo e os seus sub-ramos são representados como círculos dentro dele. A área de cada círculo também pode ser usada para representar um valor adicional, como quantidade ou tamanho de arquivo. A cor também pode ser usada para atribuir categorias ou representar outra variável por meio de tons diferentes. (Ribbecca, 2015)

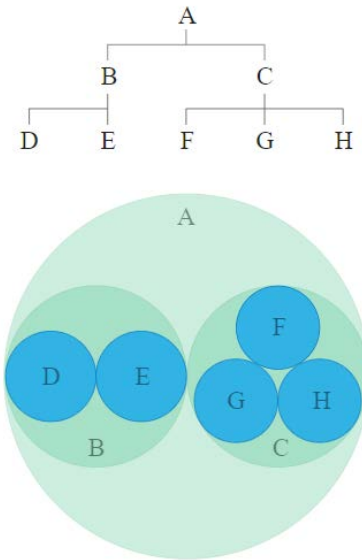


fig.53 Circle Packing identificado por Ribbecca (2015)

Gauge Chart

Utilizado para exibir um único valor de dados de forma quantitativa. Ao utilizar uma gama de cores para dados, os gráficos de medição permitem aos utilizadores compreender o progresso em relação a um alvo definido. Utiliza várias cores para dividir uma escala em segmentos que representam diferentes valores da mesma métrica, e utiliza uma agulha para apontar para um determinado valor. Na maioria dos casos, essas cores mostram o valor máximo, médio e mínimo dos dados exibidos, de forma a visualizar rapidamente o seu desempenho com base numa tendência. (Calzon, 2022)

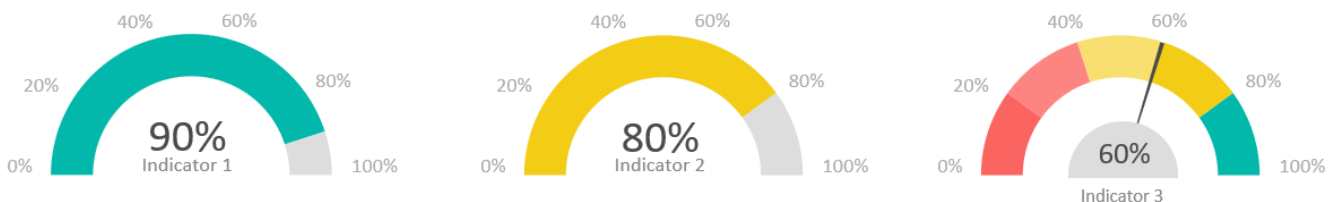


fig.56 Gauge Chart identificado por Calzon (2022)

Parallel Sets

Os Conjuntos Paralelos mostram o fluxo e proporções. Cada conjunto de linhas corresponde a uma dimensão, e os seus valores e categorias são representados em cada divisão de linha desse conjunto. A largura de cada linha e o caminho de fluxo que dela deriva são determinados pela fração proporcional do total da categoria. (Ribbecca, 2015)

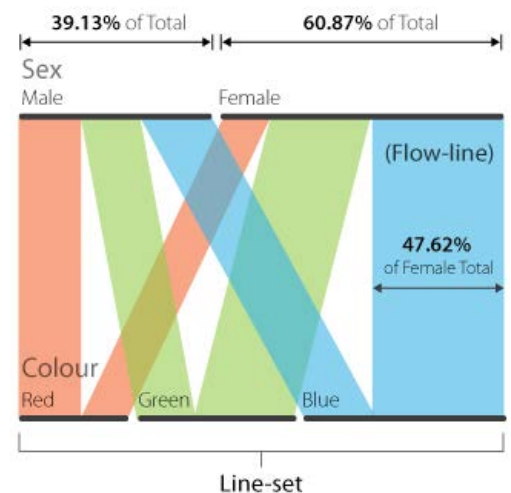


fig.58 Parallel Sets identificado por Ribbecca (2015)

Sunburst Diagram

Demonstra a hierarquia através de uma série de anéis, que são fatiados para cada nó da categoria. Cada anel corresponde a um nível na hierarquia, com o círculo central representando o nó raiz e a hierarquia a mover-se para fora a partir dele. Os anéis são fatiados e divididos com base na sua relação hierárquica com a fatia "pai". O ângulo de cada fatia é dividido igualmente sob seu nó "pai" ou pode ser proporcional a um valor. A cor pode ser usada para destacar agrupamentos hierárquicos ou categorias específicas. (Ribecca, 2015)

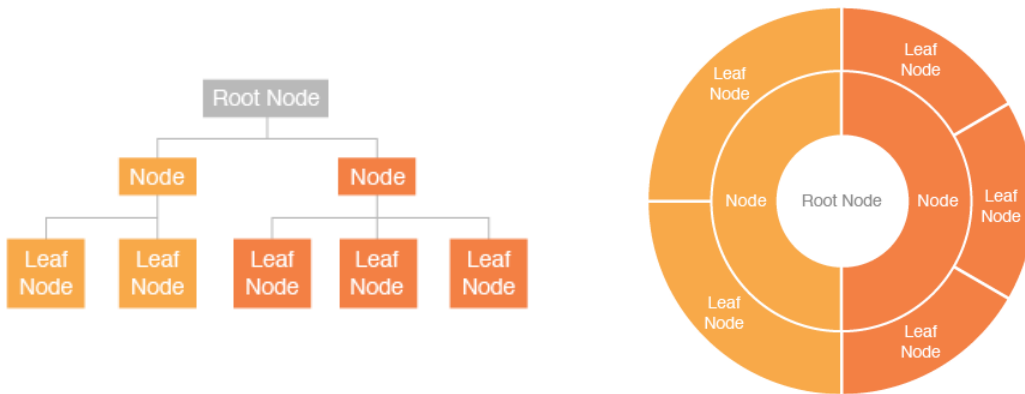


fig.62 Sunburst Diagram identificado por Ribecca (2015)

Treemap

Uma forma alternativa de visualizar a estrutura hierárquica, enquanto também são exibidas quantidades para cada categoria através do tamanho da área. Cada categoria é atribuída a uma área retangular com as áreas de subcategoria aninhadas dentro dela. Quando uma quantidade é atribuída a uma categoria, o tamanho da área é proporcional a essa quantidade e a quaisquer outras quantidades dentro da mesma categoria "pai" numa relação parte-todo. A forma como os retângulos são divididos e ordenados em sub-retângulos depende do algoritmo de subdivisão usado.

Ben Shneiderman originalmente desenvolveu os Treemaps como uma forma de visualizar um vasto diretório de arquivos num computador, sem ocupar muito espaço no ecrã, tornando os Treemaps uma opção mais compacta e eficiente em termos de espaço para exibir hierarquias, que podem fornecer uma visão geral rápida da estrutura hierárquica. Os Treemaps também são ótimos para comparar as proporções entre categorias através do tamanho da área. (Ribecca, 2015)

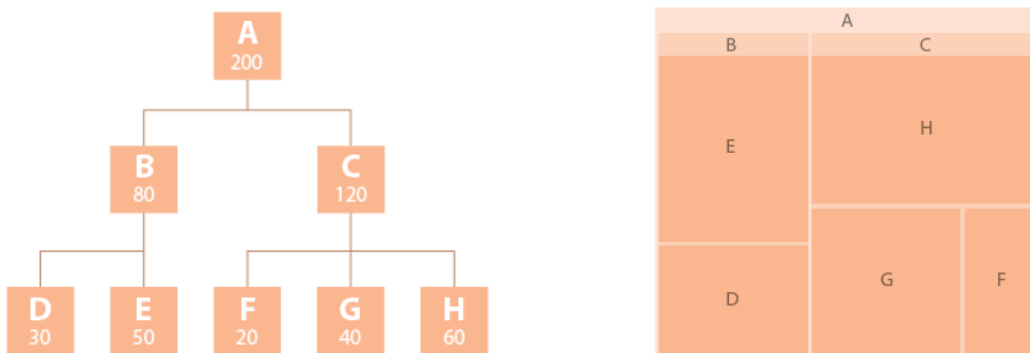


fig.63 Treemap identificado por Ribecca (2015)

6. Bibliografia(s) / Referências bibliográficas

Andrews, D. L. (2004). *Sport-Commerce-Culture: Essays on Sport in Late Capitalist America*. Peter Lang Publishing.

Antunes, R & Rainho, V. (2013). Pedro Henriques: "Não sei fazer fretes". Sol, recuperado em 28-06-2024, de <https://sol.sapo.pt/2013/01/09/pedro-henriques-nao-sei-fazer-fretes/>.

Bar-Tal, Daniel. (2010). *Causes and Consequences of Delegitimization: Models of Conflict and Ethnocentrism*. Journal of Social Issues.

Baxter, P. and Jack, S. (2008). *Qualitative Case Study Methodology: Study Design and Implementation for Novice Researchers*. The Qualitative Report 13(4): 544–59.

Boyle, R., & Haynes, R. (2000). *Power Play: Sport, the Media and Popular Culture*. Pearson Education.

Cairo, Alberto. (2012). *The Functional Art, an introduction to information graphics and visualization*. New Riders.

Calzon, Bernardita. (2022). *Discover The Power Of Gauge Charts: Definition, Best Practices & Examples*. The datapine blog: www.datapine.com/blog/gauge-chart-examples (consultado a 11-04-2024).

Camões, Jorge. (2021). *O estado da visualização de dados em Portugal*. Wisevis.

Carmichael, F., & Thomas, D. (2005). *Home-field effect and team performance: evidence from English Premiership football*. Journal of Sports Economics, 6, 264-281.

Cooper, A., Reimann, R., Cronin, D., & Noessel, C. (2014). *About Face: The Essentials of Interaction Design*. Wiley.

Cornelius, S. (2023). *The football club as media supplier: Media rights*. In M. Greenfield & C. Hallinan (Eds.), *Football Governance and Regulation*. Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781802206975.00017>

Davenport, T.H. (2014). *Big data at work: Dispelling the Myths, Uncovering the Opportunities*. Harvard Business Review Press.

Deming, W. Edward. (2018). *"Without data, you're just another person with an opinion"*, W. Edwards Deming. <https://www.etf.europa.eu/en/news-and-events/news/without-data-youre-just-another-person-opinion-w-edwards-deming> (consultado a 11-04-2024).

Dilnot, C. (1984). *The State of Design History*. Design Issues.

Dutra, Rian. (2018). *Oito Regras de Ouro de Shneiderman – Princípios de Design de Interação*. <https://designr.com.br/oito-regras-de-ouro-de-shneiderman-principios-de-design-de-interacao/> (consultado a 22-08-2024).

Few, S. (2012). *Show me the numbers: Designing tables and graph to enlighten*. Analytics Press.

Garrett, J. J. (2011). *The Elements of User Experience: User-Centered Design for the Web and Beyond*. New Riders.

Goldblatt, D. (2007). *The Ball is Round: A Global History of Football*. Penguin.

Haynes, R. (1995). *The Football Imagination: The Rise of Football Fanzine Culture*. Arena.

Heller, S. (2002). *Design Literacy: Understanding Graphic Design*. Allworth Press.

Heller, S. (2002). *The Graphic Design Reader*. Allworth Press.

Hutchins, B., & Rowe, D. (2012). *Sport Beyond Television: The Internet, Digital Media and the Rise of Networked Media Sport*. Routledge.

- Kirk, A.** (2016). *Data visualisation: A handbook for data driven design*. Sage Publications.
- Kopf, E. W.** (1916). *Florence Nightingale as Statistician*. https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/6941497/mod_resource/content/1/Florence%20Nightingale%20as%20Statistician.pdf (consultado a 12-04-2024).
- Krum, R.** (2014). *Cool Infographics: Effective communication with Data Visualization and Design*. Wiley.
- Leedy, P.D. and Ormrod, J.E.** (2010). *Practical Research: Planning and Design*. Boston, MA: Pearson.
- Lima, Manuel.** (2011). *Visual Complexity - Mapping Patterns of Information*. Princeton Architectural Press.
- Lima, Manuel.** (2014). *The book of trees*. Princeton Architectural Press.
- Malqui, J. L. S.** (2017). *A visual analytics approach for passing strategies analysis in soccer using geometric features*. Dissertação de Mestrado da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Marr, B.** (2015). *Big Data: Using SMART Big Data, Analytics and Metrics to Make Better Decisions and Improve Performance*. Wiley.
- McLuhan, Marshall.** (1964). *The Medium is the Message. Understanding Media: The Extensions of Man* by Marshall McLuhan.
- Moran, Kate.** (2019). *Usability Testing 101*. NNGroup: <https://www.nngroup.com/articles/usability-testing-101/> (Consultado a 31-08-2024).
- Müller, D., & Mann, D. L.** (2023). Testing decision-making skills in football using augmented reality. *Current Issues in Sport Science*, 8(1). <https://doi.org/10.36950/2023.2ciss042>
- Munari, Bruno.** (1997). *Design e comunicação visual*. Lisboa, Edições 70, Arte & comunicação.
- Muratovski, Gjoko.** (2016). *Research For Designers, a guide to methods and practice*. Sage.
- Norman, D. A.** (2013). *The Design of Everyday Things: Revised and Expanded Edition*. Basic Books.
- Oliveira, P. D. C. N.** (2024). *Graph-based visualization for time-evolving data: visualization of the temporal evolution of players in national teams and clubs*. Dissertação de Mestrado da Universidade do Porto.
- Pappalardo, L., Cintia, P., Rossi, A., Massucco, E., Ferragina, P., Pedreschi, D., & Giannotti, F.** (2019). *A Public Data Set of Spatio-Temporal Match Events in Soccer Competitions*. Scientific Data.
- Ribecca, Severino.** (2015). *Data Visualisation Catalogue*. The Data Visualisation Catalogue. www.datavizcatalogue.com (consultado a 25-03-2024).
- Romero-Jara, E., Solanellas, F., Muñoz, J., & López-Carril, S.** (2023). *Connecting with fans in the digital age: An exploratory and comparative analysis of social media management in top football clubs*. *Humanities & Social Sciences Communications*. <https://doi.org/10.1057/s41599-023-02357-8>
- Rose, G.** (2012). *Visual Methodologies: Na Intorduction to Researching with Visual Materials*. Sage.
- Rosenfeld, L., Morville, P., & Arango, J.** (2015). *Information Architecture: For the Web and Beyond*. O'Reilly Media.
- Saúde e Bem-Estar.** (1994). *Saúde e Bem-Estar*. Lisboa.

- Shneiderman, B.** (2010). *Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction*. Boston: Pearson.
- Smiciklas, M.** (2012). *The power of infographics: Using pictures to communicate and connect with your audiences*. Que Publishing.
- Sullivan, L. H.** (1896). *The tall office building artistically considered*. Lippincott's Magazine
- Tambini, D.** (2017). *Fake News: Public Policy Responses*. London School of Economics and Political Science.
- Thatcher, B., Ivanov, G., Szerovay, M., & Mills, G.** (2021). *Virtual reality technology in football coaching: Barriers and opportunities*. *International Sport Coaching Journal*, 8(2), 103-111. <https://doi.org/10.1123/ISCJ.2020-0011>
- Tidwell, J.** (2011). *Designing Interfaces*. O'Reilly Media.
- Tufte, Edward.** (1983). *The visual display of quantitative information*. Graphic Press.
- Tufte, Edward.** (1997). *Visual Explanations - Images and quantitatives, evidence and narrative*. Graphics Press.
- Tufte, Edward.** (2006). *Beautiful Evidence*. Graphics Press LLC.
- Umberto Eco.** (1973). *O Signo*. ISEDI, Instituto Editoriale.
- Usas, A., & Sidlauske, A.** (2023). *The influence of digital marketing on the communication of football clubs*. *Humanities Studies*, 13(90), 45-56. <https://doi.org/10.26661/hst-2022-13-90-06>
- Van Biemen, T., Müller, D., & Mann, D. L.** (2023). *Virtual reality as a representative training environment for football referees*. *Human Movement Science*. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2023.103091>
- Vilar, L.** (2024). *Luis Vilar: A Cultura Organizacional dos clubes portugueses*. <https://www.youtube.com/watch?v=enCrtot3rAs&t=1s> (acedido a 05-04-2024)
- Vilas Boas, Armando.** (2006). *A Cultura Visual Desportiva*. Edição de Armando Vilas Boas.
- Ware, C.** (2012). *Information Visualization: Perception for design*. Morgan Kaufmann.
- Whannel, G.** (1992). *Fields in Vision: Television Sport and Cultural Transformation*. Routledge.
- Whitenton, Kathryn.** (2019). *"But You Tested with Only 5 Users!": Responding to Skepticism About Findings From Small Studies*. NNGroup: <https://www.nngroup.com/articles/responding-skepticism-small-usability-tests/> (Consultado a 31-08-2024).
- Wolfson, S., Wakelin, D., & Lewis, M.** (2005). *Football supporters perceptions of their role in the home advantage*. *Journal of Sports Sciences*.
- Yau, N.** (2013). *Data points: Visualization that means something*. Wiley.

Imagens

Figura 1 - Munari. (1997). *Design e comunicação visual. Perturbações visuais do ambiente*, p.91)

Figura 2 - Cairo, A. (2012). *The functional art, an introduction to information graphic and visualization*. Designers encode, users decode, p. 60

Figura 3 - CNN Portugal. Campo interativo em programa televisivo. (2024).

Figura 4 - SportTv. Exemplo de interatividade. (2024).

Figura 5 - Record. Visualizações de dados via web. (2024).

Figura 6 - Autoria própria. Diagrama metodológico. (2024).

Figura 7 - Florence Nightengale (1855). *Diagrama das Causas de Mortalidade no Exército no Oriente*. <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/17/Nightingale-mortality.jpg>

Figura 8 - Tufte. Descrição de dados complexa. (1983).

Figura 9 - Tufte. Descrição de dados simplificada. (1983).

Figura 10 - Ribeca, Severino. *Area Graph identificado por Ribeca*.(2015).acedido a 29-02-2024 em: <https://datavizcatalogue.com>

Figura 11 - Ribeca, Severino. *Multi-set Bar Chart*. (2015). acedido a 29-02-2024 em: <https://datavizcatalogue.com>

Figura 12 - Ribeca, Severino. *Population Pyramid*. (2015). acedido a 29-02-2024 em: <https://datavizcatalogue.com>

Figura 13 - Ribeca, Severino. *Radar Chart*. (2015). acedido a 29-02-2024 em: <https://datavizcatalogue.com>

Figura 14 - Ribeca, Severino. *Radial Bar Chart*. (2015). acedido a 29-02-2024 em: <https://datavizcatalogue.com>

Figura 15 - Ribeca, Severino. *Scatterplot*. (2015). acedido a 29-02-2024 em: <https://datavizcatalogue.com>

Figura 16 - Ribeca, Severino. *Spiral Plot*. (2015). acedido a 29-02-2024 em: <https://datavizcatalogue.com>

Figura 17 - Ribeca, Severino. *Illustration Diagram*. (2015). acedido a 29-02-2024 em: <https://datavizcatalogue.com>

Figura 18 - Ribeca, Severino. *Network Diagram*. (2015). acedido a 29-02-2024 em: <https://datavizcatalogue.com>

Figura 19 - Ribeca, Severino. *Timeline*. (2015).acedido a 29-02-2024 em: <https://datavizcatalogue.com>

Figura 20 - Figura 18 - Ribeca, Severino. *Bubble Map*. (2015).acedido a 29-02-2024 em: <https://datavizcatalogue.com>

Figura 21 - Ribeca, Severino. *Bubble Map*. (2015).acedido a 29-02-2024 em: <https://datavizcatalogue.com>

Figura 22 - Ribeca, Severino. *Flow Map*. (2015).acedido a 29-02-2024 em: <https://datavizcatalogue.com>

Figura 23 - Ribeca, Severino. *Heatmap*. (2015). acedido a 29-02-2024 em: <https://datavizcatalogue.com>

Figura 24 - Ribeca, Severino. *Donut Chart*. (2015). acedido a 29-02-2024 em: <https://datavizcatalogue.com>

Figura 25 - Ribeca, Severino. *Pie Chart*. (2015). acedido a 29-02-2024 em: <https://datavizcatalogue.com>

Figura 26 - Ribeca, Severino. *Dot Matrix Chart*. (2015). acedido a 29-02-2024 em: <https://datavizcatalogue.com>

Figura 27 - Ribeca, Severino. *Nightingale Rose Chart*. (2015). acedido a 29-02-2024 em: <https://datavizcatalogue.com>

Figura 28 - Ribeca, Severino. *Pictogram Chart*. (2015). acedido a 29-02-2024 em: <https://datavizcatalogue.com>

Figura 29 - Ribeca, Severino. *Area Graph*. (2015). acedido a 29-02-2024 em: <https://datavizcatalogue.com>

Figura 30 - Understat. (2024) Exemplo prático, clareza, interatividade e atração visual.

Figura 31 - Exemplo prático vantagens da visualização de dados no futebol. (2024)..

Figura 32 -Jornal Público (2010). Acedido a 07 de Julho de 2024 em <https://static.publico.pt/desporto/infografias/infomourinho.jpg>

Figura 33 - Jornal Record (2018). Acedido a 07 de Julho de 2024 em <https://industriacriativa.pt/projeto/71776/infografia-jornal-desportivo-record-2018-2019>

Figura 35 - Jornal Record (2019). Acedido a 07 de Julho de 2024 em <https://industriacriativa.pt/projeto/71776/infografia-jornal-desportivo-record-2018-2019>

Figura 34 - TheseFootballTimes (2023). "*Napoli*", páginas 140 - 141

Figura 35 - EA Sports (2024). *E AFC 24*. Estatística posse de bola. Jogado na PS5.

Figura 36 - EA Sports. (2024). *E AFC 24*. Estatística de passe. Versão PS5.

Figura 37 - EA Sports. (2024). *E AFC 24*. Hypermotion player speed. Versão PS5.

Figura 38 - EA Sports. (2024). *E AFC 24*. Hypermotion shots on goal. Versão PS5.

Figura 39 - Sports Interactive. (2024). *Football Manager 24*. Team defending. Versão para Windows.

Figura 40 - Sports Interactive. (2024). *Football Manager 24*. Goalkeeping. Versão para Windows.

Figura 41 - Sports Interactive. (2024). *Football Manager 24*. Tackling. Versão para Windows.

Figura 42 - Sports Interactive. (2024). *Football Manager 24*. Shot map. Versão para Windows.

Figura 43 - Goalpoint (2024). Acedido a 07 de Julho de 2024 https://goalpoint.pt/sporting-benfica-taca-portugal-202324_186695

Figura 44 - Categoria Canal (2019). Assistido a 18 de Junho de 2024 <https://www.youtube.com/watch?v=lc9xUNOL-xM>

Figura 45 - Gregor Aisch. (2014). *The New York Times: The Clubs That Connect The World Cup*. Acedido a 20 de Fevereiro de 2024 em <https://www.nytimes.com/interactive/2014/06/20/sports/worldcup/how-world-cup-players-are-connected.html>

Figura 46 - Newcastle United F.C. (2024). *Estatística jogadores*. Acedido a 12 de maio de 2024 em <https://www.newcastleunited.com/en/teams/mens-team/bruno-guimaraes>

Figura 47 - StatsBomb. (2024). Line breacking passes.

Figura 48 - StatsBomb. (2020). Lionel Messi Non-Penalty Goals.

Figura 49 - StatsBomb. (2016). Jan Oblack - LaLiga 2015/16 Saves.

Figura 50 - *The Wizard's Shooting Stars*. (2014). John Wall - All Shots.

Figura 51 - *The Wizard's Shooting Stars*. (2014). John Wall - Missed Shots.

Figura 52 - Understat. (2023). *Napoli vs Sampdoria Field*. consultado a 7 de julho de 2024 em <https://understat.com/match/18957>

Figura 53 - Understat. (2023). *Victor Osimhen Radar Chart*. consultado a 7 de julho de 2024 em <https://understat.com/player/5322>

Figura 54 - Understat. (2023). *Victor Osimhen Dot Map*. consultado a 7 de julho de 2024 em <https://understat.com/player/5322>

Figura 55 - Autoria própria. (2024). Cores por posição.

Figura 56 - Autoria própria. (2024). Sketches organização de pensamentos.

Figura 57 - Autoria própria. (2024). Prototipagem inicial..

Figura 58 - Autoria própria. (2024). Prototipagem definição elementos clicáveis.

Figura 59 - Autoria própria. (2024). Liga Portugal Estatísticas.

Figura 60 - Autoria própria. (2024). Minhas estatísticas.

Figura 61 - Autoria própria. (2024). Utilização Dashboard.

Figura 62 - Autoria própria. (2024). Exemplo navegação menu.

Figura 63 - Autoria própria. (2024). Exemplo utilização da barra lateral (comparação de jogador).

Figura 64 - Autoria própria. (2024). Exemplo de visualização das estatísticas de jogadores. Dados Táticos > Tendências de passe, baseado em dados via Goalpoint.

Figura 65 - Autoria própria. (2024). Exemplo de visualização das estatísticas de jogadores. Gráfico de Dispersão > Desarmes - Guga.

Figura 66 - Autoria própria. (2024). Exemplo de visualização das estatísticas de jogadores. Dados Ofensivos > Local de Remates (Campo) - Exemplo de golo.

Figura 67 - Autoria própria. (2024). Exemplo de visualização das estatísticas de jogadores. Dados Ofensivos > Local de Remates (Campo) - Visualização vídeo.

Figura 68 - Autoria própria. (2024). Exemplo de comparação das estatísticas de jogadores. Radar Chart, baseado nos dados via Flashscore.

Figura 69 - Autoria própria. (2024). Exemplo de visualização das estatísticas de equipa. Dados Defensivos > Mapa de Pressão.

Figura 70 - Autoria própria. (2024). Exemplo de visualização das estatísticas de equipa. Dados Táticos > Passes de rutura - extra, baseado através de observação de jogo rea.

Figura 71 - Autoria própria. (2024). Exemplo de visualização das estatísticas de equipa. Dados Táticos > Passes de rutura - Outros passes possíveis, baseado através de observação de jogo real.

Tabelas

Tabela 1 - Tipologias de visualizações. **Lima, Manuel.** (2011). Visual Complexity - Mapping Patterns of Information. Princeton Architectural Press.

Tabela 2 - Principais características da visualização de dados no futebol.

Tabela 3 -Vantagens da visualização de dados no futebol.

Tabela 4 - Princípios fundamentais de User Experience.

Tabela 5 - Princípios fundamentais de User Interface.

Tabela 6 - Características principais Statsbomb.

Tabela 7 - Características principais The Wizards Shooting Stars.

Tabela 8 - Características principais Understat.

Tabela 9 - Seleção de resultados do Benchmarking.

Tabela 10 - Resultados utilizador 1.

Tabela 11 - Resultados utilizador 2.

Tabela 12 - Resultados utilizador 3.

Tabela 13 - Resultados utilizador 4.

Tabela 14 - Resultados utilizador 5.