



NOVA

IMS

Information
Management
School

MGI

Mestrado em Gestão de Informação

Master Program in Information Management

**PRINCÍPIOS DE VISUALIZAÇÃO DE DADOS
APLICADOS NO *SOFTWARE* DE GESTÃO
FINANCEIRA BINFOLIO**

Daniel Ribeiro Ferraz

Trabalho de Projeto apresentada como requisito parcial para
obtenção do grau de Mestre em Gestão de Informação -
Especialização em Gestão de Conhecimento e Business
Intelligence

NOVA Information Management School
Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação

Universidade Nova de Lisboa

NOVA Information Management School
Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação
Universidade Nova de Lisboa

**PRINCÍPIOS DE VISUALIZAÇÃO DE DADOS APLICADOS NO
SOFTWARE DE GESTÃO FINANCEIRA BINFOLIO**

por

Daniel Ribeiro Ferraz

Trabalho de Projeto apresentado como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em
Gestão de Informação - Especialização em Gestão do Conhecimento e Business Intelligence

Orientador: Professor Doutor Pedro Cabral

Novembro 2018

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Pedro, por toda a orientação, experiência partilhada e permanente disponibilidade.

À equipa Binfolio, pela colaboração, incentivo e por me fazerem crescer todos os dias.

Aos meus pais, porque são os pilares da minha vida e a quem devo tudo.

À minha Taninha por se ter cruzado no meu caminho e nunca mais me ter largado a mão, tornando tudo mais fácil.

RESUMO

A capacidade de análise e monitorização da informação é, atualmente, um dos focos principais das empresas. Propriedade da empresa portuguesa Novabase, o Binfolio é um *software* de Gestão Financeira utilizado por seguradoras, bancos, fundos de investimento e outras entidades gestores de património em Portugal para fazer a gestão das suas carteiras de investimento. Esta gestão implica a análise e monitorização de diversas métricas e indicadores sendo que a aplicação Binfolio é dotada de ferramentas para esse fim, estando povoado de um conjunto de interfaces gráficos e representações visuais. A partir da base teórica da temática de visualização de dados, este Trabalho de Projeto visa conferir a conformidade das representações visuais constantes no Binfolio com os princípios de visualização de dados. Adicionalmente, como aplicação prática dos conceitos retidos, foi construído um *dashboard* à luz dos princípios definidos que permitiu alargar o leque de ferramentas ao dispor na aplicação.

PALAVRAS-CHAVE

Binfolio; Gestão Financeira; Visualização de Dados; *Dashboards*; Oracle APEX

ABSTRACT

The ability to analyze information is currently one of the companies' main focuses. Owned by technology company Novabase, Binfoлио is a financial management software used by insurance companies, banks, investment funds and other entities managing wealth to manage their investment portfolios. That management implies the analysis and monitor of several crucial metrics and indicators and Binfoлио application are endowed with tools for this purpose, being populated by a set of data visualization elements. Based on the theoretical basis of Data Visualization and Dashboards, this Project aims to verify the compliance of the data visualizations present in Binfoлио with principles of data visualization defined *a priori*. In addition, a new data visualization was implemented in Binfoлио, namely a dashboard, in the light of the defined principles that allowed to extend the range of tools available.

KEYWORDS

Binfoлио; financial management; Data visualization; Dashboards; Oracle APEX

ÍNDICE

1. Introdução	1
1.1. Enquadramento.....	1
1.2. O software Binfoлио.....	2
1.3. Relevância do Estudo e Objetivos	2
2. Revisão da Literatura	4
2.1. Visualização de dados – O conceito	4
2.2. Princípios da Visualização de Dados.....	5
2.3. Dashboards.....	9
3. Metodologia	10
3.1. Definição dos princípios de visualização de dados	10
3.1.1. Questionário colocado aos utilizadores do Binfoлио.....	10
3.1.2. Autoavaliação crítica	12
3.2. Desenvolvimento de Tecnologias de Informação – Caso prático: <i>Dashboards</i> ..	13
3.2.1. Ferramenta utilizada	14
3.2.2. Requisitos técnicos	14
4. Resultados	16
4.1. Resultado e Interpretação do Questionário.....	16
4.1.1. Pergunta nº1	16
4.1.2. Pergunta nº2	18
4.1.3. Pergunta nº3	21
4.1.4. Pergunta 4 e 5	24
4.2. Conclusão dos resultados do questionário	25
4.3. Representação visual implementada	26
5. Conclusão.....	33
Bibliografia	34
Anexos	37
A. Questionário colocado aos utilizadores do Binfoлио.....	37
B. Representações visuais presentes no Binfoлио	43

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Logotipo da aplicação Binfolio. Fonte: Novabase (2018).....	1
Figura 2 – Principais marcos da temática da visualização de dados (Chen, 2008)	4
Figura 3 – As sugestões de Abela (2009) para a escolha da representação gráfica mais apropriada tendo em conta o caso específico	8
Figura 4 - <i>Mockup</i> do <i>dashboard</i> implementados no Binfolio baseado num exemplar da Morningstar Direct	13
Figura 5 – Resultados da pergunta nº1 do questionário (retirado da ferramenta SurveyMonkey)	16
Figura 6 – <i>Close-up</i> do gráfico do VaR de uma carteira de investimentos (retirado do Binfolio)	17
Figura 7 – Calculatórias de VaR disponíveis no Binfolio.....	18
Figura 8 - Resultados da pergunta nº2 do questionário (retirado da ferramenta SurveyMonkey)	19
Figura 9 – Gráfico VaR em percentagem e em unidades monetárias	20
Figura 10 – Métodos de cálculo do VaR (Gomes, P., 2017)	20
Figura 11 - Resultados da pergunta nº3 do questionário (retirado da ferramenta SurveyMonkey)	21
Figura 12 – Componente “Evolução da Carteira” do <i>dashboard</i> de uma carteira filtrado e ferramenta de <i>mouseover</i>	22
Figura 13 - Composição de uma carteira de investimentos filtrada e com indicação de dados adicionais com <i>mouseover</i>	23
Figura 14 - Composição de uma carteira de investimentos após <i>drill down</i>	23
Figura 15 – Resultados da pergunta nº4 do questionário (retirado da ferramenta SurveyMonkey)	24
Figura 16 – Funcionalidades de <i>mouseover</i> e filtro no dashboard implementado	29
Figura 17 – <i>Dashboard</i> implementado no Binfolio (parte I)	30
Figura 18 - <i>Dashboard</i> implementado no Binfolio (parte II)	31
Figura 19 - <i>Dashboard</i> implementado no Binfolio (parte II)	32
Figura 20 - Questionário enviado aos utilizadores do Binfolio (versão portuguesa).....	39
Figura 21 - Questionário enviado aos utilizadores do Binfolio (versão inglesa).....	42
Figura 22 – Carteira – Dashboard: <i>dashboard</i> de uma carteira de investimentos (retirado do Binfolio)	43
Figura 23 - Carteira – Activos: gráfico setorial relativo à composição de uma carteira de investimentos (retirado do Binfolio)	44

Figura 24 – Análise Carteira – Performance e Risco: <i>dashboard</i> de métricas de performance e risco de uma carteira de investimentos (retirado do Binfolio)	45
Figura 25 – Análise de Carteira – VaR: gráfico em linha relativo ao Value at Risk (VaR) de uma carteira de investimentos (retirado do Binfolio)	46
Figura 26 – Análise da Carteira – Composição: gráficos em linha relativos à composição de uma carteira de investimentos (retirado do Binfolio)	47
Figura 27 – Análise da Carteira – Rentabilidade: gráficos em linha relativos à rentabilidade de uma carteira de investimentos (retirado do Binfolio)	48
Figura 28 – Análise da Carteira – Rentabilidades Acumuladas: mapa de árvore (<i>treemap</i>) relativo às rentabilidades acumuladas de uma carteira de investimentos (retirado do Binfolio)	49
Figura 29 – Moedas – Evolução Taxa Câmbio - gráfico em linha relativo à Evolução da Taxa de Câmbio entre duas moedas (retirado do Binfolio)	50
Figura 30 – Activos – Preços: gráfico em linha relativo à Evolução dos preços e volumes de um ativo mobiliário (retirado do Binfolio)	51

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Medidas quantitativas e qualitativas da efetividade da visualização de dados (Zhu, 2007a).....	6
Tabela 2 – Matriz de classificação de conformidade	11
Tabela 3 – Matriz de classificação de efetividade.....	12
Tabela 4 – Resumo e conclusão dos resultados do questionário	25
Tabela 5 – Comparação entre a pontuação obtida para a conformidade com os princípios e a efetividade.....	26

1. INTRODUÇÃO

Neste primeiro capítulo será feito o enquadramento da temática inerente a este projeto, seguindo-se um capítulo relativo à relevância do estudo e objetivos.

1.1. ENQUADRAMENTO

A quantidade e qualidade dos dados é um dos focos principais das empresas nos dias de hoje e a forma como estes são utilizados é crucial para o seu desempenho e capacidade de atingir os objetivos e metas definidos. Sendo estes dados, regra geral, de dimensões consideráveis (e muitas vezes originários de fontes distintas e heterógenas entre si), existe por parte das empresas uma clara necessidade de se socorrer de Sistemas de Informação que lhes ofereçam ferramentas de análise e visualização da informação. Uma das principais utilidades práticas apontadas à representação visual dos dados é a capacidade de servir de apoio à tomada de decisão no contexto empresarial (Wang et al., 2015) no qual a competitividade e crescimento das empresas está, em grande parte, assente na acessibilidade a informação de qualidade da forma mais rápida e eficiente possível criando condições favoráveis para tomar as melhores decisões de negócio (Kearney, A.T, 2011).

Este Trabalho de Projeto incide sobre o Binfolio, um *software* de gestão financeiro pertencente à empresa tecnológica portuguesa Novabase desde 2012 (ComputerWord, 2018). O Binfolio é uma aplicação *web-based* que conta com mais de 30 anos de experiência no setor financeiro, sendo utilizado por mais de 20 companhias de relevo nacionais e internacionais, nomeadamente seguradoras, bancos, fundos de investimento, fundos de pensões e outras entidades gestoras de património (Novabase, 2018). Um dos focos da aplicação Binfolio é produtividade que consegue oferecer aos seus utilizadores pelo que a interface visual foi desenhada no sentido de melhorar a experiência do utilizador e torna-lo mais eficiente nas suas tarefas, oferecendo para isso um leque de ferramentas de visualização de dados espalhados ao longo de toda a aplicação, nomeadamente gráficos interativos e *dashboards* (Novabase, 2018).



Figura 1 – Logotipo da aplicação Binfolio. Fonte: Novabase (2018)

1.2. O SOFTWARE BINFOLIO

As empresas financeiras utilizam a aplicação Binfolio como solução para gestão das suas carteiras de investimento. Uma carteira de investimento, é um conjunto de ativos financeiros (ações, obrigações, depósitos a prazo, ativos imobiliários entre outros) detidos por investidores e/ou geridos por profissionais do setor financeiro. A gestão de uma carteira guia-se de acordo com a tolerância ao risco do(s) investidor(es) bem como dos objetivos de retorno que se pretendem atingir. Esta gestão está ao abrigo das regras de *compliance* estabelecidas, isto é, o conjunto de procedimentos que visam garantir o cumprimento de todas as normas, seja de âmbito de legal (regras externas) como ao nível do modelo de negócio em particular (regras internas) estabelecidas para a atividade em questão (Investopedia, 2018a). Tal como qualquer setor de atividade, a gestão de carteiras de investimento guia-se por um conjunto de indicadores-chave de desempenho, nomeadamente ao nível da composição e rentabilidade da carteira, além de indicadores e métricas de *performance* e risco.

No que ao Binfolio diz respeito, a atividade diária de um utilizador tipo abrange o carregamento de informação (registo das transações de ativos financeiros nas carteiras, carregamento de preços, cotações, indexantes entre outros dados financeiros) e conseqüente valorização, contabilização e *compliance* das carteiras de investimento. Finalizado este processo, o Binfolio dispõe de um conjunto de ferramentas para suporte à tomada de decisão e monitorização com o objetivo de permitir os seus utilizadores analisar e acompanhar de forma contínua e permanente da evolução das métricas e indicadores mais importantes na avaliação do desempenho da carteira de investimento, bem como controlar a conformidade com as regras de *compliance*.

Importa salientar que todo este processo tem inerente o carregamento de uma quantidade considerável de dados para a aplicação, dados estes cujas fontes são regra geral, muito diversas e heterógenas (carregamento manual via interface usando fontes próprias da empresa, carregamento baseado na comunicação com outros sistemas via API¹, carregamento via terminal Bloomberg² entre outras) o que alavanca a necessidade de dispor de ferramentas consolidadas para visualização, monitorização e análise da informação.

1.3. RELEVÂNCIA DO ESTUDO E OBJETIVOS

Tal como já referido, a Visualização de Dados procura facilitar a transmissão da informação, mas, por vezes, as representações visuais são mal escolhidas ou não são suficientemente esclarecedoras dificultando a difusão da informação (Myatt et al., 2009). Conforme já abordado, estando o Binfolio desenhado e pensado para procurar melhorias constantes ao nível da produtividade e grau de inteligência oferecido, existe na aplicação um conjunto vasto de interfaces gráficas e representações visuais.

A questão primordial que este Trabalho de Projeto se desafia a responder é: “Estarão as representações visuais presentes na aplicação Binfolio a respeitar o cumprimento dos princípios da Visualização de Dados?”. Dada a importância (já aqui debatida) destas representações para quem os

¹ Interface de programação de aplicações (*Application Programming Interface*)

² *Software* criado pela empresa Bloomberg para acesso a informação financeira em tempo real.

utiliza, importa averiguar se estas estão construídas seguindo os princípios da temática de visualização de dados de forma a garantir a total efetividade na concretização daquilo a que se propõem.

No seguimento, outra questão relevante foi colocada: “De que forma este Trabalho de Projeto pode ter uma componente prática que aplique os conceitos apreendidos? “

Posto isto, considerou-se relevante a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos com a implementação de uma nova representação visuais de dados à luz dos princípios definidos, nomeadamente um *dashboard*, que enriquecesse o leque de ferramentas de visualização ao dispor dos utilizadores da aplicação Binfolio.

Foram, assim, definidos dois objetivos:

- Verificação da conformidade com os princípios de visualização de dados das representações visuais presentes na aplicação Binfolio;
- Construção e implementação, na aplicação Binfolio, de um *dashboard* à luz dos princípios definidos anteriormente;

2. REVISÃO DA LITERATURA

No presente capítulo, será apresentada a revisão da literatura que serve de base teórica ao desenvolvimento deste projeto. O capítulo abordará, inicialmente, a temática da visualização de dados, dando especial importância à literatura referente aos seus princípios. Por fim, de forma a oferecer um enquadramento teórico à sua implementação no Binfolio, será apresentada uma seção dedicada a *Dashboards*, nomeadamente os seus propósitos e pré-requisitos.

2.1. VISUALIZAÇÃO DE DADOS – O CONCEITO

Visualizar os dados é uma das formas mais eficazes para o cérebro analisar e compreender os mesmos. Algumas estatísticas a este respeito referem que 80% da informação recebida é pelos olhos e que o cérebro humano processa 60.000 vezes mais rápido as imagens do que palavras (Brian Kalish, 2008).

É comum associar-se o conceito de Visualização de Dados aos tempos modernos, mas a representação visual da informação tem raízes mais profundas, com a construção dos primeiros mapas e diagramas há várias centenas de anos. É a partir do séc. XIX, com os avanços na matemática e estatística e com o desenvolvimento das primeiras tecnologias para desenho e reprodução de imagem, que se dá o crescimento do pensamento estatístico e da temática da coleção de dados, ficando estabelecidas as condições necessárias para a difusão da temática da visualização de dados (Chen, 2008).

A Figura 2 ilustra os principais marcos do desenvolvimento da temática de visualização de dados ao longo do tempo:

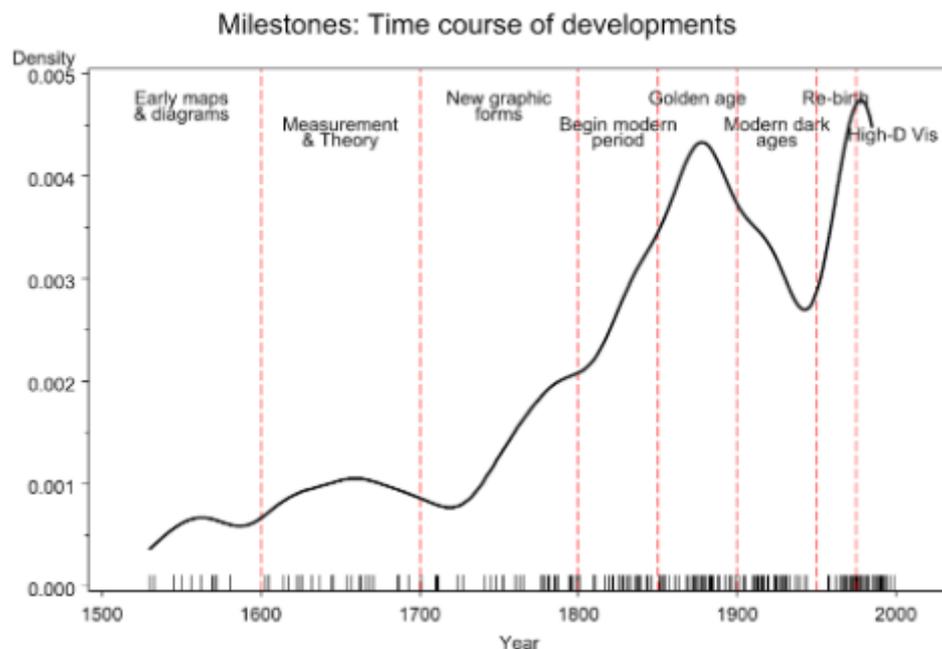


Figura 2 – Principais marcos da temática da visualização de dados (Chen, 2008)

Few (2007) simplifica a definição de visualização de dados como sendo o uso imagens para representar os dados, ou seja, a sua representação visual.

De acordo com Chen (2006) a visualização de dados possui duas ramificações:

- Modelação estrutural: estruturação dos dados a partir da identificação, extração e simplificação das relações entre os mesmos;
- Representação gráfica: transformação gráfica da estrutura de dados de forma a incrementar o entendimento da informação e a interatividade do utilizador com a mesma;

Desta forma, esta área de estudos assenta em representações gráficas computacionais interativas cujo propósito passa pela exploração dos dados de uma forma que leve os utilizadores a levar a cabo as suas tarefas de uma forma mais eficiente (Munzner T., 2014). Assim, a representação visual dos dados tem não só a capacidade de atribuir valor acrescentado aos mesmos como permite oferecer uma maior capacidade e velocidade no processamento da informação servindo de suporte à tomada de decisão e alavancando as capacidades analíticas e de monitorização dos utilizadores (Pampalk et. al., 2003).

Esta temática é particularmente relevante no setor em que o Binfolio se insere - setor financeiro. Segundo um relatório do AICPA³ em parceria com a empresa Oracle (AICPA, 2017), as empresas financeiras são as que estão mais predispostas (em comparação com os seus pares de outros setores de atividade) para priorizar as ferramentas de visualização de dados na sua atividade. No seguimento disto, segundo dados da Oracle (2018), as empresas financeiras, de uma forma generalizada, dão como dado adquirido que a ilustração visual dos dados melhora o entendimento da informação o que leva, em última instância, à tomada de melhores decisões. Em adição a isto, estas empresas declaram que as práticas atuais de visualização ajudam a identificar tendências, correlacionar métricas e clarificar as ações necessárias para incrementar a *performance* (especialmente nos casos em que os dados proveem de múltiplas fontes).

2.2. PRINCÍPIOS DA VISUALIZAÇÃO DE DADOS

Segundo Ying Zhu (2007a), o conceito de visualização de dados tem inerente uma questão fundamental: “Como medir a efetividade de uma visualização?”. Isto é, que princípios devem ser cumpridos para se afirmar a capacidade de uma representação visual de dados concretizar o objetivo a que se propõe?

Antes de mais importa tentar compreender a definição de efetividade de uma visualização, existindo segundo Zhu, três caminhos diferentes na literatura a este respeito. Enquanto alguns investigadores apontam para uma visão mais centrada nos dados onde a efetividade de uma visualização depende da capacidade de servir de espelho dos dados que pretende mostrar, outras pesquisas focam-se numa visão mais centrada na realização da tarefa a que a visualização se propõe ser utilizada, no sentido que

³ Instituto Americano de Contadores Públicos Certificados

a efetividade de uma visualização está dependente da sua capacidade de ser útil à realização das tarefas dos utilizadores.

Partindo destas bases, Zhu formula três princípios fundamentais que servem de diretrizes para a efetividade da visualização de dados:

- **Precisão (*accuracy*):** para uma visualização ser efetiva, os atributos dos elementos gráficos devem corresponder aos atributos dos dados sendo a estrutura da visualização correspondente à estrutura dos dados. Este princípio relaciona a visualização com os dados;
- **Utilidade (*utility*):** remete para a capacidade de a visualização de dados auxiliarem (serem úteis) os seus utilizadores para atingir os seus objetivos nas tarefas que realizam. Este princípio relaciona a visualização com a(s) tarefa(s);
- **Eficiência (*efficiency*):** uma visualização de dados é efetiva se reduzir a carga cognitiva (facilidade de aprendizagem e de análise) Este princípio relaciona a visualização com os seus utilizadores.

Zhu acrescenta que a concretização destes princípios pode ser medida em termos quantitativos e qualitativos, conforme esquematizado na Tabela 1:

<u>PRINCÍPIO</u>	<u>Medida quantitativa</u>	<u>Medida qualitativa</u>
Precisão	Nº de erros de interpretação.	Entrevistas, observação, comparação Iniciante/experiente
Utilidade	Frequência de utilização.	Entrevistas, observação, comparação Iniciante/experiente
Eficiência	Tempo de completção das tarefas. Movimento ocular. Curva de aprendizagem.	Análise da Complexidade da Visualização ⁴ , observação, comparação Iniciante/experiente

Tabela 1 – Medidas quantitativas e qualitativas da efetividade da visualização de dados (Zhu, 2007a).

Outros investigadores como Edward Tufte (2006), um dos investigadores mais citados nestas matérias, também dedicou grande parte da sua obra a esta temática. De acordo com este, os princípios fundamentais do desenho de representações visuais de dados são:

⁴ Estudo da carga cognitiva necessária para assimilação de uma representação visual de dados (Zhu, 2007b)

- Comparação: ao analisar dados, a questão fundamental é: “Comparado com quê?”. Independentemente da análise que está a ser realizada, o ponto essencial na representação visual é a realização de comparações inteligentes e apropriadas;
- Causalidade: a simples coleção de dados tende a provocar raciocínios a respeito de causa-efeito no sentido de que as comparações levam imediatamente a reflexões sobre a fonte das diferenças e variabilidade entre os dados sendo que a representação visual deve demonstrar a relação de causalidade (a existir) entre os dados;
- Análises multivariadas: a análise causa-efeito, inicialmente bivariável, torna-se facilmente multivariável com a reflexão sobre as condições por detrás dessa relação causal pelo que, existindo a possibilidade para tal, é positivo a inclusão de mais variáveis na análise;
- Integração: de forma a incrementar a capacidade de transmissão de informação, é importante a integração de vários elementos (texto, imagens, números) na representação visual que, no seu conjunto, permitam clarificar o mais possível a informação;
- Documentação: a credibilidade da informação que está a ser apresentada depende significativamente da qualidade e integridade dos autores e das suas fontes pelo que a documentação (inscrição do nome do autor e das suas fontes na representação visual) é um mecanismo essencial para conferir confiança aos que estão a visualizar a informação;
- Foco no conteúdo: a forma mais efetiva de transmitir informação é garantir a qualidade, relevância e integridade do conteúdo apresentado com o propósito final de ajudar à análise da informação. Assim, mais do que responder a questões mais acessórias como: “Que cores devem ser usadas?”, importa responder à questão: “Que conteúdos devem ser apresentados de forma a que esta representação visual possa ser útil?”

É também possível encontrar diversa literatura no que respeita a considerações técnicas, visuais e estéticas no que diz respeito à visualização de dados que, se cumpridas, tendem a incrementar a transmissão da informação permitindo um maior entendimento.

Alguns destes exemplos estão presentes no Guia da empresa Yellowfin “*Data Visualization Best Practises Guide*” (2016):

- Escolher a representação gráfica (gráfico de barras, linhas, circular etc.) apropriada dependendo dos dados a trabalhar e a informação que se pretende retirar dos mesmos (comparações entre valores, correlações, evoluções temporais etc.);
- Escolher um estilo de formatação que facilite o entendimento dos dados ao mesmo tempo que os torna esteticamente mais apelativos, através, por exemplo, do uso de cores para distinguir diferentes categorias ou de etiquetas para detalhar a informação;

- Procurar o máximo de clareza possível, tornando as representações visuais fáceis de entender prestando atenção à ordenação dos dados a apresentar ou aos títulos, descrições ou anotações acrescentadas;
- Destacar o mais importante, guiando a atenção do utilizador para o mais relevante e não para o acessório, dado uso a ferramentas como linhas de referência/tendência ou formatação condicional.

Tal como já referido, um dos aspetos mais importantes na temática da Visualização de Dados é a representação gráfica utilizada para transmitir a informação presente nos dados. O diagrama seguinte (Figura 3) de Andrew Abela (2009) é utilizado em muita literatura dedicada e ilustra as diretrizes que devem ser guiadas para a escolha da representação gráfica mais apropriada para cada situação:

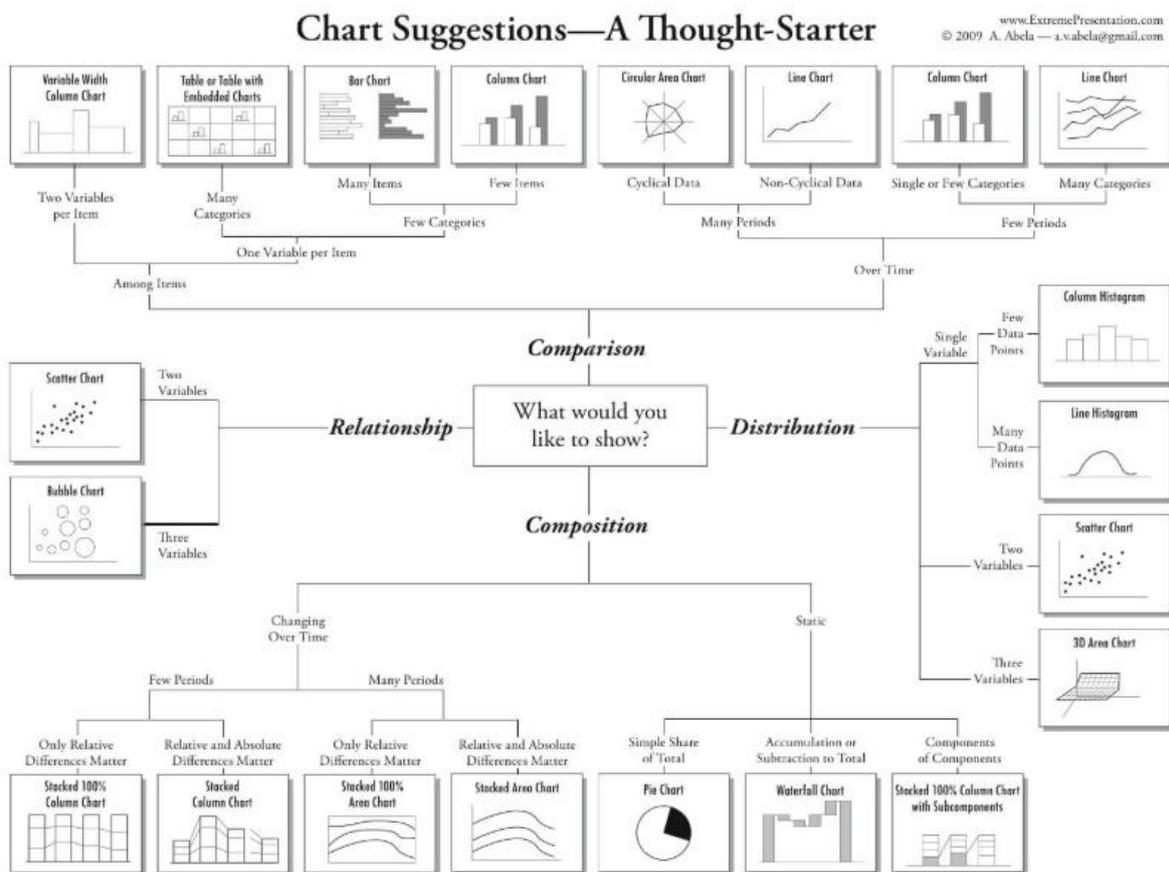


Figura 3 – As sugestões de Abela (2009) para a escolha da representação gráfica mais apropriada tendo em conta o caso específico

Este diagrama tem como núcleo central o objetivo a que a representação visual se propõe responder, neste caso, ilustrar uma Comparação, Distribuição, Composição ou Relação. Após a definição do propósito final, a escolha da representação gráfica estará dependente das propriedades e atributos dos dados, seja em termos do número de variáveis ou categorias presentes ou por exemplo da variabilidade (ou não) dos dados ao longo do tempo.

2.3. DASHBOARDS

Em termos históricos, os *dashboards* têm a sua origem na década de 80 na forma de Sistemas de Informação Executiva, soluções informáticas para disponibilização de dados de negócio aos gestores das organizações, que procuravam otimizar a sua capacidade para tomar decisões (Beuren et al., 2001), tendo começado a popularizar-se a partir de início do séc. XXI (Few, 2006). Segundo Few (2007) os dashboards são o exemplo mais proeminente de visualização de dados no contexto empresarial e podem ser definidos como sendo representações visuais de métricas e indicadores relevantes para uma empresa, contendo informação consolidada, preferencialmente em tempo real e num mesmo ecrã. Desta forma, os dashboards permitem uma leitura rápida, acessível e generalizada do estado atual de uma empresa (Howson, 2017). Adicionalmente, uma das razões para a facilidade de absorção e entendimento que os *dashboards* permitem advém do facto de serem compostos maioritariamente por gráficos representando a informação de uma maneira mais visual e entendível (Cleveland & McGill, 1984).

Segundo Rasmussen (2009), os *dashboards* contemplam duas vantagens fundamentais:

- Incremento da tomada de decisão e *performance*: possibilita uma melhor identificação e correção de tendências negativas e problemas e ajuda ao alinhamento de estratégias e objetivos empresariais;
- Promoção de ganhos de eficiência e motivação nos colaboradores: fomenta a produtividade e poupança de recursos (elimina a necessidade de se socorrer de um grande número de ferramentas não consolidadas), libertando os colaboradores para tarefas mais estimulantes direcionadas para a análise dos dados propriamente dita. O facto dos *dashboards* serem mais intuitivos e visualmente agradáveis (face, por exemplo, às representações tabulares) também contribui para o aumento da motivação dos trabalhadores.

Agrupando a informação partilhada, pode-se assim concluir, referenciando Pauwels et. al. (2009), que os dashboards têm quatro propósitos chave:

- Monitorização: permitir o acompanhamento dos indicadores de desempenho mais relevantes de forma a detetar e diagnosticar os problemas o mais atempadamente possível;
- Consistência: ao apresentar os dados de forma consolidada, os *dashboards* asseguram a consistência dos procedimentos e métricas por todos os departamentos e unidades de negócio;
- Planeamento: oferecer as condições necessárias para ser possível estabelecer um planeamento estratégico;
- Comunicação: servir de ponte de comunicação (aos *stakeholders*, por exemplo) do estado atual de *performance* da empresa e qual o caminho que deve ser traçado no futuro.

3. METODOLOGIA

Esta secção dedica-se à metodologia aplicada com vista à concretização do objetivo de verificação da conformidade das representações visuais com os princípios de visualização de dados definidos e também do objetivo de desenvolvimento de *dashboards* na aplicação. Dada a componente prática associada e este Trabalho de Projeto é também abordada a ferramenta utilizada para a construção do *dashboard* na aplicação Binfolio. É também incluído um capítulo com a descrição dos requisitos técnicos para a utilização da ferramenta de Oracle APEX.

3.1. DEFINIÇÃO DOS PRINCÍPIOS DE VISUALIZAÇÃO DE DADOS

Para um correto diagnóstico da conformidade das representações visuais de dados na aplicação Binfolio foi fundamental garantir a uniformização das regras que pautaram a avaliação. Neste sentido, partindo da base teórica realizada na Revisão de Literatura, foi definido um conjunto de princípios de visualização de dados.

Recorrendo aos princípios de efetividade de Zhu (2007a), as representações visuais no Binfolio foram analisadas à luz dos seguintes princípios de visualização de dados:

- **Precisão:** relação entre a representação visual e os dados, no sentido de a representação visual ser precisa na transmissão da informação. Uma representação visual precisa será aquela que conduz a uma probabilidade baixa de levar a erros na transmissão da informação;
- **Utilidade:** relação entre a representação visual e a sua utilidade à concretização das tarefas por parte dos utilizadores. Uma representação visual útil será aquela que serve de apoio aos utilizadores Binfolio e os auxilia na realização das suas tarefas de forma regular;
- **Eficiência:** relação entre a representação visual e a capacidade de incrementar a análise da informação por parte dos utilizadores. Uma representação visual eficiente será aquela que permite diminuir a carga cognitiva necessária para assimilar a informação que se pretende transmitir e a facilidade de aprendizagem.

3.1.1. Questionário colocado aos utilizadores do Binfolio

A validação destes princípios foi medida analisando os resultados obtidos num questionário⁵ direcionado aos utilizadores⁶ do Binfolio. Este método de medição vai ao encontro das soluções de medição qualitativa apresentadas por Zhu (Tabela 1) para a aferição da efetividade das representações visuais de dados.

O pedido de colaboração no questionário foi enviado, via e-mail, para aproximadamente 50 pessoas, tendo-se obtido uma taxa de resposta de cerca de 25%. De forma a evitar enviesar os resultados, o

⁵ Questionário criado utilizando a ferramenta on-line SurveyMonkey (<https://pt.surveymonkey.com>).

⁶ Clientes que utilizam o Binfolio nas suas tarefas. Os elementos de suporte e desenvolvimento do Binfolio não foram considerados como utilizadores.

questionário foi apenas enviado para os utilizadores do Binfolio que, nas suas tarefas diárias, utilizam as representações em causa, ficando de parte, por exemplo, os utilizadores dos departamentos técnicos onde a utilização do Binfolio é mais em termos informáticos e não ao nível da análise financeira. O formulário (em português e inglês) e as respostas ao mesmo podem ser consultados no Anexo A e B respetivamente⁷. Neste inquérito, os utilizadores foram confrontados com um conjunto de representações visuais retiradas do Binfolio e desafiados a pontuá-las de 1 a 5 de acordo com determinados critérios.

As três primeiras questões foram:

- “Como classifica a precisão na transmissão da informação das seguintes representações?”. Esta questão visou perceber a conformidade com o Princípio da Precisão. Neste caso em particular, dado tratar-se de um conceito relativamente mais “abstrato” e suscetível de levar a diferentes raciocínios⁸, optou-se por acrescentar uma nota explicativa do entendimento do conceito neste âmbito no contexto deste Trabalho de Projeto.
- “Como classifica a utilidade das seguintes representações visuais?”. Esta questão procurou esclarecer a conformidade com o Princípio da Utilidade.
- “Como classifica a eficiência na análise da informação das seguintes representações visuais?”. Esta questão visou averiguar a conformidade com o Princípio da Eficiência.

A pontuação média obtida para cada uma destas três respostas mediu a conformidade da representação visual com o princípio subjacente à questão, de acordo com a matriz de classificação, baseada em intervalos de valores, ilustrada na Tabela 2.

Intervalo de valores para a pontuação média obtida	Avaliação da conformidade com o Princípio
[1 a 1,99]	Sem conformidade/conformidade baixa
[2 a 2,99]	Conformidade moderada
[3 a 3,99]	Conformidade elevada
[4-5]	Conformidade muito elevada

Tabela 2 – Matriz de classificação de conformidade

O questionário incluía ainda uma pergunta de âmbito geral que procurava averiguar a perceção dos inquiridos relativamente à efetividade (como um todo) das representações visuais de dados

⁷ Por razões de confidencialidade não foi divulgada a estrutura do e-mail enviado sendo que os resultados foram apresentados apenas na sua forma agregada de forma a não divulgar respostas individuais.

⁸ O conceito de precisão podia, por exemplo, ser interpretado como sendo a fiabilidade dos dados apresentados, o que não é o que está em causa.

presentes no Binfolio (também classificada de 1 a 5). O objetivo da questão foi procurar medir a correspondência entre a conformidade com os princípios definidos e a percepção de efetividade generalizada das representações visuais presentes no Binfolio.

- “De uma maneira geral, considera que as representações visuais presentes no Binfolio são efetivas na concretização dos objetivos a que se propõem?”

A pontuação média obtida para esta pergunta avaliou a efetividade das representações visuais de dados presentes no Binfolio. A matriz de classificação, baseadas em intervalos de valores, ilustra-se na Tabela 3 .

Intervalo de valores para a pontuação média obtida	Avaliação da efetividade
[1 a 1,99]	Sem efetividade / efetividade baixa
[2 a 2,99]	Efetividade moderada
[3 a 3,99]	Efetividade elevada
[4-5]	Efetividade muito elevada

Tabela 3 – Matriz de classificação de efetividade

Adicionalmente foi incluída uma questão de resposta aberta (opcional) para possibilitar que os questionados acrescentarem algum comentário ou sugestão:

- “Deixe o seu comentário ou sugestão”.

3.1.2. Autoavaliação crítica

Relativamente à representação visual criada de raiz para este Trabalho de Projeto, esta não foi incluída no questionário dado que, à data de entrega deste trabalho, ainda se encontrava em fase de testes de qualidade não estando à disposição dos utilizadores. Neste caso, a validação da conformidade da referida representação visual foi feita de forma auto avaliativa.

3.2. DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO – CASO PRÁTICO: *DASHBOARDS*

O desenvolvimento do novo *dashboard* na aplicação Binfoлио procurou guiar-se pela proposta de desenvolvimento de Tecnologias de Informação (TI) idealizada por Oates (2005). Consiste num processo cíclico focado no desenvolvimento de “artefactos” de TI – neste caso *dashboards* - e na consequente criação de conhecimento. Contém cinco passos principais:

- 1º passo - Consciencialização: reconhecimento e articulação do problema. Neste caso, remete para a importância de dotar a aplicação Binfoлио de uma nova representação visual que estivesse em conformidade com os princípios da visualização de dados;
- 2º passo - Sugestão: sugestão de como o problema pode ser abordado. Remete para uma etapa de criação dos primeiros *mockups* dos artefactos, isto é, a primeira delineação do *design* do *dashboards* a desenvolver;

Este passo é bastante importante pois foi necessário, desde logo, definir que informação constaria no *dashboards*, direcionando desde logo cada um a uma determinada temática da aplicação. Neste caso particular as temáticas passam pelo estudo da rentabilidade, *performance* e risco de uma carteira de investimentos (com comparação com o *benchmark*), dado a pertinência e importância dos temas na gestão diária dos gestores das carteiras de investimento. O *mockup* que serviu de base ao desenvolvimento do *dashboard* ilustra-se na Figura 4.

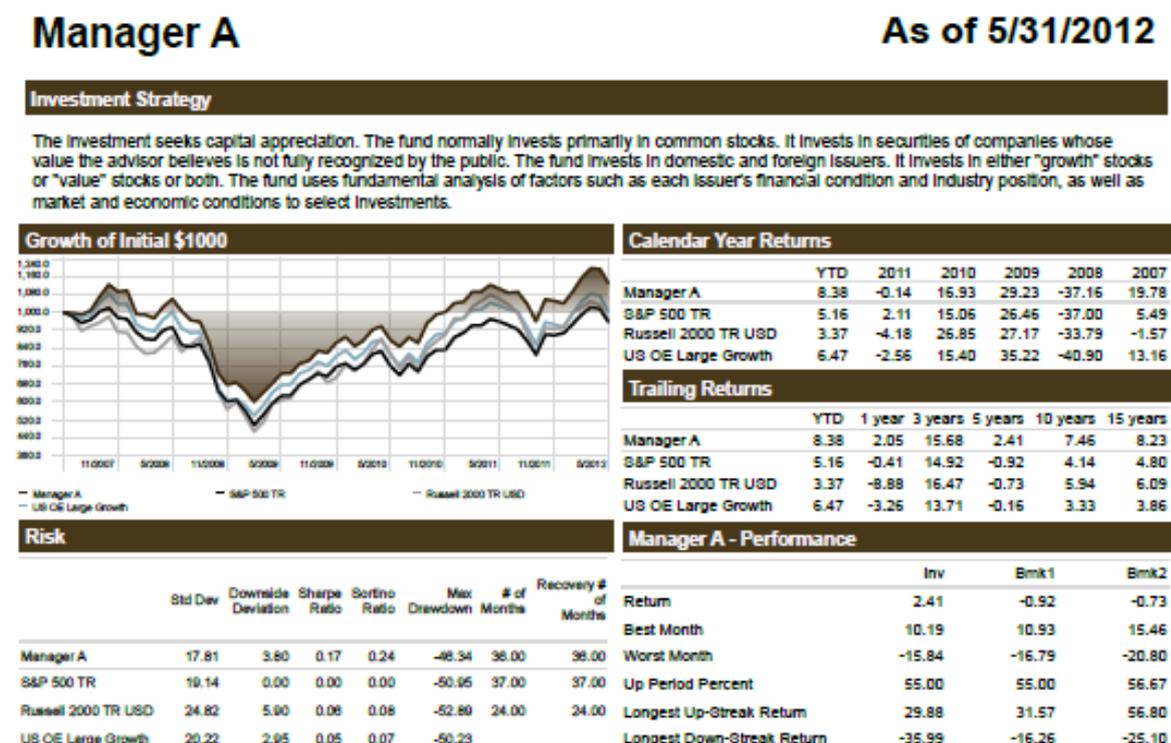


Figura 4 - *Mockup* do *dashboard* implementados no Binfoлио baseado num exemplar da Morningstar Direct⁹

⁹ Fonte: <http://morningstardirect.morningstar.com/clientcomm/f.factsheetsamples.pdf>

- 3º passo - Desenvolvimento: implementação dos artefactos, neste caso, o desenvolvimento do *dashboard* utilizando a ferramenta Oracle APEX;
- 4º passo - Avaliação: após a produção e aplicação dos artefactos é analisada a utilidade e *performance* dos mesmos. Neste caso, a eficiência do *dashboard* desenvolvido foi determinada pela sua conformidade com os princípios estabelecidos anteriormente;
- 5º passo - Conclusão: conclusão relativamente aos resultados da metodologia implementada, isto é, se os artefactos são passíveis de ser implementados ou não. No presente projeto, significou a implementação do *dashboard* na aplicação Binfolio, estando à data da realização deste Trabalho de Projeto em fase de testes de qualidade.

3.2.1. Ferramenta utilizada

Conforme já referido, o Oracle Application Express (Oracle APEX) foi a ferramenta utilizada para o desenvolvimento do novo *dashboards*.

O APEX é uma *framework* de desenvolvimento *web* centralizada numa Base de Dados que dispõe de um conjunto alargado de bibliotecas de visualização de dados.

A escolha pelo APEX teve em consideração os requisitos e especificidades técnicas do *software* Binfolio. O Binfolio é uma aplicação *web* Cliente/Servidor via ODBC (acrónimo de *Open Database Connectivity*), ou seja, via padrão de acesso a Sistemas de Gestão de Bases de Dados (SGBD), que no caso do Binfolio é o Oracle. Assim, a instalação do Binfolio implica a instalação de uma Base de Dados Oracle. Esta instalação inclui, por defeito, um conjunto de ferramentas, entre elas o APEX. Isto significa que, qualquer utilizador do Binfolio tem à sua disposição de forma acessível o APEX. Neste sentido, uma das principais vantagens da escolha desta ferramenta, por comparação a outras alternativas, foi o facto de não necessitar, por parte dos utilizadores do Binfolio, qualquer instalação ou licença adicional (o que muitas vezes é algo que enfrenta obstáculos nas empresas). Desta forma, a escolha da ferramenta APEX foi ao encontro das expectativas de mínimo esforço requerido por parte dos utilizadores sem custos monetários adicionais.

3.2.2. Requisitos técnicos

Oracle APEX (a versão utilizada neste Trabalho de Projeto foi a versão 18.1) pressupõe os seguintes requisitos técnicos:

- Base de Dados: Base de dados Oracle versão 11.2.0.4 ou superior, incluindo Enterprise Editor e Express Edition;
- Browser: JavaScript-enable browser (Microsoft Internet Explorer 6.0 ou versão posterior; Firefox 1.0 ou versão posterior, Google Chrome, Apple Safari e Microsoft Edge);
- Web Listener: acesso a um Web Listener (Oracle REST Data Services release 3.0.12 or later, Embedded PL/SQL gateway ou Oracle HTTP Server and mod_plsql);
- Espaço em Disco:

- Espaço livre para ficheiros do software: 310 MB (apenas língua inglesa); 705MB (todas as línguas);
- Espaço livre para Oracle APEX *tablespace*: 220 MB (mais 60 MB extras por cada língua adicionada além da língua inglesa)
- Espaço livre para SYSTEM *tablespace*: 100 MB;

4. RESULTADOS

Esta secção aborda os resultados alcançados. Serão explorados os resultados do questionário divulgado e analisados os resultados obtidos. Será também apresentado o resultado final do desenvolvimento do *dashboard* no Binfoлио.

Nota: Todos os dados constantes das representações visuais retiradas do Binfoлио provêm de exemplos teste sem correspondência com nenhuma realidade.

4.1. RESULTADO E INTERPRETAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

Nesta secção serão explorados os resultados obtidos no questionário sendo feita uma interpretação mais detalhada nos casos mais relevantes.

4.1.1. Pergunta nº1

Os resultados à 1ª pergunta estão apresentados na Figura 5. Esta pergunta procurou analisar a precisão na transmissão da informação das representações visuais presentes no Binfoлио, com pontuação de 1 a 5 por ordem crescente de precisão.

Conforme se pode deduzir, as representações visuais no Binfoлио obtiveram uma pontuação média de 3,93. Praticamente todos os casos em estudo obtiveram pontuações médias próximas de 4. A exceção é o gráfico de linhas relativo ao Value at Risk (“Anál.Cart – VaR”) de uma carteira de investimentos, ilustrado na Figura 25, que obteve resultados menos positivos com uma pontuação de apenas 3,50.

Como classifica a precisão na transmissão da informação das seguintes representações visuais?

Answered: 12 Skipped: 0

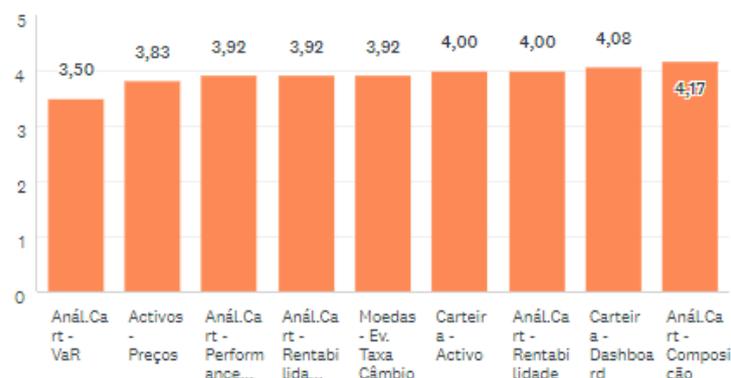


Figura 5 – Resultados da pergunta nº1 do questionário (retirado da ferramenta SurveyMonkey)

Sem nenhuma representação visual a evidenciar-se pela positiva, importa dar particular atenção ao gráfico do VaR de uma carteira de investimento (Figura 25) dado ter registado resultados menos positivos.

Antes de mais importa conhecer o conceito. O VaR é uma medida de risco que procura quantificar, num determinado horizonte temporal e com um determinado grau de confiança, a perda máxima esperada na rentabilidade de uma carteira de investimento ou ativo financeiro. O cálculo do VaR pode ainda variar tendo em conta o método de distribuição das taxas de rentabilidade. Regra geral é adotada a distribuição empírica, mas também se utilizam distribuições teóricas (normal, exponencial, logística etc.). As diferentes calculatórias do VaR disponíveis no Binfolio estão ilustradas na parte inferior (“95 1 Ano Emp”, “95 3 anos Teo”, ..., etc.) e distinguem-se pelo grau de confiança em percentagem (“95” ou “99”), intervalo temporal (“1 ano”, “3 anos” ou “5 anos”) e se seguem uma distribuição teórica/normal (“Teo”) ou distribuição empírica (“Emp”) das taxas de rentabilidade. O valor do VaR pode ser reportado em unidades monetárias ou, conforme ilustrado, em percentagem do valor da carteira (Gomes, P., 2017).

A título exemplificativo, de acordo com a Figura 6, a carteira de investimento em análise, no dia 31 de Março do ano X, num horizonte temporal de 1 ano, com um grau de confiança de 95% e seguindo uma distribuição empírica (“Emp”), não deverá perder mais de 3,49% do seu valor.

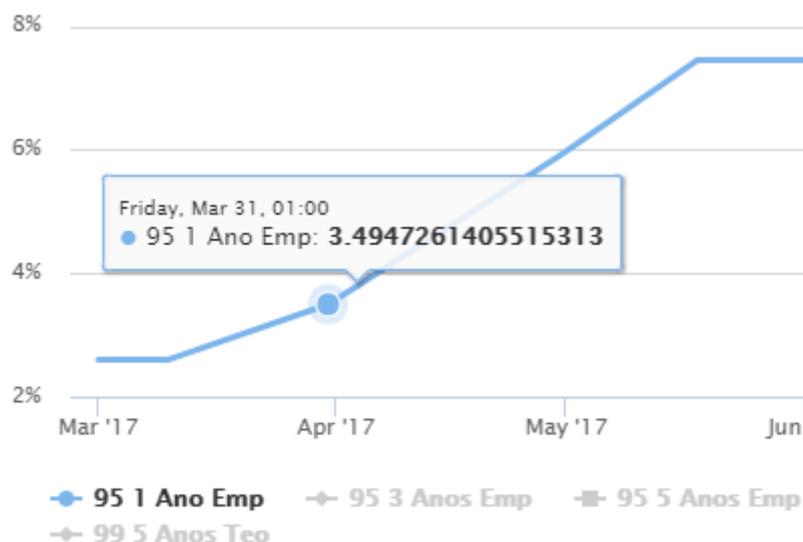


Figura 6 – Close-up do gráfico do VaR de uma carteira de investimentos (retirado do Binfolio)

Compreendido como se interpreta o gráfico importa agora explorar a razão desta representação visual ter registado valores comparativamente baixos de precisão face às restantes representações visuais em análise. Conforme já referido, a precisão de uma representação visual, no âmbito deste Trabalho de Projeto, está associada à correspondência entre os atributos dos dados e os atributos gráficos,

podendo-se medir pela frequência com que se registam erros de interpretação na transmissão da informação apresentada.

A primeira questão colocada foi: “Será o gráfico em linhas a representação gráfica a mais adequada para este caso particular?”. A incorreta utilização de determinada representação gráfica tendo em conta os dados a visualizar pode condicionar a precisão na transmissão da informação e levar a erros interpretativos. Neste caso, esta representação visual procura representar uma comparação entre valores de VaR sendo que os dados variam ao longo do tempo e representam vários períodos não cíclicos (eixo xx representa todos os dias compreendidos num intervalo de datas). Guiando-se pelas sugestões de Abela (2009) pode-se assim concluir que, tendo em conta estas características, o gráfico em linhas utilizado é uma representação gráfica apropriada para este contexto, não se tendo pressuposto advir daqui a causa do pontuação mais baixa.

Abandonada esta hipótese, concluiu-se que a justificação poderá estar relacionada com inelegibilidade das calculatórias do VaR que o Binfoлио disponibiliza. Analisando-as em maior pormenor (Figura 7) conclui-se que, enquanto que o intervalo temporal (“1 ano”, 2 anos”, 3 anos”) e o grau de confiança (“95”, “98”) são relativamente perceptíveis, as designações “Emp” e “Teo” para representar a distribuição das taxas de rentabilidade podem suscitar dúvidas. Se no primeiro caso poderá ser fácil deduzir (distribuição empírica), o segundo pode levar a dificuldades de interpretação, nomeadamente porque não está explicitada qual a distribuição teórica que está a ser seguida. Esta condicionante pode ter tido um papel importante para a diminuição da percepção de precisão desta representação visual face ao restantes dado que pode levar a erros de interpretação da informação.

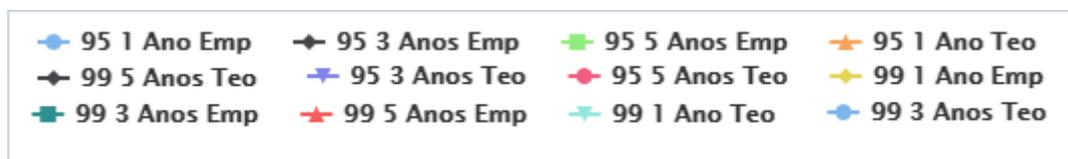


Figura 7 – Calculatórias de VaR disponíveis no Binfoлио

Uma possível sugestão para melhorar os índices de precisão desta representação visual poderia passar pela criação de uma legenda informativa que servisse de apoio à interpretação dos dados, nomeadamente sendo feito um detalhe das designações das calculatórias presentes.

4.1.2. Pergunta nº2

Avançando agora para a 2ª questão, cujos resultados são ilustrados na Figura 8, esta pergunta tinha como objetivo estudar a utilidade das representações visuais, com pontuação de 1 a 5 por ordem crescente de utilidade. A pontuação média geral para esta pergunta foi de 4,4. A generalidade dos casos obteve pontuações entre 4,33 e 4,58. As exceções foram o gráfico em linha representativo da Moeda - Evolução da Taxa de Câmbio (Figura 29) com 4,17 e novamente o gráfico do VaR com 4.0 (Figura 25), sendo este último novamente a representação visual com pior pontuação.

Como classifica a utilidade das seguintes representações visuais?

Answered: 12 Skipped: 0

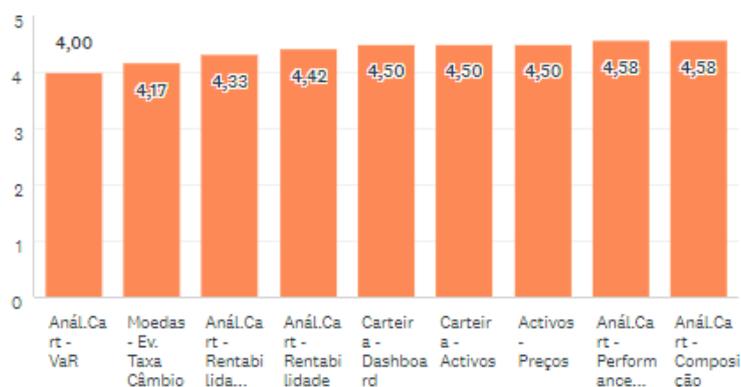


Figura 8 - Resultados da pergunta nº2 do questionário (retirado da ferramenta SurveyMonkey)

Tal como na pergunta anterior, neste caso também faz sentido analisar os casos com resultados menos positivos. Relativamente ao gráfico da Evolução da Taxa de Câmbio (Figura 29), tal como o nome indica, procura ilustrar a evolução da taxa de câmbio entre duas moedas: i) moeda de referência, visível na parte inferior (Euro EUR no caso ilustrado); ii) Contra-moeda, visível na parte superior. Em termos de operacionalidade na aplicação Binfolio, a moeda de referência é fixa e definida *a priori* na aplicação não sendo, regra geral, alterada. Neste sentido, no limite, a única variável nesta representação visual é a sua contramoeda (Dólar Americano USD no caso ilustrado). Esta condicionante pode ser uma possível justificação para os utilizadores do Binfolio terem atribuído uma utilidade comparativamente mais baixa a esta representação visual pois pressupõe sempre uma determinada moeda de referência limitando bastante o leque de análise, diminuindo a capacidade de auxiliarem os utilizadores na análise da taxa de câmbio entre moedas podendo ter resultado numa quebra de pontuação neste critério.

Uma possível sugestão para melhorar os índices de utilidade desta representação visual passaria por permitir dar liberdade para alterar a moeda de referência. partindo do pressuposto que isso não levaria à quebra de nenhuma regra de negócio.

Conforme já abordado, o gráfico do VaR (Figura 25), encontra-se limitado a um determinado número de calculatórias (Figura 7). Além disso, apenas mostra os valores do VaR em percentagem do valor da carteira, não existindo a possibilidade de retornar o valor em unidades monetárias. Assim, existe um conjunto de limitações desta representação visual que condicionam a capacidade de servirem de apoio aos utilizadores na tarefa de análise da referida medida de risco e possivelmente levaram a uma percepção de insuficiências ao nível da utilidade.

Algumas sugestões passam pela incorporação no gráfico, a representação do VaR em unidades monetárias na forma de gráfico de barras, conforme ilustrado na Figura 9.

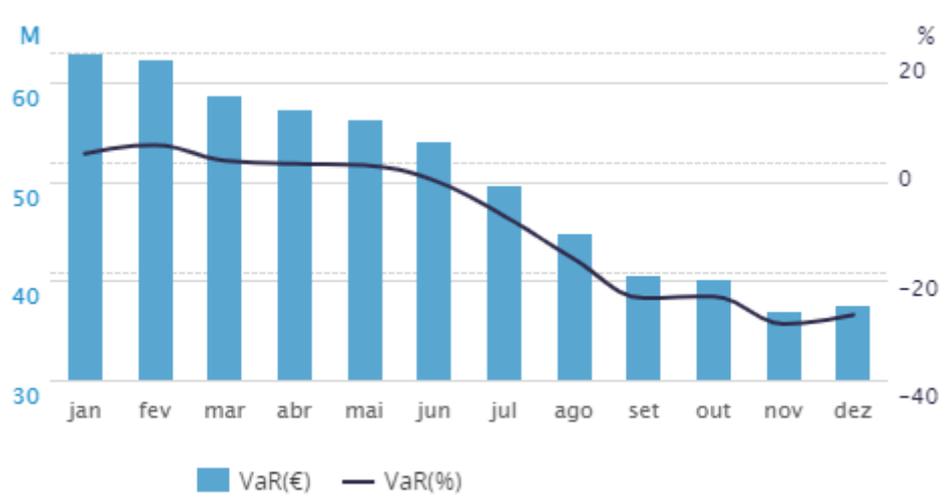


Figura 9 – Gráfico VaR em percentagem e em unidades monetárias

Outra sugestão vai no sentido de incrementar o leque de métodos de cálculo do valor do VaR. Assim, além da Simulação Histórica (distribuição teórica/normal e empírica) já implementada, seria também interessante analisar o cálculo dos VaR utilizado outros métodos como a Simulação de Monte Carlo¹⁰ ou de Variância-covariância¹¹ referidos em muita literatura especializada, nomeadamente Gomes, P. (2017) conforme ilustrado na Figura 10.

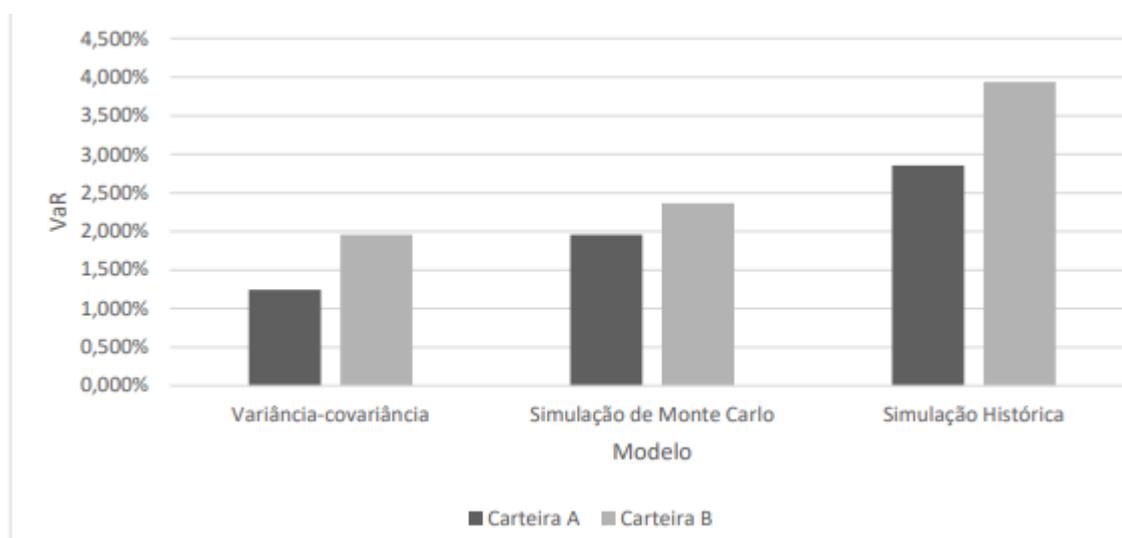


Figura 10 – Métodos de cálculo do VaR (Gomes, P., 2017)

¹⁰ Modelo similar à Simulação Histórica sendo que a forma de obtenção das variações de preços é diferente (Gomes, 2017).

¹¹ Modelo que tem como princípio que as rentabilidades seguem uma distribuição normal e que os fatores influenciam de forma linear a rentabilidade da carteira (Gomes, P., 2017).

4.1.3. Pergunta nº3

Na Figura 11 podem ser observados os resultados da 3ª questão, relativa à eficiência na análise da informação das representações visuais. Neste caso, a média global voltou a ultrapassar os 4, estabelecendo-se nos 4.29. Novamente atingindo resultados menos positivos, relevar o gráfico do VaR (Figura 25), tendo sido a única representação visual a ficar abaixo dos 4, com uma distância considerável para o 2ª pior (4.25). Desta vez importa também destacar pela positiva duas representações visuais: o dashboard de uma Carteira (“Carteira – Dashboard”) ilustrado na Figura 22 e o gráfico setorial da composição da carteira (“Carteira – Activos”) representado na Figura 23. Em ambos os casos foi atingida a pontuação de 4,5.

Como classifica a eficiência na análise da informação das seguintes representações visuais?

Answered: 12 Skipped: 0

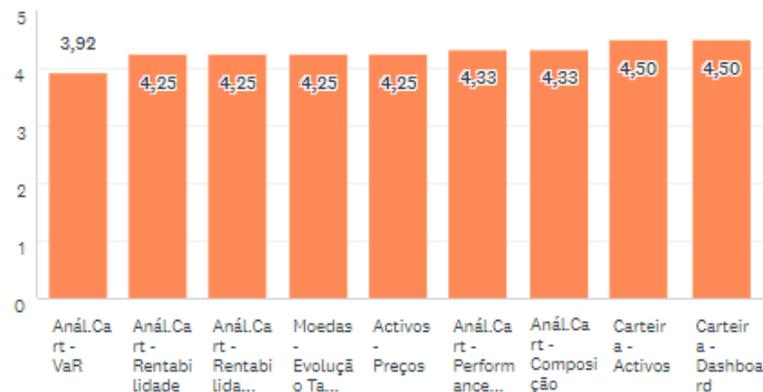


Figura 11 - Resultados da pergunta nº3 do questionário (retirado da ferramenta SurveyMonkey)

Começando pelas representações visuais que se destacam pela positiva, o *dashboard* de uma carteira de investimentos (Figura 22), permite oferecer ao utilizador uma leitura acessível, consolidada e generalizada, num só ecrã, do estado atual de uma determinada carteira de investimento a uma determinada data, possibilitando aceder de forma rápida, visual e intuitiva a alguns dos principais indicadores de desempenho de uma carteira de investimentos. Conforme já abordado na revisão teórica dos *Dashboards*, estas características fazem deste tipo de representações visuais um meio bastante eficiente para a análise da informação apresentada, promovendo ganhos de produtividade consideráveis, reduzindo a peso cognitivo associado à assimilação da informação. Um outro ponto importante neste *dashboard* é a inclusão dos dados relativos a um *Benchmark*, isto é, um índice de referência que tem por objetivo atuar como parâmetro de comparação ao desempenho de um ativo financeiro ou carteira de investimento. Desta forma, os investidores e gestores das carteiras de investimento tendem procurar, pelo menos, igualar as performances obtidas às performances do índice de referência em questão (Investopedia, 2018b). A representação visual ilustrada na Figura 12, estabelece uma comparação pertinente entre a rentabilidade da carteira (linha azul) e a rentabilidade

do *benchmark* (linha vermelha) possibilitando depreender, de forma intuitiva e rápida, se a performance da carteira está acima ou abaixo do *benchmark*. , oferecendo uma melhor identificação de tendências negativas e problemas. Adicionalmente, conforme representado também na Figura 12, é possível filtrar a informação apresentada (clicando na legenda do gráfico ou alterando o campo “Periodicidade”) com ajuste automático da representação visual e, com *mouseover*¹² explorar informação adicional num ponto específico do gráfico.

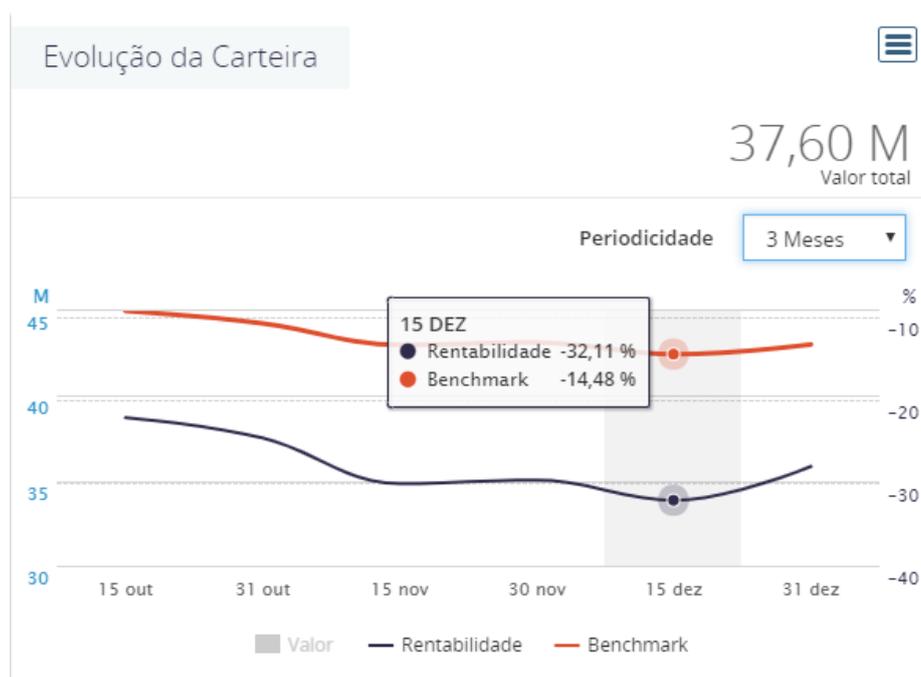


Figura 12 – Componente “Evolução da Carteira” do *dashboard* de uma carteira filtrado e ferramenta de *mouseover*

Todo o este conjunto de funcionalidades permitem reduzir a carga cognitiva necessária à assimilação da informação levando a incrementos na capacidade de análise e monitorização da informação bem como os índices de produtividade dos utilizadores, podendo justificar assim o excelente desempenho desta representação em termos de eficiência.

No que respeita ao gráfico setorial relativo à composição de uma carteira de investimentos (Figura 23), esta representação visual tem como objetivo mostrar a composição da carteira a uma determinada data sendo que, conforme já referido anteriormente, este é um dos indicadores mais importantes na gestão de uma carteira de investimento. Este tipo de representações gráficas, ao estar dividido em parcelas, facilita claramente a perceção da composição de algum indicador (face, por exemplo, a uma representação tabular) devido à relativização dos dados. Adicionalmente para incrementar a transmissão da informação, é possível filtrar a informação apresentada (clicando na legenda da

¹² Ato de passar o cursor do rato sobre uma imagem ou uma hiperligação.

imagem) ajudando automaticamente o gráfico e também possibilita a visualização dos dados em valor absoluto ou porcentagem de determinada parcela (através de *mouseover*) – ver Figura 13.

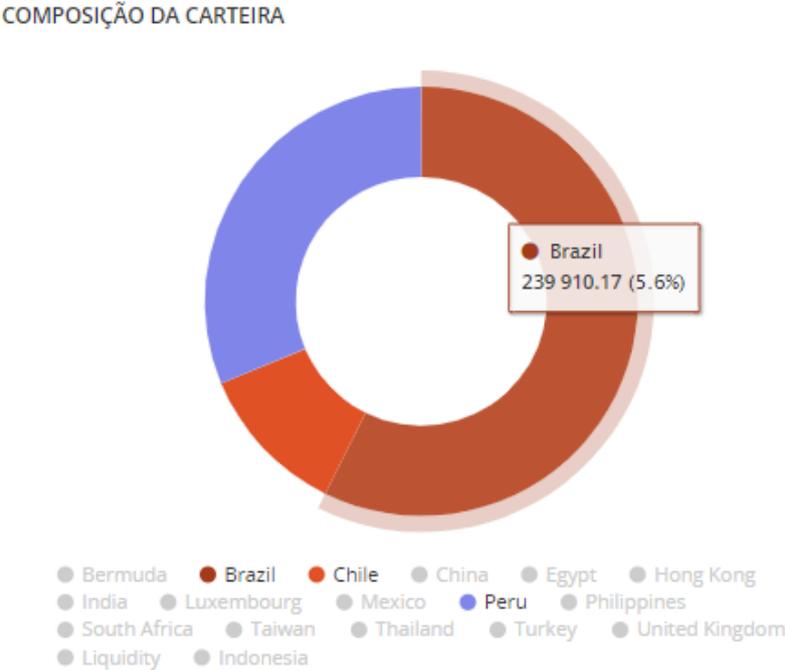


Figura 13 - Composição de uma carteira de investimentos filtrada e com indicação de dados adicionais com *mouseover*

É também possível detalhar a informação apresentada (*drill down*) clicando numa das parcelas do gráfico. A Figura 14 ilustra o gráfico obtido após clique na parcela respeitante ao País China, detalhando a informação dos ativos financeiros de origem chinesa, neste caso por setor de atividade.

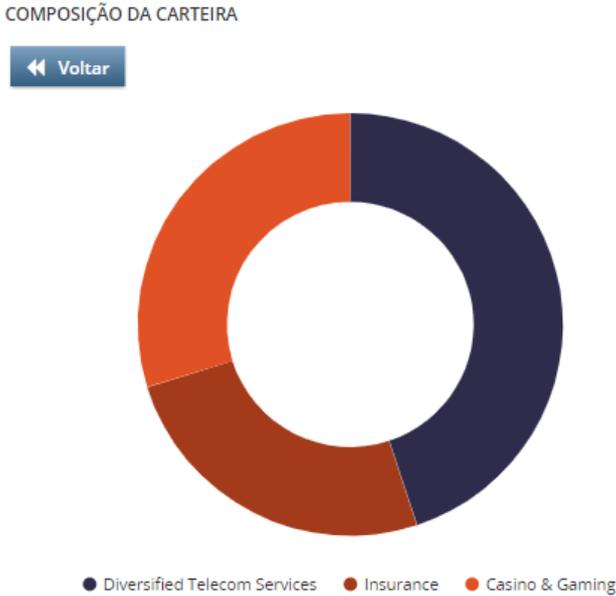


Figura 14 - Composição de uma carteira de investimentos após *drill down*.

Tal como já referido na representação visual analisada anteriormente, estas funcionalidades e características ajudam a clarificar os dados apresentados, reduzindo a carga c3gnita necess3ria 3 an3lise da informa33o, tendo resultado em pontua33es excelentes no crit3rio de efici3ncia.

No que respeita ao gr3fico do VaR (Figura 25), novamente a apresentar os resultados menos positivos (3ª vez em 3 poss3veis), 3 imagem das representa33es visuais discutidas anteriormente, tamb3m contempla ferramentas de incremento 3 transmiss3o da informa33o. Atrav3s de cliques nas calculat3rias do VaR 3 poss3vel filtrar a informa33o apresentada com ajuste instant3neo do gr3fico e tamb3m possibilita explorar os dados atrav3s de *mouseover* (Figura 6). Ainda assim, provavelmente a ferramenta que seria mais importante para este gr3fico n3o est3 presente - *drill down*. Esta ferramenta, presente em outras representa33es visuais de dados, 3 extremamente 3til para detalhar a informa33o e neste caso seria particularmente relevante dada a import3ncia da an3lise do VaR n3o s3o ao n3vel da carteira de investimento como tamb3m ao n3vel do VaR dos respetivos ativos financeiros. Ao clicar num ponto do gr3fico do VaR, deveria ser detalhado o VaR de cada ativo financeiro presente na carteira naquele momento, de forma a poder ser feita a an3lise da contribui33o do VaR de cada ativo para a pondera33o do VaR final. A aus3ncia de *drill down* poder3 ter pesado na perce33o de menor efici3ncia desta representa33o visual de dados por compara33o 3s restantes em estudo.

A sugest3o deixada para incrementar a efici3ncia desta representa33o visual 3, deste modo, a implementa33o da ferramenta de *drill down* para an3lise do VaR de cada ativo e a sua contribui33o para o VaR da carteira em determinado momento.

4.1.4. Pergunta 4 e 5

Relativamente aos resultados da 4ª quest3o (Figura 15), a m3dia estabeleceu-se nos 4.33, n3o se verificando nenhuma pontua33o abaixo de 4.

De uma maneira geral, considera que as representa33es visuais presentes no Binfolio s3o efetivas na concretiza33o dos objetivos a que se prop3em?

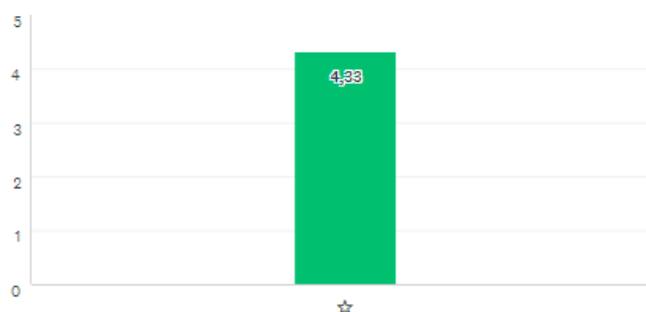


Figura 15 – Resultados da pergunta nª4 do question3rio (retirado da ferramenta SurveyMonkey)

Não se obtiveram resultados para a questão nº 5. Esta situação era expectável dado tratar-se de uma questão de resposta aberta não obrigatória de caráter acessório.

4.2. CONCLUSÃO DOS RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO

Conforme já referido foi feita uma correspondência entre as perguntas do questionário e os princípios definidos neste trabalho de projeto. A 1ª pergunta procurou analisar a conformidades das representações visuais à luz do Princípio da Precisão, 2ª pergunta à luz do Princípio da Utilidade e a 3ª pergunta à luz do Princípio da Eficiência.

Com base nestes pressupostos, na Tabela 4 resume as pontuações médias obtidas para cada uma das três questões com extrapolação da respetiva média aritmética (admitiu-se uma ponderação igual para os três princípios). Na 3ª coluna é formulada a conclusão quanto à conformidade com os princípios estabelecidos extrapolada conforme as definições estabelecidas e os critérios definidos na matriz de classificação da conformidade ilustrada na Tabela 2:

<u>PRINCÍPIO</u>	<u>PONTUAÇÃO MÉDIA (1-5)</u>	<u>CONCLUSÃO</u>
<u>Precisão</u>	3,93	<u>Conformidade elevada:</u> As representações visuais no Binfolio possuem uma correspondência alta entre os atributos dos dados e os atributos dos elementos gráficos que apresentam, podendo concluir-se que a probabilidade de conduzirem a erros de interpretação da informação é baixa mas existindo algum potencial e margem de melhorias.
<u>Utilidade</u>	4,4	<u>Conformidade muito elevada:</u> As representações visuais no Binfolio oferecem uma elevada capacidade de apoio os seus utilizadores, servindo de auxílio claro à realização das suas tarefas.
<u>Eficiência</u>	4,29	<u>Conformidade muito elevada:</u> As representações visuais no Binfolio oferecem elevados níveis de eficiência na análise da informação apresentada, tendo ferramentas que permitem reduzir significativamente a carga cónica necessária à assimilação da informação.
	$\mu = 4,21$	As representações visuais presentes no Binfolio apresentam uma <u>conformidade muito elevada</u> com os Princípios de Visualização de Dados definidos.

Tabela 4 – Resumo e conclusão dos resultados do questionário

Analisando a tabela, conclui-se que, em termos gerais, a aplicação Binfolio está claramente em conformidade com os princípios de visualização de dados definidos, destacando-se principalmente no capítulo da Utilidade e Eficiência, tendo algum espaço para melhorias principalmente ao nível da Precisão, ainda assim a registar neste capítulo uma conformidade elevada.

No que respeita aos resultados da pergunta nº 4 que visava entender a perceção dos utilizadores quando à efetividade das representações visuais de dados presentes no Binfolio foi obtida uma pontuação média de 4,33. Conclui-se assim, à luz dos definições estabelecidas e dos critérios definidos na matriz de classificação de efetividade (Tabela 3), que as representações visuais presentes no Binfolio têm uma efetividade muito elevada na concretização dos objetivos a que se propõe.

Comparando este resultado com a pontuação obtida quando à conformidade com os princípios de visualização (Tabela 5), verifica-se que existe uma correspondência muito elevada (valores estão bastante próximos) entre os dois indicadores. Isto permite concluir que os princípios de visualização de dados formulados para este Trabalho de Projeto são bastante esclarecedores quanto à efetividade da representação visual em concretizar o objetivo a que se propõe, dando força aos resultados alcançados.

Conformidade das representações visuais de dados no Binfolio com os princípios de visualização definidos	Efetividade das representações visuais de dados no Binfolio
4,21 – Conformidade muito elevada	4,33 – Elevada efetividade

Tabela 5 – Comparação entre a pontuação obtida para a conformidade com os princípios e a efetividade

4.3. REPRESENTAÇÃO VISUAL IMPLEMENTADA

Utilizando a ferramenta Oracle APEX e partindo do *mockup* ilustrado na Figura 4 foi implementado o dashboard ilustrado nas Figura 17, Figura 18 e Figura 19. Apesar da temática principal ter sido mantida (rentabilidade, *performance* e risco de uma carteira de investimentos), em termos visuais o resultado final distanciou-se claramente do *mockup* inicial tendo sido incrementados mais representações gráficas de forma a ter material suficiente para a posterior análise da conformidade à luz dos princípios definidos.

Conforme já referido, dado não ter feito parte do questionário enviado aos utilizadores do Binfolio, não há registo quantitativo para avaliação da conformidade deste *dashboard* pelo que a análise feita foi auto avaliativa. Apesar de não existirem dados quantitativos, de forma a dar um carater mais analítico a esta validação, foi feita uma comparação da conformidade deste *dashboard* face ao resultado alcançado das restantes representações visuais presentes no Binfolio.

Este *dashboard* é composto por um gráfico de linha que mostra a evolução da rentabilidade da carteira e respetivo *benchmark* (“Return Evolution”), um gráfico setorial com a composição da carteira (“Asset Allocation”) e por duas secções, cada uma com uma representação tabular e respetiva componente

gráfica: i) “Performance Indicators” com os valores obtidos para a carteira e respetivo *benchmark* em alguns dos principais indicadores de *performance*; ii) “Risk Indicators” com os valores obtidos para a carteira e respetivo *benchmark* em alguns dos principais indicadores de risco.

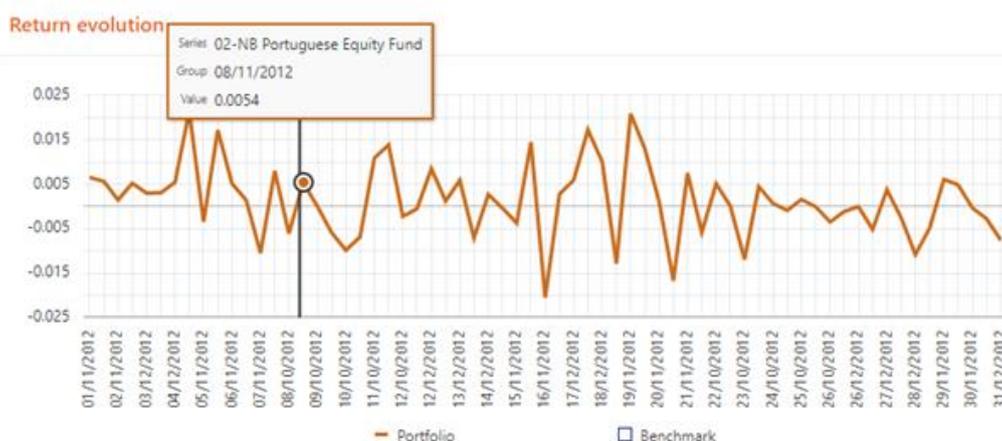
Conforme já referido, a conformidade com o **Princípio da Precisão** por parte de uma representação visual está associada à correspondência entre os atributos dos dados e os atributos gráficos, relacionando-se com a capacidade de evitar erros interpretativos. Neste caso em particular os erros interpretativos poderão advir sobretudo da pouca correspondência entre a representação gráfica utilizada e os dados que pretende transmitir. Deste modo, deverá garantir-se a conveniências das representações gráficas utilizadas à luz das sugestões Abela (2009). Começando pelo gráfico setorial, dado tratar-se de uma representação gráfica que procura representar uma composição estática ao longo do tempo, a escolha do gráfico setorial revelou-se apropriada. Relativamente às restantes representações visuais constantes do *dashboard* estas partem todas da mesma base, isto é, procuram ilustrar uma comparação (carteira contra o *benchmark*) cujos dados variam ao longo do tempo. No caso do gráfico em linha representativo da evolução da carteira, dado tratar-se de vários períodos (os dados respeitam aos dias num intervalo de dados de vários meses) e no caso dos gráficos em coluna relativos a *rentabilidades*, *performance* e *risco* dado tratar-se de poucas categorias (4 e 3 indicadores respetivamente) pode-se concluir que em ambos os casos as representações gráficas escolhidas foram apropriadas. Não existindo nenhuma característica que destaque positiva ou negativamente este *dashboard* face às outras representações visuais, optou-se por atribuir o mesmo grau de conformidade com o Princípio da Precisão (conformidade elevada). Não se prevê, deste modo, a existência de uma frequência considerável de erros de interpretação na utilização deste *dashboard*.

Com vista à conformidade deste dashboard com o **Princípio da Utilidade** importa validar a importância desta representação visual para a concretização das tarefas a que se propõe responder. Tal como já referido ao longo deste Trabalho de Projeto, a monitorização dos indicadores de desempenho e a respetiva comparação com os respetivos *benchmarks* é uma das principais tarefas dos gestores e investidores de carteiras de investimento. Além disso a análise da evolução da rentabilidade e da composição da carteira de investimento também faz parte do leque de tarefas quotidiano. Este *dashboard* foi construído de forma agrupar toda esta (importante) informação apoiando claramente o utilizador nas suas tarefas diárias no Binfolio. Importa referir que até ao desenvolvimento deste *dashboard* não existia na aplicação Binfolio nenhuma representação visual relativa aos indicadores de *performance* e *risco*, tratando-se de uma lacuna importante dada a importância destas métricas na gestão de carteiras de investimento. Considera-se que esta representação visual se destaca pela positiva face às restantes representações visuais dado preencher, conforme referido, uma lacuna na aplicação. Ainda assim, dado que a conformidade à luz deste princípio por parte das restantes representações visuais já estar no patamar máximo, teve que ser atribuído o mesmo grau de conformidade (conformidade muito elevada). Prevê-se, desta forma, que este *dashboard* seja utilizado recorrentemente para a concretização de um conjunto alargado de tarefas no âmbito da aplicação Binfolio.

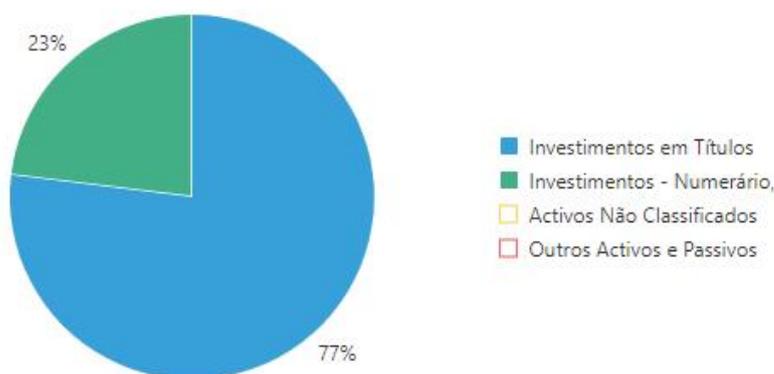
Relativamente ao **Princípio da Eficiência**, é importante entender de que forma este *dashboard* incrementa a eficiência na análise da informação permitindo reduzir a carga cognitiva necessária à assimilação da informação. As características inerentes a um *dashboard*, consolidando a informação mais importante de uma maneira acessível e intuitiva num só ecrã, facilita o diagnóstico e monitorização da informação apresentada, incrementando a eficiência na análise da informação e a

produtividade. O facto de estabelecer permanente comparação com o *benchmark* também tem um impacto positivo na perceção e transmissão da informação, permitindo uma depreensão mais evidente do desempenho da carteira de investimentos. Adicionalmente, alavancado pelas possibilidades da ferramenta Oracle APEX, foi possível dotar o *dashboard* de um conjunto de funcionalidades que, não sendo novidades no âmbito da aplicação Binfo, permiti-lhe que não se destaque negativamente de outras representações visuais e aumenta a eficiência analítica. Desta forma, conforme representado na Figura 16, é possível filtrar a informação apresentada (clicando na legenda do gráfico) com ajuste automático da representação visual e, através de *mouseover* explorar os dados num determinado ponto do gráfico. Não existindo nenhuma característica que destaque positiva ou negativamente este *dashboard* face às outras representações visuais, optou-se por atribuir a mesma classificação quanto à conformidade com o Princípio da Eficiência (conformidade muito elevada). Prevê-se, assim, que este *dashboard* tenha a capacidade de reduzir a carga intelectual necessária à análise da informação.

Conclui-se assim que o *dashboard* implementado está em conformidade com os três princípios de visualização de dados estabelecidos neste Trabalho de Projeto, com particular destaque para a componente de Utilidade.



Asset Allocation



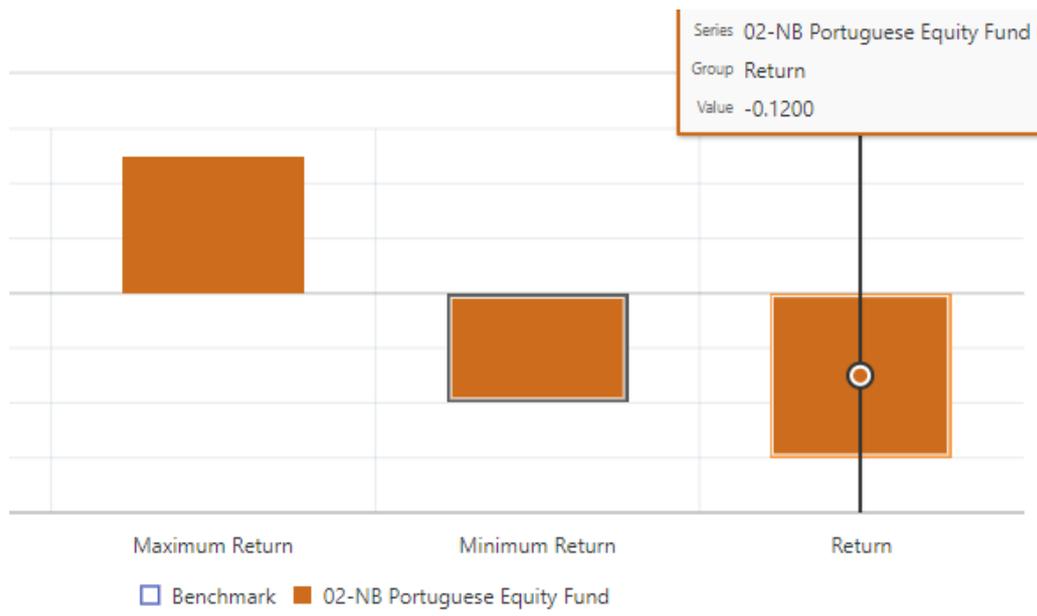


Figura 16 – Funcionalidades de *mouseover* e filtro no dashboard implementado

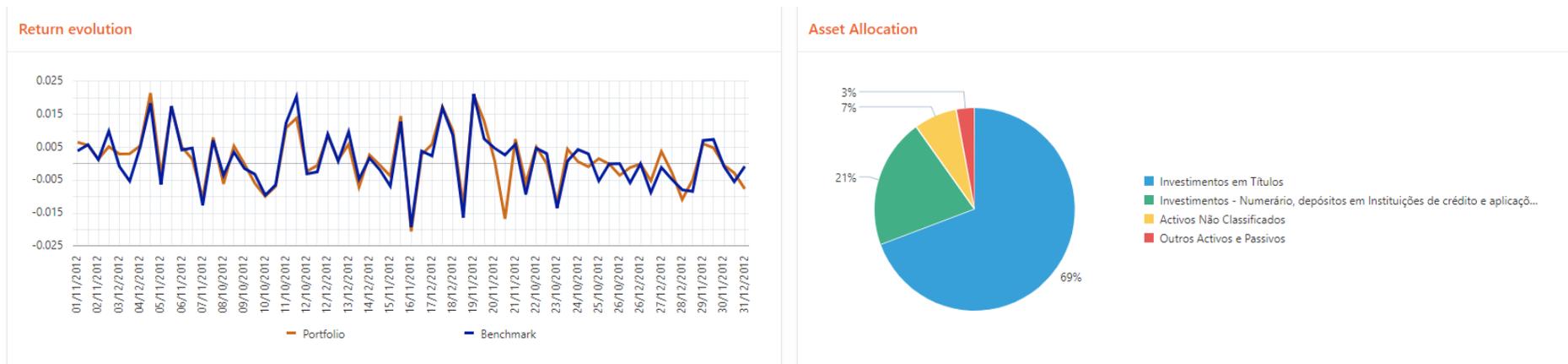


Figura 17 – Dashboard implementado no Binfoлио (parte I)

Performance Indicators

INDICATOR	Portfolio	Benchmark
Return	0.93	-0.02
Maximum Return	0.12	0.11
Minimum Return	-0.09	-0.09
Downside Deviation	0.01	0.04

1 - 4

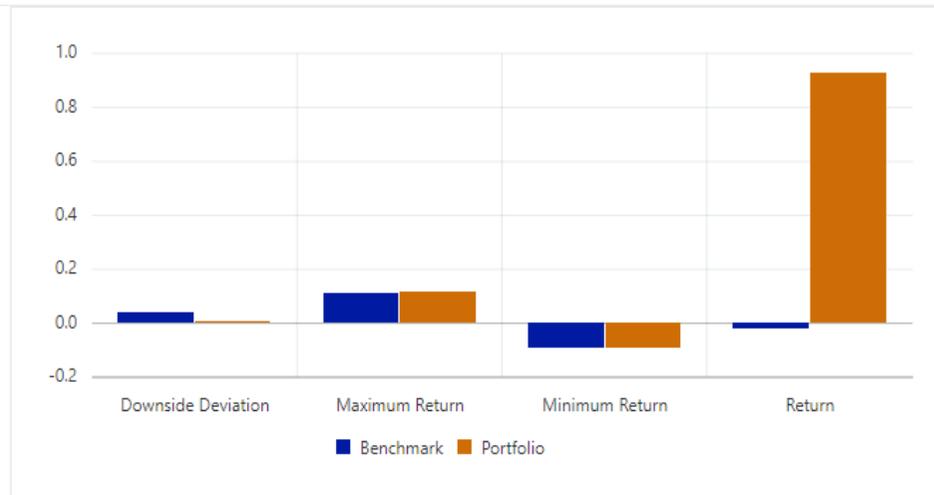


Figura 18 - *Dashboard* implementado no Binfoлио (parte II)

Risk Indicators

Q ▾ Go Actions ▾

INDICATOR	Portfolio	Benchmark
Downside Deviation	0.01	0.04
Volatility	0.01	0.00
Sharpe Ratio	0.02	0.00

1 - 3

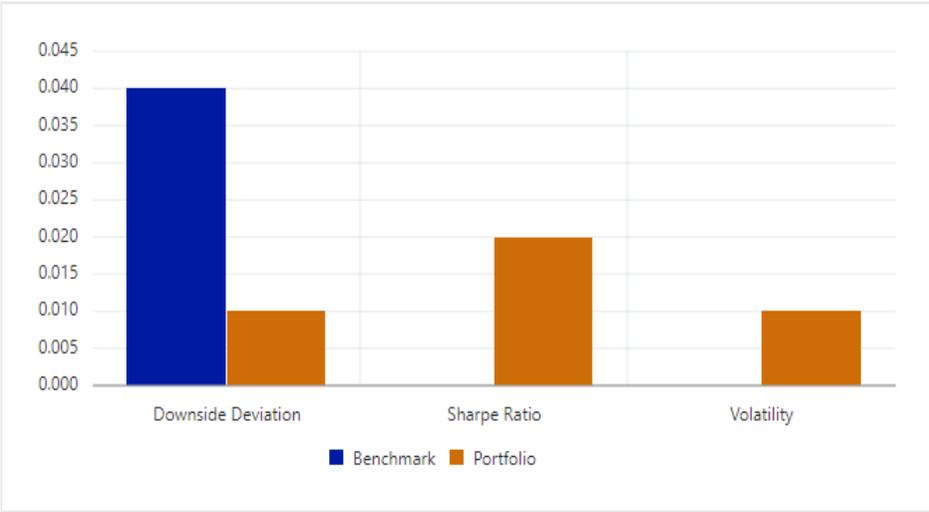


Figura 19 - Dashboard implementado no Binfolio (parte II)

5. CONCLUSÃO

Este Trabalho de Projeto procurou averiguar a conformidade das representações visuais da aplicação de gestão financeira Binfolio à luz de um conjunto pré-estabelecido de princípios de visualização de dados: Precisão, Utilidade e Eficiência. A conclusão retirada é bastante expressiva tendo-se constatado uma conformidade muito elevada na componente de utilidade e eficiência e uma conformidade elevada na componente de precisão.

Adicionalmente, este Trabalho de Projeto procurou aplicar os conhecimentos adquiridos através do desenho e implementação de um *dashboard*, à luz dos princípios estabelecidos, que serviu para alargar o leque de ferramentas de visualização, análise e monitorização de informação por parte dos utilizadores do Binfolio. Dada a dimensão e características do *software* ainda existe espaço para a implementação de mais representações visuais no futuro. Além disso, à medida que novas implementações forem sendo testadas pelos utilizadores irão advir, de forma natural, sugestões de melhoria e pedidos de funcionalidades adicionais pelo que o trabalho futuro não se focará apenas em acrescentar novas representações visuais, mas também assegurar a melhoria constante das já existentes.

Um aspeto menos positivos deste trabalho prendeu-se com a inexistência de respostas a uma das perguntas do questionário que solicitava comentários e sugestões acerca das representações visuais em estudo. O facto de ser uma pergunta opcional terá facilitado a ausência de respostas. Teria sido interessante obter esses dados qualitativos para complementar a análise quantitativa da qual o questionário resultou e, inclusive, permitir direccionar com mais efetividade o a estratégia de melhoria da conformidade das representações visuais com piores resultados. Neste caso, as sugestões dadas ao longo da secção de Resultados poderão ser um bom ponto de partida em termos de trabalho futuro. A hipótese de envio de um novo questionário que procure detalhar com mais pormenor a perceção dos utilizadores relativamente às representações visuais com resultados menos positivos está também em equação.

Estando numa trajetória de crescimento acelerada nomeadamente em mercados externos, o futuro do Binfolio será presenteado com novos desafios, desafios estes que agora serão enfrentados com uma maior consciência da sua identidade enquanto aplicação em conformidade com a temática da visualização de dados, tão fulcral nos dias de hoje.

BIBLIOGRAFIA

Abela, A (2009). Chart Suggestions – A Thought-Starter

<https://extremepresentation.typepad.com/files/choosing-a-good-chart-09.pdf>

AICPA, Oracle (2017). Agile finance revealed: The new operating model for modern finance.

<http://www.oracle.com/us/dm/agile-finance-revealed-report-3654538.pdf>

Banco Invest (2018). “Value-at-Risk”. Acedido em novembro 2018.

<https://www.bancoinvest.pt/mercados-e-research/learning-centre/value-at-risk>

Chen, C. (2006). Information visualization: Beyond the horizon. Springer Science & Business

Chen, C. (2008). Handbook of Data Visualization. Springer

Cleveland, W. & McGill, R., 1984. Journal of the American Statistical Association. Journal of the American Statistical Association, 79(387), pp.531-32.

ComputerWorld (2018). “Novabase compra Binómio”. Acedido em novembro 2018.

<https://www.computerworld.com.pt/2012/05/31/novabase-compra-binomio/>

Dragomirescu, E.S. & Solomon, D.C (2013). The Role of the Performance Dashboard In The Management Of Modern Enterprises. Studies and Scientific Researches. Economics Edition, No 18.

<ftp://ftp.repec.org/opt/ReDIF/RePEc/bac/pdf/2013/20131820.pdf>

E. Pampalk, W. Goebel, and G. Widmer (2003). “Visualizing changes in the structure of data for exploratory feature selection,” in Proceedings of the ninth ACM SIGKDD international conference on Knowledge discovery and data mining. ACM, pp. 157–166

Few S. (2007). Data Visualization: Past, Present, and Future. Cognos – Innovation Center

https://www.perceptualedge.com/articles/Whitepapers/Data_Visualization.pdf

Few S. (2006). Information dashboard design, the effective visual communication of data. O'Reilly Media.

Gomes, P. (2017). Utilização da metodologia Value at Risk para estimar o risco de uma carteira composta por bancos cotados na Euronext Lisbon. Instituto Politécnico de Bragança.

Howson C. (2017). Successful Business Intelligence: Secrets To Making BI a Filler App, Chapter 3:

http://cdn.ttgmedia.com/searchDataManagement/downloads/Howson_BI_front_end_.pdf

I.Beuren and L. Martins (2001). Sistema de Informações Executivas: Suas Características e Reflexões sobre sua Aplicação no Processo de Gestão. Revista Contabilidade & Finanças FIPECAFI

<http://www.scielo.br/pdf/rcf/v12n26/v12n26a01>

Investopedia (2018a). "Portfolio". Acedido em novembro 2018.
<https://www.investopedia.com/terms/p/portfolio.asp>

Investopedia (2018b). "Benchmark". Acedido em novembro 2018.
<https://www.investopedia.com/terms/b/benchmark.asp>

K. Pauwels, T. Ambler, B. H. Clark, P. LaPointe, D. Reibstein, B. Skiera, B. Wierenga, and T. Wiesel (2009). Dashboards as a service: why, what, how, and what research is needed? *Journal of Service Research*. Volume 12 Number 2 (pp.175-189)

Kearney.A.T (2011). Better Decision Making with Proper Business Intelligence.
https://www.atkearney.co.jp/documents/10192/247903/Better_Decision_Making_with_Prop er_Business_Intelligence.pdf/e55e6880-ed1b-4b25-a0b6-33b94c0cc641

Kalish. B (2018). How Finance Can Use Data Visualization To Support Business Decisions.
<https://www.digitalistmag.com/finance/2018/02/06/finance-can-use-data-visualization-to-support-business-decisions-05837900>

Malik, S. (2005). *Enterprise Dashboards: Design and Best Practices for IT*. John Wiley & Sons, Inc.
<http://docshare04.docshare.tips/files/10264/102647772.pdf>

Munzner, T. (2014). *Visualization Analysis and Design*. AK Peters.

Myatt, G. & Johson, W. (2009). *Making Sense of Data II: A Practical Guide to Data Visualization, Advanced*. Wiley. A John Wiley & Sons, Inc., Publication,

Novabase (2018). Binfoлио – The smarter asset management solution (acedido em novembro 2018).
<http://www.novabase.com/financial/binfolio>

Oates, B. J. (2005). Design and Creation. In *Researching Information Systems and Computing* (pp. 108–124). Sage Publications.

Oracle (2018). How Data Visualization Helps Finance Tell Better Stories. Acedido em novembro 2018.
<https://go.oracle.com/how-data-visualization-helps-finance-tell-better-stories>

Rasmussen, N. (2009). *Business Dashboards: A Visual Catalog for Design and Deployment*. Wiley Publishing.

Tuft, E. (2006). *Beautiful Evidence. The Fundamental Principles of Analytical Design*.
<https://www.sfu.ca/cmns/courses/2011/325/Readings/Tufte-Analytical%20Design.pdf>

Wang L., Wang G. & Alexander A.C (2015). Big Data and Visualization: Methods, Challenges and Tecnology Process. *Digital Technologies*, Vol.1, No.1, 33-38
<https://pdfs.semanticscholar.org/2975/4e4295a9ce4d51937c0712d6482634474628.pdf>

YellowFin Business Intelligence (2016). "Data Visualization – Best Practices Guide".
<https://portal.yellowfinbi.com/Document.i4?DocumentId=1009768>

Zhu, Y. (2007a). Advances in Visual Computing (Parte II, pp. 652-662). "Measuring Effective Data Visualization" Springer.
<https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-540-76856-2.pdf>

Zhu, Y., Suo, X. & Owen, S. (2007b). Advances in Visual Computing (Parte I). "Complexity Analysis for Information Visualization Design and Evaluation". Springer.
https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-540-76858-6_56

ANEXOS

A. QUESTIONÁRIO COLOCADO AOS UTILIZADORES DO BINFOLIO

a. Versão portuguesa

No âmbito da tese de mestrado de um dos elementos da equipa Binfolio, este questionário tem como objetivo averiguar junto dos utilizadores a efetividade das representações visuais de dados presentes no Binfolio.

A resposta ao questionário não deverá demorar mais do que **3 minutos**.

A equipa Binfolio agradece desde já a sua atenção e tempo disponibilizado.

*** 1. Como classifica a precisão na transmissão da informação das seguintes representações visuais?**

Entenda-se precisão no sentido de que quanto maior a precisão menor a probabilidade de suscitar erros de interpretação da informação.

Clique nos [links](#) para aceder à imagem.

	1 - Sem precisão	2 - Pouca precisão	3 - Com precisão	4 - Bastante precisão	5 - Muita precisão
Carteira - Dashboard	<input type="radio"/>				
Carteira - Activos	<input type="radio"/>				
Análise da Carteira - Performance e Risco	<input type="radio"/>				
Análise da Carteira - VaR	<input type="radio"/>				
Análise da Carteira - Composição	<input type="radio"/>				
Análise da Carteira - Rentabilidade	<input type="radio"/>				
Análise da Carteira - Rentabilidade Acumulada	<input type="radio"/>				
Moedas - Evolução Taxa Câmbio	<input type="radio"/>				
Activos - Preços	<input type="radio"/>				

*** 2. Como classifica a utilidade das seguintes representações visuais?**

Clique nos [links](#) para aceder à imagem.

	1 - Nenhuma utilidade	2 - Pouca utilidade	3 - Utilidade moderada	4 - Bastante utilidade	5 - Muita utilidade
Carteira - Dashboard	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Carteira - Activos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Análise da Carteira - Performance e Risco	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Análise da Carteira - VaR	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Análise da Carteira - Composição	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Análise da Carteira - Rentabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Análise da Carteira - Rentabilidade Acumulada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Moedas - Evolução Taxa de Câmbio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Activos - Preços	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

*** 3. Como classifica a eficiência de transmissão da informação das seguintes representações visuais?**

Clique nos [links](#) para aceder à imagem.

	1 - Nenhuma eficiência	2 - Pouca eficiência	3 - Alguma eficiência	4 - Bastante eficiência	5 - Muita eficiência
Carteira - Dashboard	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Carteira - Activos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Análise da Carteira - Performance e Risco	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Análise da Carteira - VaR	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Análise da Carteira - Composição	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Análise da Carteira - Rentabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Análise da Carteira - Rentabilidade Acumulada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Moedas - Evolução Taxa de Câmbio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Activos - Preços	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

*** 4. De uma maneira geral, considera que as representações visuais presentes no Binfolio são efetivas na concretização dos objetivos a que se propõem?**



5. (Opcional) Deixe o seu comentário ou sugestão.

Figura 20 - Questionário enviado aos utilizadores do Binfolio (versão portuguesa)

b. Versão inglesa

Regarding a master's thesis of an element of Binfoлио team, this survey aims to understand the effectiveness of the data visualizations present in Binfoлио.

The response to the questionnaire should not take more than **3 minutes**.

The Binfoлио team would like to thank you in advance for your time and attention

OK

*** 1. How do you evaluate the accuracy in information transmission of the following data visualizations?**

Click on the [links](#) to access the image.

	1 - Not accurate	2 - Slightly accurate	3 - Accurate	4 - Quite accurate	5 - Highly accurate
Portfolio - Dashboard	<input type="radio"/>				
Portfolio - Assets	<input type="radio"/>				
Portfolio Analysis - Performance and Risk	<input type="radio"/>				
Portfolio Analysis - VaR	<input type="radio"/>				
Portfolio Analysis - Composition	<input type="radio"/>				
Portfolio Analysis - Returns	<input type="radio"/>				
Portfolio Analysis - Accrued Returns	<input type="radio"/>				
Currencies - Exchange Rate	<input type="radio"/>				
Securities - Prices	<input type="radio"/>				

*** 2. How do you evaluate the utility of the following data visualizations?**

Click on the [links](#) to access the image.

	1 - Not useful	2 - Slightly useful	3 - Useful	4 - Quite useful	5 - Highly useful
Portfolio - Dashboard	<input type="radio"/>				
Portfolio - Assets	<input type="radio"/>				
Portfolio Analysis - Performance and Risk	<input type="radio"/>				
Portfolio Analysis - VaR	<input type="radio"/>				
Portfolio Analysis - Composition	<input type="radio"/>				
Portfolio Analysis - Returns	<input type="radio"/>				
Portfolio Analysis - Accrued Returns	<input type="radio"/>				
Currencies - Exchange Rate	<input type="radio"/>				
Securities - Prices	<input type="radio"/>				

*** 3. How do you evaluate the information transmission efficiency of the following data visualizations?**

Click on the [links](#) to access the image.

	1 - Not efficient	2 - Slightly efficient	3 - Efficient	4 - Quite efficient	5 - Highly efficient
Portfolio - Dashboard	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Portfolio - Assets	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Portfolio Analysis - Performance and Risk	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Portfolio Analysis - VaR	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Portfolio Analysis - Composition	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Portfolio Analysis - Returns	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Portfolio Analysis - Accrued Returns	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Currencies - Exchange Rate	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Securities - Prices	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

* 4. In general, do you consider that data visualizations present in Binfoлио are effective?



5. (Optional) Leave your comment or suggestion.

Figura 21 - Questionário enviado aos utilizadores do Binfoлио (versão inglesa)

B. REPRESENTAÇÕES VISUAIS PRESENTES NO BINFOLIO

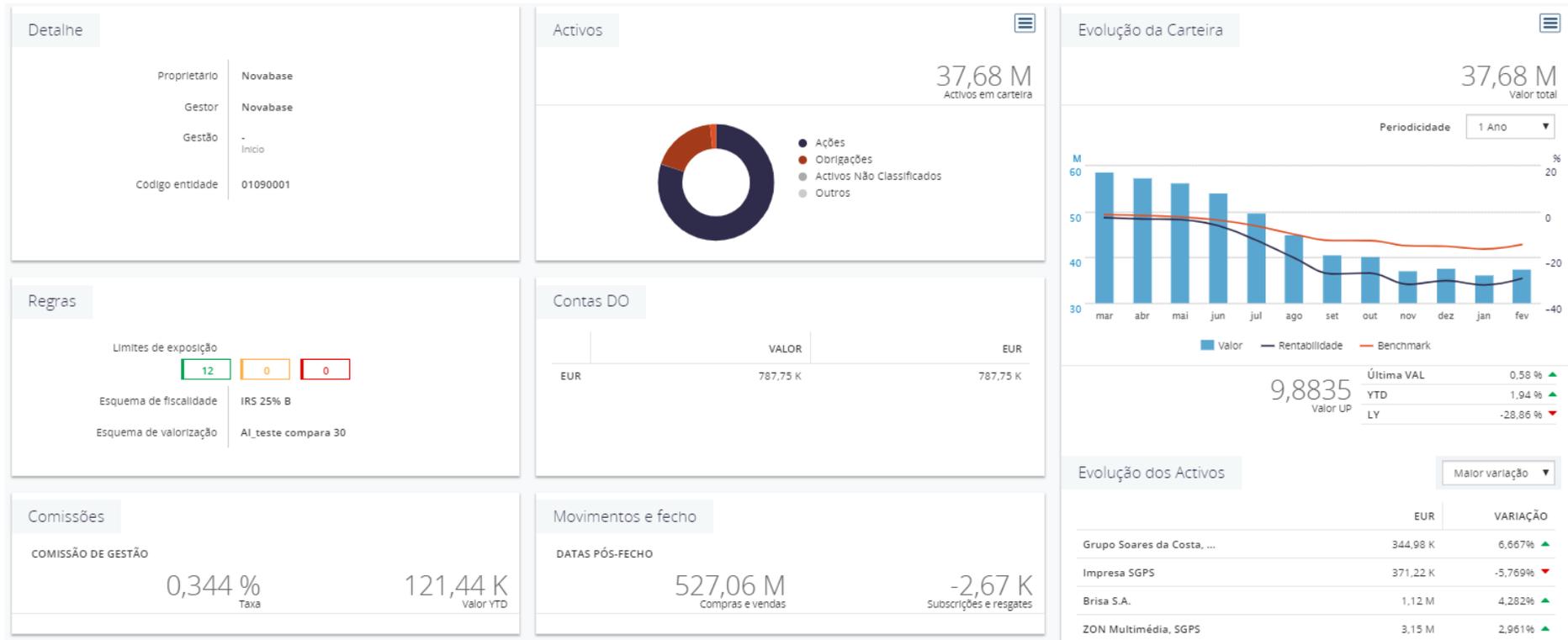


Figura 22 – Carteira – Dashboard: *dashboard* de uma carteira de investimentos (retirado do Binfolio)

COMPOSIÇÃO DA CARTEIRA

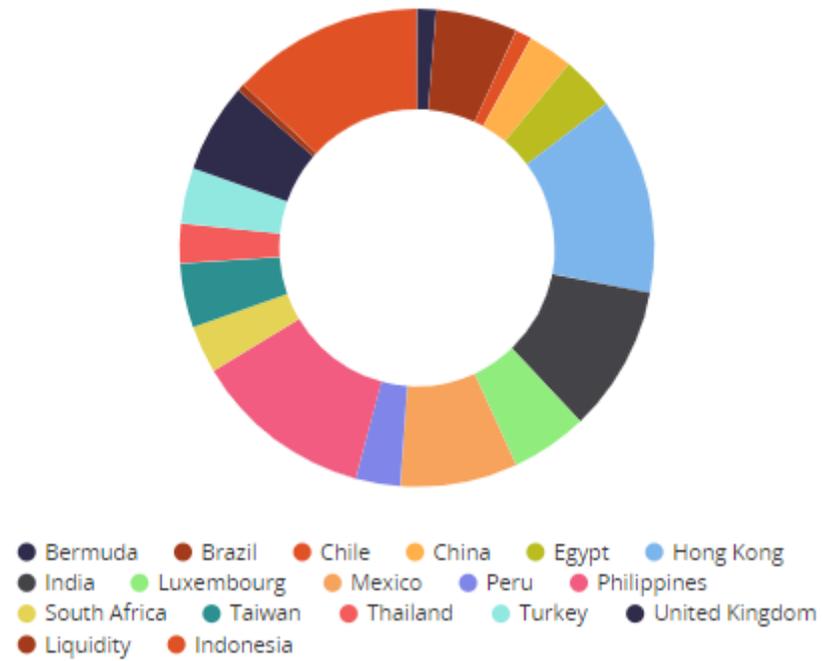


Figura 23 - Carteira – Activos: gráfico setorial relativo à composição de uma carteira de investimentos (retirado do Binfolio)

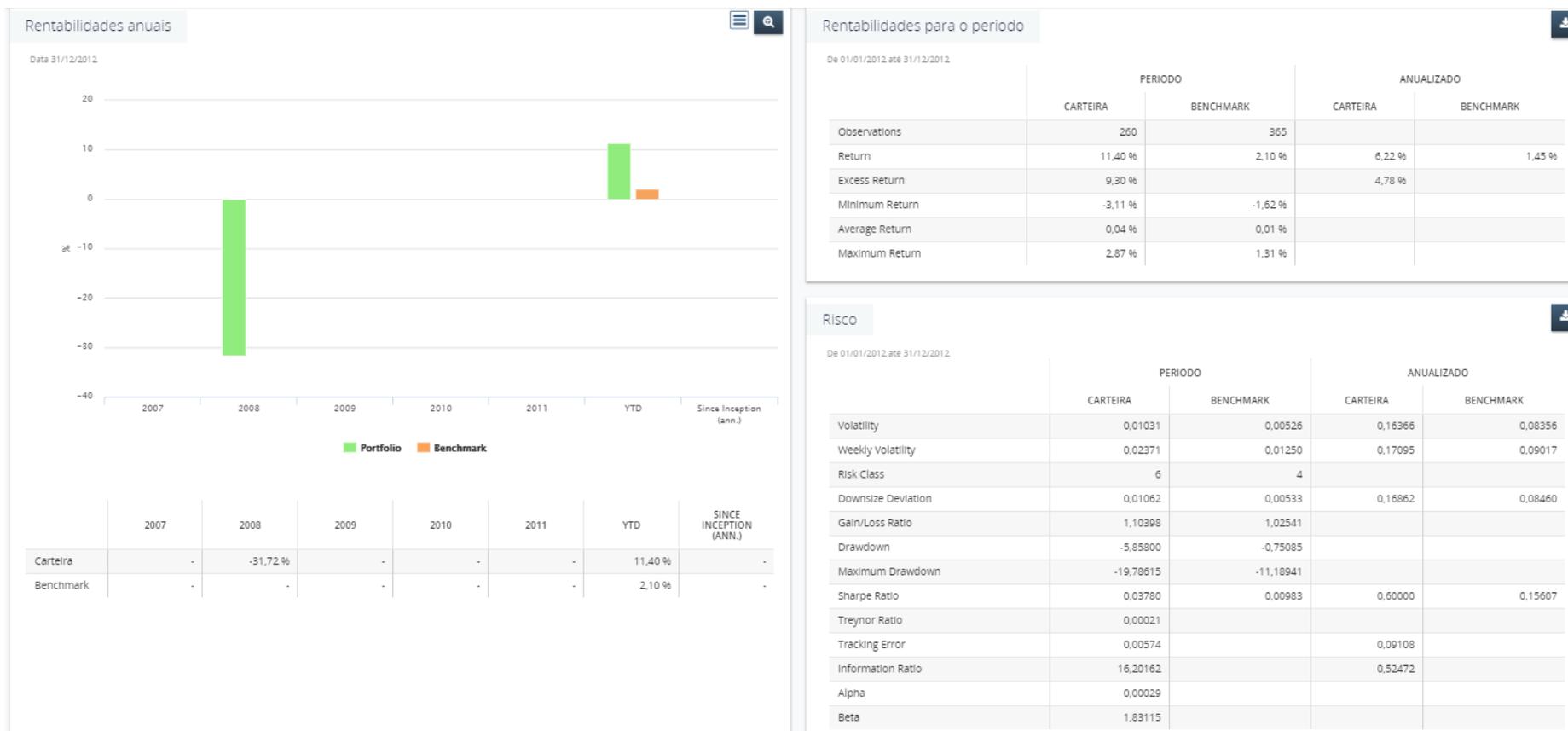


Figura 24 – Análise Carteira – Performance e Risco: *dashboard* de métricas de performance e risco de uma carteira de investimentos (retirado do Binfolio)

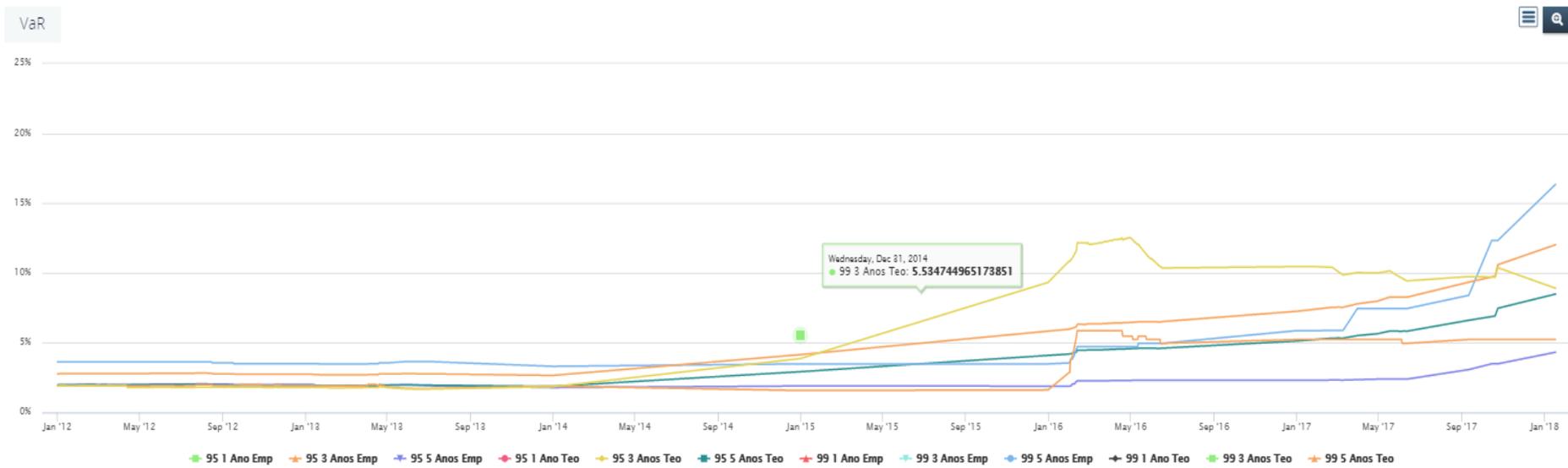


Figura 25 – Análise de Carteira – VaR: gráfico em linha relativo ao Value at Risk (VaR) de uma carteira de investimentos (retirado do Binfolio)



Figura 26 – Análise da Carteira – Composição: gráficos em linha relativos à composição de uma carteira de investimentos (retirado do Binfoio)

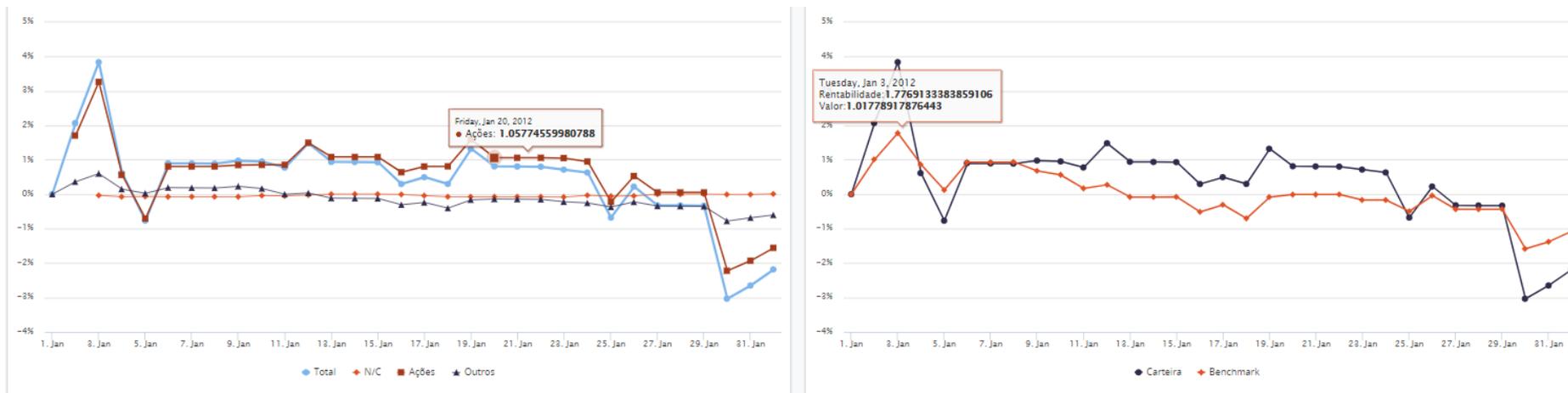


Figura 27 – Análise da Carteira – Rentabilidade: gráficos em linha relativos à rentabilidade de uma carteira de investimentos (retirado do Binfolio)

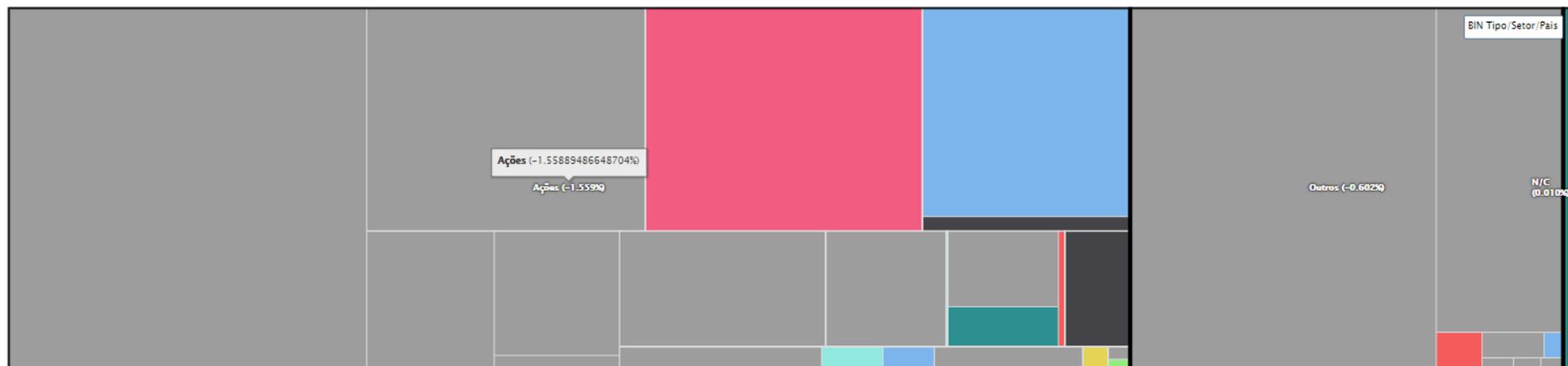


Figura 28 – Análise da Carteira – Rentabilidades Acumuladas: mapa de árvore (*treemap*) relativo às rentabilidades acumuladas de uma carteira de investimentos (retirado do Binfolio)

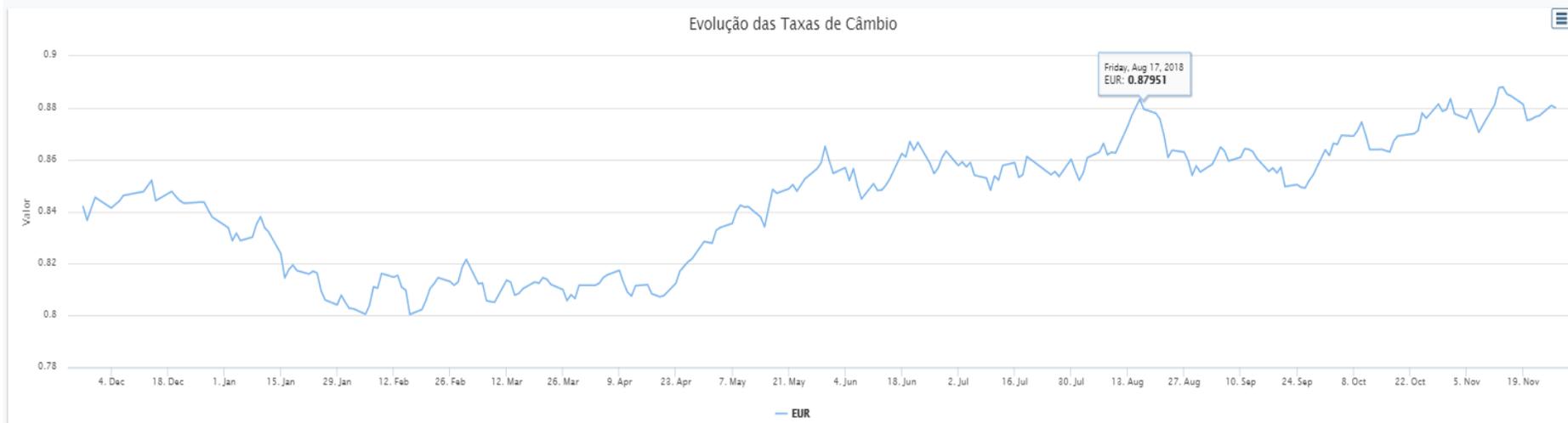


Figura 29 – Moedas – Evolução Taxa Câmbio - gráfico em linha relativo à Evolução da Taxa de Câmbio entre duas moedas (retirado do Binfolio)



Figura 30 – Activos – Preços: gráfico em linha relativo à Evolução dos preços e volumes de um ativo mobiliário (retirado do Binfolio)