**Mestrado em Engenharia Informática e Tecnologia Web**

**22126 – Visualização de informação**

**Grupo: Claudia Pires (1303334) / Valter Bastos (2302612)**

**Tópico 4 - Design e Redesenho**

**RELATÓRIO**

**1. OBJETIVO:**

Efetuar um trabalho de redesenho das visualizações de informação concebidas no âmbito do trabalho do tópico 3 sobre exploração de técnicas básicas de conceção de visualizações, com o tema “pobreza” a nível global e as suas origens.

A proposta inicial referia o uso da ferramenta Tableu mas a opção recaiu sobre a ferramenta Qlik Sense, visto um dos elementos do grupo ter experiência com essa ferramenta, e porque foi possível utiliza-la ao abrigo do “*academic program*” (<https://www.qlik.com/us/company/academic-program>).

Os *datasets* foram extraídos de “*ourworldindata*” e “*Eurostat*”.

**2. METODOLOGIA:**

A definição de pobreza abordada foi descrita no Tópico 3 (<https://elearning.uab.pt/mod/forum/discuss.php?d=1042577#p3523263>, <https://elearning.uab.pt/mod/forum/discuss.php?d=1042577#p3526764>)

Em termos gerais, a pobreza é definida como uma condição puramente económica, baseada nos rendimentos líquidos dos agregados familiares.

Para os países em desenvolvimento, conforme declarado pelas Nações Unidas: pessoas que vivem com menos de 3.10$ por dia (até 2016) ou 3.65$ por dia a partir de 2017, são consideradas como vivendo na pobreza (1.90$ e 2.15$, respetivamente, são os limiares para a pobreza extrema).

Para os Países da UE27, a EUROSTAT define que qualquer pessoa que viva com menos de 60% da mediana de cada país está abaixo da linha de pobreza.

De forma semelhante, para o resto dos países desenvolvidos, o limiar mais comum para a linha de pobreza é 50% da mediana de cada país.

A metodologia abordada neste trabalho assenta nessas definições. Para isso, foram recolhidos vários *datasets* e combinados para gerar esta aplicação.

Iniciou-se o processo descarregando uma lista de todos os países do Mundo com os correspondentes códigos ISO2/ISO3 para facilitar a interseção entre esta lista e outros *datasets*, visto que, foi detetado, que frequentemente o mesmo país surgia com denominações diferentes consoante a fonte em que era referido. Esta lista também inclui o Nome do País e Continente.

Fonte: <https://github.com/lukes/ISO-3166-Countries-with-Regional-Codes/blob/master/all/all.csv>

Em seguida, foram marcados os países que atualmente são identificados como países em desenvolvimento pelas Nações Unidas.

Fonte: Bing Chat – “*Can you please list here all LDC countries*”

Relativamente à distribuição de rendimentos, recolheram-se dados provenientes de "*ourworldindata*", que permitiram obter informações para 41% dos países em análise. Desse *dataset*, conseguiu-se recolher informação sobre os rendimentos líquidos médios dos agregados familiares para vários anos e rendimento diário limiar para cada decil, de forma a obter-se uma visão mais detalhada da distribuição do rendimento, o que permite identificar a média e também como esse rendimento é distribuído, de forma a identificar-se as disparidades existentes entre os mais pobres e os mais ricos, estando no 1º decil, os 10% mais pobres e no 10º decil, os 10% mais ricos.

Esta abordagem permitiu encontrar uma percentagem aproximada da população que vive abaixo dos limiares de pobreza.

Fonte: <https://ourworldindata.org/explorers/incomes-across-distribution-ppp2017?tab=table&time=1990..latest&country=~ALB&pickerSort=asc&pickerMetric=Entity&Indicator=Mean+income+or+consumption%2C+by+decile&Decile=All+deciles&Household+survey+data+type=Income+surveys+only&Period=Day&Show+breaks+between+less+comparable+surveys=false>

Para os países em falta, recorreu-se à proporção de contagem de pobreza a 2.15$ e à contagem da população por ano.

Fonte: <https://data.worldbank.org/indicator/SI.POV.DDAY>, https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL

Por último, recolheu-se dados relativos à divisão da população por género na EU27 e o rendimento médio por género fornecido pela "Eurostat". Com estes dados, foi possível estimar a incidência da pobreza por género e como afeta de forma díspares a população masculina e feminina.

Fonte: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ilc\_di03/default/table?lang=en

**3. DESENVOLVIMENTO DAS VISUALIZAÇÕES**

A visualização de informação é o uso de representações visuais interativas e com suporte computacional de dados abstratos com o intuito de aumentar o conhecimento (Card, 2008). No decorrer do processo de construção de visualizações, um dos constrangimentos mais frequentes é a dificuldade em encontrar o mapeamento correto entre entidades abstratas e a sua representação espacial (Card, 2008).

A visualização auxilia o conhecimento não por qualquer particular superioridade das imagens sobre qualquer outra forma de pensamento e comunicação, mas apenas porque a visualização ajuda o utilizador a pensar de formas específicas (Card, 2008).

Neste trabalho, sendo o foco principal a exploração de uma primeira ferramenta de conceção de visualizações, foi possível ter a perceção de que as opções a tomar estão direta e indissociavelmente ligadas à natureza dos dados, assim como ao objetivo a atingir com a visualização, pois uma má escolha impede que se cumpra o objetivo de auxiliar o utilizador a adquirir conhecimento.

Uma eficaz transmissão de informações complexas através de visualizações de dados necessita de uma análise cuidadosa da capacidade do utilizador em extrair conhecimento dos dados apresentados (Munzer, 2014), optou-se assim por desenvolver uma aplicação dividida em 3 *sheets* com um total de 12 visualizações.

A aplicação possui uma integração dinâmica, permitindo selecionar informação, que irá atuar como filtro e condicionar os dados exibidos noutras visualizações relacionadas. O uso de visualizações múltiplas permite que diferentes aspetos dos mesmos dados sejam mostrados em diferentes visualizações, assim cada gráfico oferece uma visão única desses dados, mas juntos enriquecem a informação transmitida. (Munzer, 2014).

Uma imagem com texto, mapa, captura de ecrã, software

Descrição gerada automaticamente

Figura 1 Visão global da Sheet 1- World Overview: Population living under poverty line

A *sheet* 1 teve como foco transmitir ao utilizador uma visão global do mundo através de 5 visualizações que proporcionam uma visão global sobre a população mundial que vive abaixo da linha de pobreza ou pobreza extrema, de acordo com a abordagem definida na metodologia anteriormente indicada.

Uma imagem com texto, mapa, captura de ecrã

Descrição gerada automaticamente

Figura 2 Visão global da Sheet 2 – EU27 Overview: EU27 Population living under poverty line

A *sheet* 2 foi elaborada com o objetivo de transmitir visualizações que proporcionassem uma visão sobre a população dos Estados Membros da UE27 que vivem abaixo da linha de pobreza.

Uma imagem com texto, número, software, captura de ecrã

Descrição gerada automaticamente

Figura 3 Visão global da Sheet 3 – Tabular Data

A *sheet* 3 contem uma tabela com todos os campos para exploração e extração completamente granular dos dados Fonte.

O foco deste relatório serão a *sheet* 1 e *sheet* 2, onde a informação tratada varia mas, na sua maioria, os tipos de visualizações escolhidos foram os mesmos.

Uma imagem com texto, número, software, Gráfico

Descrição gerada automaticamente

Figura 4 Top 5 Países por Continente / Estados Membros da UE27 ordenados pela percentagem da população a viver abaixo da linha de pobreza

No canto superior esquerdo das respetivas *sheets* é apresentado um gráfico de barras paralelas baseado numa estrutura de dados tabular, que permite uma comparação direta entre os itens e onde as marcas (representações visuais dos pontos de dados), são as barras e o canal (meio pelo qual as propriedades dessas marcas transmitem informação) é o comprimento das barras que representam a percentagem da população.

A disposição das barras e a clareza na apresentação dos percentuais tiveram como finalidade a redução de carga cognitiva, apresentando informações de forma a minimizar a necessidade de processamento mental pelo utilizador (Munzer, 2014).

Não descurando a importância da precisão temporal na interpretação da visualização, cada barra tem a indicação do ano específico no qual essa informação foi baseada, de forma a promover uma análise fidedigna e a evitar ambiguidades.

Esta visualização permite comparação direta entre os países, e a linha pontilhada vermelha indica a média mundial ou dos Estados Membros da UE27, conforme se trate da *sheet* 1 ou da *sheet* 2, servindo de referência para o utilizador.

No caso da *sheet* 1, optou-se por uma redução de itens, mostrando apenas os 5 países com maior taxa de pobreza por continente, apresentando uma organização implícita dos dados, ordenando os países de cada continente, por percentagem da população que vive abaixo da linha de pobreza.

Esta visualização foi escolhida pela facilidade com que se destacam as disparidades entre os países mais afetados pela pobreza, no seu contexto.

Uma imagem com Gráfico, captura de ecrã, diagrama, file

Descrição gerada automaticamente

Figura 5 Rendimento Médio Diário dos Agregados

No canto inferior esquerdo, é apresentada uma visualização representando o “Rendimento Médio Diário dos Agregados Familiares”, na *sheet* 1 esse rendimento é apresentado por continente, com possibilidade de selecionar um ou mais continentes e obter o detalhe de países pertencentes a essa seleção, enquanto na *sheet* 2 o rendimento é apresentado por Estado Membro.

Trata-se de um gráfico de barras onde as marcas, tal como no anterior, são representadas pelas barras, neste caso vertical. O canal corresponde à altura de cada barra sendo proporcional ao valor que representa, para que facilite a comparação entre os continentes ou países consoante a opção em que o utilizador se encontra.

A cor uniforme foi uma escolha consciente, para transmitir que pertencem a uma mesma categoria de dados, mantendo o foco na altura das barras, como principal meio de interpretação dos dados.

Cada barra tem como anotação o valor que representa para facilitar a leitura direta sem necessidade de referência à escala.

A escolha desta visualização prendeu-se com a eficácia que apresenta a expor a informação dos rendimentos com o recurso à redução de dados, convidando o utilizador a explorar a dinâmica de informação.

Uma imagem com texto, diagrama, Gráfico, file

Descrição gerada automaticamente

Figura 6 Evolução cronológica da pobreza

Na zona inferior central surge uma visualização que representa cronologicamente o número total de pessoas a viver abaixo da linha de pobreza ou pobreza extrema, por continente.

Nesta visualização foi usado um gráfico de linhas simples no caso da *sheet* 1, onde as marcas são as próprias linhas, codificadas com uma cor diferente, o que serve como um canal de cor para distinguir os diversos continentes (Munzer, 2014), já na *sheet* 2, é apresentado um gráfico de barras combinado com uma linha, sendo neste caso as marcas as barras e os pontos na linha e são utilizados canais de posição vertical para quantificar a percentagem da população masculina e feminina que vive na pobreza, representado pelas barras, e um canal de posição vertical para a linha que representa a população na UE27.

A escolha deste tipo de gráfico recaiu na importância temporal da informação, utilizando o eixo horizontal como eixo temporal para representar a passagem do tempo e facilitando a análise de padrões, tendências e anomalias. A visualização permite também uma seleção dinâmica de forma a destacar um subconjunto de dados.

A inclusão de anotações numéricas no caso do gráfico da sheet 2 teve a intenção de melhorar a legibilidade dos dados, permitindo ao utilizador rapidamente ter acesso a informações quantitativas precisas.

Uma imagem com texto, captura de ecrã

Descrição gerada automaticamente

Figura 7 Contribuição absoluta de cada país para o número total de pessoas a viver abaixo da linha de pobreza ou pobreza extrema

Do lado superior direito surge uma visualização que representa a “Contribuição absoluta de cada país para o número total de pessoas a viver abaixo da linha de pobreza ou pobreza extrema”.

O gráfico utilizado nesta visualização foi um gráfico Mekko, onde as marcas são as barras e o canal de área representa 2 variáveis quantitativas, a percentagem com que cada país contribui para o total da população que vive abaixo da linha de pobreza ou pobreza extrema, e o total cardinal correspondente dessa população. (Munzer, 2014)

As barras foram ordenadas horizontalmente de acordo com o continente e alinhadas verticalmente para facilitar a comparação entre elas, cada barra é subdividida com recurso do canal de cor para de uma forma intuitiva o utilizador distinguir os diversos países.

A escolha deste tipo de gráfico permitiu mostrar não só a proporção de pessoas que vivem abaixo da linha de pobreza ou pobreza extrema em cada país, mas também o resultado dessa contribuição para os totais de cada continente.

Uma imagem com captura de ecrã, diagrama, texto, Tipo de letra

Descrição gerada automaticamenteNo caso da *sheet* 2, é apresentada uma pequena visualização em formato de gráfico circular com a informação da distribuição da pobreza entre os géneros de uma forma direta e percetível. Neste gráfico as marcas são os setores e o canal de área angular é utilizador para representar a proporção da população masculina e feminina que vive na pobreza.

O gráfico usa um canal de cor para diferenciar os dois géneros e assim ser mais fácil distinguir visualmente a proporção de cada grupo.

Tal como em gráficos anteriores, foi decidido colocar anotação com a percentagem para facilitar a leitura por parte do utilizador.

Figura 8 Divisão da pobreza por género

Uma imagem com mapa, atlas, texto, Mundo

Descrição gerada automaticamente

Figura 9 Mapa Mundo

Na zona superior central da aplicação é apresentado um mapa do que tem como objetivo mostrar a incidência da pobreza geograficamente com recurso ao gradiente de cores (entre cores mais vivas a cores mais suaves) para dar ênfase aos países com maior prevalência da pobreza por percentagem da população.

Nesta visualização as marcas são os próprios países e o canal de cor é usado para codificar a percentagem da população que vive abaixo da linha da pobreza ou pobreza extrema.

Figura 10 Mapa Mundo

A escolha desta visualização foi principalmente pela forma intuitiva com que o utilizador pode escolher um ou mais países que deseje analisar, seja clicando ou usando a ferramenta laço, permitindo assim uma interação muito positiva, assim como por ser possível ter essa visualização sincronizada com os gráficos de barras e refletir a informação nessas visualizações e vice-versa, o que proporciona uma análise mais detalhada e contextualizada.

**3. CONCLUSÕES:**

A aplicação encontra-se disponível no repositório: <https://github.com/MEIW-ORG/VI_World_Poverty>

# Bibliografia

Card, S. K. (2008). *The Human Computer Interaction Handbook: Fundamentals, Evolving Technologies and Emerging Applications 2nd Edition.* Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Munzer, T. (2014). *Visualization Analisys and Design.* CRC Press.