



UNIVERSIDADE D
COIMBRA

José António Pitadas Nizza Rebelo

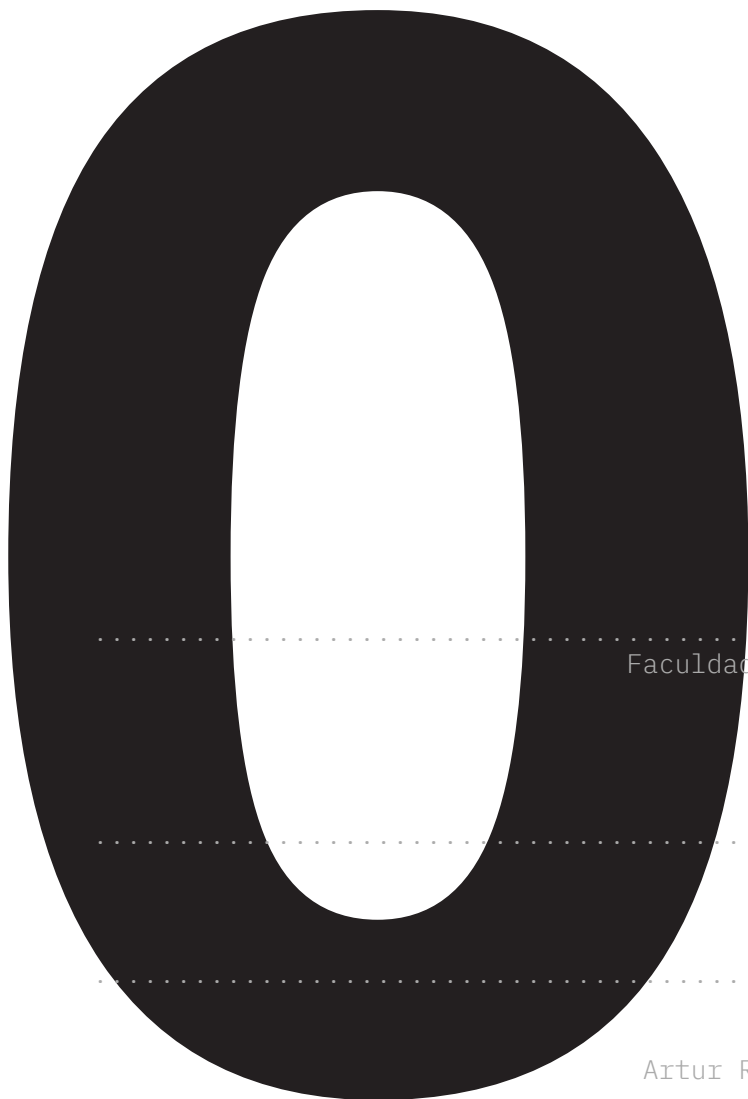
DESENHO ALGORÍTMICO DE WEBSITES

VOLUME 1

Dissertação no âmbito do Mestrado em Design e Multimédia orientada pelo/a
Professor/a Doutor/a Artur Luis Gonçalves de Azevedo Rebelo Alves e
apresentada Faculdade de Ciências e Tecnologia.

Setembro de 2020

*Desenho
Algorítmico
de websites*



.....
Faculdade de Ciências e Tecnologia da
Universidade de Coimbra
Janeiro 2020

.....
Dissertação de Mestrado
em Design e Multimédia

.....
José Rebelo
sob a orientação de:
Artur Rebelo e Sérgio Martins Rebelo

Agradecimentos

Agradeço aos meus pais, por toda a paciência, amor incondicional e apoio em todas as etapas da minha vida.

Agradeço aos meus orientadores Artur Rebelo e Sérgio Martins Rebelo, por toda disponibilidade, apoio e dedicação que demonstraram ao longo da realização de toda a dissertação.

Agradeço à família que escolhi e que permanecerá para o resto da minha vida, os meus amigos.

Agradeço a todas as pessoas que contribuíram de alguma forma para a realização desta dissertação, especialmente as pessoas que participaram nas sessões de teste aos resultados do sistema.

Ao Serviços de Informática e Comunicações do Departamento de Engenharia Informática da FCTUC pelos recursos e o suporte técnico.

Ao Rui Mascarenhas, por gentilmente ter cedido acesso à plataforma Bondlayer enquanto a mesma ainda estava a sofrer alterações.

Obrigado.

Resumo

Nos dias de hoje, os designers gráficos têm, cada vez mais, como principal objectivo desenhar artefatos (sejam eles físico ou digitais) que criem espaços de diálogo com a audiência. Embora ninguém consiga prever fielmente como será a realidade profissional do Design Gráfico, no contexto do Web Design, esperamos que os websites permitam a criação de experiências cada vez mais personalizadas e orientadas para os utilizadores e para o conteúdo. Esta dissertação surge alinhada com esta ideia.

Nesta dissertação é apresentado um sistema algorítmico data-driven que automaticamente gera diferentes websites com estilos e conteúdos automáticos. Os estilos e os conteúdos do website gerados são definidos com base em uma pesquisa inicial do utilizador. Resumidamente, o sistema funciona da seguinte forma. Inicialmente o utilizador insere um conteúdo textual (p. ex. um conceito, um nome, etc.). De seguida, o sistema procura informação relacionada com o conceito inserido, acedendo a uma API. Posteriormente, os resultados obtidos são analisados semanticamente de forma a definir as características visuais do resultado (tais como tipografia, posições, cores, etc.). Por fim, o sistema gera um website que utiliza o conteúdo acedido e os estilos definidos previamente. Além disso, após a geração é permitido ao utilizador controlar alguns parâmetros para afinar o resultado gerado.

data-driven design
design algoritmico
design gráfico
front-end development
web design
web-development
internet art

Abstract

Nowadays, graphic designers increasingly have as main objective to design artifacts (whether physical or digital) that create spaces for dialogue with viewers / users. Although no one can faithfully predict what the professional reality of Graphic Design will be like, in the context of Web Design, we hope that websites will allow the creation of increasingly personalized and user-oriented and content-oriented experiences. This dissertation is aligned with this idea.

This dissertation presents a data-driven algorithmic system that automatically generates different web pages with automatic styles and content. The styles and contents of the website generated are defined based on an initial user search. Briefly, the system works as follows. Initially, the user inserts a textual content (eg a concept, a name, etc.). Then, the system searches for information related to the inserted concept, accessing an API. Subsequently, the results obtained are analyzed semantically in order to define the visual characteristics of the result (such as typography, positions, colors, etc.). Lastly, the system generates a website that uses the accessed content and the previously defined styles. In addition, after generation, the user is allowed to control some parameters to fine tune the generated result.

data-driven design
algorithmic design
graphic design
front-end development
web design
web-development
internet art

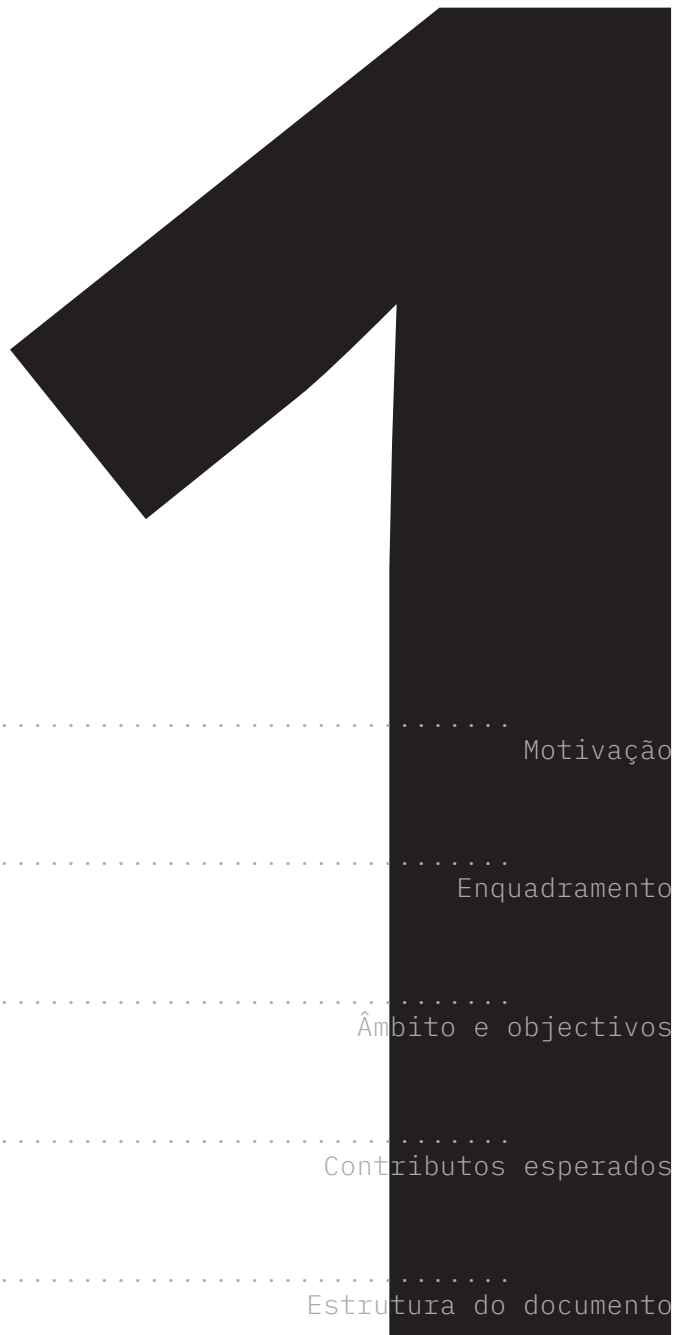
Índice

pp. 12 – 13

1. Introdução	14
1.1 Motivação	16
1.2 Enquadramento	16
1.3 Âmbito e objectivos	17
1.4 Contributos esperados	17
1.5 Estrutura do documento	18
2. Plano de Trabalho	20
2.1 Identificação das tarefas	21
2.2 Alterações ao plano de trabalhos	22
2.3 Metodologia	23
3. Estado da Arte	24
3.1 Breve historia do web design	26
3.2 Design Parametrico	32
3.3 Responsive Design	32
3.4 Layout/ Composição	33
3.5 Definição e parametrização de contraste	34
3.6 Tipografia	34
3.7 Tipografia como experiência sensorial	36
3.8 Trabalhos Relacionados	37
3.9 Influências Visuais	45
3.10 Análise do Estado da Arte	48
4. Projecto Prático	50
4.1 Descrição geral do sistema	51
4.2 Trabalho preliminar	52
4.3 Versão final do Projecto prático	54
4.4 O sistema	54
4.5 Interface gráfica e funcionamento do sistema	55
4.5.1 Processamento de Dados	58
4.5.2 Análise de Conteúdo	59
4.5.3 Estilização de Conteúdo	60
4.5.4 Posicionamento e design	68
4.6 Resultados	70
4.7 Teste aos resultados gerados pelo sistema	84
4.8 Disseminação	88
5. Conclusão	90
6. Bibliografia	94

Introdução

pp. 14 – 18



1.1	.....	Motivação
1.2	.....	Enquadramento
1.3	.....	Âmbito e objectivos
1.4	.....	Contributos esperados
1.5	.....	Estrutura do documento

Actualmente, é difícil imaginar uma época onde não se podia ligar o computador, abrir um browser, e através de um motor de busca — como o Google — ter acesso a uma quantidade quase infinita de recursos e conhecimento. Quando se fala no ambiente da Internet inerentemente pensamos nas páginas web, componentes chaves para a sua utilização e navegação. Hoje em dia, as páginas web são umas das formas principais de acesso a informação, uma vez que estão disponíveis para qualquer pessoa com uma conexão de Internet (Armstrong, 2016). Assim, as páginas web consolidam os esforços de democratização do acesso à informação começados em meados do século XX, por publicações como *Whole Earth Catalog*, criado e editado por Stewart Brand. Desde a publicação da primeira página web, em 1991, as disciplinas, tecnologias e ferramentas ligadas à Internet têm estado em constante evolução. O Web Design não é excepção. As recentes inovações nas tecnologias web (e por consequência no web design) estão a fomentar alterações profundas na forma como comunicamos. Assim, nós acreditamos que o web design, e a forma como evoluiu, ao longo da sua recente história, é um dos principais responsáveis por essa mudança. Durante o advento da Internet, a tecnologia por detrás das web páginas era muito

“If the internet is trending toward commercial consolidation and monopoly, it shouldn’t really surprise us that this would also mean a monopolization of its affect, its look and feel, too.”

— Charles Thaxton, *Whither The Webpage*, The Awl, 2016.

limitada e, conseqüentemente, os Web Designers tinham muitas restrições a nível visual. A maioria dessas restrições estavam ligadas a dimensões de ecrãs e escolhas tipográficas, sendo que as únicas fontes disponíveis eram apenas as predefinidas em todos os sistemas operativos (i.e. web safe fonts). Nestes primeiros anos, foi previsto um colapso dos padrões ligados à qualidade do design gráfico por dois motivos principais: (i) as limitações das linguagens de programação, na altura; (ii) a facilidade de acesso a estas tecnologias por pessoas sem formação na área (Meggs, 2016). Contudo, essa previsão, estava longe se tornar realidade. Em 1995, apenas cinco anos depois da publicação do primeiro website, a designer gráfica Jessica Helfand desenhou a página inicial do primeiro site do *Discovery Channel*, onde demonstrava claramente como era possível contornar as dificuldades e restrições do ambiente web de modo a criar identidade e interesse visual numa página web (Meggs, 2016). No mesmo

ano a curadora de arte e directora de investigação do *MoMa*, Paola Antonelli, usou fundos fornecidos pelo museu com o intuito de aprender HTML de forma poder desenvolver a primeira página do museu de forma independente (Armstrong, 2016).

Apesar do Web Design ter tido uma evolução significativa e gradual ao longo dos anos ea quantidade de páginas web teraumentado de forma exponencial, estas páginas tem sido desenvolvidas segundo os mesmos padrões acabando, assim, por ficarem visualmente semelhantes. É nesta fase que os avanços tecnológicos permitem abrir janelas para exploração criativa de novos meios de apresentar informação no contexto web. Deste modo o meio torna-se tão, ou mais, importante que a mensagem (McLuhan, 1994). Os processos de design algorítmico e data-driven design são técnicas essenciais neste domínio, permitindo a alteração dinâmica do aspecto da informação visual com base em múltiplos factores e técnicas (e.g. data mining, processamento de linguagem natural, etc.). Este trabalho procura estudar como estas técnicas podem ser adaptadas e implementadas no contexto do web design criando websites com conteúdo dinâmicos. Esta dissertação tem, assim, como objetivo, o desenvolvimento e implementação de um sistema online destinado a gerar paginas web com base num input de informação de diversas fontes.

Neste capítulo, é introduzido o tema abordado desta dissertação, apresentando as (i) motivações, (ii) o enquadramento, (iii) os objetivos, (iv) os contributo esperado e, por fim, a (v) estrutura do documento.

1.1 Motivação

A escolha do tema desta dissertação é o resultado do interesse especial do autor, ao longo do seu percurso académico e profissional — na área das Artes e Design/ Desenvolvimento Web — de criar e desenvolver artefactos visuais que tirem partido experiencias visuais ligadas ao design e programação, com uma especial incidência em meios digitais para a web.

A rápida e constante evolução dos meios digitais na web sempre o fascinou. Por um lado estes meios têm em tornar algo complexo (informação) em peças visuais complexas, através de linguagem simples e reproduzível. Por outro lado existe uma crescente utilização das tecnologias web e os seus meios de difusão de informação de uma forma mais disruptiva, pegando naquilo que um utilizador considera uma página web normal (i.e. um local onde vai buscar a informação), e transformá-la num artefacto de expressão artística virtual (i.e. uma instalação). Assim, ao idealizar o conceito e objectivos desta dissertação, tornou-se viável, com a ajuda dos orientadores, desenvolver este projecto de uma forma mais experimental e disruptiva. Procurando, desta forma, explorar o potencial artístico da intersecção entre o Design Gráfico e as tecnologias contemporâneas de desenvolvimento web.

1.2 Enquadramento

Atualmente, devido à rápida evolução de ferramentas existentes capazes de produzir conteúdo (*online* e/ou *offline*, de forma gráfica ou não) existe um grande movimento de *streamlining* no desenvolvimento web. Ao analisar o universo do design e programação para a web, e embora este esteja em constante evolução, podemos notar que a maior parte das suas aplicações são realizadas através de formas muito semelhantes, com base em regras e parâmetros predefinidos, que tornam este universo digital, a nível visual, muito pouco diverso.

Seguindo uma linha evolutiva descrita no estado da arte (terceiro capítulo), espera-se que a próxima mudança de paradigma no design e na comunicação digitais poderá passar pelo uso destes sistemas algorítmicos. Estes sistemas podem ser empregados como ferramentas expressivas e criativas criando artefatos cada vez mais disruptivos, flexíveis e participados no ambiente natural da web.

1.3 Âmbito e objectivos

Esta dissertação tem como área de estudo o design algorítmico aplicado no contexto web. O seu principal objectivo é, então, desenvolver um sistema que desenha de forma algorítmica páginas web com base na interacção dos seus utilizadores e conteúdo dinâmico. Desta forma, foi necessário realizar uma pesquisa e análise de alguns aspectos ligados ao Web Design, nomeadamente a composição tipográfica e o desenho de layouts. As páginas serão geradas através de um sistema de design paramétrico. Deste modo, tornou-se viável explorar, em termos tipográficos, mais detalhadamente o mundo das fontes variáveis e das superfamílias tipográficas, de forma diversificar o output do sistema. Por outro lado, no desenho de layouts, serão explorados formas de apresentar informação desde das mais simples (e.g. sem estilos associados) até às mais complexas (e.g. utilizando sistemas de grelhas e animações).

A primeira fase irá consistir numa análise das áreas de interesse desta dissertação. Como resultado desta fase iremos apresentar um estado da arte (capítulo três), que irá recapitular de forma sucinta a história da Internet e do Web Design. A segunda fase consistirá no desenvolvimento de um protótipo funcional do sistema proposto. Sistema que, ao longo da dissertação, irá ser desenvolvido através de um processo iterativo de refinamento. Desta forma, para o sucesso desta dissertação, considera-se importante alcançar os seguintes objectivos:

- Recolher e documentar a evolução histórica do web design e das tecnologias associadas.
- Desenvolver um sistema capaz de gerar páginas web, de forma automática, que utilize uma fonte dinâmica de informação (i.e. web API) para obter os conteúdos e analise os resultados obtidos de forma a definir os estilo/aspecto do resultado.
- Desenvolver uma interface paramétrica que suporte o sistema e permita ao utilizador modificar o resultado final de forma a criar variações do resultado.
- Analisar os resultados do sistema em relação à sua diversidade e novidade.
- Disponibilizar e disseminar o sistema desenvolvido.

1.4 Contributos esperados

Espera-se que os contributos esperados desta dissertação sejam distribuídos por diversas áreas de estudo, com incidência especial nas áreas de Web Design e Web Development (especialmente no Front-end development).

Nas áreas do Web Design e Front-end development, através da análise e implementação de layouts e novas tecnologias tipográficas (e.g. fontes variáveis) este sistema poderá contribuir como uma ferramenta exploração gráfica para conteúdos na web e apresentar novas formas de utilizar um website

1.5 Estrutura do documento

Esta dissertação está organizada em cinco capítulos: (i) introdução; (ii) plano de trabalho e metodologia; (iii) estado da arte; (iv) projecto prático; e (v) conclusão.

O primeiro capítulo — introdução — introduz o tema e o seu contexto e apresenta a estrutura do restante documento. O segundo capítulo refere-se ao plano de trabalhos, calendarização e tarefas. Também é referida neste capítulo a metodologia utilizada no desenvolvimento desta dissertação.

No terceiro capítulo — estado da arte — é contextualizado o web design numa perspectiva histórica, bem como a sua possível evolução futura, falando também de trabalhos relacionados. Também é aqui feita uma análise do ponto de vista tecnológico de forma a enquadrar o sistema nas práticas mais eficientes de desenvolvimento. No Projecto Prático — quarto capítulo — é apresentado o sistema, o seu processo de desenvolvimento e os seus resultados. Para terminar, no sexto capítulo — Conclusão — apresenta-se uma análise dos resultados obtidos e aponta-se possíveis direções para o trabalho futuro.

Plano de Trabalho

pp. 20 – 23



2.1	.....	Identificação das Tarefas
2.2	.....	Alteração ao plano de trabalhos
2.3	.....	Metodologia

Neste capítulo, serão identificadas as as tarefas e apresentado o plano de trabalho e a metodologia empregadas para o sucesso desta dissertação.

2.1 Identificação das Tarefas

Nesta seção são identificadas e descritas as tarefas mais relevantes para a realização desta dissertação. Desta forma o plano de trabalhos consiste em: (i) investigação e escrita da dissertação, (ii) definição da metodologia, (iii) prototipagem e iterações do sistema, (iv) desenvolvimento do sistema, (v) análise e refinamento.

— Investigação e Escrita da dissertação

Nesta parte, foi definido o tema da dissertação e os objetivos esperados, bem como a motivação por trás do seu desenvolvimento. Além disso, foi realizada uma investigação com o objectivo de redigir o estado da arte.

— Definição da metodologia

Neste subcapítulo, foi introduzido o modelo metodológico de Bryan Lawson que compara o processo criativo ao processo de design. Uma definição mais detalhada deste modelo será descrita capítulo seguinte.

— Prototipagem e iterações do sistema

Durante as fases iniciais do desenvolvimento desta dissertação foram desenvolvidos alguns protótipos do sistema final. Foi uma parte importante para este sistema, devido ao seu carácter explorativo e experiencial. Este sistema permitia: (i) fazer uma pesquisa na página Wikipedia.com retirando toda a informação presente na página do termo pesquisado, (ii) processar toda a informação de forma a poder ser apresentada numa página web, (iii) o sistema analisa toda a informação recolhendo dados como: número de parágrafos, seções, títulos e citações, (iv) foi implementada uma fonte variável Open Source dotando o protótipo de uma interface de manipulação de texto, por fim, (v) com base na análise da informação processada o sistema gera uma página web, finalizada e navegável. Esta fase permitiu a modelação dos objecti-

vos, das tecnologias a utilizar e da investigação, e em simultâneo facilitou a definição do sistema e testou possíveis falhas no processamento da informação até ao output final.

— Desenvolvimento do Sistema

Nesta tarefa, com base na análise do protótipo referido no ponto anterior, são definidas funcionalidades e parâmetros concretos a ser implementados no sistema.

— Análise e refinamento

Esta tarefa, numa primeira fase, analisa o conteúdo gerado e as suas possíveis refinções. Sendo que numa fase posterior serão realizados testes com utilizadores de forma compreender o potencial visual do sistema e em que situações este poderia ser implementado.

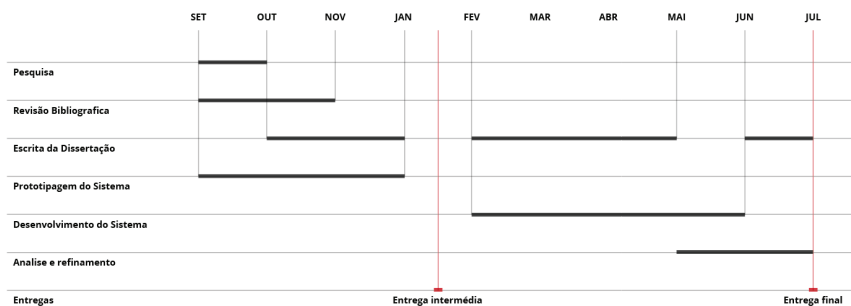


Figura 2. Diagrama de Gantt com respetivo tempo previsto das tarefas (versão do relatório intermédio).

2.1 Alteração ao plano de trabalhos

Durante o desenvolvimento da dissertação, houve necessidade realizar alterações ao plano de trabalhos. Estas alterações foram causados, na sua maioria, por (i) ser necessário refazer alguns aspectos de desenvolvimento do sistema; (ii) as funções de estilização demoram mais tempo que o previsto a ser desenvolvidas devido ao facto de muitas estarem interligadas e ser preciso um maior detalhe no seu desenvolvimento; (iii) o processo de migração e instalação do sistema foi algo turbulento o que necessitou de algum tempo, estando sistema desenvolvido em *Node.js* foi preciso usar uma máquina virtual e configurações de proxy no servidor de forma a que o sistema possa correr livremente, uma configuração de servidor que não tínhamos muita experiência; e por fim (iv) realização de testes aos resultados do sistema de forma a validar o enquadramento do sistema como ferramenta gráfica. Além disso, durante este prolongamento da entrega foi escrito, submetido e apresentado um artigo científico para o Workshop on Knowledge-Based Systems in Computational Design parte da 11th International Conference on Computational Creativity (ICCC 2020). Este artigo retrata uma fase média do estado do sistema e ajudou na estruturação do projecto prático. Porém, a sua escrita e preparação da apresentação também teve um impacto e obrigou a realização de pequenos ajustes no projecto prático e no plano de trabalhos.

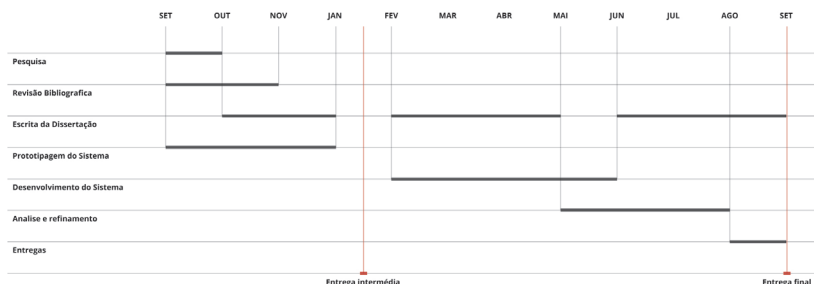


Figura 3. Diagrama de Gantt com respetivo tempo previsto das tarefas (versão do relatório intermédio).

2.3 Metodologia

De forma a assegurar que o projecto prático seja feito de uma maneira viável utilizou-se o modelo metodológico de Bryan Lawson (1980) que compara o processo criativo ao processo de design. Esta metodologia é caracterizada por dois estágios principais.

Inicialmente, existe um período chamado de “*The period of first insight*” (Kneller, 1965) que consiste apenas no reconhecimento de um problema ou de um conjunto de tarefas a serem realizadas. Este período tem como objectivo deixar o designer processar a informação até ter algo concreto que possa realizar, permitindo que os problemas/tarefas possam ser analisados na sua totalidade. Seguidamente, existe uma fase de esforço consciente com o objectivo de tentar encontrar soluções concretas para a resolução dos problemas/tarefas (Dubberly, 2004).

Esta metodologia consiste em 5 fases que foram adaptadas ao contexto do desenvolvimento deste sistema: (i) processamento de informação; (ii) análise do conteúdo extraído; (iii) estilização e formatação; (iv) aplicação de regras de design — layout, animações —; e, por fim, a (v) exportação do resultado final. Apesar das fases serem ligeiramente alteradas, o propósito por trás de algumas das fases ficou semelhante, na metodologia original, as fases de *Incubation* e *Illumination* correspondem a um período de tempo onde não existe nenhum esforço aparente — *Incubation* —, culminando na emergência de uma ideia — a *Illumination*. Estas duas fases correspondem no modelo alterado à fase onde o sistema precisa da manipulação de parâmetros de forma a criar a parte visual do output. É nestas duas fases onde a experiência do designer irá ter um grande peso e onde o processo criativo será mais demorado (Dubberly, 2004).

Após uma análise muito inicial de um protótipo, a escolha desta metodologia para o sistema, baseou-se no facto que os dois primeiros passos — i.e. processamento da informação e análise do conteúdo — requerem uma especial ênfase. Estas fase permitem criar as bases sobre as quais o resto do projecto será construído. Desta forma estes dois passos são iterativos até o conteúdo corresponder a todos os parâmetros necessários para as fases seguintes.

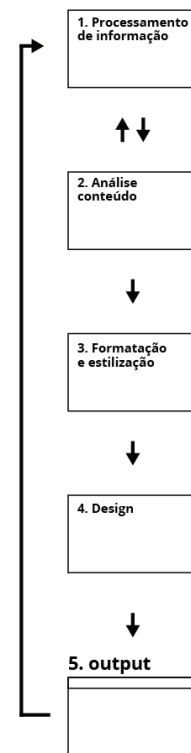


Figura 4. Representação adaptada do modelo de Bryan Lawson adotado para o desenvolvimento do projeto.

Estado da Arte

pp. 24 – 48



3.1	Breve história do web design
3.2	Design Paramétrico
3.3	Responsive Design
3.4	Layout/ Composição
3.5	Definição e parametrização de contraste
3.6	Tipografia
3.7	Tipografia como experiência sensorial
3.8	Trabalhos Relacionados
3.9	Influências Visuais
3.10	Análise do Estado da Arte

O uso de processos algorítmicos para gerar artefactos visuais começou a ser mais evidente em meados do século 20. Contudo foi através da introdução do computador pessoal e da consequente difusão de plataformas de programação creativa (como *Max*, *VVVV*, *Processing* ou *Open Frameworks*) que os designer gráficos começaram a introduzir estes processos nos seus métodos de trabalho. Nos dias de hoje, vários designers gráficos exploram programação como forma de resolver problemas gráficos de forma flexível, participativa e personalizada.

Muriel Cooper e os seus alunos no *Visible Language Workshop* e John Maeda foram dois dos pioneiros a usar software customizado para gerar artefactos visuais (ver (Muriel, 1989) e (Maeda, 2000)). Reas et al. (Reas, 2010) e Richardson (Richardson, 2016) apresentam também uma visão geral deste tipo de processos. Além disso, nos primeiros anos da Internet, alguns designer perceberam o potencial da Internet como um novo meio de exploração gráfica. Começaram, desta forma, a desenhar páginas web com o objectivo de enriquecer a sua navegação e aspecto visual. As páginas do *Discovery Channel*, desenhado por Jessica Helfand, em 1994, e a página para a exposição *Mutant Materials in Contemporary Design* no museu *MoMa*, desenhada em 1995 por Paola Antonelli, são bons exemplos das primeiras explorações neste meio (Armstrong, 2016; Meggs, 2016).

Para o desenvolvimento de um sistema algorítmico que gera websites foi necessário realizar uma análise da literatura de forma a adquirir uma base de conhecimento teórico. Nesta análise focamos-nos nas áreas de web design e design algorítmico/generativo de artefactos de visuais digitais. Este capítulo compila o resultado dessa investigação. Desta forma é apresentada uma resenha histórica do web design, desde os primórdios da web até aos dias de hoje, de forma criar uma base teórica para a fundamentação do projecto prático. Por fim, apresentamos neste capítulo uma investigação de trabalho relacionado de forma a poder enquadrar o nosso projecto prático no estado de arte e perceber as vantagens e desvantagens de trabalhos semelhantes de forma a tornar o nosso trabalho diferenciador.

3.1 Breve história do web design

Para estabelecer uma base sólida que será utilizada para o resto do desenvolvimento desta dissertação, começa-se por definir uma linha cronológica e evolutiva do design em contexto web, analisando elementos presentes nas páginas, tendências e *layouts* específicos, responsividade, escolha tipográficas, etc. Através desta linha cronológica são apresentados também os conceitos básicos relacionados a evolução das com as tecnologias web.

World Wide Web

The WorldWideWeb (W3) is a wide-area [hypermedia](#) information retrieval initiative aiming to give universal access to a large universe of documents.

Everything there is online about W3 is linked directly or indirectly to this document, including an [executive summary](#) of the project, [Mailing lists](#), [Policy](#), November's [W3 news](#), [Frequently Asked Questions](#).

[What's out there?](#)
Pointers to the world's online information, [subjects](#), [W3 servers](#), etc.

[Help](#)
on the browser you are using

[Software Products](#)
A list of W3 project components and their current state. (e.g. [Line Mode](#), [X11 Viola](#), [NeXTStep](#), [Servers](#), [Tools](#), [Mail robot](#), [Library](#))

[Technical](#)
Details of protocols, formats, program internals etc

[Bibliography](#)
Paper documentation on W3 and references.

[People](#)
A list of some people involved in the project.

[History](#)
A summary of the history of the project.

[How can I help?](#)
If you would like to support the web..

[Getting code](#)
Getting the code by [anonymous FTP](#), etc.

Figura 4.
Primeira pagina publicada na world wide web.

O primeiro Website

O primeiro website, desenvolvido pelo próprio criador da World Wide Web Tim Berners-Lee (1991, CERN), é a melhor representação de simplicidade que as páginas web iniciais possuíam. Esta página utilizava apenas os estilos predefinidos pelas tags de *HTML*. Nesta página os conteúdos eram apresentados sem estilos (i.e. apenas utilizando os estilos predefinidos nas pelas tags *HTML*), uma vez que ainda não existia uma tecnologia para adicionar estilos a uma página web.

Discovery Channel Online

Jessica Helfand desenhou, em 1995, o primeiro website do *Discovery Channel* que veio a ser desenvolvido pela equipa de desenvolvimento da *Interactive Bureau*. A página inicial e as páginas secundárias usavam formas geométricas para definir áreas específicas para os conteúdos. As imagens eram usadas como elementos decorativos embora tivessem também a função guiar a experiência de navegação na página. Toda a página era dotada de um contraste atípico na altura em que foi desenhada.

Figura 5 e 6.
Discovery Channel Online.
New York, 1995. Meggs (1998, p. 472).



A tipografia era utilizada de forma discreta e contrastava as imagens utilizadas. Com este exemplo Jessica Helfand demonstrava claramente como era possível contornar as dificuldades e restrições do ambiente web de modo a desenhar páginas web com qualidade. Desta forma a primeira página do *Discovery Channel Online* tornou-se num padrão do Web Design (Meggs, 2016).

Yahoo - 1996

Numa estética visual semelhante, o primeiro site Yahoo apresentava já alguma noção de hierarquia de informação, fazendo uso de secções e estilizando texto de acordo com a capacidade tecnológica da altura. É de notar também a utilização de imagens com o objectivo de criar algum dinamismo visual. Por volta desta altura começa-se a divisão da informação por secções, consoante o seu a utilização de estilos distintos para os botões.

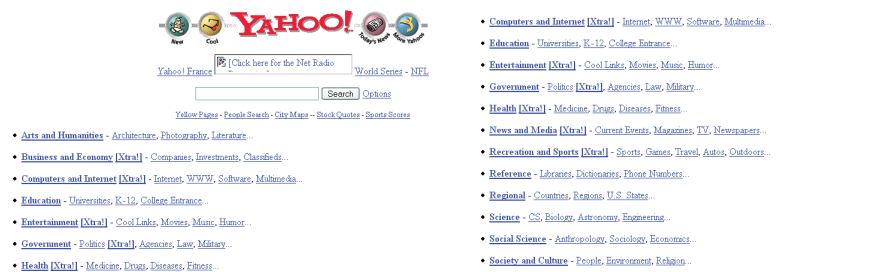


Figura 7 e 8.
Versão de 1996 da página Yahoo

Museum of Modern Art

Paola Antonelli, curadora de arte e directora de investigação e desenvolvimento do *MoMA*, em 1995 desenhou e desenvolveu a primeira página do museu, para a sua exposição “*Mutant Materials in Contemporary Design*”, após se ter apercebido do potencial comunicativo da Internet. Usando apenas 300\$ financiados pelo museu Paola aprendeu *HTML* na *School of Visual Arts* (SVA) de forma a poder desenvolver a página de forma independente. (Armstrong, 2016).

Mutant Materials in Contemporary Design

Today, adherence to the "truth" of a material is no longer an absolute for design. New technologies are being used to customize, extend, and modify the physical properties of materials, and to invent new ones endowed with the power of change. Plastics can be as transparent as glass, as flexible as fiber, as metallic as aluminum; wood can be as soft as upholstery. Solid metals are being replaced by ceramics, and sheet metal by carbon and glass fibers. No longer adjuncts in passive roles, materials have been transformed into active interpreters of the goals of engineers and designers.

The creation of a mutant material begins with design, with the first act of transforming a material into a more useful and usable one—earth powders into glass and ceramics, oil into thermoplastic pellets. The ideal advanced material is lasting, flexible, resistant to corrosion or wear, noninvasive, and reusable. Its sensible application may incorporate the old within the new, making good use of past conceptual and technical achievements. For example, sintering, a new manufacturing process, takes advantage of high temperatures and pressure to directly transform conventional ceramic powder into a solid—the process behind the development of superconducting ceramic materials that conduct electricity without dissipation at very low temperatures. Steel becomes superplastic with the addition of carbon fibers, and can be stretched to ten times its original length without structural failure. Such breakthrough technologies, although still very expensive, have already been embraced by industrial designers.

By its nature, glass, which is completely noncrystalline, has always invited hybridization. Through experimentation with additives, modern engineers have perfected photochromic glass, which changes color on exposure to light; fiber optics, today's information carriers; and a glass ceramic that is machinable with conventional steel or carbide tools. A newly developed sandwich of glass sheets and liquid-crystal film becomes opaque for privacy when the crystals are agitated by the flick of an electrical switch.

"Plastics"—a label as all-encompassing as "species"—are defined either by composition (e.g., polyurethanes and silicones) or by technology (e.g., thermoplastics). Initially developed in the nineteenth century—and exploited in the first half of the twentieth century to imitate natural materials—plastics exploded in a burst of emancipation in the late 1950s, with a profusion of flashy, exuberant materials. In the 1960s, the plastic object became a political symbol—serially produced, uniformly inexpensive, and available to all social classes equally. With the refinement of existing technologies—blow-molding, extrusion, and injection-molding, among others—plastics can now assume virtually any shape, and have infinite applications in the design of objects. Polyurethane foams possess memory—perhaps the most desirable quality in a contemporary material—that enables them to "remember" the shape of our feet in ski boots and the contours of our backs in the lumbar supports of chairs.

The best example of this revolution in design materials is the experimentation with composites, one of the more significant advances in twentieth-century technology. Composites are combinations of materials and of their individual properties. The most frequently used are compounds of thermosetting resins, which are lightweight and corrosion-resistant, and glass or carbon fibers, which are strong as well as flexible. Such hybrid materials have revolutionized the manufacture of a wide range of objects, particularly sports and medical equipment and automobile and airplane components.

Design can be described as the attempt to achieve a goal (an ideal object) using the available means (materials and techniques). The new, mutable character of materials, as expressive as it is functional, has generated new forms as well as a more experimental approach toward design. The goal of this exhibition is to offer insight into this new approach—a redefinition of the relationship between designers and the materials they use. The selected objects are diverse and express the technical and formal possibilities of both new materials and new technologies, through an evolving, rather than codified, contemporary language. Each possesses a logical bearing. Collectively, they portray an aesthetic centered on economy and continuing research.

Paola Antonelli
Associate Curator
Department of Architecture and Design
The Museum of Modern Art, New York

Glass
Plastics
Wood
Fibers and Composites
Metals
Rubber and Foam
Ceramics

Figura 9.
Página Mutant Materials in Contemporary Design, 1995.

Eventualmente, com a expansão de novos protocolos como *DNS*, *HTTP* e *XML*, foi necessário o desenvolvimento de web browsers com maior capacidades de processamento. Em 1995, os criadores do browser Mosaic, criaram uma linguagem chamada “*LiveScript*” que apenas alguns meses depois foi alterada para *JavaScript* (JS) aproveitando a impulsão inicial que a linguagem *JAVA* estava a ter na altura.

Todas estas inovações em termos de linguagens foram desenvolvidas de forma resolver alguns problemas iniciais que as páginas web tinham, nomeadamente a falta de interação para além do estandardizado (e.g ligações hipertextuais e reloads de páginas).

Começaram desta forma as primeiras tentativas de estandardizar e padronizar o comportamento dos browsers através de scripts. As primeiras tentativas foram realizadas em 1997, contudo as diferentes implementações em browsers diferentes e concurrencia de linguagens evitaram alguma forma de padronização deste comportamento até meados de 2009. Estes standards foram abandonados com receio de criar danos no ambiente web, surgindo desta forma o AJAX (*Asynchronous JavaScript And XML*) que permitia a utilização de conteúdo dinâmico no lado do cliente. Posteriormente, e como resultado de diversos factores, maioritariamente para oferecer compatibilidade em implementações de JS e AJAX entre diversos browsers foi criado o *JQuery* em 2006. A partir de 2009 foi lançada a versão ES-5 do JS que se tornou o padrão de desenvolvimento web e uma das versões com mais referências até agora.



Figura 10.
1998 Nagano Winter Olympics,
por Studio Archetype

Nagano Winter Olympics

Clement Mok (b. 1958), um antigo director criativo na Apple fundou, em 1987, a Clement Mok Designs que posteriormente, em 1996, mudou o seu nome para Studio Archetype. Mok, desde o início da sua carreira, sempre foi a favor da evolução do papel do designer gráfico nas novas formas de comunicação (interactive media), desta forma o design não deveria ser uma ferramenta isolada (e.g. packaging, ilustração) adicionada a um produto ou serviço mas sim ter um papel integral na visão geral de qualquer organização. (Meggs, 2016)

O site dos XVIII Jogos Olímpicos de Inverno (Nagano 1998), desenhado e desenvolvido pelo pelo *Studio Archetype* — acima apresentado — apresentou um estilo visual inovador em comparação com as restantes páginas da altura, que irá marcar o trabalho de vários designers no futuro. Aqui podemos ver várias alterações em relação aos desenhos anteriores, nomeadamente a utilização de um esquema de cores, imagens de fundo e diversos efeitos nos textos. A nível de estrutura podemos ver que as divisões entre secções são mais visíveis e ocupam mais espaço. Além disso, As zonas de interações passam a ter os cantos arredondados e arestas mais definidas. Deste modo, é apresentada uma página mais pesada e cheia, tornando também toda a experiência de utilização e navegação mais perceptível.

Todas estas alterações têm recurso a *Cascading Style Sheets* (CSS) e JS. A utilização do primeiro está ligada à estilização da estrutura no sentido em que o HTML define a estrutura do documento que posteriormente é estilizada através de CSS. Por outro lado, o JS, está ligado ao dinamismo da pagina, no sentido que o permite o browser ler um script como um conjunto de regras capazes de adicionar interatividade a uma página e, por consequência, aumentar assim a sua usabilidade (Duckett, 2011, 2014).



Figura 11.
Página da Apple, 2000.

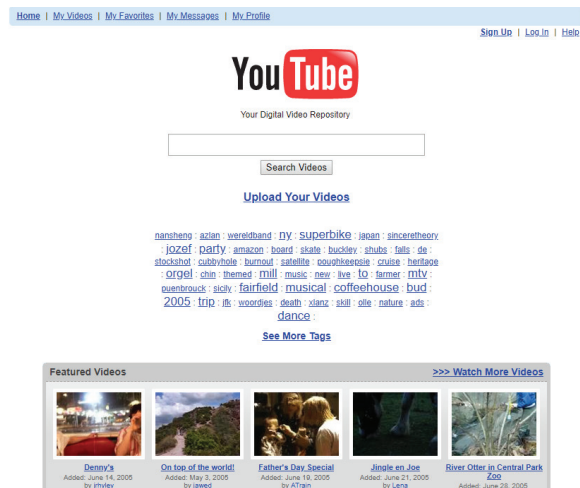


Figura 12.
Página do Youtube, 2006.

Apple, Amazon e Youtube

Dois anos depois, no desenho da página principal da Apple e da Amazon, podemos ver que muitos dos pontos gráficos essenciais se mantiveram. Nomeadamente a navegação por separadores, cantos arredondados, arestas e seções claramente definidas. Podemos notar também que a página da Amazon continua, claramente, muito pesada e cheia em relação à página da Apple, que posteriormente irá marca a simplicidade associada à sua estética visual. Em 2006, a terceira iteração do Youtube desenhada em 2016, continua a manter, claramente, a maioria dos pontos acima descritos.



Figura 13.
Página da Amazon, 2000.

Vodafone Future Vision, 2004

O próximo passo na evolução do design para a web está muito ligado ao desenvolvimento da ferramenta *Adobe Flash* (AF), inicialmente lançada em 1996. Com todas as ferramentas e linguagens web fundamentais já estabilizados (ou seja, HTML, CSS, JS) houve a necessidade inovar e explorar novas formas de interação e dotar a páginas web com novas características estéticas e interactivas.

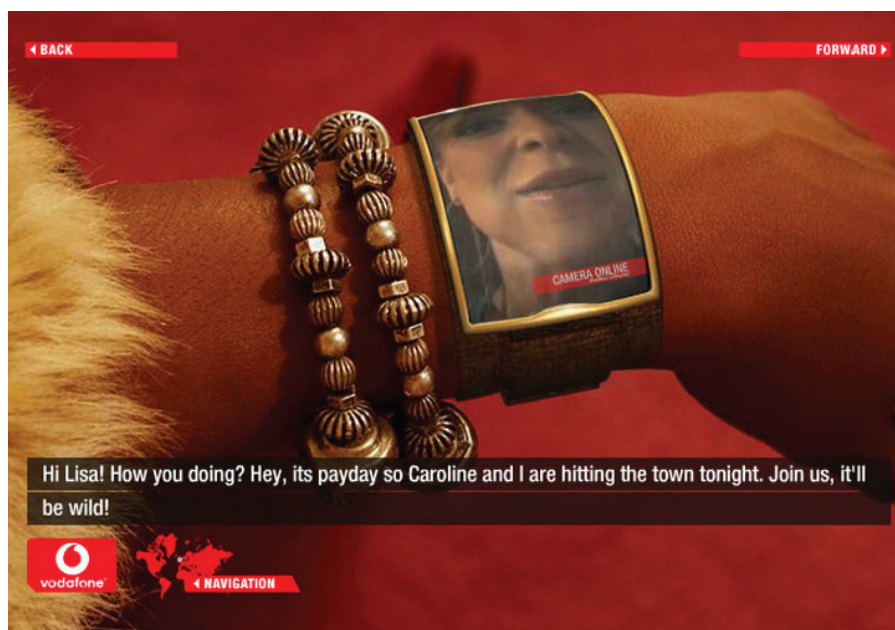


Figura 14.
Página promocional Vodafone,
2004.

Esta página da Vodafone, foi premiada com *FWA SITE OF THE YEAR* em 2004, maioritariamente pelo seu visual futurista e progressivo, fazendo uso de som e vídeo simultaneamente de forma a introduzir a página ao utilizador. Nesta altura apenas era possível ter vídeos em páginas através desta ferramenta, tornando-a algo indispensável para uma experiência inovadora.

Nike Air, 2006

Devido às limitações dos browsers na altura, a qualidade das páginas desenhadas com Adobe Flash era bastante elevada em comparação com as páginas mais simples em HTML e CSS, sendo que a sua importância cultural não deverá ser subestimada. Contudo, a sua queda estava destinada, devido a vários factores, em primeiro lugar, por um comunicado lançado em 2010 pelo antigo Presidente executivo da Apple, Steve Jobs, explicando a causa do afastamento desta tecnologia no futuro da empresa. Este afastamento deve-se principalmente ao facto da Apple preferir desenvolver as suas plataformas através de open web standards e também devido ao facto de a tecnologia trazer consigo diversos problemas de segurança, performance e estabilidade (CanvasFlip, 2018).

Em segundo lugar, a ferramenta, desde o seu lançamento, nunca foi bem aceite pela comunidade de developers devido ao facto uma grande quantidade de utilizadores não usar os plug-ins necessários sendo necessário o desenvolvimento de uma página adicional para esses utilizadores. Ao mesmo tempo, estavam a ser desenvolvidas

versões melhoradas das tecnologias atualmente utilizadas na web (HTML5 e CSS3), que permitiam até um certo ponto, desenvolver páginas com as mesmas funcionalidade do Adobe Flash. Todos estes factores fizeram com que esta ferramenta tivesse uma vida bastante curta em relação ao resto da web sendo que em 2015 este declínio foi final e a ferramenta foi oficialmente descontinuada.

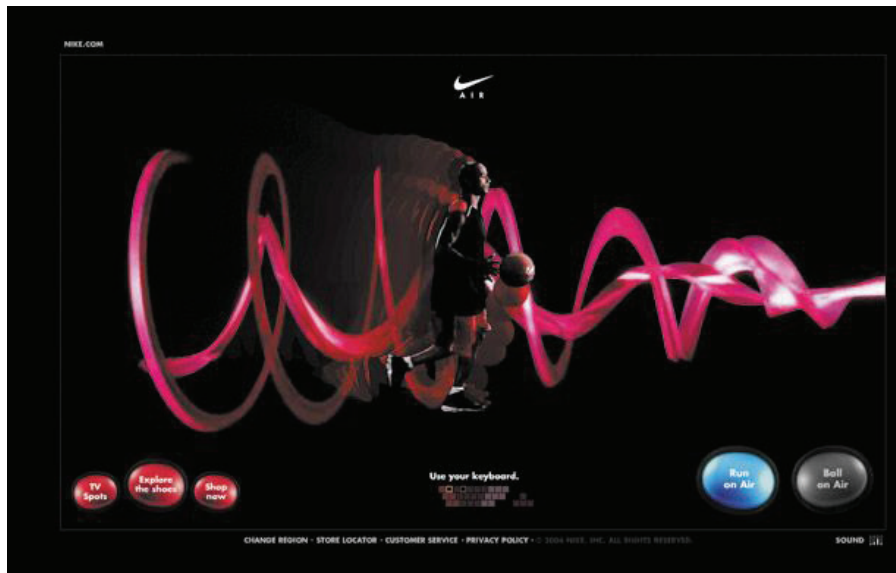


Figura 15.
Página promocional Nike Air, 2006.

Dufala Brothers

Posteriormente, passando a fase dos website feito com Flash, surgiu um movimento para desenhar websites de uma forma mais limpa, lógica e precisa, removendo muito as estéticas visuais ligadas aos websites tradicionais da época. Esta página é, claramente, a representação da mudança de paradigma nas tendências de design, um pouco cedo no paradigma geral, possivelmente por se tratar de uma página gerida por dois artistas contemporâneos. Podemos ver, nesta página, que a simplicidade é um valor principal, o logotipo é uma tag de de títulos, a navegação está toda exposta, tem uma hierarquia tipográfica estabelecida, e acima de tudo, a não tem adereços gráficos e ocupa apenas o espaço necessário para mostrar conteúdo.

DUFALA BROTHERS

SCULPTURE

fresh
trophy
typewriter blackberry
step broom
lock and key
large cropping shears
insulation chair

ON PAPER

hairburger
rain
fog
boulder
topiary toaster
long chuck
extra long chuck
long runner
3-D machine

PROJECTS

heap
freewall

step broom - 2010 - push brooms , oak veneer photo credit- lisa boughter



Figura 16.
Página actual do colectivo
Dufala Brothers, 2014

3.2 Design Paramétrico

Para que um sistema de design paramétrico funcione da melhor forma é necessário que o designer tenha capacidades de design específicas para esta função, no sentido em que será necessário alguns conhecimentos matemáticos de forma a prever a diversidade de comportamentos do sistema (Woodbury,2010). Esta seção servirá como uma introdução às técnicas de design paramétrico de forma a obter o conhecimento necessário para prosseguir com o desenvolvimento desta dissertação.

Nos métodos de design tradicionais, é dado ao designer um problema para resolver de forma gráfica sendo que no final é esperada uma solução concreta para esse problema. O design paramétrico é semelhante aos métodos tradicionais na forma em que o problema dado é considerando um input e a solução o output (Heiskanen K.,2018). Porém os resultados, são apresentados como sistemas dinâmicos. Os artefactos que são configurados com sistemas paramétricos necessitam de partilhar a mesma estrutura geral (uma matriz base e/ou um conjunto de regras base). Depois de definir essa estrutura é possível criar várias bases que servirão como pontos de interpolação da estrutura. (Ten Teije, 2004)

O pensamento de design paramétrico pode ser visto de três formas diferentes: visto de uma forma abstracta, algorítmica e matemática. Pensar com abstracção em mente permite a produção de inúmeras variações e alterações, criando também modulo reutilizáveis como parte do sistema paramétrico. O pensamento matemático está associado a teoremas e fórmulas que irão definir a estrutura dentro da linguagem programação escolhida para gerar um output. Por sua vez, o pensamento algorítmico é específico às funções produzidas na linguagem de programação escolhida, de forma a adicionar, remover, modificar e reutilizar partes do sistema em questão (Woodbury, 2010).

No que toca a características, o design paramétrico pode ter três características diferentes. Em primeiro lugar, são estabelecidas regras e a relação lógica entre elas de forma a criar modelos visuais. A interpolação desses parâmetros permite ao utilizador do sistema encontrar soluções alternativas de design. Além disso, métodos de design paramétricos permitem ao designer realizar alterações em qualquer fase do processo de design, tornado este processo bastante flexível e aberto, no sentido em que um designer pode voltar atrás no processo de forma a obter resultados diferentes. Desta forma existe uma possibilidade infinita de possíveis variações em qualquer fase do processo de design.(Oxman and Gu, 2015)

Em contrapartida, estes métodos, em relação aos métodos tradicionais, trazem consigo vários problemas. Encontrar os limites inferiores e superiores dos parâmetros poderá ser difícil. Além disso, se o designer não aplicar as regras e parâmetros da forma correcta, o sistema certamente não terá sucesso. O facto de o designer ter de modelar toda uma estrutura conceptual de forma a guiar as variações pretendidas no resultados aumenta a complexidade da tarefa de design e a complexidade das decisões tomadas (Oxman and Gu, 2015).

3.3 Responsive Design

O conceito de responsive design baseia-se no desenvolvimento de páginas pensadas de forma a que o layout se adapte ao tamanho da janela do browser e aos tamanhos dos mais variados dispositivos de acesso (e.g. telemóveis, tablets computadores,etc.).

Normalmente, isto é feito através da utilização de valores relativos (e.g. percentagens) na definição do tamanho dos elementos (Reichenstein, 2012)

3.4 Layout/ Composição

Tal como no design editorial, no Web Design, as páginas web são geralmente construídas através de grelhas. Contudo, esta tarefa poderá ser bastante dificultada devido à natureza do meio e das ferramentas de acesso (os *browsers*) e às inúmeras variáveis a ter em conta na sua concepção. Estas variáveis passam por escolhas de tipo de browser, tamanho de ecrã, resolução, layouts fixos ou adaptáveis, compatibilidade com dispositivos móveis, entre outras. Tendo em conta todas as possibilidades ligadas à distribuição de conteúdo pelas páginas, existe uma necessidade de simplificar os primeiros esboços através de regras básicas, pelo menos como ponto de partida.

Proporção Áurea e Regra dos Terços

Regras de composição como a Proporção Áurea e Regra dos Terços são duas das bases mais conhecidas sobre as quais são desenvolvidos layouts para a web. A primeira regra — Proporção áurea — é definida por uma proporção de 1.618 entre dois segmentos. Aplicado ao Web Design, tal como no design editorial, é usada para definir formatos e grelhas (i.e. definir o espaço e proporção entre o conteúdo principal e conteúdo secundário) (Lupton, 2014).

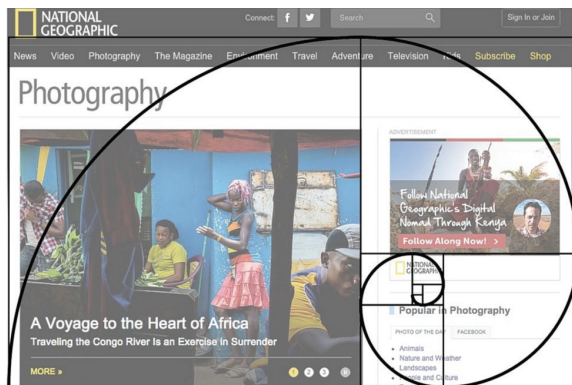


Figura 17.
Representação da proporção áurea na página National Geographic

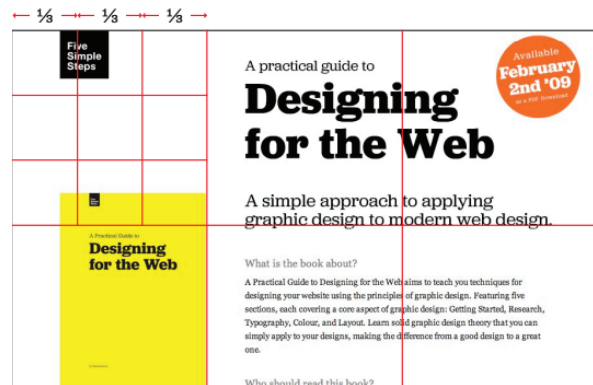


Figura 18.
Representação da regra dos terços no livro "A practical guide to Designing for the web"

A segunda regra — Regra dos Terços — é mais fácil de aplicar. Resumidamente, esta consiste em simplificar a subdivisão de qualquer dimensão do *browser* em terços (ou colunas de 33%). Contudo, as páginas web, por vezes, têm alturas demasiado grandes para esta regra ser aplicada de forma correcta. Desta forma foram criadas variações desta regra que adicionam subdivisões de forma distribuir equilibradamente todo o conteúdo necessário. (Mark Boulton, 2009)

8 Px grid

Sem um sistema que define a relação entre elementos numa página de forma concisa e coerente dificilmente a leitura de uma página web será confortável. As duas regras

root - é a definição da base do documento, neste caso, definir na root uma unidade de 16px para a fonte, significa no resto dos estilos as unidades rem são relativas a essa unidade base (e.g. root = 16px; 0.875rem = 14px; 1.125rem = 18px).

acima descritas apenas se focam no formato geral do *layout*, é neste sentido que a grelha de 8px entra na estrutura de páginas web.

A grelha de 8px alinha os elementos de forma vertical através do tamanho e margens dos objectos (i.e. tamanho múltiplos de 8px), fugindo assim aos sistemas mais populares que se baseiam em números e proporções arbitrárias. Esta grelha é geralmente utilizada devido a vários factores, como a divisibilidade das resoluções mais utilizadas por 8, adaptabilidade a ecrãs com densidade de pixels mais elevadas. Além disso ajuda a estabelecer um ritmo vertical na página e confere coerência a todos os elementos da página. A nível de desenvolvimento esta grelha também tem alguns benefícios principalmente na manutenção e iteração das páginas, no sentido em que a utilização unidades rem — *root* em — permite a utilização de incrementos de 0.5rem ou mesmo 0.25rem, tornando assim o processo de desenvolvimento mais rápido e prático. (Elliot Dahl, 2016).

3.5 Definição e parametrização de contraste

O contraste é uma ferramenta fundamental tanto para o processo de design como para a sua leitura, estando ligado a várias a componentes do design gráfico como espaço, cor, forma e escalas tipográficas (Florian Schulz, 2016). Desta forma a WCAG 2.0 (*Web Content Accessibility Guidelines*) definiu algumas recomendações relativas ao contraste na web, estas definem proporções entre os valores de dois elementos. A análise pode começar com valores de 1: 1 para texto branco sobre fundo branco — não legível — e vai até valores de 21: 1 relativo a texto preto sobre fundo branco — bastante legível —. Sendo que a proporção de 4,5: 1 representa a legibilidade mínima definida — padrão AA — e 7: 1 é definida como a proporção ótima a oferecer acessibilidade total — padrão AAA — (Stephen, 2018).

	#000000	#363647	#595959	#969595	#D5D2D1	#FFFFFF
#FFFFFF	21:1	12:1	7:1	3:1	1.5:1	
#F5F7F7	20:1	11:1	6.5:1	2.8:1	1.4:1	1:1
#EBEBEB	18:1	10:1	6:1	2.5:1	1.3:1	1.2:1
#B9B7B7	11:1	6:1	3.5:1	1.5:1	1.3:1	2:1
#969595	7:1	4:1	2.3:1		2:1	3:1
#797676	4.7:1	2.6:1	1.6:1	1.2:1	3:1	4.5:1
#5A5D5E	3.2:1	1.8:1		2.2:1	4.4:1	6.6:1
#272822	1.4:1	1.3:1	2.1:1	3:1	9.9:1	15:1
#000000		1.8:1	3:1	7:1	14:1	21:1

Figura 19. Tabela representativa dos valores de contraste a preto e branco.

3.6 Tipografia

Combinações/casamento de Fontes

No que toca à escolha tipográfica, existem várias formas e métodos de combinar fontes. O método tradicional passa muito pela experiência do designer a avaliar as características das fontes para o artefacto que está a desenhar. Contudo existem algumas direções que podem ser seguidas para combinar fontes. Combinar fontes bastante semelhantes, com apenas algumas diferenças pode causar conflitos visuais, indo contra um princípio base de design — o contraste. Em contrapartida a utilização de fontes que não partilham nenhum elemento em comum sofrem do mesmo problema: demasiado contraste. Isto poderá fazer o layout parecer desorganizado e aleatório criando, conseqüentemente, uma sensação de desconforto (Bringhurst, 2016).



Figura 20. Casamento de fontes diferentes com parametros em comum. Retirado de Fontjoy.com

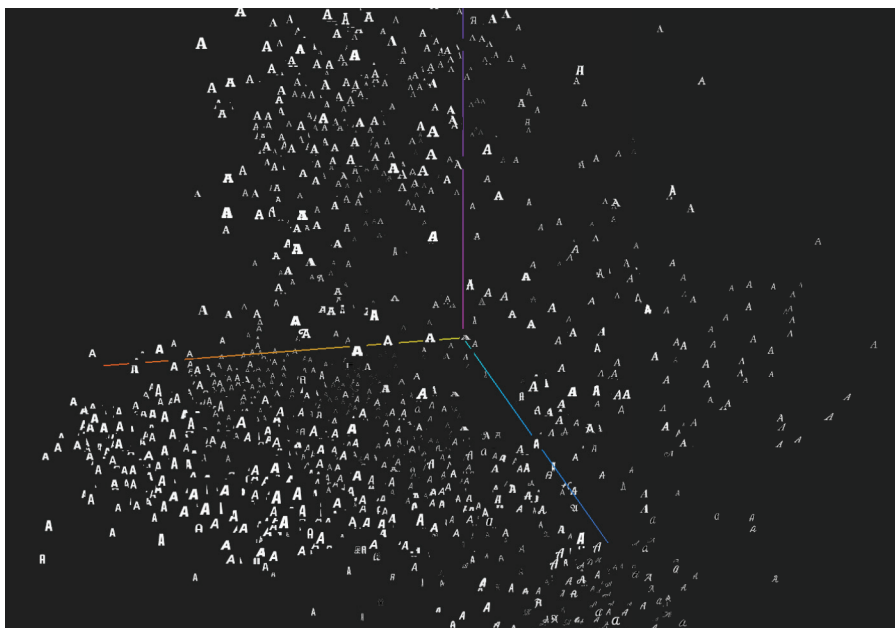


Figura 21.
Representação visual do mapa de
realções entre fontes.
Retirado de Fontjoy.com

As formas mais comuns para combinar fontes passam pela utilização da mesma fonte (ou fontes da mesma família tipográfica) em pesos diferentes. Fontes desenhadas pelo mesmo designer de tipos acabam por ser uma boa estratégia, uma vez que partilham algumas semelhanças e/ou são desenhadas para funcionarem em conjunto. Outra forma passa por escolher fontes com proporções anatómicas semelhantes como, por exemplo, a altura-x, a altura dos ascendentes e dos descendentes. Ao seguir esta fórmula podemos, de forma programática, encontrar fontes que partilham semelhanças mas, simultaneamente, contrastem. Porém, com este métodos podem surgir contrastes indesejados.

OpenType Font Variation

A tecnologia OpenType Font Variation, permite ao utilizador da fonte obter variação tipográfica através da manipulação de parâmetros predefinidos. Apenas um ficheiro deste tipo de fonte poderá ser o equivalente a diversos ficheiros individuais de fontes. Isto é alcançado através da definição de variações dentro da própria fonte, que podem ser constituídas por um só eixo ou múltiplos eixos onde o design da fonte será interpolado.

Uma fonte *OpenType* poderá ter vários eixos de transformação, na imagem em baixo podemos ver alguns eixos e os suas etiquetas de forma a poderem ser manipuladas através de JS e CSS. Todos estes eixos partilham os mesmos parâmetros base, sendo que se podem combinar de forma a gerarem múltiplos estilos tipográficos,

A nível de performance este tipo de fontes permite que seja carregado uma família de fontes inteira em apenas um ficheiro reduzindo significativa os tempos de carregamento.

A nível gráfico, estas fontes permitem o desenvolvimento de um sistema tipográfico inteiro proporcional aos valores base do texto definidos pelo designer. Desta forma toda a informação é escalada de uma forma automática e é mantida a proporção original definida. As maiores dificuldades ligadas à criação de uma boa experiência de leitura estão ligado com a falta de precisão nas proporções e nos pequenos detalhes. A combinação de CSS/ Javascript com fontes *OpenType* variáveis criam uma ligação

poderosa no sentido em que as duas em conjuntos podem, de uma forma mais fácil, ajustar esses pequenos detalhes. Ter a possibilidade de ligar ou desligar hifenação baseado na largura do browser, ou mesmo reduzir a largura de caracteres nos ecrãs mais pequenos de forma a ter mais caracteres por linha sem reduzir o tamanho da fonte pode ter um impacto bastante favorável na fluidez e conforto na leitura (Pamental, 2018).

3.7 Tipografia como experiência sensorial

Num ponto de vista mais ligado à psicologia, a percepção humana pode ser influenciada através de formas simples ou dinâmicas. Por exemplo, a direcção de uma linha na sua forma mais simples pode ser associada a emoções e sentimentos de felicidade — direcção ascendente — ou tristeza — direcção descendente. Ao analisar linhas com formas mais dinâmicas — curvas e ângulos — podemos encontrar ligações a emoções e sentimentos mais complexos. Poffenberger e Barrows (1924) exploraram precisamente a forma como uma simples linha pode comunicar emoções, esta teoria foi baseada na ligação entre a forma como os olhos percorrem a linha e as experiências físicas do leitor que o faz associar esse movimento a uma emoção.

Todas estas formas e movimentos podem ser traduzidos para forma gráfica com o intuito de conduzir uma experiência visual do conteúdo gerado (Hyndman, 2016). Aplicado à tipografia, podem se alterar vários parâmetros numa fonte de forma a transmitir emoções, a um nível mais inato, a própria interpretação poderá ser influenciada pela cultura de um determinado sítio fazendo que as associações sejam até um certo ponto inconscientes. Por exemplo, a leitura de textos com fontes como a *Georgia* ou *Baskerville* tendem a ser interpretadas de formas de fidedignas quando aplicadas em contextos informativos.

Por outro lado, fontes com formas irregulares podem dificultar, ou mesmo impedir, a leitura do conteúdo em questão, transmitindo a ideia que o conteúdo é perigoso ou violento (Hyndman, 2016). Em teoria, esta análise inconsciente da fonte está ligada a tendência de associar e relacionar objetos afiados à morte e objetos macios e redondos à suavidade. Assim, inconscientemente, nós assumimos, logo de início, que uma forma é mais prejudicial para nós que a outra. Estas formas de percepção da forma da fonte podem ser uma ferramenta bastante úteis no desenvolvimento de uma linguagem visual e da narrativa de um projecto.

Neste contexto de exploração visual, podemos explorar os recursos que as tecnologias web têm disponíveis nos dias de hoje, de forma criar experiências visuais baseadas em texto. Uma funcionalidade principal da web que será das mais importantes — senão a mais importante — é a capacidade de criar ligações hipertextuais, documentos que estão ligadas entre si, permitindo navegar dentro do mesmo tema — ou fora dele. Regularmente as funcionalidade de hipertexto ficam apenas como uma ligação entre duas páginas, deixando ao autor a decisão de escolha sobre quais as ligações a utilizar, limitando desta forma as possibilidades de pesquisa. Contudo a funcionalidade poderá ser expandida de forma incorporar um ambiente visual mais expressivo e interactivo, fugindo a uma das premissas principais da web — aceder a informação — e dando lugar ao desenvolvimento de experiências visuais computer-enabled, como o projecto *Flying Letters* (Maeda, 1996).

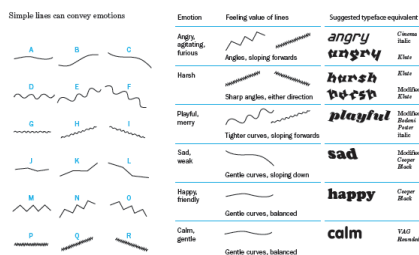


Figura 22 e 23. Representação da forma como linhas e formas afectam a percepção de emoções

No seguimento destes avanços, a tipografia também foi alvo de progressos nomeadamente a nível de interacção. Um exemplo deste nível de interacção poderá passar por texto exibido sequencialmente assumindo as qualidades de voz, incluindo tom, emoção, e personalidade. *Phone Call*, um projecto desenvolvido por Robert Pietri que explora as variações emocionais de um único texto ao ser tratado de formas diferentes — ritmo, movimento e tamanho — para fins muito diferentes (Cho, 1997).

3.8 Trabalhos Relacionados

A utilização de tecnologias algorítmicas e paramétricas para gerar páginas web, até onde sabemos, é uma área muito recente e pouco explorada. Embora fora do alcance desta dissertação, abordagens exploram a geração páginas web, especialmente usando Computação Evolucionária (CE).

Em 1999, Monmarché et al. (1999) desenvolveu Imagine, um sistema de CE que de uma forma interactiva evoluiu estilos de CSS usando Computação Evolucionária Interactiva (CEI)., Em 2002, Oliver et al. (2002) aprofundou este trabalho incluindo a evolução do posicionamento de cada objecto no layout da página. Em 2007, Park (2007) desenvolveu o sistema Evo-Web que evolui websites e estilos de CSS usando CEI. No mesmo ano, Quiroz et al. (2007) apresentou um sistema semi-automático para a evolução de layouts de interfaces de utilizador, avaliando o output usando uma combinação de CEI e avaliações baseadas em regras de gerais de desenho de interfaces. No processo de avaliação o utilizador só precisa de escolher entre duas das soluções geradas (a melhor e a pior) a cada certo número de gerações, em vez de escolher a cada geração. Mais recentemente, em 2013, Sorn and Rimcharoen (2013) usou IEC para evoluir ficheiros HTML e CSS para conteúdo pré definido. Porém estes trabalhos foram desenvolvidos com foco na geração da programação das páginas do que na layout da página do ponto de vista do Design Gráfico e, deste modo, não são interessantes para o contexto desta dissertação.

Deste modo, neste capítulo são apresentados sistemas e ferramentas que pela sua implementação e conceito estão relacionadas com estas tecnologias e a componente prática desta dissertação. Em cada trabalho analisado são expostas as suas principais funcionalidades e analisada a forma como funcionam tanto do ponto de vista do design como do ponto de vista de desenvolvimento.

Temper - Jonas Pelzer, 2018

Temper é um sistema que gera sites simples, onde o utilizador pode ajustar cores de fundo e de texto, tipografia, tamanhos, criar ou apagar parágrafos, adicionar links a palavras específicas no texto e ainda alterar detalhes meta como o título da página. O site gerado é totalmente responsivo e o tamanho da fonte é calculado com base na largura da janela do *browser*. Este sistema foi desenvolvido maioritariamente com JS e PHP, e para além disso utiliza todas as linguagens tradicionais da web (CSS e HTML), dando-lhe diversas vantagens na altura de exportar o conteúdo. Após feita uma análise mais detalhada ao sistema, podemos reparar que todo o processo de exportação é feito do lado do utilizador, devido ao facto de os campos serem editados serem formulários HTML simples.

DESENHO ALGORÍTMICO DE WEBSITES

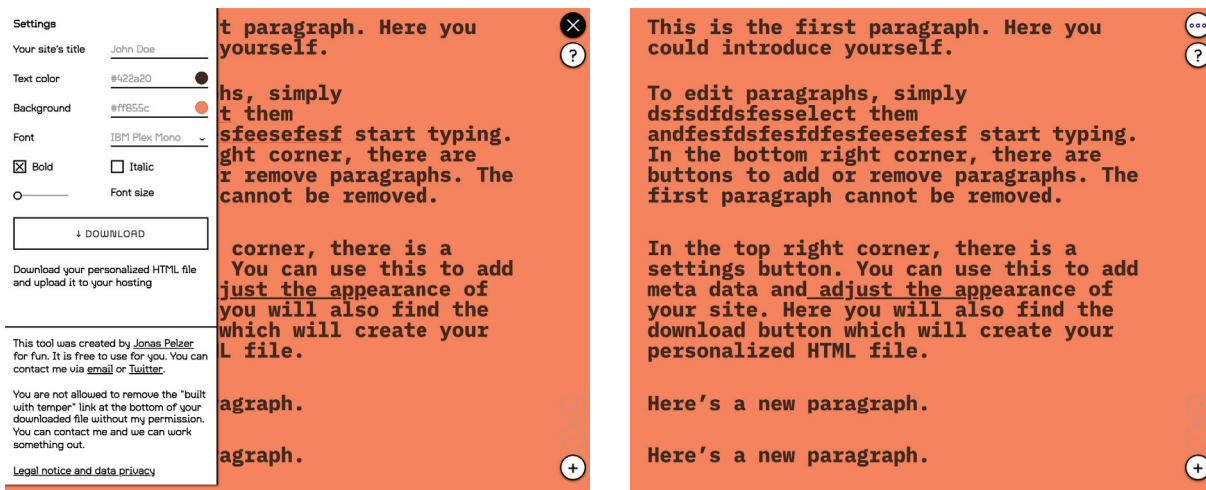


Figura 24. Sistema web, Temper. Gerador de paginas web simples.

Whole Web Catalog - Sara Orsi, 2018

Whole Web Catalog (2018) explora a existencia simultanea do projecto Whole Earth Catalog e da Internet. Resumidamente, o projecto consiste num motor de busca que explora o espaço entre uma comunidade mundial cada vez mais online e um universo de informação completamente acessível por qualquer pessoa. Este sistema funciona através da ligação de vários sistemas de informação — como APIs — de forma juntar todas as fontes de informação num só sítio. O sistema poderá ser visto como uma ferramenta alternativa aos motores de busca tradicionais, embora por outro lado, questiona também a relevância da informação disponível através destas APIs (Sara Orsi, 2018). Do ponto de vista de desenvolvimento, o sistema é bastante simples, vais buscar informação a APIs como a New York Times, Wikipedia Related Articles, Google Suggest, Youtube, entre outras. Esta informação posteriormente é trabalhada de forma ser inserida no layout do site.



Figura 25. Sistema web, Whole Web Catalog.



Figura 26 e 27. Sistema web, Whole Web Catalog. Demonstração.

WikiGame

Ligado à gamificação do ambiente web, o *WikiGame* (2010) é um jogo que consiste, na sua forma mais simples, em navegar na *Wikipedia* entre o artigo A até ao artigo B utilizando somente as hiperligações existentes dentro dos próprios artigos. A partir desta premissa base, existem várias alterações e regras de jogo, como limites de cliques, limites de tempo, retrocessos que são disponibilizadas em lojas de aplicações e websites (e.g. *Wiki Race* ou *The Wiki Game*)

Para além de se apresentar como uma forma de interação que testa o conhecimento geral do «jogador», este jogo também permite uma exploração maior de múltiplos temas, levando à aquisição de novo conhecimento.



Figura 28. Página principal de uma versão do WikiGame

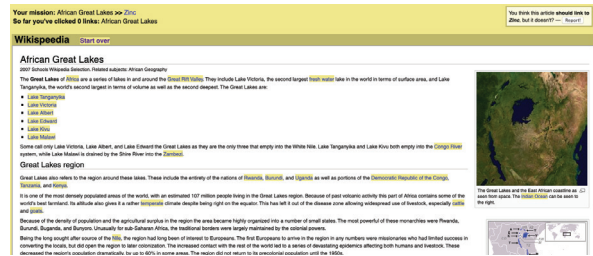
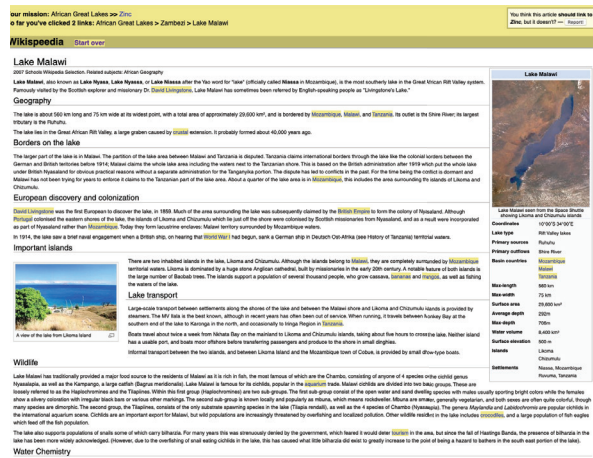


Figura 29 e 30. Simulação de um jogo dentro das páginas da Wikipedia

Webflow and Blond Layer

No que toca ao desenvolvimento de páginas web actuais, a ferramenta *online Webflow* (2013) tem vindo a ser uma escolha bastante presente no panorama de ferramentas dedicadas ao web design através de interfaces gráficas. Através de uma interface gráfica, permite a manipulação de conteúdo de forma intuitiva, sendo apenas necessário algum conhecimento básico de estrutura HTML, bastante semelhante à forma como se programa manualmente uma página tendo também a possibilidade de inserir manualmente as alterações ao código necessárias que não estejam disponíveis através da interface. Em contraste a ferramentas mais tradicionais de design como o *Adobe Photoshop*, a interface do *Webflow* estrutura os elementos da mesma forma que um developer faria de forma manual, permitindo um maior controlo sobre o resultado final. A possibilidade de integrar código externo durante o desenvolvimento pode abrir portas a um conjunto de soluções e explorações fora do contexto tradicional da web, no sentido que, até um certo ponto, seria possível integrar uma API externa para fornecer o conteúdo todo da página.

Semelhante ao exemplo anterior, a ferramenta *BondLayer* (2014) permite o desenvolvimento de páginas web de forma mais intuitiva tanto para designers como developers. Apesar de estar dotada de todo um conjunto de ferramentas necessárias para desenvolver páginas web de qualquer dimensão estrutura a sua interface gráfica é mais simples.

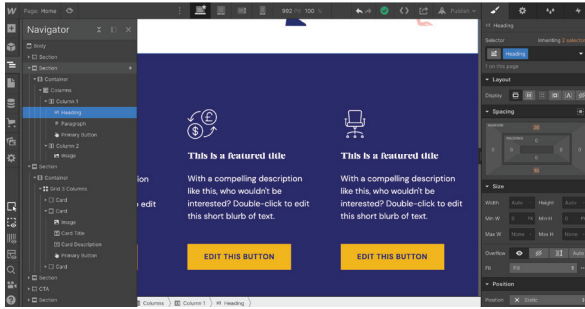


Figura 31. Representação da interface gráfica da ferramenta WebFlow.

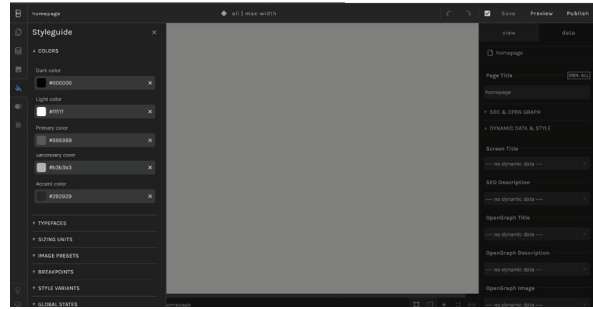


Figura 32. Representação da interface gráfica da ferramenta Bondlayer.

Into my eyes

O projecto *Into My Eyes*, apresentado pela primeira vez em 2019 e ainda em desenvolvimento, é um projecto que reconstrói visualmente o processo, muitas vezes oculto, de aprendizagem do vocabulário humano numa experiência de escrita poética. Neste projecto, dois ou mais utilizadores inserem palavras chave, e o sistema retorna uma linha de poesia. Quando este processo é repetido várias vezes é gerado um poema. Ao ver o processo em tempo real, pode se notar que a rede neuronal utilizada não é um elemento arbitrário no processo, mas sim um participante activo na criação.

Este projecto baseia-se na seguinte premissa:

How does machine understand “freedom”? What’s a machine’s definition of “death”? What does “red”, “green” and “blue” look like to a machine, other than a few RGB parameters? — extracted from the project website

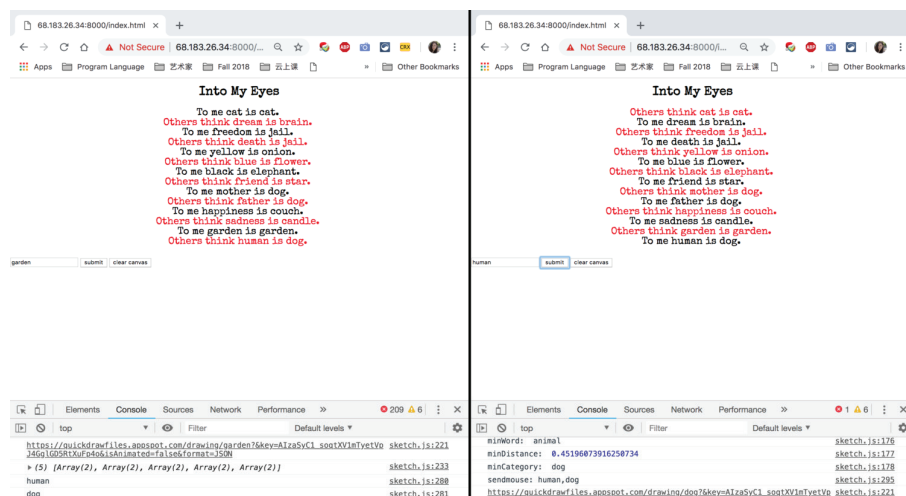


Figura 33. Sistema Into my eyes em funcionamento.

HuulaTypesetter

HuulaTypesetter é uma ferramenta que, de forma algorítmica, automaticamente define o tamanho da fonte a ser usada numa página web. Esta ferramenta analisa vários fatores ligados forma como a página web está inicialmente desenvolvida, estes fatores passam por a estilização do texto, análise do container em que o texto está inserido, os estilos de texto adjacente, entre outros fatores.

Sendo a tipografia, um dos aspectos mais cruciais do design de interfaces, embora pareça simples, tem muitas ressalvas que requerem processos de experimentação para seguir encontrar a abordagem mais viável. Esta factor pressupõe que o designer já tenha alguma experiência com tipografia e tenha definido a legibilidade e acessibilidade como uma de suas prioridades. Embora decisão de escolha entre famílias de fontes seja principalmente uma questão subjectiva, definir um tamanho de fonte apropriado segue algumas regras. Por exemplo, geralmente não se espera que a fonte do corpo de texto tenha 128px de tamanho, em contrapartida os títulos por vezes podem ficar maiores. As regras são existem, funcionam e podem ser aprendidas sendo estas regras a base fundamental do *HuulaTypesetter*.



Figura 34.
Antes da aplicação da ferramenta
HullaTypester.

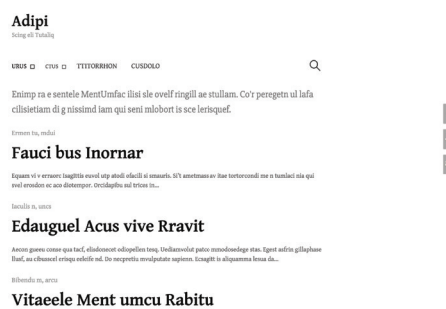


Figura 35.
Depois da aplicação da ferramenta
HullaTypester.

Frameworks de desenvolvimento web

No subcapítulo anterior (*Layout/composição*) expõe-se o conceito de ritmo vertical — o espaço e alinhamento de texto e imagens de forma vertical enquanto o utilizador desce na página — que tem em conta três factores essenciais: tamanho da fonte, espaçamento entre linhas (ou *line-height*) e margens externas ou margens internas (ou margin e padding). Todos estes factores têm de ser calculados de forma atenciosa para manter ritmo vertical.

A unidade base de um ritmo vertical é o espaçamento entre linhas. Definir um valor correcto para este parâmetro, que irá servir para todo o texto da página — títulos, copy, notas —, é um ponto chave de forma a aumentar a experiência de leitura e navegação do utilizador. Vários os websites e *frameworks* (e.g. *Gridlovers*, *Bootstrap*, *Foundation*) exploram todas estas característica ligadas ao ritmo vertical de uma página web, oferecendo desta forma as bases necessárias à aplicação e adaptação desta característica em diversas páginas.



Figura 36. Sistema web, GridLovers. Demonstração de ritmo vertical.

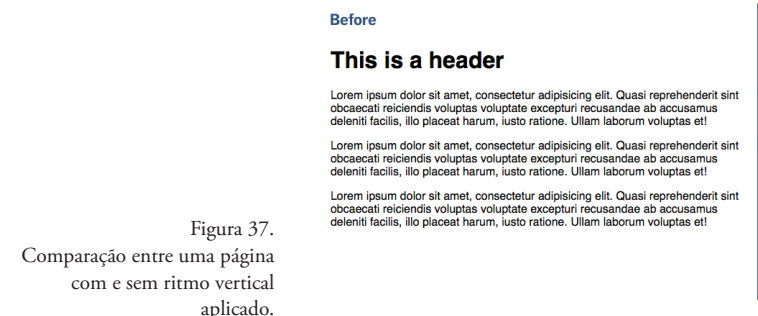


Figura 37. Comparação entre uma página com e sem ritmo vertical aplicado.

The Grid

Utilizando inteligência artificial a ferramenta online *The Grid* (2015) remove muita da complexidade inerente ao desenvolvimento de páginas web. Esta ferramenta trabalha maioritariamente com base em restrições a gráficas e, por consequência, torna o desenvolvimento de um website numa espécie de puzzle onde os diversos componentes encaixam uns nos outros.

Outra funcionalidade desta ferramenta é reconhecer caras presentes em fotografias e colocar o conteúdo de forma a que não corte as pessoas à medidas que a foto é ajustada ao tamanho do browser. Também utiliza meios de OCR (*Optical Character Recognition*) de forma a reconhecer texto presentes nas imagens de forma a não duplicar o mesmo texto no mesmo bloco de conteúdo. Esta ferramenta ao contrário de outras não permite alterações pequenas ou incluir código externo, sendo que todas as alterações são realizadas a partir de sliders que representam centenas de alterações possíveis.

Para começar a criação da página o utilizador faz upload de uma paleta de cores ou uma fotografia que posteriormente é lhe extraído uma paleta e começa o processo de geração da página, com base na escolha das cores e conteúdo inserido entre outros factores de escolha. A partir desse momento o utilizador ajusta o resultado a partir dos sliders de forma a que automaticamente sejam feitas alterações. Cada *slider* ajusta um factor a escolha, por exemplo o contraste entre fontes.

WIX Advanced Design Intelligence

O sistema *WIX ADI* (2016), a partir da resposta a um pequeno questionário, cria páginas que “compreendem” as necessidades do utilizador. A partir dessas respostas o sistema escolhe, de entre uma quantidade bastante grande de módulos, as melhores combinações que se adaptem ao tipo de página pretendido tendo em conta criar sempre designs únicos. Para além de ser capaz de desenvolver páginas únicas a partir da resposta a um formulário, o sistema também é capaz de extrair conteúdo relacionado com tema da página, de outras fontes web, e usar-lo para preencher a página.

FireDrop

A ferramenta *FireDrop Automated Design Engine* (2015), utiliza dois sistemas baseados em Machine Learning, para automatizar todas as fases de desenvolvimento de páginas web.

O primeiro sistema denominado *Design Signature Clustering*, começa por analisar fontes de dados de páginas anteriormente desenvolvidas pela ferramenta, medindo centenas de data points em cada artefacto presente na fonte de dados. Deste modo, é produzido um modelo detalhado da estética visual pretendida. Este sistema usa algoritmos proprietários que agrupam artefactos visuais com uma estética semelhante em grupos detalhados.

O segundo sistema denominado *Smart Blueprints*, detecta os limites de espaço e tamanhos nos artefactos visuais anteriormente seleccionados e automaticamente ordena e adapta o conteúdo tendo em conta as restrições de espaço. O sistema reconhece estruturas que podem passar por elementos tão simples como uma imagem quadrada ou um post completo de Instagram até elementos mais complexos como adaptar formas irregulares a um bloco de texto.

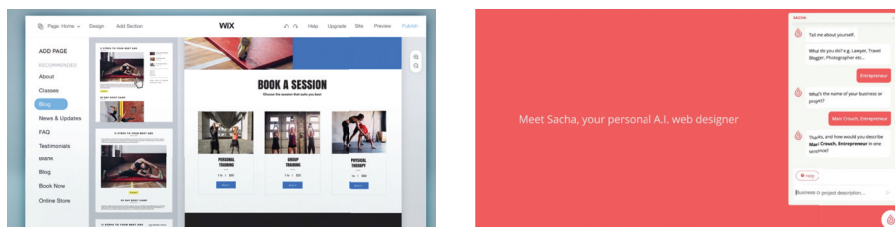


Figura 38 e 39.
Representações das ferramentas
WIX ADI e Firedrop

Bookmark

Bookmark, à semelhança de outros website builders usa uma interface gráfica de forma a construir páginas. Contudo esta ferramenta usa um assistente de IA, chamado AiDA (*Artificial Intelligence Design Assistant*), que auxilia o utilizador na construção do site. O assistente virtual, faz previsões sobre qual a melhor forma de apresentar cada tipo de conteúdo (seções, elementos, imagens, textos e estilos) de forma a adaptar a página à estética visual de páginas semelhantes e, assim, melhorar a conversão da página. Tratando-se de um sistema de *Machine Learning*, o sistema evolui com cada página desenvolvida e com cada interacção. Deste modo, este sistema é capaz de adaptar a página com base nas métricas de utilização de forma a melhorar a experiência de interacção.

René

O *René* (2016) é uma ferramenta semelhante às ferramentas de Design Gráfico mais tradicionais, porém com inputs ligeiramente diferentes e adaptados a um propósito diferente. É composto por artboards, layers, fontes, cores, etc. Todavia, com input o utilizador pode definir amplitude de valores e opções em vez de um valor único. Assim, este sistema gera e mostra todas as variações possíveis de um componente. Posteriormente estas possibilidades podem ser exportadas e guardadas para serem testadas, oferecendo, desta forma, ao utilizador a possibilidade de criar iterações do mesmo componente de forma rápida.

Components AI

Componentes AI (2018), é um conjunto de diversos módulos de estilização parametrizáveis através de *sliders* e *inputs*. Este sistema explora, quais os parâmetros nos artefactos visuais que podem ser calculados automaticamente com o intuito de desenvolver um sistema onde se possa, de forma rápida, definir restrições e iterar pelos vários tipos de resultados possíveis. Focando num exemplo em concreto, as cores para a criação de gradiente e paletas são geradas através de vários algoritmos e fontes de dados. Como forma de explorar diversas opções, pode-se iterar entre várias versões dando a possibilidade ao utilizador de encontrar inspiração “acidental”. Neste caso como forma de restrição, podem ser usados varios parâmetros como níveis de saturação e tonalidade, ou mesmo definir os valores extremos com cores de uma marca. Nesta fase inicial, os módulos começam de forma conservadora, no sentido em que apenas utilizam pequenos elementos utilizando alguns parâmetros.

UIbot

UIbot (2019) é um sistema que actualmente só permite a criação, dentro de um conjunto de valores e padrões predefinidos, de interfaces de utilizador. Contudo a sua estrutura de desenvolvimento e a forma como funciona demonstra as capacidades deste tipo de sistemas e o nível que se pode alcançar caso seja adaptado para funcionar como sistema paramétrico.

Figura 40.
Homenagem ao poeta D. Luis de Góngora y Argote (1561-1627).



Figura 41.
Kurt Schwitters, Poster for Kleine Dada Soirée, 1922–23.



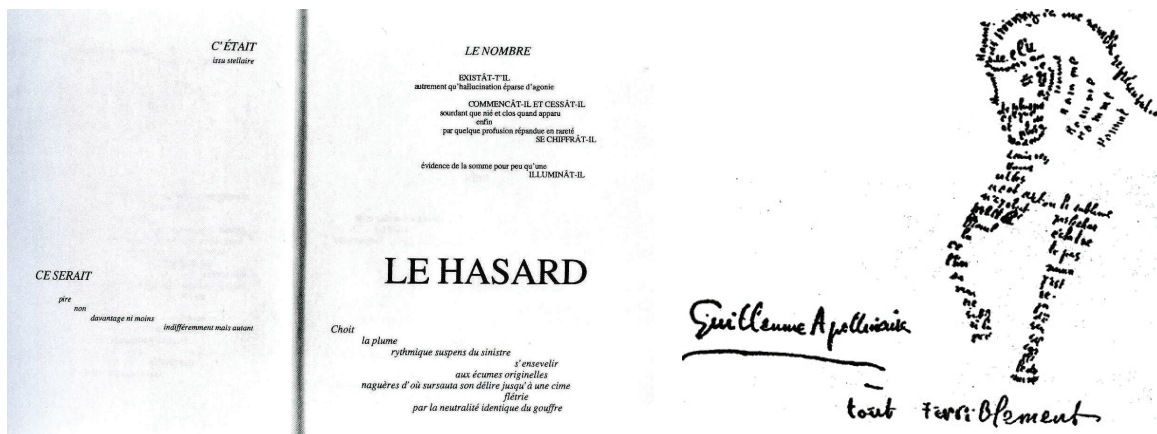
3.9 Influências Visuais

Ao conceptualizar a proposta desta dissertação, foi necessário explorar e reunir diversos projetos e estudos onde composição e a tipografia são utilizadas tanto dentro como fora do seu contexto tradicional, de forma a fazer um levantamento das diferentes possibilidades de parametrização do sistema ao gerar uma pagina web dinâmica.

Nas seguintes figuras são apresentados projetos onde a tipografia e composição são usadas de uma maneira menos tradicional, apresentando uma variação necessária do resto do ambiente web. De forma basear esta variação de composição, analisaram-se trabalhos desenvolvidos fora do contexto web onde estas regras podem, mais facilmente, ser aplicadas.

Como foi apresentado nos trabalhos relacionados, os designers aplicaram em primeiro lugar regras de composição que, posteriormente, contornaram de forma a explorar composições visuais disruptivas. Na maioria dos casos, como é possível observar nas figuras, certos layouts são mais complexos e irreproduzíveis no contexto da web, sendo, por isso, usados como como referência pequenos elementos e pormenores.

Ao conceptualizar a proposta desta dissertação, foi necessário explorar e reunir diversos projetos e estudos onde composição e a tipografia são utilizadas tanto dentro como fora do seu contexto tradicional, de forma a fazer um levantamento das diferentes possibilidades de parametrização do sistema ao gerar uma pagina web dinâmica. Nas seguintes figuras são apresentados projetos onde a tipografia e composição são usadas de uma maneira menos tradicional, apresentando uma variação necessária do resto do ambiente web. De forma basear esta variação de composição, analisaram-se trabalhos desenvolvidos fora do contexto web onde estas regras podem, mais facilmente, ser aplicadas.



Como foi apresentado nos trabalhos relacionados, os designers aplicaram em primeiro lugar regras de composição que, posteriormente, contornaram de forma a explorar composições visuais disruptivas. Na maioria dos casos, como é possível observar nas figuras, certos layouts são mais complexos e irreproduzíveis no contexto da web, sendo, por isso, usados como como referência pequenos elementos e pormenores.

Ligado ao contexto editorial, podemos encontrar várias influências visuais em artefactos produzidos por diversos autores não ligados diretamente ao Design Gráfico (Weaver, 1967). O poeta francês Stéphane Mallarmé, publicou em 1914 o poema *Un Coup de Dés Jamais N'Abolira Le Hazard* (ver fig. 42). Este poema considerado

Figura 42 e43. Produções de Mallarmé e Guillaume Apollinaire

um avanço grande no contexto da tipografia experimental bem como um avanço na tipografia aplicada a poesia devido ao facto de Mallarmé usar indentações de linhas, itálicos, quebras de linha e epígrafes. Eram usados também diferentes tamanhos de fonte criando a existência de espaços brancos que quebram a leitura para a próxima linha e uma ausência de pontuação e sintaxe. Numa estética semelhante, anteriormente o poeta Guillaume Apollinaire desenvolveu explorações visuais do mesmo género nos seus poemas, contudo de uma forma mais caligráfica e menos tipográfica que Mallarmé (ver fig. 43).

Dentro mesmo contexto mas num panorama nacional, E. M. de Melo e Castro marcou o desenvolvimento e criação da Poesia Concreta e do Experimentalismo em Portugal. Produziu *Ideogramas* em 1962, que consiste numa coleção de 29 poemas concretos (ver fig. 44 e 45). Ana Hatherly assimilou o mesmo experimentalismo e explorou nas suas obras a relação caligráfica entre a caligrafia e o desenho, criando uma grande diversidade de géneros, estilos e formas. Hatherly neste período fo-

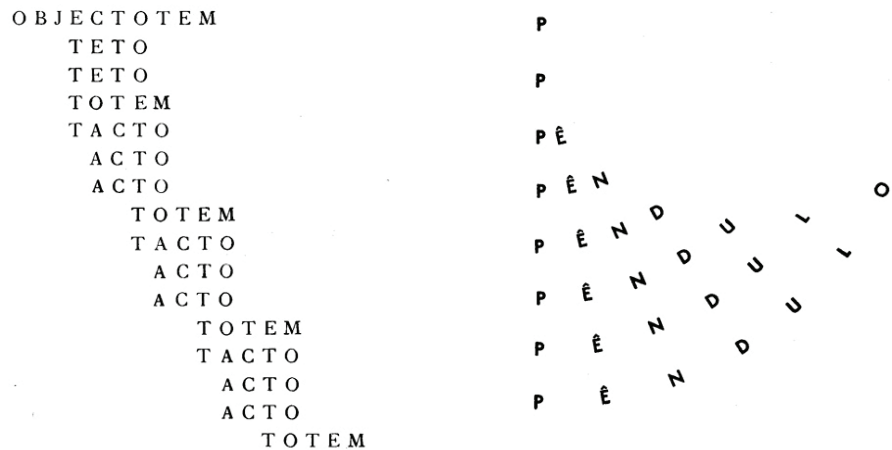


Figura 44 e 45.
E. M. de Melo e Castro,
Ideogramas, páginas 35 e 24 .

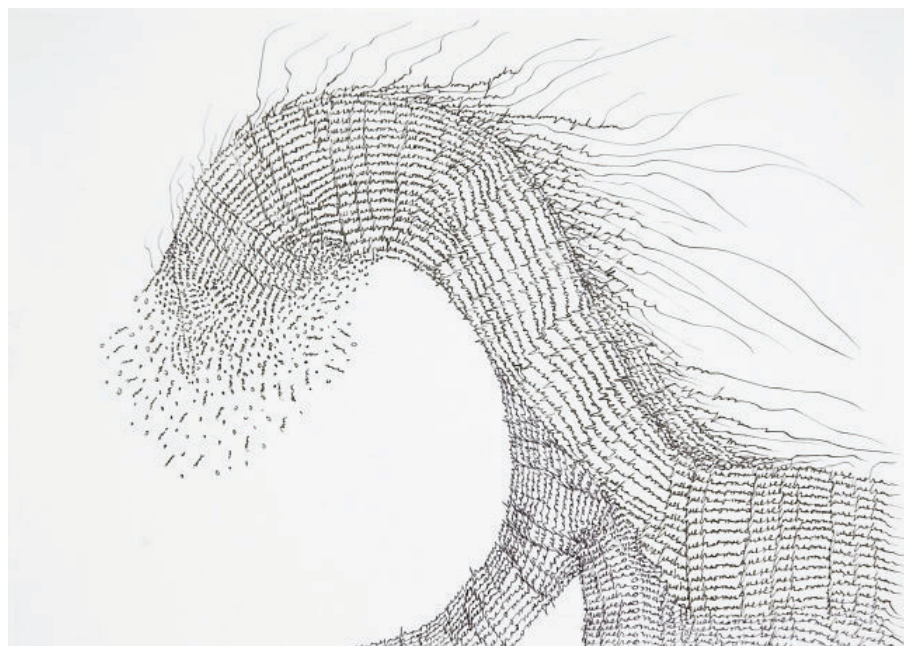
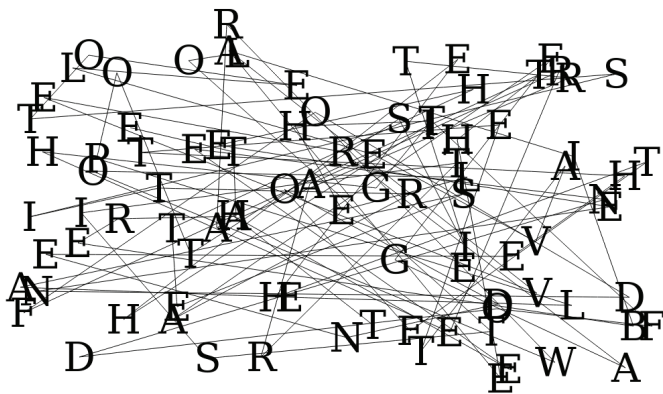


Figura 46.
Ana Hatherly
O mar que se quebra



TP01

MACHINES OF DISQUIET

F T →

Figura 47.
Machines of Disquiet, 2017.



Figura 48.
website Footnotes On Equality,
n.d.

cou-se no desenvolvimento de formas como o poema-ensaio e a micro-narrativa dando ao mesmo tempo notas de referentes dimensão plástica e gestual aos projectos que desenvolveu a nível caligráfico (ver fig. 46).

Dentro do contexto da web existem bastantes trabalhos proeminentes que mostram de uma forma bastante precisa a capacidade exploratória do ambiente web. Projectos como os de artistas como Joana Chicau e Luís Lucas Pereira entram nesta zona exploratória da web no sentido em que quebram as barreiras do que é considerado standard trazendo novas abordagens de apresentar conteúdo, de interação com sistemas e, conseqüentemente, abrindo portas a desenvolvimentos futuros nesta zona pouco explorada. *Machines of Disquiet* (2017) é um projecto desenvolvido por Luís Lucas Pereira (Pereira, 2017), que consiste numa série de experimentos visuais relacionados com manipulação de diversos meios e textos de forma a explorar diversas modalidades. Este trabalho usa o *Livro do Desassossego* escrito por Fernando Pessoa como base modular de texto. Por outro lado os trabalhos de Joana Chicau (e.g. o website *Footnotes On Equality*, ver fig. 48), apresentam diversas qualidades que não estão muito presentes no ambiente da web, nomeadamente o uso de meios coreográficos na interação com as páginas criando desta forma formas novas e inovadoras de apresentação do conteúdo.

3.10 Análise do Estado da Arte

Com esta investigação, podemos concluir que as tecnologias ligadas à web têm uma evolução bastante rápida e contínua tornando, desta forma, cada vez mais comum a exploração de novas formas de comunicação e o testar os limites do potencial tecnológico de cada linguagem. No contexto do Web Design é cada vez mais evidente a utilização de ferramentas algorítmicas no seu desenvolvimento, quer seja do lado do design ou do lado do desenvolvimento. Desta forma, abrindo portas a um espaço de exploração gráfica bastante amplo no sentido em que a utilização de ferramentas algorítmicas permite a produção de variações quase infinitas de um sistema. É precisamente devido a estes aspectos que esta dissertação surge.

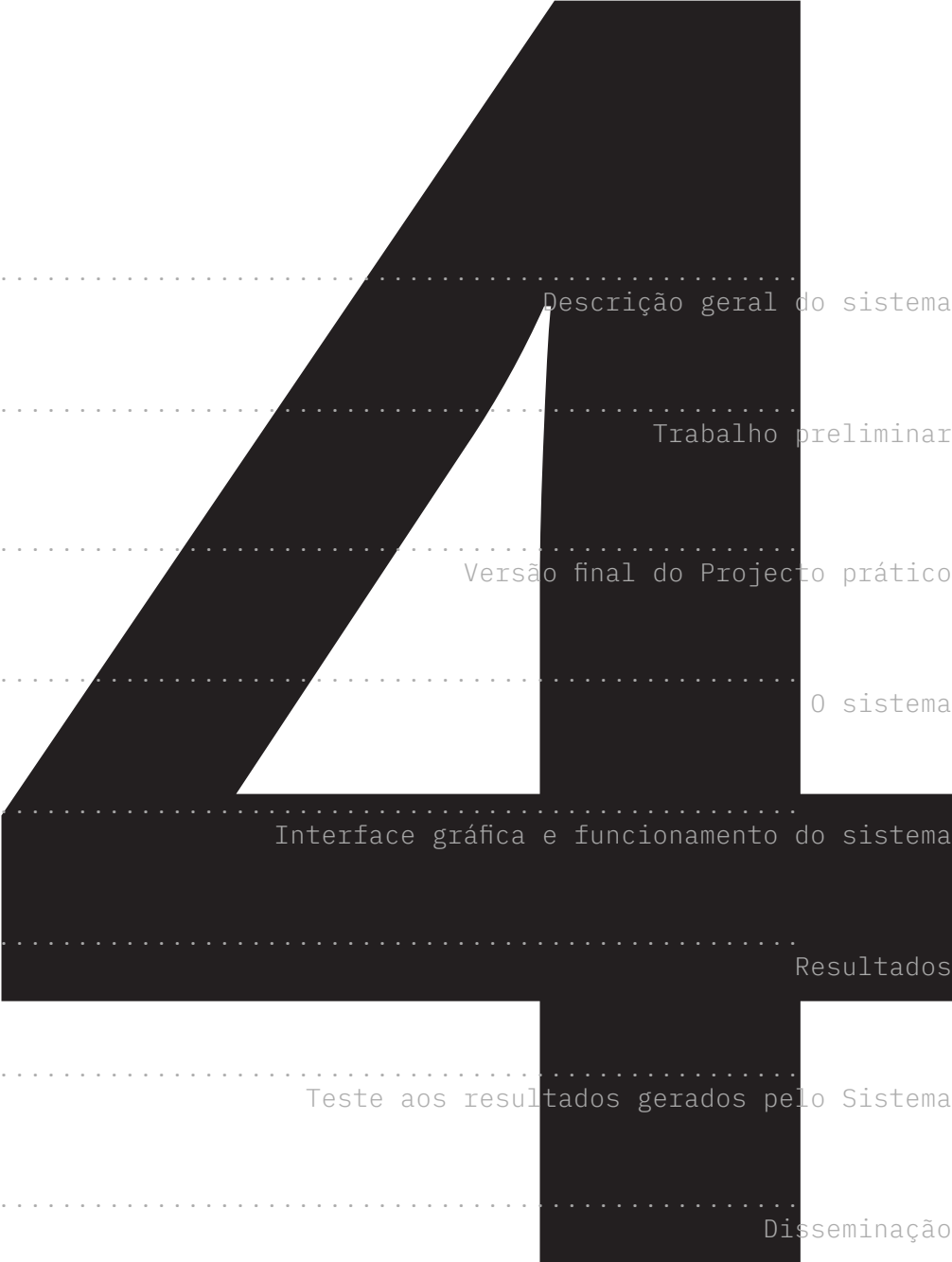
Apesar de existirem projectos que de forma, mais ou menos, algorítmica são capazes de gerar páginas web, estes sistemas encontram-se bastante limitados em termos de exploração gráfica, focando-se na maioria em regras e guias normalizadas na web. A aplicação destas novas potencialidades tecnológicas criadas pelas tecnologias de IA, algoritmos paramétricos e conceitos generativos na criação de páginas web podem abrir portas à criação de artefactos na web. Desta forma esta dissertação irá focar-se no desenvolvimento de um sistema que analise conteúdo textual de forma a extrair sentimentos, emoções, e posteriormente gerar estilos de página com base nessa informação.

O desenvolvimento de um sistema que incorpore todos estes factores, em conjunto com uma base de conhecimento teórico ligado ao Web Design será um factor diferenciador. Nesta análise, é de notar que, são poucos os sistemas que de forma algorítmica geram páginas web com uma estética visual fora dos padrões da web e que se adapte os estilos e contextos do conteúdo.

Finalizando, esta análise, mostra que devido à enorme quantidade e necessidade de páginas web, estas acabam por se desenhadas de forma semelhantes, i.e. seguem as mesmas regras e *layouts*. Deste modo, podemos afirmar que o ambiente web está a ser normalizado em termos de design. A criação de uma ferramenta que incorpore regras estabelecidas ligadas ao Web design, Tipografia e Design Algorítmico, permite a geração de conteúdo disruptivo, diferenciando desta forma das restantes páginas.

Projecto Prático

pp. 50 – 89



4.1	.....	Descrição geral do sistema
4.2	.....	Trabalho preliminar
4.3	.....	Versão final do Projecto prático
4.4	.....	0 sistema
4.5	.....	Interface gráfica e funcionamento do sistema
4.6	.....	Resultados
4.7	.....	Teste aos resultados gerados pelo Sistema
4.8	.....	Disseminação

4.1 Descrição geral do sistema

O projecto prático consistiu em desenvolver um sistema que gera, de forma algorítmica, páginas web com conteúdo dinâmico. Para gerar os resultados (*output*) o sistema necessita de um input. Em primeiro lugar é feita uma chamada à API da Wikipédia com um termo de pesquisa definido pelo utilizador (*input*), que pode ser acedida através do link <https://en.wikipedia.org/w/api.php>, recebendo dessa chamada todo o conteúdo que estará presente na página. Este conteúdo vem formatado de forma a ser interpretado pelo browser, desta forma para poder ser analisado por este sistema, é necessário passar por um *script* que remove todo o texto desnecessário para a sua análise. Após toda a informação ser processada, é feita uma análise ao conteúdo de forma obter dados que facilitem a definição da parametrização do sistema e, por consequência, influenciam o aspecto visual do resultado. A estilização e formatação do conteúdo terá inicialmente como base conceitos teóricos do

Design Gráfico, especialmente do Web Design. É nesta fase que as fontes variáveis, no contexto desta dissertação, podem trazer uma forma simples, eficiente e rápida para obter variação tipográfica sendo capazes de gerar várias famílias tipográficas, tendo sempre em conta que nem todos os eixos de contraste iram ser viáveis, sendo necessário alguma curadoria por parte do designer. Após a formatação do texto estar terminada, são aplicadas regras de *layout*, também explicadas no capítulo anterior. Nesta, o sistema, com base na análise do conteúdo define a estrutura da página. Essa estilização funcionará, caso o utilizador deseje, como uma guia geral, podendo através de uma interface gráfica refinar o resultado final. Figura 58 esquematiza o funcionamento do sistema.

4.2 Trabalho preliminar

Para facilitar a definição do sistema e testar possíveis falhas no processamento da informação até ao output final desenvolveu-se uma versão preliminar do sistema. Na primeira fase, o utilizador acessa aplicação no *browser* (*Chrome* recomendado), e insere o termo de pesquisa sobre o qual a página será gerada (figura 49).



Figura 49.
Exemplo da fase inicial, onde o termo de pesquisa é introduzido.

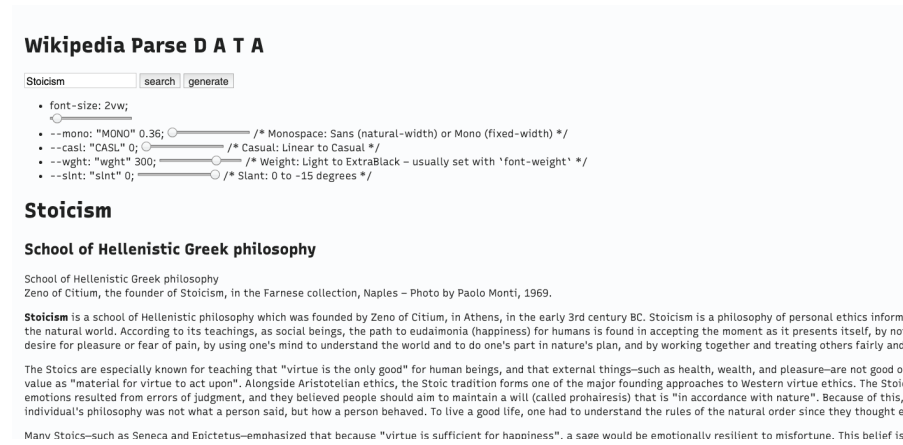


Figura 50.
Exemplo da fase intermédia, o sistema retorna toda a informação relativa ao termo.

De seguida é feita uma pesquisa usando a API da Wikipedia para obter informação relativa ao input do utilizador. (figura 50). Essa pesquisa devolve: todo o conteúdo na página do termo pesquisado, incluindo, várias tags HTML específicas. Antes de ser realizada a análise do conteúdo, este é processado de forma a remover todo o conteúdo irrelevante, que iria influenciar de forma negativa a análise posterior. De seguida, o conteúdo importado é analisado de forma a obter uma análise semântica e uma análise emocional do conteúdo. Neste protótipo está apenas a funcionar a análise semântica, mais especificamente esta análise retorna, número de parágrafos, títulos, citações e seções; número de identificação da página; uma lista das 10 palavras mais utilizadas.

- font-size: 2vw;
- --mono: "MONO" 0.36; /* Monospace: Sans (natural-width) or Mono (fixed-width) */
- --casl: "CASL" 0; /* Casual: Linear to Casual */
- --wght: "wght" 300; /* Weight: Light to ExtraBlack – usually set with 'font-weight' */
- --slnt: "slnt" 0; /* Slant: 0 to -15 degrees */

Stoicism

School of Hellenistic Greek philosophy

*School of Hellenistic Greek philosophy
Zeno of Citium, the founder of Stoicism, in the
Photo by Paolo Monti, 1969.*

*Stoicism is a school of Hellenistic philosophy u
Citium, in Athens, in the early 3rd century BC.*

Nesta iteração do protótipo, também é permitido ao utilizador manipular alguns parâmetros relativos ao tamanho da fonte e estrutura da fonte. Esta funcionalidade será mantida para fins de *debugging* e para ajudar na definição dos valores dos parâmetros. Dependendo da(s) fonte(s) escolhida para o sistema, existiram controladores de forma a poder manipular cada parâmetro da fonte (ver figura 51 e 52).

Após esta manipulação é gerada a página com base na análise feita inicialmente do conteúdo e nas alterações tipográficas tomadas. Nas imagens seguintes podemos ver alguns resultados diferentes. O primeiro *layout* tem como base uma navegação lateral, construída por colunas que se estendem na totalidade da altura do *browser*. Sendo que na segunda imagem o *layout* é mais tradicional, centrado todo o conteúdo. Ambos os *layouts* estão dotados de mais uma funcionalidade da análise semântica, o sistema ao analisar todo o texto importado encontra as dez palavras mais repetidas e de forma aleatória espalha-as pela janela do browser.

Stoicism is a school of Hellenistic philosophy of the natural world. According to its teachings, the desire for pleasure or fear of pain, by u

The Stoics are especially known for their teaching that the value of a person's life is not determined by external events, but by the individual's philosophy was not what a

Many Stoics—such as Seneca and Epictetus—valued a "calm", though the phrase does not include

Stoicism flourished throughout the Roman Empire.

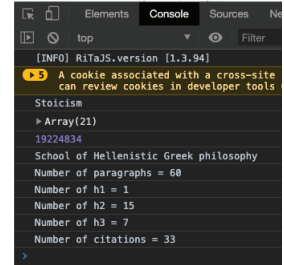


Figura 51 e 52. Exemplo da interface que permite utilização de fontes variáveis.

4.3 Versão final do Projecto prático

Após finalizadas as fases iniciais de análise do estado da arte e análise de projectos semelhantes foi construída uma forte base de conhecimento teórico. Desta forma, deu-se início ao melhoramento do protótipo já desenvolvido na primeira fase da dissertação, atualizando-o com as novas pesquisas realizadas. Este capítulo apresenta, de forma detalhada, o trabalho prático desenvolvido. Dividindo este capítulo em duas partes: (i) descrição e funcionamento do sistema; e (ii) análise e testes dos resultados. Na primeira fase, o sistema é descrito de forma geral e apresentada as suas formas funcionamento. A descrição inicial consiste numa apresentação geral do sistema, descrevendo métodos e tecnologias utilizados. Em seguida, é descrita a sua forma de funcionamento, formas de acesso, interface de suporte, opções possíveis. No fim, é apresentada uma descrição detalhada de todas as fases do processo e dos métodos e funções utilizadas para gerar os resultados, desde que o recebe o primeiro input até ao resultado final após as alterações do utilizador.

Numa segunda fase, foram seleccionados alguns resultados gerados pelo sistema de forma a testar e a analisar a qualidade do seu funcionamento e resultados. A análise do sistema foi separada em duas partes: (i) foram gerados resultados distintos e posteriormente avaliados; e (ii) foram feitos teste de usabilidade do sistema e posteriormente analisados. Ambas estas análises foram realizadas de modo a avaliar a qualidade gráfica e viabilidade do sistema como ferrametna de exploração grafcia.

No fim, apresentamos as formas de disseminação do projeto, que consistiram (i) na criação de um website disponível através do endereço awd.dei.uc.pt (alternativamente também acedido através do endereço awd3.dei.uc.pt); (ii) na criação e desenvolvimento de uma API para análise emocional de conteúdo disponível publicamente no endereço awd2.dei.uc.pt (alternativamente também disponível no endereço awd4.dei.uc.pt) e escrita do artigo *Experiments in Algorithmic Design of Web Pages* apresentado no workshop on Knowledge-based System in Computacional Design, part of 11th International Conference on Computational Creativity (ICCC 2020).

4.4 O sistema

Para proceder ao desenvolvimento do sistema, utilizou-se como recurso algumas tecnologias disponíveis baseadas em JS e tecnologias web. Neste processo, separamos o sistema em duas partes: (i) lado do cliente (*client-side*); e (ii) lado do servidor (*server-side*). Do lado do cliente, para manter uma velocidade de desenvolvimento e prototipagem mais elevada foi decidido usar recursos bem conhecidos, bastante estáveis e documentados, nomeadamente bibliotecas como: *jQuery* (2006), *Blotter.js* (2017) e *Iro.js* (2018). O uso destes recursos facilitou muitas fases do desenvolvimento a nível gráfico. Por outro lado, do lado do servidor foi utilizado *Node.js*, uma ferramenta que permite utilizar JS para migrar as partes necessárias de programação do lado do cliente para o lado do servidor, de forma a criar aplicações com uma escalabilidade elevada. A nível técnico, o sistema foi desenvolvido de forma a ser utilizado em *browsers* mais avançados como o Chrome e Firefox devido aos sistemas de renderização que utilizam e às suas implementações de novas funcionalidades e extensões de CSS. Foi também decidido não desenvolver uma versão mobile do sistema devido à complexidade da adaptabilidade dos estilos a resolução pequenas e também devido à impossibilidade de prever todas as variações possíveis de páginas que o sistema gera.

Apesar de ser bastante interessante focar também o sistema em processos de es-

tilização e processamento de imagem, após algumas análises ao protótipo desenvolvido inicialmente e em discussão com os orientadores da dissertação decidiu-se a não análise das imagens nesta altura. Esta decisão deveu-se maioritariamente por três motivos: (i) as imagens teriam de ser importadas e descarregadas da API da Wikipédia através de métodos diferentes dos utilizados, de forma a poderem ser manipuladas, o que iria tornar a análise dos conteúdos mais demorada; (ii) para estas mesmas poderem ser manipuladas teria de ser desenvolvido um sistema de processamento de imagem distinto do desenvolvido para análise de texto; e (iii) conceptualmente, foi decidido que a exploração visual só tipográfica, nesta fase do trabalho, poderia criar resultados mais exploratórios e interactivos. Tendo em consideração estes dois pontos e o tempo necessário para o desenvolvimento de outro sistema, foi decidido tomar uma abordagem exploratória apenas com conteúdo textual e forma a conseguir maior foco na geração de layouts mais experimentais e diversos. Um vídeo de descrição e demonstração do sistema pode ser visualizado na apresentação disponível no seguinte endereço http://awd3.dei.uc.pt/assets/iccc_rec_bkp.mp4.

Descrição do sistema

O projecto prático consistiu no desenvolvimento de um sistema que gera páginas web automaticamente (*output*) com conteúdo recolhido de forma dinâmica, através da API da Wikipédia, a partir de um termo de pesquisa (*input*). Os resultados finais estão desenhados e estruturados de forma a serem semelhantes à forma como um designer desenvolveria uma página web. A motivação principal por trás deste sistema vem, em primeiro lugar, da necessidade de exploração do ambiente web através de experimentos algorítmicos que possam ajudar na criação de diversidade e variação nos design aplicados na web, de forma dinâmica e sem esforço. Em segundo lugar, de criar uma ferramenta algorítmica que seja de fácil utilização e capaz de ser adaptada a várias fontes de informação. O presente sistema foi desenvolvido a funcionar em inglês de forma a facilitar o processo de formatação e análise dos conteúdos visto que utiliza léxicos de suporte apenas desenvolvidos em inglês. Contudo poderá funcionar noutras línguas embora a análise de conteúdo e muito limitada e pode ser errática. O sistema gera páginas web através de 4 módulos principais: (I) Processamento de Dados; (II) Análise do Conteúdo; (III) Estilização do Conteúdo; e (IV) Posicionamento e Design.

4.5 Interface gráfica e funcionamento do sistema

Interface Gráfica

No que toca à interface gráfica, após o sistema estar a funcionar na sua totalidade, foi necessário realizar uma revisão em termos visuais e estruturais da interface de forma a facilitar a utilização do sistema. Nas fases iniciais o sistema passou por algumas interfaces diferentes de forma a facilitar testes e *debugs* até chegar à versão final. (ver

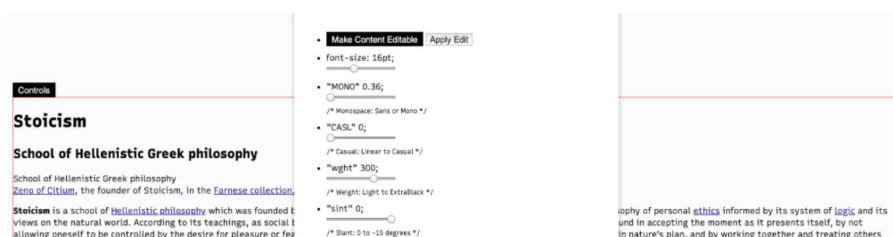


Figura 53. Exemplo da interface que permite a manipulação do conteúdo gerado.

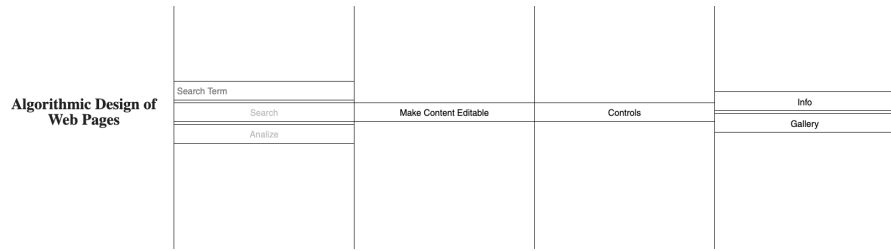


Figura 54.
Exemplo da interface inicial do sistema.

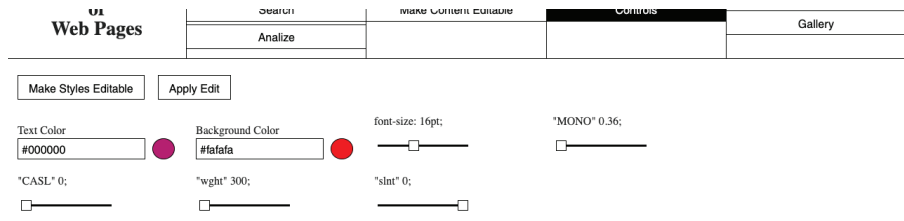


Figura 55.
Exemplo da versão final da interface que permite a manipulação de conteúdo.

secção 4.3, fig. 49 e 53). A versão final posteriormente passou por algumas alterações de forma melhorar o aspecto visual geral do sistema e não só em termos de utilização (ver fig. 54 e 55).

A interface está dividida em três partes principais: (i) parte de pesquisa e análise; (ii) parte de refinamento; e (iii) informações do sistema. Na primeira, a mais simples, é composta por um campo de *input*, onde o utilizador insere um termo de pesquisa, e dois botões, um para iniciar a pesquisa do termo e outro para iniciar a análise do conteúdo (ver fig. 54). Estes dois botões inicialmente estão bloqueados. O primeiro é desbloqueado a partir do momento que o utilizador insere um termo no campo de *input*, sendo que o segundo é desbloqueado quando a pesquisa do conteúdo associado ao termo é realizada.

Na segunda parte da interface, a mais complexa em termos de opções, permite ao utilizador refinar o resultado final através da definição de diversos *inputs*. (ver fig. 55) Seguindo a ordem de esquerda para direita, em primeiro lugar existe o botão “*Make content editable*” que oferece a opção ao utilizador de alterar o conteúdo retornado pela API da Wikipedia, podendo apagar, adicionar e mover o texto mantendo sempre as regras de formatação copiadas. Este botão activa e desactiva esta capacidade. Seguidamente, o botão “*Controls*” mostra e esconde o menu de edição do conteúdo estilizado. Este menu é composto por vários *inputs*: (i) um botão que activa e desactiva a edição de estilos; (ii) um botão que aplica os estilos à seleção do cursor, (iii) dois campos que permitem alterar a cor do texto e fundo, respectivamente; (iv) um *slider* que permite alterar os valores relativos ao tamanho da fonte; (v) quatro sliders relati-

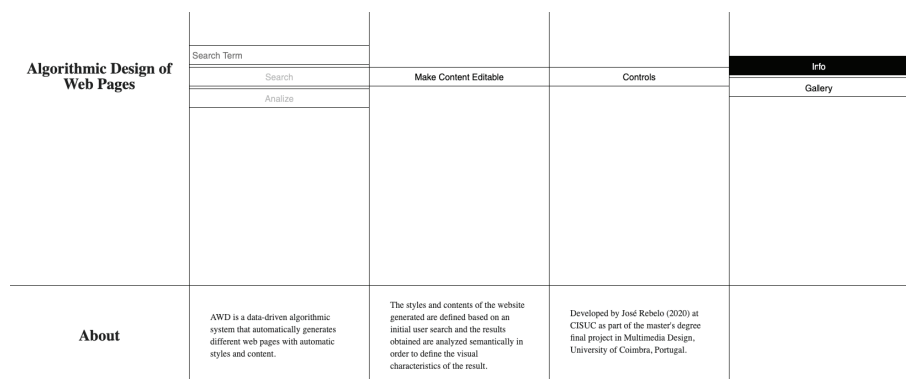


Figura 56.
Exemplo da zona informativa do sistema.



FICTIONAL CHARACTER AND THE PROTAGONIST OF THE DRAGON BALL MANGA SERIES

GOKU FICTIONAL AND THE OF THE D ABOUT THE DRAGON BALL CHARACTER. FOR OTHER USES, SEE G THE IS SON FICTIONAL AND THE SON GOKU DRAGON BALL CHARACTER GOKU AS BOTH A

Info
Gallery

Figura 57. Exemplo da zona que contém algumas páginas geradas pelo sistema.

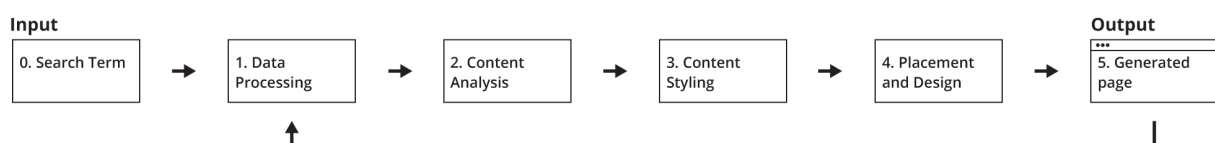
vos aos parâmetros associados a cada fonte variável disponível, mapeados aos valores que as fontes aceitam; por fim (vi) uma *checkbox* que quando é activa adiciona uma animação nos valores da fonte. A terceira e última parte é composta por dois botões que ativam e desativam os painéis de informações do sistema (ver fig. 56) e a galeria com páginas geradas (ver fig. 57), respectivamente.

Funcionamento do sistema

O funcionamento do sistema assenta na aplicação de 4 módulos: (I) Processamento de Dados; (II) Análise do Conteúdo; (III) Estilização do Conteúdo; e (IV) Posicionamento e Design.

Assim, o processo generativo do sistema começa com a inserção de um termo de pesquisa pelo utilizador (*input*), num formulário específico de pesquisa. Após carregar no botão “*search*”, o módulo de Processamento de Dados recolhe da API da Wikipedia toda a informação associada ao termo pesquisado. Caso a informação esteja do agrado do utilizador, esta informação é enviada para o módulo de Análise de Conteúdo através do botão “*analise*”. Este módulo analisa o conteúdo de forma a reconhecer emoções, sentimentos e cores associadas à informação analisada. Seguidamente, o módulo de Estilização do Conteúdo cria, de acordo com a análise anterior, os estilos visuais a ser aplicados na página. Terminando, o último módulo no workflow, Posicionamento e Design, cria a página de acordo com os estilos e parâmetros definidos pelo módulo anterior. Após o resultado final ser gerado os utilizadores podem ajustar *output*, redefinindo algumas variáveis, de forma paramétrica, numa interface específica para essa funcionalidade. Desta forma, o utilizador pode ajustar o aspecto visual do resultado gerado de acordo com as suas preferências e gosto pessoal. A figura 58 apresenta o esquema de *workflow* do sistema.

Figura 58. Exemplo do workflow do sistema.



4.5.1 Processamento de Dados

O módulo de Processamento de Dados é responsável pela recolha de informação da API da Wikipedia, com base no termo que o utilizador inseriu. A informação relativa à pesquisa (e.g. textos, imagens, *hyperlinks*, secções, estilos inline, etc.) vem com caracteres que não são pretendidos analisar (e.g. etiquetas HTML). Deste modo, a segunda função deste módulo é remover toda a informação desnecessária que possa interferir com a análise posterior no módulo de Análise de Conteúdo.

O *workflow* do módulo pode ser descrito da seguinte forma. Em primeiro lugar o utilizador insere um termo de pesquisa (e.g. palavra ou conjunto de palavras) na caixa de texto descrita para essa função, seguidamente carrega no botão “*search*” de forma a iniciar a pesquisa. Após o utilizador carregar no botão, o módulo através da API da Wikipedia retorna toda a informação associada ao termo pesquisado. Quando a pesquisa é terminada o módulo separa os resultados da pesquisa em duas cópias idênticas. Uma dessas cópias vai directamente para o *front-end* do sistema. Esta cópia mantém as etiquetas HTML de forma a manter a legibilidade da informação. Esta cópia pode ser alterada directamente na cópia no *front-end* do sistema. Para isso o utilizador necessita de desbloquear o conteúdo utilizando o botão “*Make the content editable*” (ver fig. 59). A segunda cópia vai para o servidor. Desta forma, o utilizador pode rever a informação (i.e. primeira cópia) e fazer alterações caso seja necessário. A segunda cópia em termos de informação é exactamente igual com as etiquetas e conteúdo desnecessário. Caso o utilizador altere alguma informação, esta cópia também é actualizada. Esta cópia está formatada de forma a apenas ser interpretada pelo *browser*, tornado impossível que o módulo de Análise de Conteúdo seja capaz de analisar o conteúdo. Desta forma quando o utilizador carrega no botão “*analise*”, toda a informação desnecessária desta segunda cópia é removida e o conteúdo é directamente enviado para o módulo seguinte, Análise de Conteúdo.

Este módulo, inicialmente, também analisa se a página a ser pesquisada se enquadra dentro da definição de desambiguação dada pela API da Wikipedia. Estas páginas são apresentadas sempre que um termo de pesquisa pode ter vários significados, apresentando na página uma lista de possíveis pesquisas mais concretas. Caso esta análise seja positiva, todas as páginas serão geradas com os mesmos estilos. Em caso contrário as páginas serão geradas com base na análises do texto pesquisado.

Stoic	
Search	Make Content Editable
Analyze	

Stoic

Disambiguation page providing links to topics that could be referred to by the same search term

Stoic may refer to:

- An adherent of [Stoicism](#); one whose moral quality is associated with that school of philosophy
- [STOIC](#), a programming language
- [Stoic \(film\)](#), a 2009 film by Uwe Boll
- [Stoic \(mixtape\)](#), a 2012 mixtape by rapper T-Pain
- [The Stoic](#), a 1947 novel by Theodore Dreiser
- [HMS Stoic \(P231\)](#), an S class submarine of the Royal Navy in World War II
- [Stoic Studio](#), an American indie video game studio

See also

- [Strick the Vast](#), a fictional Viking character (chieftain and Haddock's father) in *How To Train Your Dragon* books and films

Figura 59.
Exemplo da activação de edição do conteúdo.

4.5.2 Análise de Conteúdo

O módulo de Análise de Conteúdo é responsável pela análise do conteúdo, reconhecendo sentimentos, emoções e cores associadas ao conteúdo e ao termo pesquisado. Desta forma, o módulo começa a análise por contar as palavras presentes no texto e a sua frequência de utilização no conteúdo analisado. Tem em conta também a quantidade e tipo de etiquetas HTML que estão presentes no conteúdo. Seguidamente, analisa o conteúdo com recurso a uma rede de *Natural Language Understanding* (NLU) e um léxico. Em primeiro lugar, este modelo simplifica o conteúdo de forma a que análise seja mais fidedigna. Este processo é descrito da seguinte forma. Começa por transformar contracções (e.g. *I'm, you're*) nas suas formas não contraídas (e.g. *I am, you are*). Seguidamente, todas as palavras são convertidas para caixa baixa. Além disso, todos os caracteres especiais e não alfabéticos são removidos do texto recolhido e os erros ortográficos reconhecidos que possa existir no texto são corrigidos. No fim, as stop words (e.g. *but, a, or, what*) são removidas.

Após este processo o conteúdo é analisado. Os sentimentos são reconhecidos por uma análise global que utiliza um classificador de NLU disponíveis na biblioteca *NLP.js* (AXA, 2018) de forma a reconhecer o sentimento no texto como um todo. Este classificador é capaz de reconhecer os sentimentos presentes no conteúdo num eixo positivo-negativo. Por outro lado, as emoções são reconhecidas através de uma abordagem baseada em léxico, a um nível local, ou seja através da análise de cada uma das palavras no texto. Desta forma, depois de converter o texto em tokens individuais, cada palavra é pesquisada num léxico de associação palavra-emoção. O léxico utilizado nesta análise foi desenvolvido por Mohammad e Turney (Mohammad e Turney, 2013) que permite o reconhecimento de 8 emoções prototípicas (i.e raiva, antecipação, nojo, medo, alegria, tristeza e surpresa).

Este módulo também analisa o conteúdo de forma a reconhecer as cores associadas com o texto, através de um léxico de associação palavra-cor desenvolvido por Mohammad (Mohammad, 2011). Este léxico tem a capacidade de reconhecer a relação entre palavras e 11 cores: preto; azul; Castanho; verde; cinzento; laranja; roxa; rosa; vermelho; branco; e amarelo. No fim desta análise, o módulo cria um mapa que descreve a intensidade da relação entre estas cores e o conteúdo analisado. A intensidade é calculada com base no número de associações palavra-cor cada vez que uma palavra no conteúdo é associada a uma cor.

A informação recolhida deste módulo é compilada num ficheiro *JavaScript Object Notation* (JSON) e, posteriormente, usada para definir a aparência do resultado no módulo de Estilização do Conteúdo. No fim da análise, conseguimos obter as seguintes informações: (I) as palavras presentes no texto e a sua frequência; (II) as etiquetas HTML usadas no conteúdo e a sua frequência; (III) as emoções reconhecidas em cada palavra do texto; (IV) o sentimento geral transmitido no texto; e (V) as cores associadas ao conteúdo e a intensidade das suas associações (ver fig. 60). Este módulo foi implementado do lado do servidor e funciona como uma API independente. Deste modo, qualquer utilizador pode fazer um pedido *POST* com um texto de qualquer tamanho como input e obter os sentimentos, as emoções e as cores associadas a esse texto. Esta API está acessível publicamente no endereço awd2.dei.uc.pt.

```

{
  "score": 41.6149995,
  "numWords": 935,
  "numHits": 211,
  "average": 0.0445021,
  "type": "senticon",
  "locale": "en",
  "vote": "positive",
  "words": [ "musical", "instrument", "december",
            "volume", ...
  ],
  "colours": {
    "allColours": [
      {
        "color": "white",
        "hits": 91
      },
      {
        "color": "grey",
        "hits": 84
      },
      {
        "color": "brown",
        "hits": 78
      },
      {
        "color": "purple",
        "hits": 24
      },
      {
        "color": "pink",
        "hits": 23
      }
    ],
    "chosenColours": [ "white", "grey", "brown" ]
  },
  "emotions": {
    "allEmotions": [ "anger", "anticipation", "joy", "trust", "joy", "sadness", "surprise",
                    "joy", "trust", "trust", ...
    ],
    "chosenEmotions": [
      "trust",
      "anticipation",
      "joy"
    ]
  }
}

```

Figura 60.
Exemplo do ficheiro JSON
gerado pelo sistema.

4.5.3 Estilização de Conteúdo

Este módulo utiliza visualmente o conteúdo extraído da API com base nos resultados da análise descrita no ponto anterior. Neste processo, o módulo explora a utilização de tecnologia *OpenType Variable Fonts* que permite a parametrização de certos atributos de design da fonte de forma a que seja possível adaptar a fonte aos resultados da análise. Neste sistema foram usadas as seguintes fontes, (i) *Recursive* (2020) desenhada e desenvolvida pelo estúdio *ArrowType* e comissionada pela *Google Fonts*; (ii) *Movement* (2019) desenhada e desenvolvida pelo *type studio NM type*; (iii) *Bandeins Sans* e *Bandeins Strange* (2019) desenhada e desenvolvida pela *foundry Format.otf*; e (iv) *Hela* (2018) desenhada e desenvolvida pelo designer Jan Charvát através do estúdio *Font Renegade*. Deste modo, o sistema pode alterar os atributos da fonte dinamicamente com base na análise semântica do conteúdo. Os atributos paramétricos destas fontes passam por: (i) *weight* (i.e. de *light* a *extra black*); (ii) *monospace* (i.e. de, *natural-width sans serif font* para uma *monospaced font*); (iii) *casual* (i.e. de *linear* para *casual type design*), (iv) *slant* (i.e. de 0° to -15° graus), e (v) *cursive* (i.e. seleção entre *roman*, *cursive* e seleção automática).

O peso da fonte é definido com base na frequência de repetições que uma palavra se repete (i.e. as palavras mais frequentes são desenhadas com mais peso visual). Cada um dos restantes atributos são definidos com base na média da pontuação da análise

de sentimento do conteúdo, multiplicada por um valor aleatório numa amplitude de 0 a 7. Posteriormente esse valor é normalizado de forma ser encaixado na escala de valores que a fonte aceita. No que toca à escolha de qual cor é aplicada, o módulo anterior realizou uma análise de forma a entender quais são as cores mais associadas ao conteúdo. Utilizando estes resultados o sistema escolhe aleatoriamente, de uma selecção das 5 cores mais associadas ao conteúdo, uma cor para aplicar no fundo. O sistema irá também, escolher uma cor para aplicar na fonte, caso esta cumpra o rácio e as regras de legibilidade definidos nos padrões estandardizados da web (W3, n.d.).



Figura 61.
Fonte Hela, utilizado no sistema.

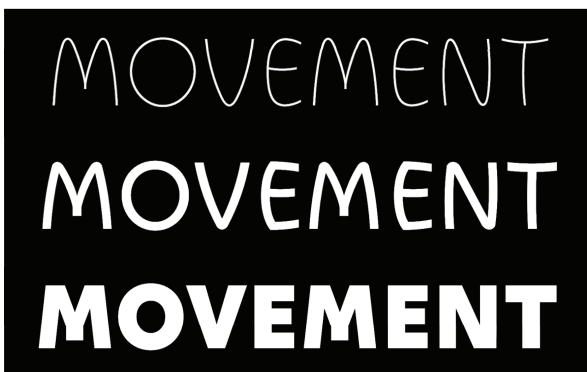


Figura 62.
Fontes Bandeist Strange e Bandeist Sans, utilizadas no sistema.

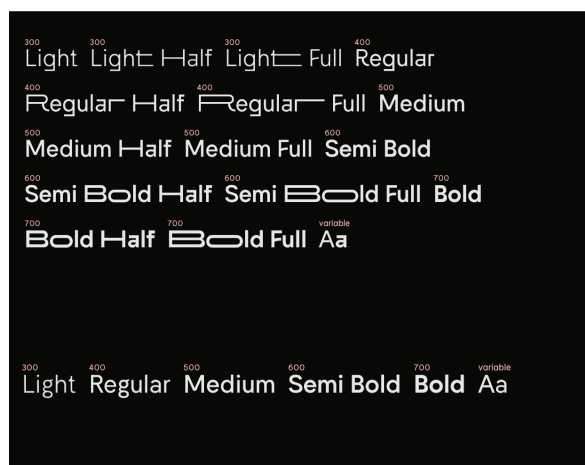


Figura 63.
Fonte Movement, utilizada no sistema.



Figura 64.
Fonte Recursive, utilizada no sistema.

Finalmente, este módulo define também o tamanho, *flow* e padrões onde o conteúdo e os estilos serão aplicados. Este processo é descrito da seguinte forma. Primeiro, a largura do corpo de texto é definida pelo número de palavras presentes no texto. Seguidamente, define as margens para cada secção baseado no número de emoções reconhecidas na secção.

Este módulo emprega várias funções de estilização de conteúdo em dois níveis distintos, no nível principal são aplicadas funções que utilizam, de forma geral, a cor de fundo, o tamanho da fonte, o tipo de fonte e selecção do tipo de *layout* a página vai receber.

Na função que seleciona a estrutura encontram-se, de momento, 10 funções de estilização que podem ser combinados entre si de forma a criar variações quase infinitas. As 10 funções são (i) `_styleWordHits`; (ii) `_fullBodyTextWordHits`; (iii) `_textDirection`; (iv) `_contentRepetition`; (v) `_4waySplitFont`; (vi) `_splitContentByH2`; (vii) `_overlapedSectionClick`; (viii) `_randomStylesBrutal`; (ix) `_perspectiveCards`; e (x) `_blotterDistortion`.

Começando por ordem de desenvolvimento, a primeira função de estilização — `_styleWordHits` — faz corresponder cada palavra analisada no texto pelo módulo de Análise de Conteúdo com a sua instância no texto presente na parte de front-end do sistema. Em segundo lugar, a cada palavra correspondida a função aplica um estilo que a diferencia do resto, influenciada por factores como a análise sentimental do conteúdo e emoção transmitida. Esta função poderá ser utilizada em conjunto com a função `_fullBodyTextWordHits`, permitindo que o corpo do texto tenha uma disposição e aparência estrutural diferente, adaptando a largura do container do texto e as suas margens de forma a transmitir sensações diferentes ao utilizador.

A terceira função desenvolvida — `_textDirection` — define, de forma aleatória, a direcção a ser aplicada no texto, modos de escrita e a orientação do texto. No sentido em que a direcção do texto é composta por dois valores: (i) esquerda para direita e



```
function _styleWordHits() {
    let textResult = document.getElementById("results").innerHTML;

    // split to array
    let textResultWords = textResult.split(" ");

    //test for match => wrap in span
    let styleWords = textResultWords.map(function(word) {
        if (wordHits.indexOf(word) !== -1) {
            return `

```

Figura 65 e 66. Exemplo da página e código gerados da função `_styleWordHits`

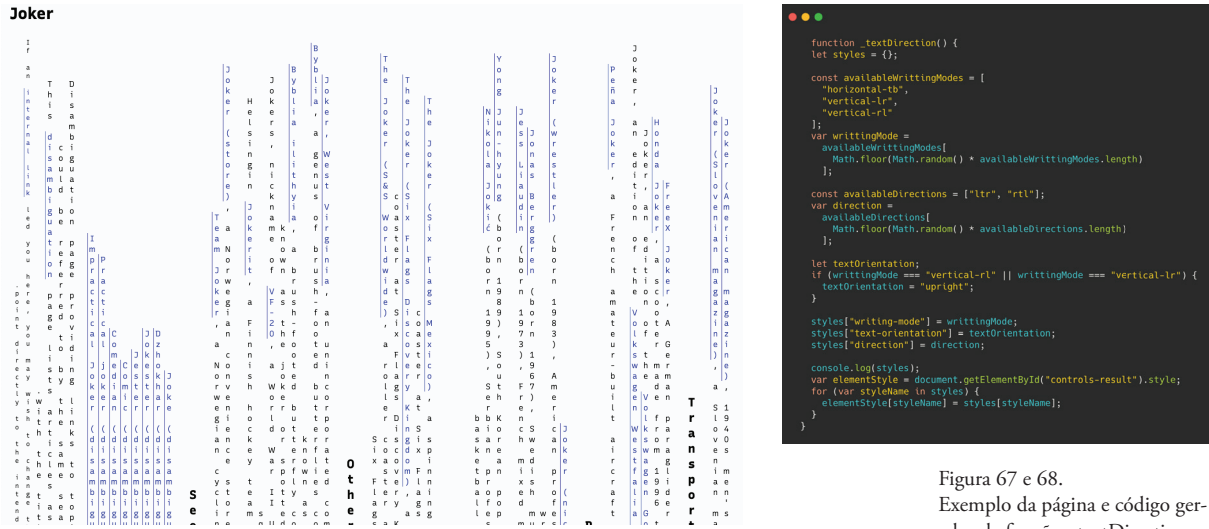


Figura 67 e 68. Exemplo da página e código gerados da função `_textDirection`

(ii) direita para esquerda. Os modos de escrita são compostos por: (i) horizontal de cima para baixo; (ii) vertical da esquerda para direita e (iii) vertical da direita para esquerda. Por fim a orientação do texto, é influenciada pela escolha dos dois parâmetros anteriores, caso o modo de escrita seja vertical, na orientação do texto é aplicada o estilo *“upright”* de forma a que o texto seja escrito verticalmente.

`_contentRepetition`, a quarta função desenvolvida, repete de forma aleatória o conteúdo analisado. Esta função também define o posicionamento das cópias do conteúdo de forma aleatória dentro de quadrantes pré definidos de forma a limitar uma sobreposição exagerada do conteúdo. Neste momento, com base nos testes realizado, a função aleatoriamente repete o conteúdo de 0 a 3 vezes.

A quinta função — `_4waySplitFont` — trabalha em 3 fases, a primeira é criar 4 cópias do conteúdo. Seguidamente a cada cópia é aplicado de forma aleatória uma das fontes disponíveis no sistema e as suas variações de parâmetros. Por fim, todas as cópias são sobrepostas exactamente na mesma posição. Após estes passos serem realizados a função fixa na posição do rato uma máscara de recorte de cada cópia e mostra uma mistura das 4 variações.

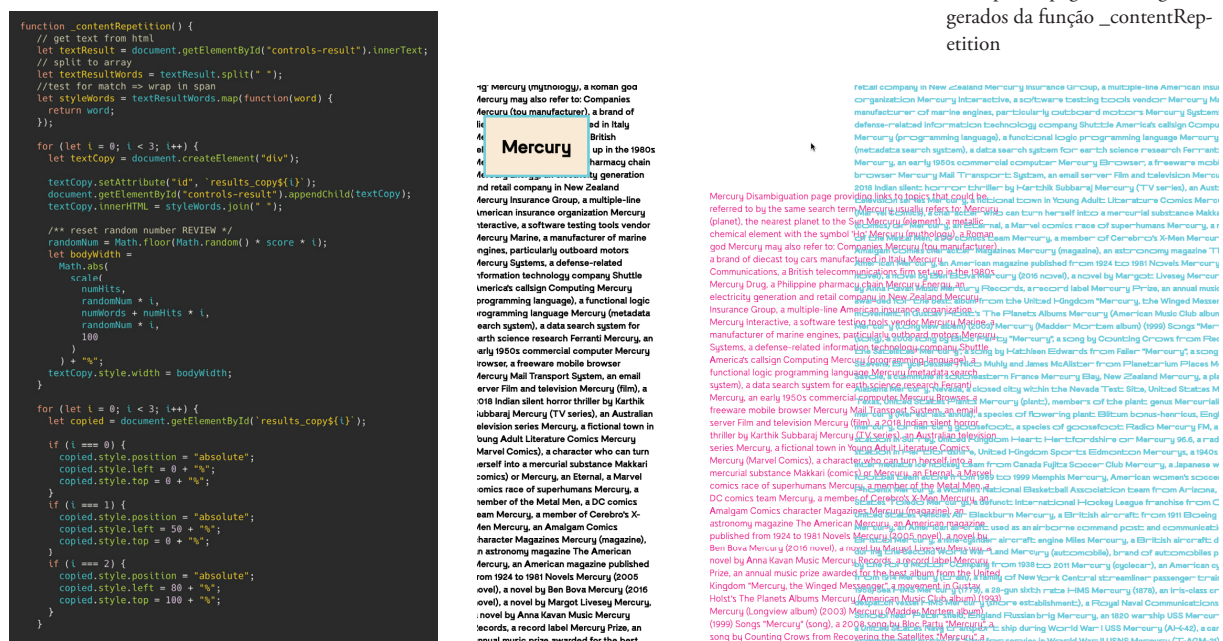


Figura 69 e 70. Exemplo da página e código gerados da função `_contentRepetition`

A função `_perspectiveCards` utilizado a função anteriormente descrita, que separa o conteúdo por etiquetas h2, cria pequenas secções com cada tipo de conteúdo. Após estas secção estarem criadas, são capturados os valores da posição do cursor, calculada a altura da janela do `browser`, definida a altura do conteúdo todo junto sendo esse valor convertido em valores de profundidade. Seguidamente, com base nos valores anteriores, são definidos ângulos e perspectivas de simulação de câmara, espaçamento entre secções e activado o scroll em profundidade de forma a tornar legível cada secção.

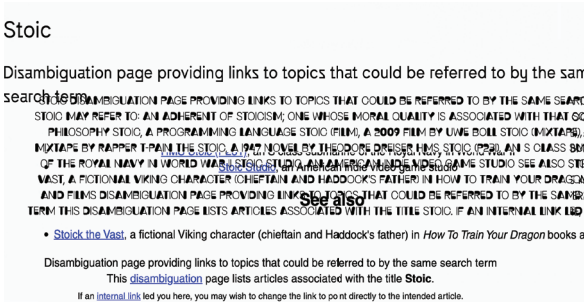
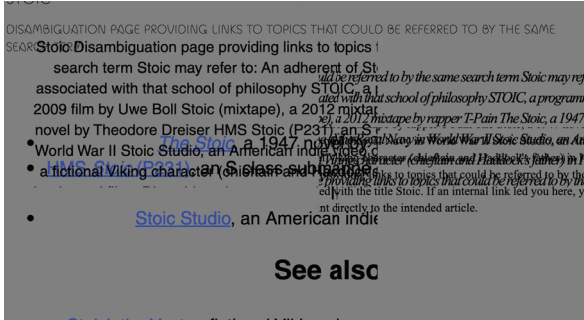


Figura 71, 72 e 73.

Exemplo da página e código gerados da função `_4waySplitFonts`

```
function _4waySplitFont() {
    let textResult = document.getElementById("controls-result").innerText;
    let textResultWords = textResult.split(" ");
    let styleWords = textResultWords.map(function(word) {
        return word;
    });

    for (let i = 0; i < 3; i++) {
        let textCopy = document.createElement("div");
        textCopy.setAttribute("id", "results_copy" + i);
        textCopy.setAttribute("class", "fourwaysplitfx");
        document.getElementById("controls-result").appendChild(textCopy);
        textCopy.innerHTML = styleWords.join(" ");

        const availableFonts = ["Movement", "BandeinsSans", "Recursive",
            "BandeinsStrange", "Hela"];
        let randomNum = Math.floor(Math.random() * availableFonts.length);
        let fontSelected = availableFonts[randomNum];

        document.getElementById("results_copy" + i).style.fontFamily = fontSelected;
    }

    $(document).on("mousemove", function(e) {
        var _pageX = e.pageX,
            _pageY = e.pageY,
            _clipX = $(window).width() - _pageX,
            _clipY = $(window).height() - _pageY;

        $("#results_copy0").css({
            "-webkit-clip-path": "inset(0% " + _clipX + "px " + _clipY + "px 0)",
            "clip-path": "inset(0% " + _clipX + "px " + _clipY + "px 0)"
        });
        $("#results_copy1").css({
            "-webkit-clip-path": "inset(0 0% " + _clipY + "px " + _pageX + "px)",
            "clip-path": "inset(0 0% " + _clipY + "px " + _pageX + "px)"
        });
        $("#results_copy2").css({
            "-webkit-clip-path": "inset(" + _pageY + "px 0 0% " + _pageX + "px)",
            "clip-path": "inset(" + _pageY + "px 0 0% " + _pageX + "px)"
        });
        $("#results").css({
            "-webkit-clip-path": "inset(" + _pageY + "px " + _clipX + "px 0 0)",
            "clip-path": "inset(" + _pageY + "px " + _clipX + "px 0 0)"
        });
    });
}
```

A sétima função — `_splitContentByH2` — encontra no texto cada etiqueta H2 de HTML e separa o conteúdo em secções de forma a poderem ser utilizadas várias formas de estilização. Esta função foi pensada apenas como função de suporte às que aplicam estilos podendo ser utilizada com qualquer uma das que estejam disponíveis.

Figura 74.

Exemplo da página e código gerados da função `_PerspectiveCards`

A função `_randomStylesBrutal` gera de forma aleatória estilos base para os diversos elementos a ser estilizados. Esta função serve como suporte às funções que se focam maioritariamente na estrutura e posicionamento do conteúdo.

```
function _perspectiveCards() {
    const perspectiveOrigin = {
        x: parseFloat(
            getComputedStyle(document.documentElement).getPropertyValue(
                "--XscenePerspectiveOrigin"
            )
        ),
        y: parseFloat(
            getComputedStyle(document.documentElement).getPropertyValue(
                "--XscenePerspectiveOrigin"
            )
        ),
        maxGap: 10
    };

    window.addEventListener("scroll", moveCamera);
    window.addEventListener("mousemove", moveCameraAngle);
    setSceneHeight();

    function moveCameraAngle(event) {
        const xGap =
            (((event.clientX - window.innerWidth / 2) * 100) /
                (window.innerWidth / 2)) *
            -1;

        const yGap = (((event.clientY - window.innerHeight / 2) * 100) /
            (window.innerHeight / 2)) *
            -1;

        const newXNewPerspectiveOrigin =
            perspectiveOrigin.x + (xGap * perspectiveOrigin.maxGap) / 100;
        const newYNewPerspectiveOrigin =
            perspectiveOrigin.y + (yGap * perspectiveOrigin.maxGap) / 100;

        document.documentElement.style.setProperty(
            "--XscenePerspectiveOrigin",

```

```
const scenePerspective = parseFloat(
    getComputedStyle(document.documentElement).getPropertyValue(
        "--scenePerspective"
    )
);

const cameraSpeed = parseFloat(
    getComputedStyle(document.documentElement).getPropertyValue(
        "--cameraSpeed"
    )
);

const height =
    window.innerHeight +
    scenePerspective * cameraSpeed +
    itemZ * cameraSpeed * numberOfItems;
document.documentElement.style.setProperty("--viewportHeight", height);

$("#controls-result").addClass("windowSize");
$("#results").addClass("3Dcontainer");
$("#results > div").addClass("objects3D");

var sections = $(".scene3D .sections").length;

for (let i = 0; i < sections; i++) {
    let styles = {};

    var xpos = Math.floor(Math.random() * 50) - 50;
    var ypos = Math.floor(Math.random() * 50) - 50;
    styles["transform"] = "translate3D(" + xpos + "%, " + ypos + "%, calc(" + xpos + "% + " + ypos + "% + " + i + "% * -1px))";
    console.log(styles);

    var sectionClass = $(".section" + i);

    for (var styleName in styles) {
        sectionClass[styleName] = styles[styleName];
    }
}
```


Joker

Disambiguation page providing links to topics that could be referred to by the same search term

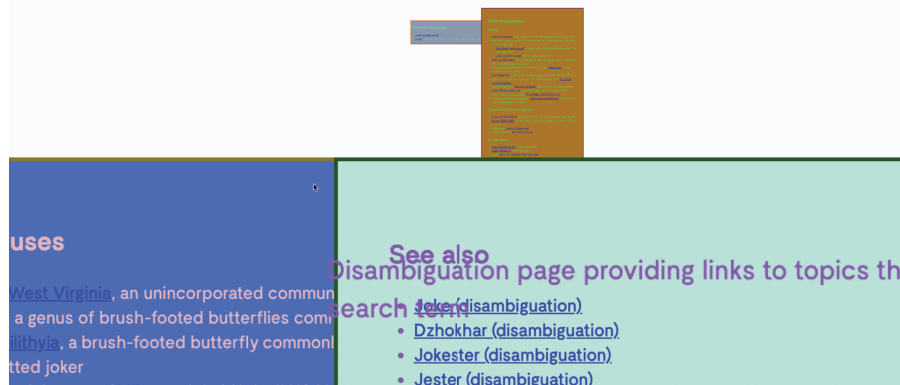


Figura 75.
Exemplo da página e código gerados da função `_perspective cards`

A função `—_overlapedSectionClick` — utiliza a funcionalidade descrita anteriormente para separar o conteúdo em seções manipuláveis independentemente. Seguidamente a função define e aplica estilos de forma aleatória. Estes estilos englobam um leque de estilo basicos, predefinidos pelo *browser* (e.g tamanho, cor e forma de contorno; margem; *padding*; cor de fundo; cor do texto). Após os estilos estarem aplicados, a função sobrepõem de forma aleatória as seções. A nível de interacção, o utilizador clica na secção mais visível de forma a escondê-la e revelar a próxima. Quando o utilizador chega à última secção o ciclo é inverso. Sendo o tamanho

Figura 76, 77 e 78.
Exemplo da página e código gerados da função `_random-StylesBrutal`

```
function _splitContentByH2() {
  $("#results h2").each(function() {
    $(this)
      .nextUntil(this.tagName)
      .addBack()
      .wrapAll("<section />");
  });

  let randomNum = Math.floor(Math.random() * 2);
  const availableSates = ["horizontal", "vertical"];
  let stateSelected = "vertical";

  if (stateSelected === "horizontal") {
    console.log("The scroll is: " + stateSelected);

    var createdSections = $("#results section");
    for (let i = 0; i < createdSections.length; i++) {
      section = createdSections[i];
      section.setAttribute("class", `sections section${i}`);

      randomNum = Math.floor(Math.random() * score);
      let bodyWidth =
        Math.abs(
          scale(numHits, randomNum, numWords + numHits, randomNum, 190) + "%";
        );
      section.style.width = "400px";
      section.style.margin = bodyWidth;
      section.style.flex = "0 0 500px";

      let styles = {};

      let borderStyles = [
        "dotted", "solid", "dashed", "double", "groove", "inset", "outset", "ridge",
        "solid"
      ];
      let item =
        borderStyles[Math.floor(Math.random() * borderStyles.length)];
      let randomColor = Math.floor(Math.random() * 16777215).toString(16);
      let size = Math.abs(score);
      styles["border"] = `${size}px ${item} #${randomColor}`;

      let randomColor1 = Math.floor(Math.random() * 16777215).toString(16);
      styles["color"] = `#${randomColor1}`;

      let randomColor2 = Math.floor(Math.random() * 16777215).toString(16);
      styles["background-color"] = `#${randomColor2}`;

      let paddingSize = Math.floor(Math.random() * Math.abs(score));
      styles["padding"] = `${paddingSize}%`;

      let marginSize = Math.abs(score);
      styles["margin"] = `${marginSize}%`;

      console.log(styles);

      var sectionClass = `${`.section${i}`}`;
      sectionClass.css(styles);

      for (var styleName in styles) {
        sectionClass[styleName] = styles[styleName];
      }
    }
  }
  $(".results div").css("display", "flex");
}
```

```
if (stateSelected === "vertical") {
  console.log("The scroll is: " + stateSelected);
  var createdSections = $("#results section");

  for (let i = 0; i < createdSections.length; i++) {
    section = createdSections[i];
    section.setAttribute("class", `sections section${i}`);

    let styles = {};

    let borderStyles = [
      "dotted", "solid", "dashed", "double", "groove", "inset", "outset", "ridge",
      "solid"
    ];
    let item =
      borderStyles[Math.floor(Math.random() * borderStyles.length)];
    let randomColor = Math.floor(Math.random() * 16777215).toString(16);
    let size = Math.abs(score);
    styles["border"] = `${size}px ${item} #${randomColor}`;

    let randomColor1 = Math.floor(Math.random() * 16777215).toString(16);
    styles["color"] = `#${randomColor1}`;

    let randomColor2 = Math.floor(Math.random() * 16777215).toString(16);
    styles["background-color"] = `#${randomColor2}`;

    let paddingSize = Math.floor(Math.random() * Math.abs(score));
    styles["padding"] = `${paddingSize}%`;

    let marginSize = Math.abs(score);
    styles["margin"] = `${marginSize}%`;

    console.log(styles);

    var sectionClass = `${`.section${i}`}`;
    sectionClass.css(styles);

    for (var styleName in styles) {
      sectionClass[styleName] = styles[styleName];
    }
  }
}

- Joker (jocador) (born 1921), American professional wrestler
- Joker (jocador) (born 1971), British politician
- Joker Landis (born 1971), French road bicycle racer
- Joker (cartoon) (born 1949), comic book and television character
- The Joker (aka Jack Daniels) - spruce pine variety of Pinus strobus
- The Joker (aka Jack Stawney Kipling) - a roller coaster at Six Flags Stawney Kipling
- The Joker (aka Jester)

Other uses
- Joker, José Sarama - an alternative spelling of José Sarama
- Polka, a genre of music that is often named on the Joker or spotted Joker
- Joker - a brand of bicycle made by the Fuji Group
- Joker (comic) - a fictional character in the comic book
- Joker (band) - a fictional character in the comic book
- Joker (band) - a fictional character in the comic book

See also
- John (disambiguation)
- Johnnie (disambiguation)
- Johnnie (disambiguation)
- Johnnie (disambiguation)
- Johnnie (disambiguation)
- Johnnie (disambiguation)
- Johnnie (disambiguation)
- Johnnie (disambiguation)
- Johnnie (disambiguation)
- Johnnie (disambiguation)

Disambiguation page providing links to topics that could be referred to by the same search term.
Please edit this page to add missing pages. To remove pages from this disambiguation page, please edit the disambiguation page.
Wikipedia Sentimen Anlaysis DATA
```

e o posicionamento algo aleatórios, a informação a mostrar poderá estar parcialmente oculta, neste caso o utilizador também tem a opção de arrastar a secção para a posição que desejar de forma conseguir ler o conteúdo na sua totalidade.

_blotterDistortion usa a selecção de palavra chave usadas na função *_styleWordHits* para seleccionar as palavras analisadas, substituindo-as por uma versão manipulável. Neste caso as palavras substituídas são renderizadas dentro de um elemento *canvas*, que permite uma manipulação mais detalhada dos elementos. A função, como recurso, usa *script* de shaders de forma transformar as palavras. Actualmente apenas está aplicado um *shader* que distorce as palavras de uma forma líquida e variando consoante a posição do cursor. Para serem usados e aplicados os *scripts* de shaders está a ser usada como recurso a biblioteca *Blotter.js* de forma a garantir que os *shaders* são aplicados correctamente e facilitar *debugs* de possíveis erros.

Figura 79, 80 e 81.
Exemplo da página e código gerados da função *_overlapedSectionClick*

Como descrito no ponto 1, as páginas de desambiguação são geradas sempre com os mesmos estilos de forma a manter a coesão no ponto fixo do sistema. Para estas páginas foi decidido que serão sempre apresentadas com a função *_perspectiveCards*, oferecendo esta uma maior aproximação ao conteúdo apresentado.

```
function _overlapedSectionClick() {
  $("#results h2").each(function() {
    $(this)
      .nextUntil(this.tagName)
      .addBack()
      .wrapAll("<section />");
  });

  $("#results section").each(function() {
    $(this).wrapInner('<div id="inner" class="inner"></div>');
    $(this).append('<div id="drag" class="dragger">X</div>');
  });

  var createdSections = $("#results section");

  for (let i = 0; i < createdSections.length; i++) {
    section = createdSections[i];
    section.setAttribute("id", `${i}`);
    section.setAttribute("class", `sections section${i} sticky draggable`);

    let styles = {};
    let borderStyles, item, randomColor, size, randomColor1, randomColor2, paddingSize, marginSize, topPosition, leftPosition, width, sectionClass;

    borderStyles = ["dotted", "solid", "dashed", "double", "groove", "inset", "outset", "ridge", "solid"];

    item = borderStyles[Math.floor(Math.random() * borderStyles.length)];
    randomColor = Math.floor(Math.random() * 16777215).toString(16);
    size = Math.abs(score);
    styles["border"] = `${size}px ${item} #${randomColor}`;

    randomColor1 = Math.floor(Math.random() * 16777215).toString(16);
    styles["color"] = `#${randomColor1}`;

    randomColor2 = Math.floor(Math.random() * 16777215).toString(16);
    styles["background-color"] = `#${randomColor2}`;

    paddingSize = Math.floor(Math.random() * Math.abs(score));
    styles["padding"] = `${paddingSize}%`;

    marginSize = Math.abs(score);
    styles["margin"] = `${marginSize}%`;

    topPosition = Math.floor(Math.random() * 50) - marginSize;
    styles["top"] = `${topPosition}%`;

    leftPosition = Math.floor(Math.random() * 50) - marginSize;
    styles["left"] = `${leftPosition}%`;

    width = Math.floor(Math.random() * 80);
    styles["width"] = `${width}%`;

    sectionClass = `.${section}${i}`;
    sectionClass.css(styles);

    for (var styleName in styles) {
      sectionClass[styleName] = styles[styleName];
    }
  }

  const sections = $("#results .sections");

  for (let i = 0; i < sections.length; i++) {
    sections[i].id = i;
    `.${section}${i}`.click(function() {
      showSections(i);
    });
  }
}
```

```
var x,
    y,
    target = null;

document.addEventListener("mousedown", function(e) {
  var clickedDragger = false;
  for (var i = 0; e.path[i] !== document.body; i++) {
    if (e.path[i].classList.contains("dragger")) {
      clickedDragger = true;
    } else if (
      clickedDragger &&
      e.path[i].classList.contains("draggable")
    ) {
      target = e.path[i];
      target.classList.add("dragging");
      x = e.clientX - target.style.left.slice(0, -2);
      y = e.clientY - target.style.top.slice(0, -2);
      return;
    }
  }
});

document.addEventListener("mouseup", function() {
  if (target !== null) target.classList.remove("dragging");
  target = null;
});

document.addEventListener("mousemove", function(e) {
  if (target === null) return;
  target.style.left = e.clientX - x + "px";
  target.style.top = e.clientY - y + "px";
});
```



```

function _blotterDistortion() {
  const MathUtils = {
    lineEq: (y2, y1, x2, x1, currentVal) => {
      // y = mx + b
      var m = (y2 - y1) / (x2 - x1),
          b = y1 - m * x1;
      return m * currentVal + b;
    },
    lerp: (a, b, n) => (1 - n) * a + n * b,
    distance: (x1, x2, y1, y2) => {
      var a = x1 - x2;
      var b = y1 - y2;
      return Math.hypot(a, b);
    }
  };
  const body = document.body;
  const docEl = document.documentElement;

  const material = new Blotter.LiquidDistortMaterial();
  material.uniforms.uSpeed.value = 1;
  material.uniforms.uVolatility.value = 0;
  material.uniforms.uSeed.value = 0.1;

  const blotter = new Blotter(material);
  var textvh = $(window).innerHeight() * 0.0533; // 5.33 vh

  const blotterElems = [...document.querySelectorAll("[data-blotter]")];
  blotterElems.forEach(el => {
    const text = new Blotter.Text(el.innerHTML, {
      size: textvh
    });
    blotter.addText(text);
    el.innerHTML = "";
    const scope = blotter.forText(text);
    scope.appendTo(el);
  });

  let winsize;
  const calcWinsize = () =>
    (winsize = { width: window.innerWidth, height: window.innerHeight });
  calcWinsize();
  window.addEventListener("resize", calcWinsize);
}

```

```

if (ev.pageX || ev.pageY) {
  posx = ev.pageX;
  posy = ev.pageY;
} else if (ev.clientX || ev.clientY) {
  posx = ev.clientX + body.scrollLeft + docEl.scrollLeft;
  posy = ev.clientY + body.scrollTop + docEl.scrollTop;
}
return { x: posx, y: posy };
};

let mousePos = { x: winsize.width / 2, y: winsize.height / 2 };
window.addEventListener("mousemove", ev => (mousePos = getMousePos(ev)));

let lastMousePosition = { x: winsize.width / 2, y: winsize.height / 2 };
let volatility = 0;

const render = () => {
  const docScrolls = {
    left: body.scrollLeft + docEl.scrollLeft,
    top: body.scrollTop + docEl.scrollTop
  };
  const relmousepos = {
    x: mousePos.x - docScrolls.left,
    y: mousePos.y - docScrolls.top
  };
  const mouseDistance = MathUtils.distance(
    lastMousePosition.x,
    relmousepos.x,
    lastMousePosition.y,
    relmousepos.y
  );
  volatility = MathUtils.lerp(
    volatility,
    Math.min(MathUtils.lineEq(0.9, 0, 100, 0, mouseDistance), 0.9),
    0.05
  );
  material.uniforms.uVolatility.value = volatility;

  lastMousePosition = { x: relmousepos.x, y: relmousepos.y };
  requestAnimationFrame(render);
};
requestAnimationFrame(render);
}

```

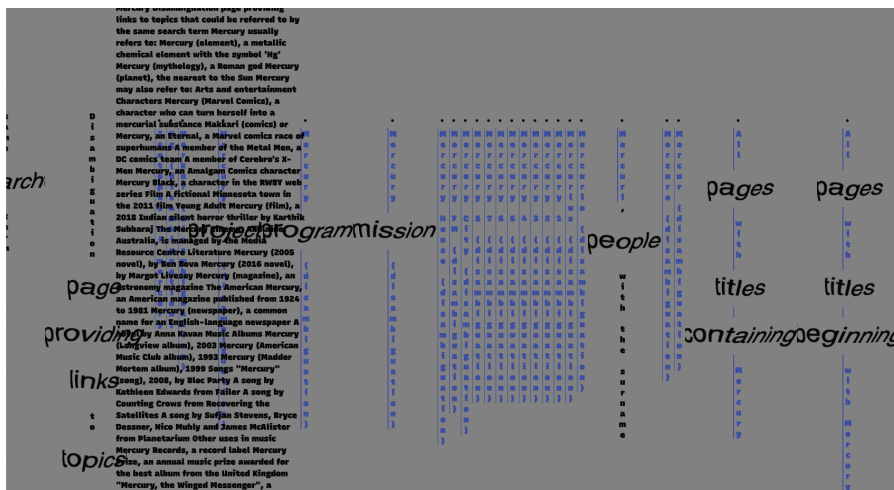


Figura 82, 83 e 84.
Exemplo da página e código gerados da função `_blotterDistortion`

4.5.4 Posicionamento e design

O módulo de Posicionamento e Design é responsável por posicionar o conteúdo e aplicar os meios necessários para o estilizar. Este módulo tem um conjunto predefinido de layouts base onde o conteúdo pode ser aplicado. Cada *layout* foi desenhado para transmitir um sentimento e uma emoção específica. Desta forma, foram implementados 16 *layouts* variáveis, onde cada um transmite uma das 8 emoções e um 2 sentimentos. O módulo escolhe de forma aleatória um *layout* que transmita o sentimento reconhecido e uma das 3 emoções mais presentes no conteúdo. Os layout base foram desenhados através de exploração empírica.

Finalmente, o estilo de cada elemento no *layout* (i.e. cor de fundo, estilos de fonte, cores, margens, etc.) é determinado com base nos valores definidos no módulo anterior e no resultado apresentado ao utilizador. A figura 85 apresenta alguns resultados gerados pelo sistema. Após o *output* ser gerado o utilizador pode refinar alguns aspectos, através da interface na figura 86, de acordo com o seu gosto pessoal ou necessidades.

Figura 85. Exemplo de varias páginas geradas pelo sistema.



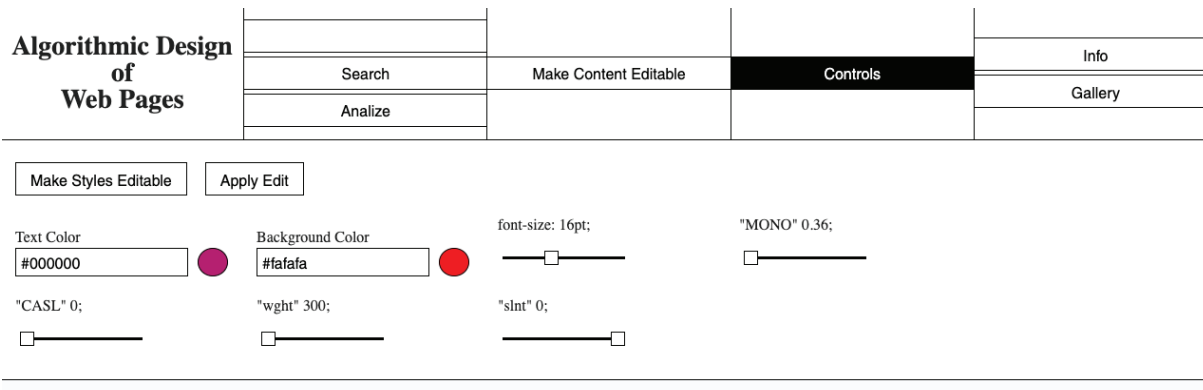


Figura 86.
Exemplo da interface gráfica
usada para a manipulação de
conteúdo

4.6 Resultados

Nesta secção será apresentada a análise de uma seleção de resultados gerados pelo sistema de forma a validar a sua viabilidade como ferramenta de exploração gráfica. Desta forma ao introduzir varios termos de pesquisa diferentes espera-se gerar resultados diferentes a nível de conteudo, composição e também a nível de estilos utilizados para cada página.

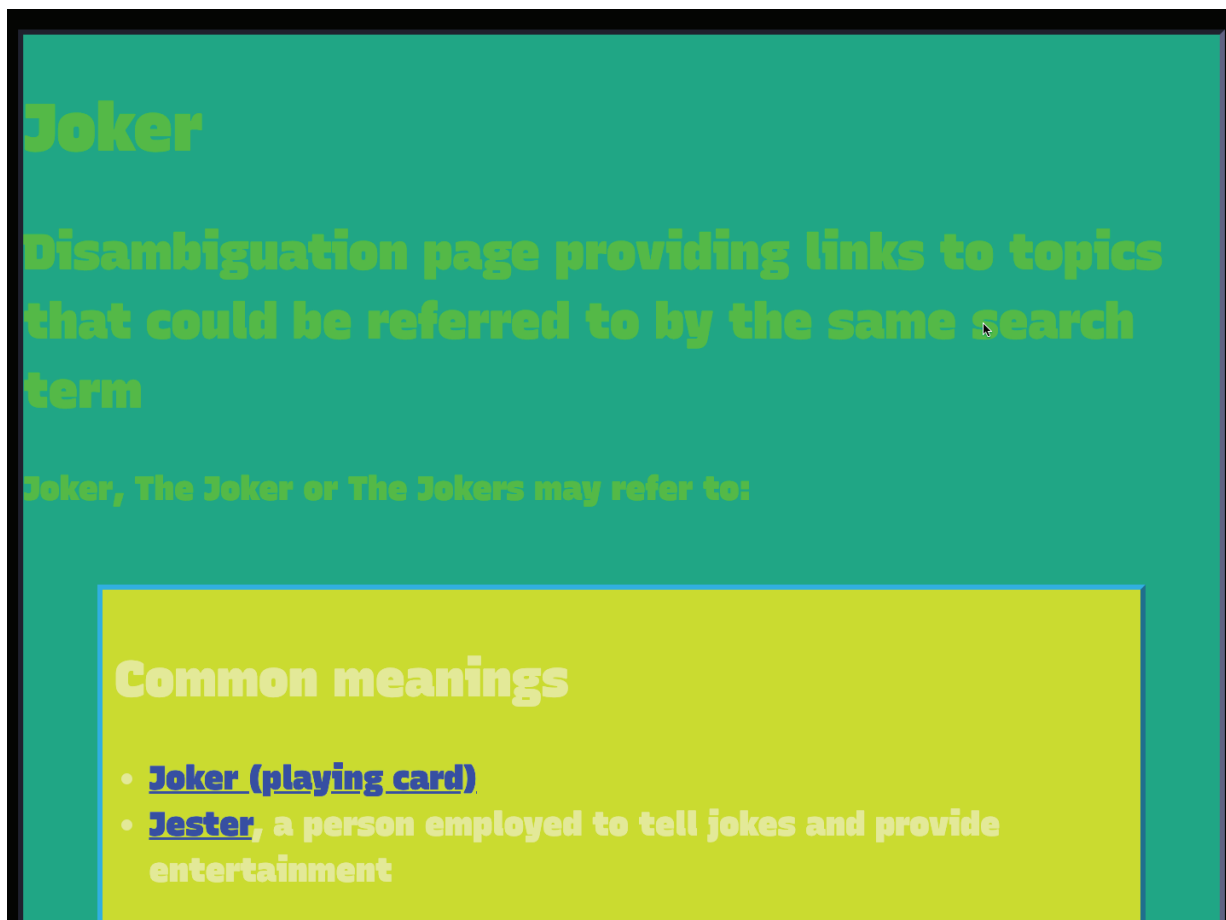


Figura 87.
Exemplo de página gerada para a
pesquisa "Joker"

Hg' Mercury (mythology), a Roman god Mercury may also refer to: Companies Mercury (toy manufacturer), a brand of lic in Italy British up in the 1980s pharmacy chain Mercury generation and retail company in New Zealand Mercury Insurance Group, a multiple-line American insurance organization Mercury Interactive, a software testing tools vendor Mercury Marine, a manufacturer of marine engines, particularly outboard motors Mercury Systems, a defense-related information technology company Shuttle America's callsign Computing Mercury programming language), a functional logic programming language Mercury (metadata search system), a data search system for earth science research Ferranti Mercury, an early 1950s commercial computer Mercury browser, a freeware mobile browser Mercury Mail Transport System, an email server Film and television Mercury (film), a 2018 Indian silent horror thriller by Karthik Subbaraj Mercury (TV series), an Australian television series Mercury, a fictional town in Young Adult Literature Comics Mercury (Marvel Comics), a character who can turn herself into a mercurial substance Makkari (comics) or Mercury, an Eternal, a Marvel Comics race of superhumans Mercury, a member of the Metal Men, a DC comics team Mercury, a member of Cerebro's X-Men Mercury, an Amalgam Comics character Magazines Mercury (magazine), an astronomy magazine The American Mercury, an American magazine published from 1924 to 1981 Novels Mercury (2005 novel), a novel by Ben Bova Mercury (2016 novel), a novel by Margot Livesey Mercury, a novel by Anna Kavan Music Mercury Records, a record label Mercury Prize, an annual music prize awarded for the best album from the United Kingdom "Mercury, the Winged Messenger," a movement in Gustav Holst's The Planets Albums Mercury (American Music Club album) (1993) Mercury (Longview album) (2003) Mercury (Madder Mortem album) (1999) Songs "Mercury" (song), a 2008 song by Bloc Party "Mercury" a song by Counting Crows from Recovering the Satellites "Mercury" a song by Wilco from Wilco



retail company in New Zealand Mercury Insurance Group, a multiple-line American insurance organization Mercury Interactive, a software testing tools vendor Mercury Marine, a manufacturer of marine engines, particularly outboard motors Mercury Systems, a defense-related information technology company Shuttle America's callsign Computing Mercury (programming language), a functional logic programming language Mercury (metadata search system), a data search system for earth science research Ferranti Mercury, an early 1950s commercial computer Mercury browser, a freeware mobile browser Mercury Mail Transport System, an email server Film and television Mercury (film), a 2018 Indian silent horror thriller by Karthik Subbaraj Mercury (TV series), an Australian television series Mercury, a fictional town in Young Adult Literature Comics Mercury (Marvel Comics), a character who can turn herself into a mercurial substance Makkari (comics) or Mercury, an Eternal, a Marvel Comics race of superhumans Mercury, a member of the Metal Men, a DC comics team Mercury, a member of Cerebro's X-Men Mercury, an Amalgam Comics character Magazines Mercury (magazine), an astronomy magazine The American Mercury, an American magazine published from 1924 to 1981 Novels Mercury (2005 novel), a novel by Ben Bova Mercury (2016 novel), a novel by Margot Livesey Mercury, a novel by Anna Kavan Music Mercury Records, a record label Mercury Prize, an annual music prize awarded for the best album from the United Kingdom "Mercury, the Winged Messenger," a movement in Gustav Holst's The Planets Albums Mercury (American Music Club album) (1993) Mercury (Longview album) (2003) Mercury (Madder Mortem album) (1999) Songs "Mercury" (song), a 2008 song by Bloc Party "Mercury" a song by Counting Crows from Recovering the Satellites "Mercury" a song by Wilco from Wilco

Figura 88. Exemplo de página gerada para a pesquisa "Mercury"

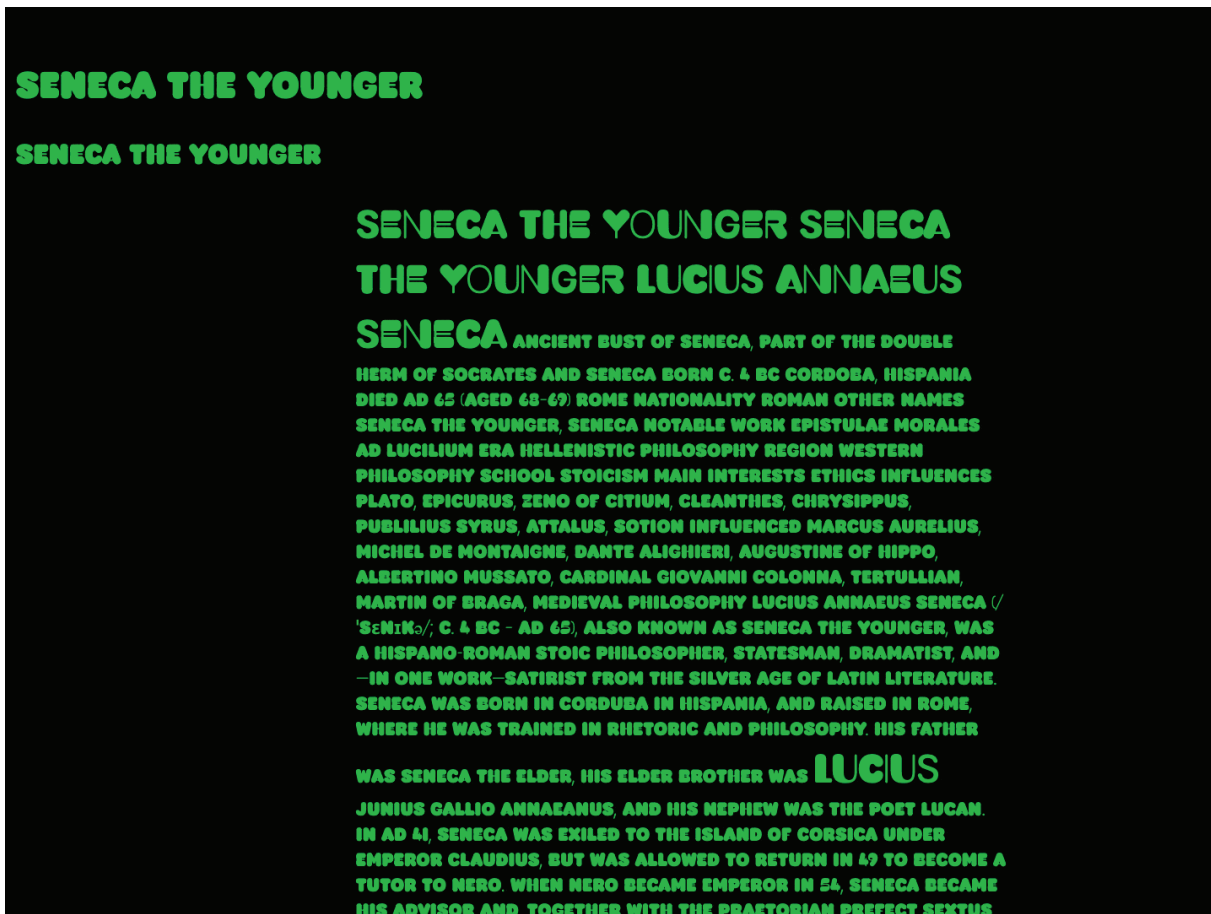


Figura 89.
Exemplo de página gerada para a
pesquisa “Seneca the Younger”



Figura 90. Exemplo de página gerada para a pesquisa “Pizza”

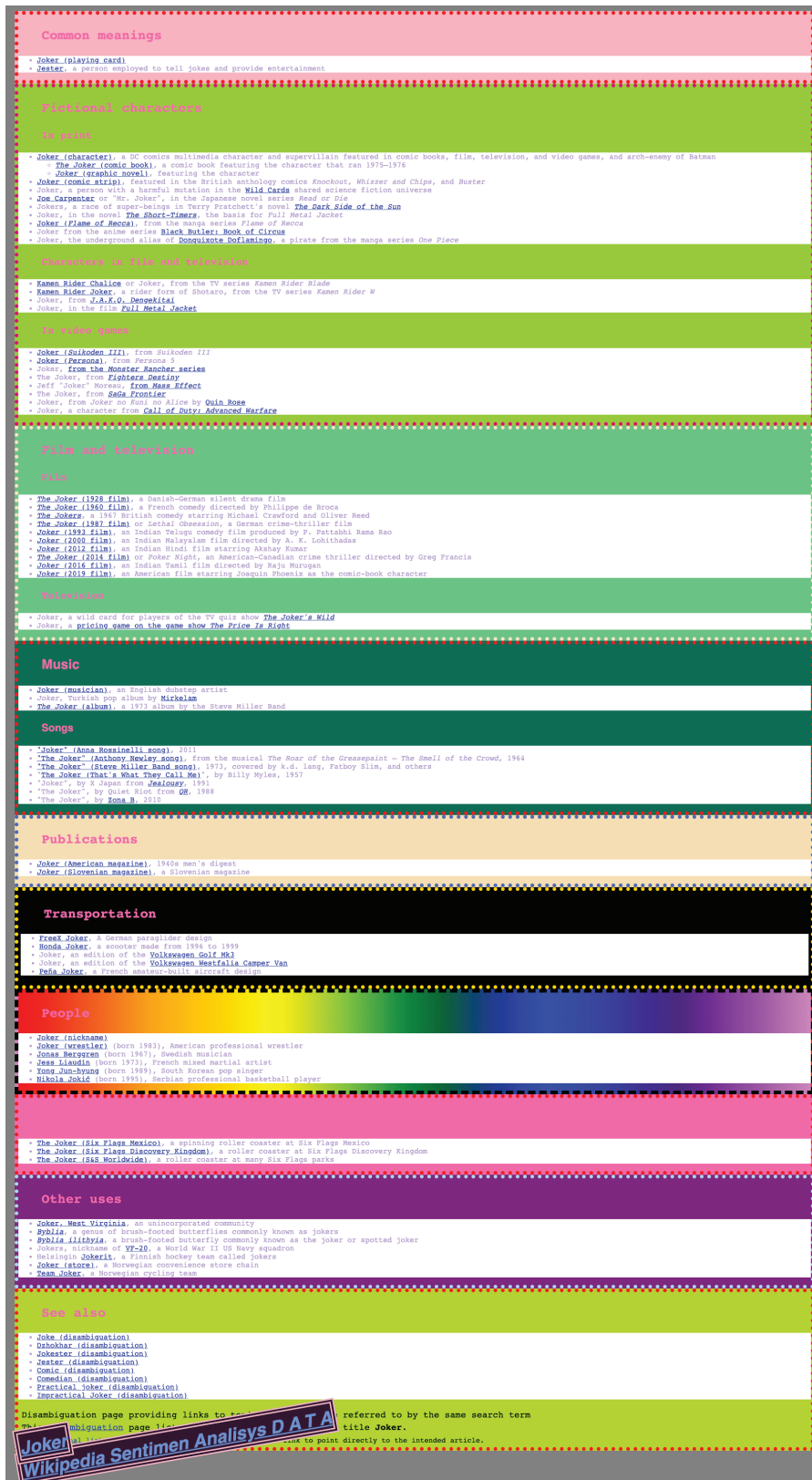


Figura 91. Exemplo de página gerada para a pesquisa “Joker”

Mercury

Disambiguation page providing links to topics that could be referred to by the same search term

Mercury *usually* refers to:

- [Mercury \(element\)](#), a *metallic chemical element* with the *symbol* 'Hg'
- [Mercury \(mythology\)](#), a Roman god
- [Mercury \(planet\)](#), the *nearest* to the Sun

Mercury *may* also refer to:

Arts and entertainment

Characters

- [Mercury \(Marvel Comics\)](#), a *character* who can *turn herself* into a *mercurial* substance
- [Makkari \(comics\)](#) or Mercury, an Eternal, a Marvel comics *race* of superhumans
- A *member* of the [Metal Men](#), a DC comics team
- A *member* of [Cerebro's X-Men](#)
- [Mercury](#), an [Amalgam Comics](#) character
- Mercury Black, a *character* in the [RWBY](#) *web series*

Film

- A fictional Minnesota *town* in the 2011 *film* [Young Adult](#)

Figura 91.
Exemplo de página gerada para a
pesquisa "Mercury"



Figura 92.
Exemplo de página gerada para a
pesquisa "Picolo"

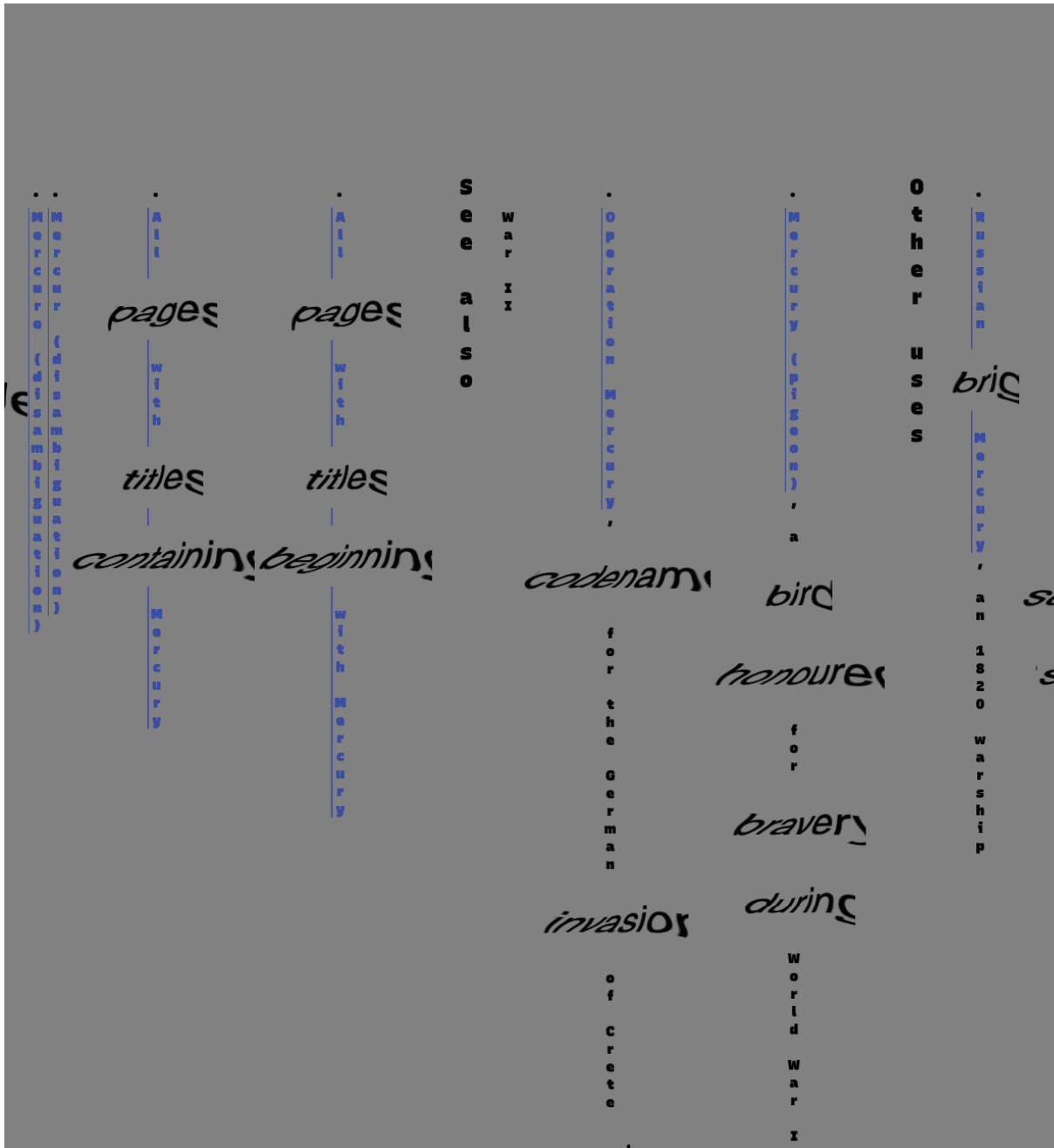


Figura 94.
Exemplo de página gerada para a
pesquisa “Alien”

MERCURY (TOY MANUFACTURER), A BRAND OF DIECAST TOY CARS MANUFACTURED IN ITALY
MERCURY COMMUNICATIONS, A BRITISH TELECOMMUNICATIONS FIRM SET UP IN THE 1980S
MERCURY DRUG, A PHILIPPINE PHARMACY CHAIN
MERCURY ENERGY, AN ELECTRICITY GENERATION AND RETAIL COMPANY IN NEW ZEALAND
MERCURY INSURANCE GROUP, A MULTIPLE-LINE AMERICAN INSURANCE ORGANIZATION
MERCURY INTERACTIVE, A SOFTWARE TESTING TOOLS VENDOR
MERCURY MARINE, A MANUFACTURER OF MARINE ENGINES, PARTICULARLY OUTBOARD MOTORS
MERCURY SYSTEMS, A DEFENSE-RELATED INFORMATION TECHNOLOGY COMPANY
SHUTTLE AMERICA'S CALLSIGN COMPUTING MERCURY (PROGRAMMING LANGUAGE), A FUNCTIONAL LOGIC PROGRAMMING LANGUAGE
MERCURY (METADATA SEARCH SYSTEM), A DATA SEARCH SYSTEM FOR EARTH SCIENCE RESEARCH
FERRANTI MERCURY, AN EARLY 1950S COMMERCIAL COMPUTER
MERCURY BROWSER, A FREEWARE MOBILE BROWSER
MERCURY MAIL TRANSPORT SYSTEM, AN EMAIL SERVER
FILM AND TELEVISION SERIES
MERCURY (FILM), A 2018 INDIAN SILENT HORROR THRILLER BY KARTHIK SUBBARA
MERCURY (TV SERIES), AN AUSTRALIAN TELEVISION SERIES
MERCURY, A FICTIONAL TOWN IN YOUNG ADULT LITERATURE
COMICS MERCURY (MARVEL COMICS), A CHARACTER WHO CAN TURN HERSELF INTO A MERCURIAL SUBSTANCE
MAKKARI (COMICS) OR MERCURY, AN ETERNAL, A MARVEL COMICS RACE OF SUPERHUMANS
MERCURY, A MEMBER OF THE METAL MEN, A DC COMICS TEAM
MERCURY, A MEMBER OF CEREBRO'S X-MEN
MERCURY, AN AMALGAM COMICS CHARACTER
MAGAZINES
MERCURY (MAGAZINE), AN ASTRONOMY MAGAZINE
THE AMERICAN MERCURY, AN AMERICAN MAGAZINE PUBLISHED FROM 1924 TO 1981
NOVELS
MERCURY (2005 NOVEL), A NOVEL BY BEN BOVA
MERCURY (2016 NOVEL), A NOVEL BY MARGOT LIVESEY
MERCURY, A NOVEL BY ANNA KAVAN
MUSIC
MERCURY RECORDS, A RECORD LABEL
MERCURY PRIZE, AN ANNUAL MUSIC PRIZE AWARDED FOR THE BEST ALBUM FROM THE UNITED KINGDOM
"THE WINGED MESSENGER", A MOVEMENT IN GUSTAV HOLST'S THE PLANETS
ALBUMS
MERCURY (AMERICAN MUSIC CLUB ALBUM) (1993)
MERCURY (LONGVIEW ALBUM) (2003)
MERCURY (MADDER MORTEM ALBUM) (1999)
SONGS
"THE WINGED MESSENGER", A SONG BY KATHLEEN EDWARDS FROM FAILER
"THE WINGED MESSENGER", A SONG BY SUFJAN STEVENS, BRYCE DESSNER, NICO MUHLY AND JAMES MCALISTER FROM PLANETARIUM PLACES
MERCURY, SAOIE, A COMMUNE IN SOUTHEASTERN FRANCE
MERCURY BAY, NEW ZEALAND
MERCURY, A PLACE IN ALABAMA
MERCURY, NEVADA, A CLOSED CITY WITHIN THE NEVADA TEST SITE, UNITED STATES

DISAMBIGUATION PAGE PROVIDING LINKS TO TOPICS THAT COULD BE REFERRED TO BY THE SAME SEARCH TERM

MANUFACTURER), A BRAND OF DIECAST TOY CARS MANUFACTURED IN ITALY
MERCURY COMMUNICATIONS, A BRITISH TELECOMMUNICATIONS FIRM SET UP IN THE 1980S
MERCURY DRUG, A PHILIPPINE PHARMACY CHAIN
MERCURY ENERGY, AN ELECTRICITY GENERATION AND RETAIL COMPANY IN NEW ZEALAND
MERCURY INSURANCE GROUP, A MULTIPLE-LINE AMERICAN INSURANCE ORGANIZATION
MERCURY INTERACTIVE, A SOFTWARE TESTING TOOLS VENDOR
MERCURY MARINE, A MANUFACTURER OF MARINE ENGINES, PARTICULARLY OUTBOARD MOTORS
MERCURY SYSTEMS, A DEFENSE-RELATED INFORMATION TECHNOLOGY COMPANY
SHUTTLE AMERICA'S CALLSIGN COMPUTING MERCURY (PROGRAMMING LANGUAGE), A FUNCTIONAL LOGIC PROGRAMMING LANGUAGE
MERCURY (METADATA SEARCH SYSTEM), A DATA SEARCH SYSTEM FOR EARTH SCIENCE RESEARCH
FERRANTI MERCURY, AN EARLY 1950S COMMERCIAL COMPUTER
MERCURY BROWSER, A FREEWARE MOBILE BROWSER
MERCURY MAIL TRANSPORT SYSTEM, AN EMAIL SERVER
FILM AND TELEVISION SERIES
MERCURY (FILM), A 2018 INDIAN SILENT HORROR THRILLER BY KARTHIK SUBBARA
MERCURY (TV SERIES), AN AUSTRALIAN TELEVISION SERIES
MERCURY, A FICTIONAL TOWN IN YOUNG ADULT LITERATURE
COMICS
MERCURY (MARVEL COMICS), A CHARACTER WHO CAN TURN HERSELF INTO A MERCURIAL SUBSTANCE
MAKKARI (COMICS) OR MERCURY, AN ETERNAL, A MARVEL COMICS RACE OF SUPERHUMANS
MERCURY, A MEMBER OF THE METAL MEN, A DC COMICS TEAM
MERCURY, A MEMBER OF CEREBRO'S X-MEN
MERCURY, AN AMALGAM COMICS CHARACTER
MAGAZINES
MERCURY (MAGAZINE), AN ASTRONOMY MAGAZINE
THE AMERICAN MERCURY, AN AMERICAN MAGAZINE PUBLISHED FROM 1924 TO 1981
NOVELS
MERCURY (2005 NOVEL), A NOVEL BY BEN BOVA
MERCURY (2016 NOVEL), A NOVEL BY MARGOT LIVESEY
MERCURY, A NOVEL BY ANNA KAVAN
MUSIC
MERCURY RECORDS, A RECORD LABEL
MERCURY PRIZE, AN ANNUAL MUSIC PRIZE AWARDED FOR THE BEST ALBUM FROM THE UNITED KINGDOM
"THE WINGED MESSENGER", A MOVEMENT IN GUSTAV HOLST'S THE PLANETS
ALBUMS
MERCURY (AMERICAN MUSIC CLUB ALBUM) (1993)
MERCURY (LONGVIEW ALBUM) (2003)
MERCURY (MADDER MORTEM ALBUM) (1999)
SONGS
"THE WINGED MESSENGER", A SONG BY KATHLEEN EDWARDS FROM FAILER
"THE WINGED MESSENGER", A SONG BY SUFJAN STEVENS, BRYCE DESSNER, NICO MUHLY AND JAMES MCALISTER FROM PLANETARIUM PLACES
MERCURY, SAOIE, A COMMUNE IN SOUTHEASTERN FRANCE
MERCURY BAY, NEW ZEALAND
MERCURY, A PLACE IN ALABAMA
MERCURY, NEVADA, A CLOSED CITY WITHIN THE NEVADA TEST SITE, UNITED STATES
MERCURY (MAGAZINE), AN ASTRONOMY MAGAZINE
THE AMERICAN MERCURY, AN AMERICAN MAGAZINE PUBLISHED FROM 1924 TO 1981
NOVELS
MERCURY (2005 NOVEL), A NOVEL BY BEN BOVA
MERCURY (2016 NOVEL), A NOVEL BY MARGOT LIVESEY
MERCURY, A NOVEL BY ANNA KAVAN
MUSIC
MERCURY RECORDS, A RECORD LABEL
MERCURY PRIZE, AN ANNUAL MUSIC PRIZE AWARDED FOR THE BEST ALBUM FROM THE UNITED KINGDOM
"THE WINGED MESSENGER", A MOVEMENT IN GUSTAV HOLST'S THE PLANETS
ALBUMS
MERCURY (AMERICAN MUSIC CLUB ALBUM) (1993)
MERCURY (LONGVIEW ALBUM) (2003)
MERCURY (MADDER MORTEM ALBUM) (1999)
SONGS
"THE WINGED MESSENGER", A SONG BY KATHLEEN EDWARDS FROM FAILER
"THE WINGED MESSENGER", A SONG BY SUFJAN STEVENS, BRYCE DESSNER, NICO MUHLY AND JAMES MCALISTER FROM PLANETARIUM PLACES
MERCURY, SAOIE, A COMMUNE IN SOUTHEASTERN FRANCE
MERCURY BAY, NEW ZEALAND
MERCURY, A PLACE IN ALABAMA
MERCURY, NEVADA, A CLOSED CITY WITHIN THE NEVADA TEST SITE, UNITED STATES

MERCURY

:MERCURY USUALLY REFERS TO

- MERCURY (PLANET), THE NEAREST PLANET TO THE SUN
- MERCURY (CHEMICAL ELEMENT WITH THE SYMBOL 'HG')
- MERCURY (MYTHOLOGY), A ROMAN GOD

:MERCURY MAY ALSO REFER TO

COMPANIES

COMPUTING

FILM AND TELEVISION

LITERATURE

COMICS

MAGAZINES

NOVELS

Figura 95. Exemplo de página gerada para a pesquisa "Mercury"



Figura 96.
Exemplo de página gerada para a
pesquisa “Joker”

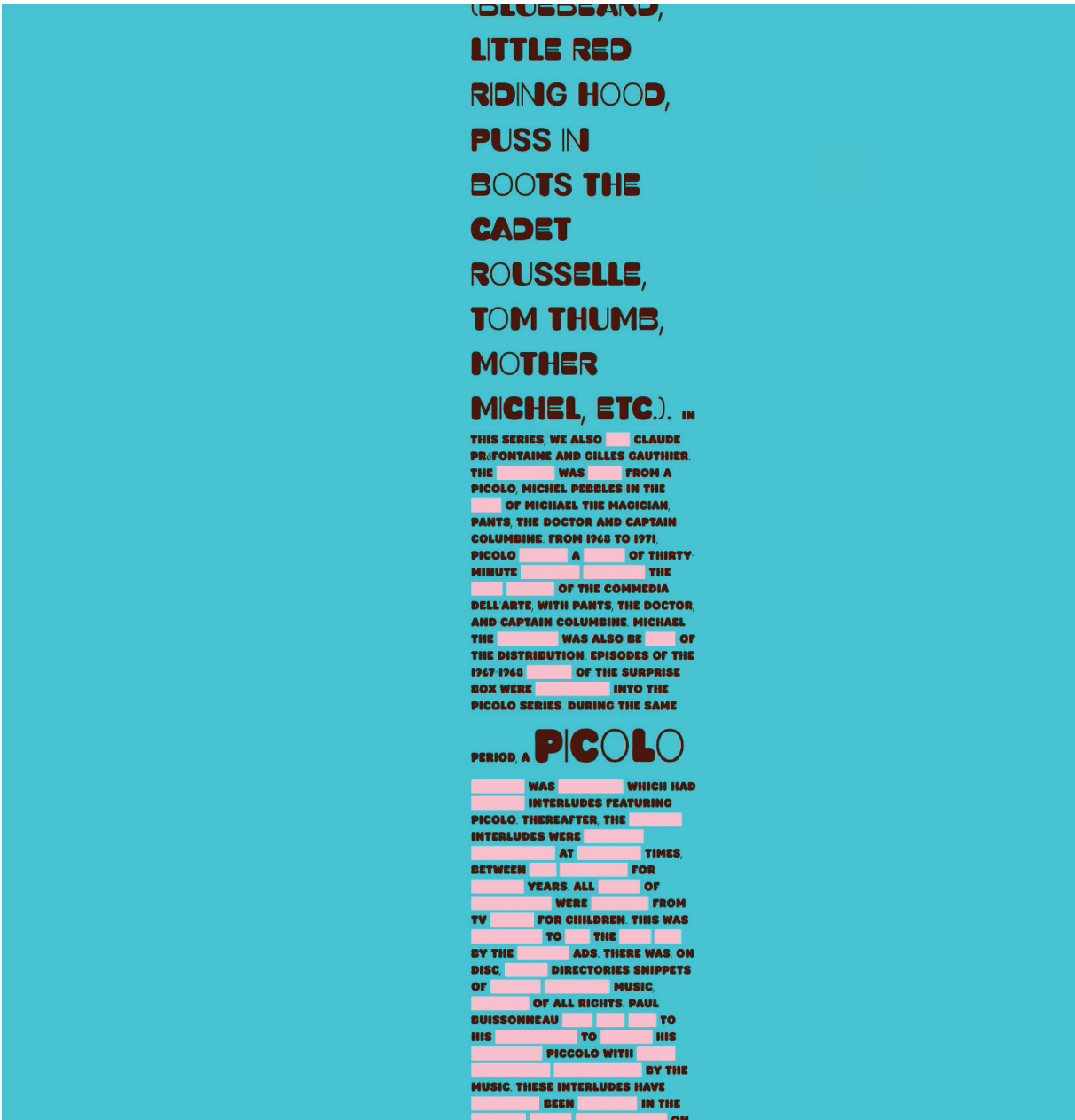


Figura 97.
Exemplo de página gerada para a pesquisa "Piccolo"

Algorithmic Design of Web Pages	Picolo			
	Search	Make Content Editable	Controls	Info
	Analizing			Gallery

```

f c S d al aoh ccoB p f f- H ta b b M l o w t B p r C P m d
r a Su t e rs nfa er x bsoe o oerlhr loh u p . O a t P r f f r e P c o pinlelt lic t a l l
C o r u r H n l l o o t t eit j gb r z mc oal k ue l H x l O n e i e M o S e p l o p M M r i cbeh use n c l i l
hTm9P a rpeehipe t3 h BtehW-2arr n4D atwlep nm so cdm7e - wB7 cioO6 ual cur-IMasstob e m6l i oah' D M
eh 5 i c p r e ' u g a l h 3 f e F m u e s e l p c a o l e - l e n f q i t d s i s o l e . x s p h u p o l n c 7 o r t s c l e P c i g s o h l l o p D b 8 o r v e a p o C l
r e t 7 c t r i a t a l u s s e o r a i d . t i t m a W n M s H l - u o t o d e l s y c o l o l l r c l i t t f p r s o h i d s l b c l e n e o e f M a o l - s t e t r a c o c
b r h o b e l s d h C r e i l u r e c a a d s . S h c i 5 . d e g a c e l e s P i c a a n t o t i l e n c b l i e h o v r o r e e d a o e c e h c n n . s a n c n t b e y e r h C i n t l h
o e e i l e r s e d e o t l n p r p u r e x a u e - - c d a r r i v t l n o o n l a t t r e n g o l e c t a l e b a t l e r e l ' a n o l a i t e l M g l l C o e e r - p i e o e t o C u e
n a e o c o e r m m e n . a o p s i z e c o t r P l . m i a n t l e s i r e l b d k e h V i l o p s i e . o e a r a e a e s h s t i s f l t l ' e a . s o M i l l i o a . c i m i n m m . t r a m e
n f t a a i l B e a m e . r l r e s e e n t p l o l t s e 7 i p t i a r h o j a e l o b o l t o c n d a t l r e e e e - w s e e l n u l i n c c . r p t a e l i s g e m . . p b l
e u g s a m n t ( o s s e w i e t t i r o s s P a h p r c t a t s 9 R C l l n r a e m w P u t l u n u s f t P h c . p - d o h h o d w p e e h i t f a m i n o s e w t l i
e s o l e . * T x s d i l t e s i d w a e l a l o a h u w d a 6 i B n o g o l c c a i a . D u t d r a s a e h t T l . t a B . . f o l . a h t w a w h t a a t a a r 7 e u d t d i t a e n t

```

Figura 98.
Exemplo de página gerada para a pesquisa "Picolo"

JOKER

DISAMBIGUATION PAGE PROVIDING LINKS TO TOPICS THAT COULD BE REFERRED TO BY THE SAME SEARCH TERM

JOKER, THE JOKER OR THE JOKERS MAY REFER TO

- FROM PERSONA 5
- JOKER
- THE JOKER FROM
- JETTY JOKER MOBEAU
- THE JOKER FROM
- JOKER FROM JOKER NO BURN NO ALICE BY
- JOKER A CHARACTER FROM

MUSIC

- JOKER, DISCOJOCKEY, AN ENGLISH DISCOJOCKEY ARTIST
- JOKER, THUNDERBOLT POP ALBUM BY
- THE JOKER, ALBUM, A 1972 ALBUM BY THE STEVE MILLER BAND

SONGS

TRANSPORTATION

- FREEX JOKER, A GERMAN PARAGLIDER DESIGN
- HONDA JOKER, A SCOOTER MADE FROM 1976 TO 1992
- JOKER, AN EDITION OF THE VOLKSWAGEN BEETLE BUS
- JOKER, AN EDITION OF THE VOLKSWAGEN WESTFALEN CAMPER VAN
- PELA JOKER, A FRENCH AMATEUR BUILT AIRCRAFT DESIGN

PUBLICATIONS

- JOKER (AMERICAN MAGAZINE), PAGO MEN'S DIGEST
- JOKER (SLOVENIAN MAGAZINE), A SLOVENIAN MAGAZINE

Figura 99.
Exemplo de página gerada para a
pesquisa “Joker”



Figura 100.
Exemplo de página gerada para a pesquisa "Pizza"

4.7 Teste aos resultados gerados pelo Sistema

Para avaliar a novidade e a diversidade dos resultados gerados pelo sistema, foi realizada sessões de teste com diferentes utilizadores. Devidos a situação pandémica que vivemos nos dias de hoje, os teste foi realizado online sobre a forma de um breve questionário. Neste questionário foram apresentados alguns resultados gerados pelo sistema acompanhados de perguntas onde as respostas foram dadas numa escala de *likert* de 1 a 5. Neste questionário foi avaliado se o sistema é capaz de gerar resultados diversos quando o mesmo termo pesquisado pelo utilizador é o mesmo e, simultaneamente, se os resultados são diversos, disruptivos e se podem ser considerados produtos finais e fechados.

O questionário realizado a cada um dos utilizadores foi o seguinte: a primeira secção foi dedicada à identificação da amostra, deste modo foi recolhido as seguintes informações: (i) género; (ii) idade; (iii) área de formação; (iv) se o indivíduo esta familiarizado com práticas de design generativas/algorítmicas; e (v) se o indivíduo costuma consumir conteúdo relacionado ao tema de design generativo/algorítmico e/ou creative coding. Nas secções seguintes foram apresentados resultados gerados pelo sistema e feito o pedido ao indivíduo para classificar os resultados da seguinte forma: (i) Considera os seguintes resultado disruptivos? (de pouco disruptivo (1) a muito disruptivo (5)); (ii) Considera estes resultados produtos finais ou experimentais? (de produto experimental (1) a produto final (5)); (iii) Considera que este conjunto de resultados é diverso? (de pouco diverso (1) a muito diverso (5)). No fim, os utilizadores foram convidados a deixar observações ou comentários sobre o sistema. O questionário e os resultados das sessões de teste estão disponíveis no anexo 1 e 1A respectivamente.

A amostra deste questionário foi de 33 indivíduos onde 51.7% eram designers e os restantes de diversas áreas de formação como Artes, Arquitetura, Medicina, Sociologia, entre outros. Relativamente às idades estas estavam compreendidas entre os 18 e 40 anos sendo que o grupo mais recorrente tinha a idade compreendida entre os 25 e 30 anos, representando cerca de 50% da amostra. As duas perguntas seguintes, questionavam a ligação do indivíduos a práticas generativas e algorítmicas, onde 75.8% estava familiarizado com estas práticas e 57.6% consumia conteúdo relacionado. No que toca ao questionário, nas duas primeiras seções seguintes foram escolhidos dois termos de pesquisa cada um com 5 variações de layout, e seguidamente uma seção com 3 termos de pesquisa e um layout gerado pelo sistema para cada termo. Na primeira secção foram apresentados resultados para o termo “*Joker*”. Na segunda secção foram apresentados resultados para o termo “*Mercury*.” Por fim, na terceira e última secção foram apresentados resultados para os termos “*Seneca the Younger*”, “*Fire*” e “*Pizza*”. Cada seção tem três perguntas.

Na primeira pergunta, o utilizador era questionado sobre a qualidade estética dos resultados gerados e era pedido para classificar os resultados de pouco disruptivo (valor 1 na escala de likert) ou muito disruptivo (valor 5). Os resultados da primeira secção (tabela 1) foram bastante conclusivos e 45.5% dos utilizadores considerou os resultados muito disruptivos (valor 5) e 39.4% disruptivos (valor 4). Relativamente à segunda secção (tabela 2), os resultados foram também bastante conclusivos e 42.4% dos utilizadores considerou os resultados muito disruptivos (valor 5) e 33.3% disruptivos (valor 4). Na última secção (tabela 3) os resultado mantiveram-se semelhantes, no sentido em que 42.4% dos utilizadores considerou os resultados muito disruptivos (valor 5) e 30.3% disruptivos (valor 4).

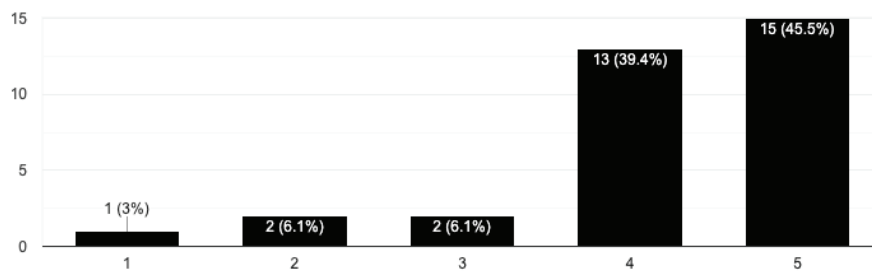


Tabela 1.
Resultados referentes à primeira secção, primeira pergunta (1 - pouco disruptivo, 5 - muito disruptivo).

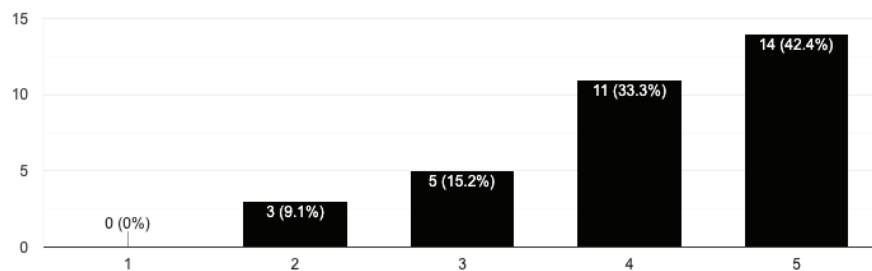


Tabela 2.
Resultados referentes à segunda secção, primeira pergunta (1 - pouco disruptivo, 5 - muito disruptivo).

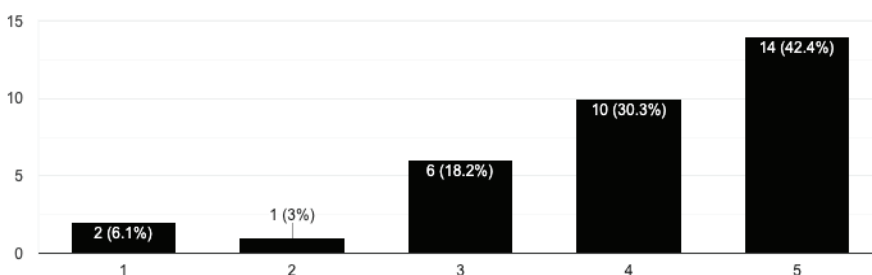


Tabela 3.
Resultados referentes à terceira secção, primeira pergunta (1 - pouco disruptivo, 5 - muito disruptivo).

Na segunda pergunta, o utilizador era questionado sobre a finalidade dos resultados gerados e era pedido para classificar os resultados de produto experimentais (valor 1) ou produtos finais (valor 5). Os resultados da primeira secção (tabela 4) foram bastante conclusivos e 33.3% dos utilizadores considerou os resultados muito experimentais (valor 5) e 39.4% experimentais (valor 4). Relativamente à segunda secção (tabela 5), os resultados foram ligeiramente diferentes onde 30.3% dos utilizadores considerou os resultados um misto entre experimental e final (valor 3) e 36.4% muito experimentais (valor 5). Na última secção (tabela 6) os resultados mantiveram-se semelhantes, no sentido em que 33.3% dos utilizadores considerou os resultados um misto entre experimental e final (valor 3) e 24.2% muito experimentais (valor 1).

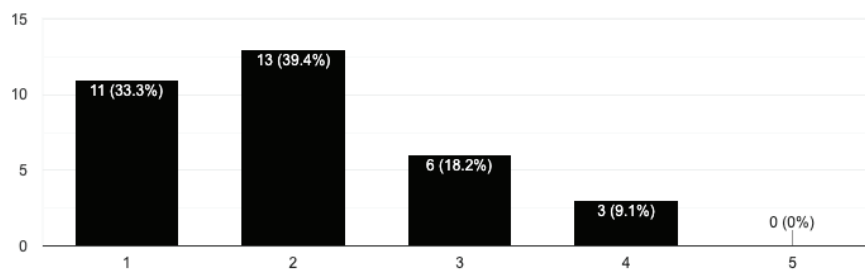
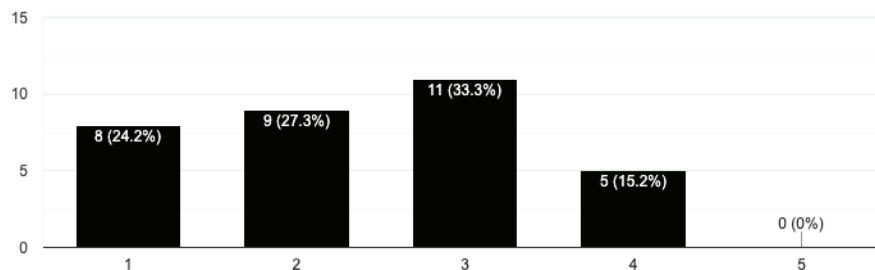


Tabela 4.
Resultados referentes à primeira secção, segunda pergunta (1 - muito experimental, 5 - pouco experimental).

Tabela 6.
Resultados referentes à terceira secção, segunda pergunta (1 - muito experimental, 5 - pouco experimental).



Na terceira pergunta, o utilizador era questionado sobre a diversidade dos resultados gerados e era pedido para classificar os resultados de pouco diverso (valor 1) ou muito diverso (valor 5). Os resultados da primeira secção (tabela 7) foram bastante conclusivos e 51.5% dos utilizadores considerou os resultados muito diversos (valor 5) e 42.4% diversos (valor 4). Relativamente à segunda secção (tabela 8), os resultados foram positivos onde 33.3% dos utilizadores considerou os resultados muito diversos (valor 5) e 45.5% experimentais (valor 4). Na última secção (tabela 9) os resultados mantiveram-se semelhantes, no sentido em que 39.4% dos utilizadores considerou os resultados muito diversos (valor 5) e 36.4% diversos (valor 4).

Tabela 7.
Resultados referentes à primeira secção, terceira pergunta (1 - pouco diversos, 5 - muito diversos).

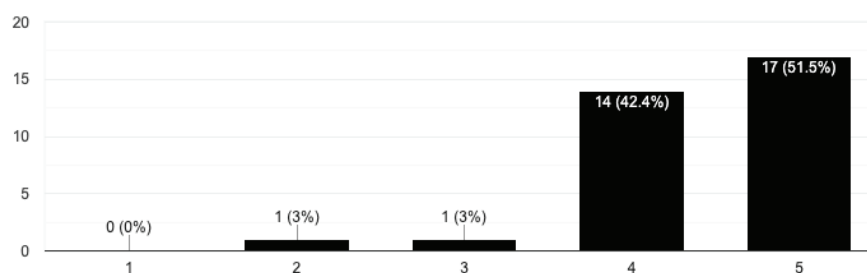


Tabela 8.
Resultados referentes à segunda secção, terceira pergunta (1 - pouco diversos, 5 - muito diversos).

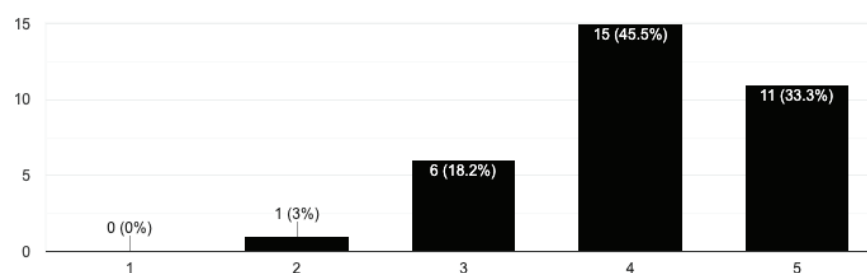
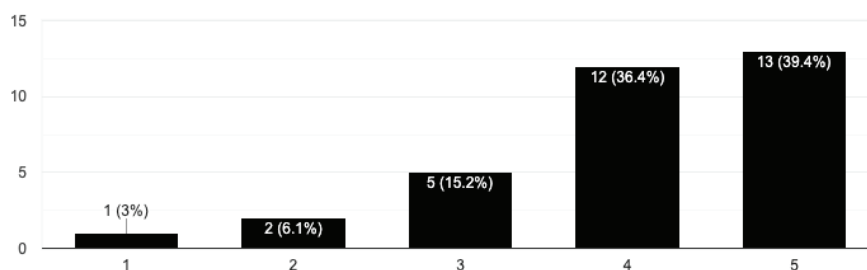


Tabela 9.
Resultados referentes à terceira secção, terceira pergunta (1 - pouco diversos, 5 - muito diversos).



Com estas sessões de teste é possível verificar que o sistema é capaz de gerar resultados disruptivos e visualmente apelativos. Porém a grande maioria dos utilizadores consideram que os resultados gerados pelo sistema são muito experimentais. Deste

modo, este sistema é pode ser uma boa ferramenta para exploração gráfica e auxiliar os web designer na altura de explorar novos caminhos visuais e contextuais. Porém, estes resultados, na grande maioria das vezes necessitavam de ser posteriormente refinados por um designer para ser empregados na web. Finalizando com a análise de alguns comentários dos utilizadores, apenas três utilizadores fizeram comentários ao sistema, realçando, todos eles, a ideia já apresentada de que o sistema tem uma grande potencialidade para se tornar numa ferramenta de exploração gráfica fugindo assim ao ambiente estandardizado da Internet.

4.8 Disseminação

De forma a disseminar o sistema desenvolvido, o sistema foi alojado num servidor e tornado público online no endereço em awd.dei.uc.pt.

O sistema desta dissertação foi desenvolvido de forma a que o lado do cliente esteja separada do lado do servidor, sendo que para além do sistema a funcionar na sua totalidade, também está disponível a API que faz o todo o processamento e análise de conteúdo através do link awd4.dei.uc.pt, que permite a qualquer utilizador enviar através de método *POST* um corpo de texto, retornado dessa análise um JSON com os parâmetros da análise para poder ser usado da forma que o utilizador entender.

Durante a fase de desenvolvimento do sistema também surgiu a oportunidade de escrever e submeter um artigo científico para o Workshop on Knowledge-Based Systems in Computational Design parte da Eleventh International Conference on Computational Creativity, ICCCC'20 que devido a situação pandémica actual decorreu online. Este artigo foi apresentado no dia 8 de Setembro de 2020.. Este artigo retrata uma fase intermédia de desenvolvimento do sistema do estado do sistema (ver anexo 2). A apresentação do artigo pode ser visualizada no vídeo presente no seguinte endereço: http://awd3.dei.uc.pt/assets/awd_demo.mp4

Conclusão

pp. 90 – 93



Conclusão

O trabalho apresentado nesta dissertação teve início com uma investigação e análise bibliográfica nas áreas de Design Gráfico, Web Design, Web Development e Design Paramétrico de forma a dotar o sistema de capacidades para gerar resultados coerentes. Esta investigação foi um passo importante de forma a estabelecer uma base de conhecimento necessária para aplicar no desenvolvimento do projeto prático. Neste sentido, foi relevante o estudo do design paramétrico, composição e tipografia variável, de forma poder ser estabelecida algumas regras iniciais que guiem as possibilidades de variações a ser exploradas. Também foi realizada uma investigação aos trabalhos relacionados ao sistema desenvolvido e identificadas possíveis influências visuais.

Após todo o processo de investigação estar terminado, deu-se início ao desenvolvimento de um protótipo preliminar do sistema que ajudou a definir os vários aspectos acima detalhados. Estes aspectos passam por: refinar e estabilizar o sistema na plataforma de desenvolvimento escolhida, testar os resultados gerados pelo sistema e iterar o mesmo de forma produzir conteúdo visualmente diferente, explorar a parametrização dos *layouts* e estilos possíveis, desenvolver a interface gráfica que suporta o sistema.

Este é um sistema generativo que através de um input do utilizador gera, automaticamente, páginas web. Os resultados são gerados e estilizados com base na análise semântica e emocional do conteúdo presente na página. Os parâmetros dos estilos foram desenvolvidos a ter em conta pontos analisados no estado da arte. Sucintamente, este funciona da seguinte forma. Em primeiro lugar é feita uma chamada à API utilizada, recebendo dessa chamada todo o conteúdo que estará presente na

página. Este conteúdo vem formatado de forma a ser interpretado pelo browser, desta forma para poder ser analisado pelo sistema, é necessário passar por um script que remove todo o texto desnecessário para a sua análise. Após toda a informação ser processada, é feita uma análise ao conteúdo de forma obter dados que facilitem a definição da parametrização do sistema e, por consequência, influenciam o aspecto visual do resultado. Essa estilização funcionará, caso o utilizador deseje, como uma guia geral, podendo o utilizador parametricamente, através de uma interface gráfica, refinar o resultado final.

Durante o processo de desenvolvimento do sistema, e apesar de este estar bem definido, sentiram-se algumas dificuldades. Foi decidido manter a base de desenvolvimento inicial estabilizando-a ao máximo, ao invés de refazer o sistema com uma base diferente. Esta decisão tornou mais rápida a implementação de várias funções de estilização, tendo apenas como contrapartida o peso e recursos necessários para correr o sistema. As funções de estilo, dependendo do termo de pesquisa, podem não estar devidamente adaptadas ao conteúdo pesquisado. Contudo a maior dificuldade foi no desenvolvimento de funções que estilização o conteúdo de forma paramétrica, devido à enorme quantidade de estilos e combinações possíveis. Esta dificuldade posteriormente passou para a fase final de posicionamento devido ao mesmo factor acima descrito.

O objectivo principal desta dissertação era desenvolver um sistema capaz de gerar páginas webs baseadas em conteúdo dinâmico e, paralelamente, fosse uma ferramenta útil para a exploração gráfica. De uma maneira geral e com base nos testes aos resultados do sistema realizados, acreditamos que o sistema cumpriu estes dois objectivos principais. O sistema recolhe conteúdo dinâmico, analisa-o, e gera uma página web com estilos baseados nessa análise. Tendo em conta que os resultados são paramétricos e baseados em conteúdo dinâmico, torna os resultados bastante distintos e visualmente interessantes. O sistema respeita também algumas regras e convenções ligadas ao Web Design, havendo sempre alguns parâmetros onde os valores podem ter algum nível de aleatoriedade, ajudando ainda mais o sistema a gerar páginas mais distintas umas das outras. Além disso, o sistema permite ao designer afinar os resultados gerados. Assim, o sistema tem o potencial para ser uma ferramenta poderosa para exploração visual dos designer gráfico, especialmente nas fase iniciais e mais exploratórias dos seus projectos.

Uma versão estável do sistema encontra-se online em awd.dei.uc.pt. Contudo, esperamos que o sistema receba mais funções de estilos, variações e funcionalidades, de modo a expandir as capacidades do sistema e consequentemente os seus resultados. Espera-se que este processo de actualização não seja apenas realizados pelo autor desta dissertação mas por toda a comunidade interessada. Este processo iterativo e *open source* ajudará o sistema desenvolver uma base ainda completa para gerar resultados diversificados. Desta forma, foram identificamos, os seguintes pontos a desenvolver em trabalho futuro: (i) realizar testes de utilização presenciais mais aprofundados de forma compreender as falhas no workflow do sistema e ter uma base de informação suficientemente grande de forma suportar alterações descritas nos pontos seguintes; (ii) aumentar a variedade de resultados obtidos através do desenvolvimento de funções de estilização mais pequenas que possam funcionar sinergicamente umas com as outras, definidas através das subdivisão das funções actuais (iii) desenvolver um processo de standardizar a criação de funções de estilo; (iv) dotar o sistema da capacidade de escolher e combinar parâmetros de fontes variáveis automaticamente, escolhendo as através de uma API específica; (v) Desenvolva uma função que defina através de um valor percentual variações

estéticas mais ou menos disruptivas, após o sistema ter gerado uma página; (vi) aumentar a capacidade de o sistema tratar aspectos da macro e micro tipografia; (vii) dotar o sistema de uma ferramenta que exporte os estilos utilizados da página de forma a existir uma capacidade de reprodução de estilos; (viii) criar mais opções de refinamento do resultado gerado na interface gráfica de suporte, dentro de limites de restrições de forma que o utilizador possa alterar a página mas não de forma a que se afaste da análise realizada.

Bibliografia

pp. 94 – 98



Bringhurst, R. (2016). *The Elements of Typographic Style* (4.2 ed). Vancouver, Canada: Hartley & Marks.

Meggs, P. B. and Purvis, A. W.: *Meggs' History of Graphic Design* (6th ed.). John Wiley and Sons, New York, NY. (2016)

Duckett J. (2011). *HTML & CSS*. United States of America, John Wiley & Sons, Inc., 10475 Crosspoint Boulevard Indianapolis, Indiana 46256

Duckett J. (2014). *JavaScript & JQuery*. United States of America, John Wiley & Sons, Inc., 10475 Crosspoint Boulevard Indianapolis, Indiana 46256

Rob Ford (2019). *Web Design. The Evolution Of The Digital World 1990-Today*

Ten Teije, A. (2004) 'Configuration of Web services as parametric design', *Engineering Knowledge in the Age of the Semantic Web, Proceedings*, 3257, pp. 321–336.

Lupton, E. (2014). *Thinking with type: a critical guide for designers, writers, editors, & students*.

Woodbury, R. (2010) 'Elements of parametric design'. Taylor & Francis Group.

Heiskanen, K. (2018). *Parametric Modelling in Website Design: A Solution for Efficient Requirements Specification and Fast Development*. Aalto University - Master's Thesis

Oxman, R. e Gu, N. (2015) 'Theories and Models of Parametric Design Thinking'

Stewart Brand, *The Updated Last Whole Earth Catalog: Access to Tools* (New York: Random House), 1974.

Helen Armstrong, 2016. *Giving Form to The Future*. In *Digital Design Theory*, Princeton Architectural Press, New York, NY, 9–20.

Armstrong, H. *Giving Form to The Future*. In: *Digital Design Theory*, Princeton Architectural Press, New York (2016)

ArrowType Studio, *Recursive Typeface*, 2020. <https://www.recursive.design/>.

NM type Studio, *Movement Typeface*, 2019. <http://www.nmtype.com/movement/>.

Format.otf foundry, *Bandeins Sans and Bandeins Strange Typeface*, 2019. <https://www.formatpunktotf.de/typfaces/>

Font Renegade, Jan Charvát, *Hela Typeface*, 2018. <http://renegadefonts.com/xyz/#hela>

Blotter.js, 2017. <https://blotter.js.org/>

Iro.js, 2018. <https://iro.js.org/>

jQuery, The jQuery Foundation, 2006. <https://jquery.com/>

Into my eyes, Tong Wu, 2019. <https://tongwumedia.com/blog/into-my-eyes>

Aukia, J.: *Uibot* <https://www.uibot.app/>. Last accessed 28 May 2020. (2019).

BookMark Homepage, <https://www.bookmark.com/>. Last accessed 28 May 2020. n.d.

Muriel, C.: *Computers and Design*. *Design Quarterly* 1(142), pp. 1–31 (1989). *Firedrop Homepage*, <https://firedrop.ai/>. Last accessed 28 May 2020. (2015).

Gold, J.: *Declarative Design Tools*. In: *Jon Gold Website* <https://jon.gold/2016/06/declarative-design-tools/>. Last accessed 28 May 2020. (2016).

The Grid Homepage, <https://thegrid.io>. Last accessed 28 May 2020. (2015).

Huula: *HuulaTypesetter: A Bot that Suggest Font Sizes for Web Pages*. In: *Huula website* <https://huu.la/ai/typesetter>. Last accessed 28 May 2020. (2017).

Maeda, J.: *Maeda@Media*. Thames & Hudson, London, United Kingdom (2000).

Maeda, J.: *Flying Letters*. Digitalogue, Tokyo. 1996

McLuhan, M. *Understanding media: The extensions of man*. MIT Press, Cambridge, MA (1994).

- Meggs, P. B. and Purvis, A. W.: *Meggs' History of Graphic Design* (6th ed.). John Wiley and Sons, New York, NY. (2016).
- Hyndman, S. (2016).: *Why Fonts Matter*
- Mohammad, S. M. and Turney, P. D.: *Crowdsourcing a Word-Emotion Association Lexicon*. *Computational Intelligence* 29(3) (2012), 436–465. (2012).
- Mohammad, S. M. and Turney, P. D.: *Emotions Evoked by Common Words and Phrases: Using Mechanical Turk to Create an Emotion Lexicon*. *Workshop on Computational Approaches to Analysis and Generation of Emotion in Text*, (2010).
- Mohammad, Saif M. 2011. *Colourful Language: Measuring Word-Colour Associations*. In *Proceedings of the Second Workshop on Cognitive Modeling and Computational Linguistics*. ACL, Portland, OR, pp. 97–106. (2011).
- AXA Group Operations Spain S.A. 2018. *NLPJS*. Retrieved 9 April 2020 from <https://github.com/axa-group/nlp.js/>
- Weaver, M, *Concrete Poetry*, *The Journal of Typographic Research* Volume I, 1967. The Press of Western Reserve University, Cleveland, Ohio.
- Orsi S.: *Whole Web Catalog: Mash-up Tools*. In: Rangel, A., Ribas, L., Verdicchio, M., Carvalhais, M. *Proceedings of the 6th Conference on Computation, Communication, Aesthetics & X (xCoAx 2018)*. University of Porto, Portugal (2018).
- Otander, J., Morse, A.: *Components AI*, <https://components.ai/theme-ui>. Last accessed 28 May 2020. (2018).
- Park, S.: *Webpage Design Optimization Using Genetic Algorithm Driven CSS* [Dissertation]. Iowa State University (2007).
- Pelzer J.: *Temper*, <https://temper.one/>. Last accessed 28 May 2020. (2018).
- Reas, C., McWilliams, C., *LUST, Form + Code in Design, Art, and Architecture*. Princeton Architectural Press, New York, NY (2010).
- Richardson, A.: *Data-Driven Graphic Design: Creative Coding for Visual Communication*. Bloomsbury Publishing, London, United Kingdom (2016).
- Pereira, Luís Lucas (2017). *Machines of Disquiet*. Coimbra: Department of Informatics Engineering. <http://mofd.dei.uc.pt>
- W3.org, *Contrast (Minimum): Understanding SC 1.4.3*
<https://www.w3.org/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/visual-audio-contrast-contrast.html>
- Schulz, F.: *Designing with intent*. In: Florian Schulz's Medium, <https://medium.com/@getflourish/designing-with-intent-be6664b10ac>. (2016).
- The Future of Website Creation: Wix Artificial Design Intelligence*, <https://www.wix.com/blog/2016/06/wix-artificial-design-intelligence/>. (2016).

Poffenberger, A. T., & Barrows, B. E. (1924). The feeling value of lines. *Journal of Applied Psychology*, 8(2), 187–205.

Cho, P. S. (1997).: *Computational Models for Expressive Dimensional Typography*, Mechanical Engineering, Design, and Computation. Massachusetts Institute of Technology

Jason Pamental (2018). The evolution of typography with variable fonts: an introduction. <https://medium.com/variable-fonts/the-evolution-of-typography-with-variable-fonts-7cd0078b5ceb>

Elliot Dahl, 2016. Intro to The 8-Point Grid System
<https://builtroadapt.io/intro-to-the-8-point-grid-system-d2573cde8632>

iA, Oliver Reichenstein, 2012. Responsive Typography: The Basics.
Source: <https://ia.net/topics/responsive-typography-the-basics/>

Stephen 2018. Text Contrast for Web Pages
<https://medium.com/@uistephen/text-contrast-for-web-pages-d685636c0749>

CanvasFlip, 2016. ‘Open standards in interactive design’ and the death of adobe flash. <https://medium.com/@CanvasFlip/open-standards-in-interactive-design-and-the-death-of-adobe-flash-74b52600e67dw>

Monmarché, N., Nocent, G., Slimane, M., Venturini, G., and Santini, P.: Imagine: a Tool for Generating HTML Style Sheets with an Interactive Genetic Algorithm Based on Genes Frequencies. In: *IEEE SMC’99 Conference Proceedings. 1999 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (Cat. No.99CH37028)*, pp. 640–645. IEEE, New York, NY (2019).

Oliver, A., Monmarché, N., Venturini, G.: Interactive Design Of Web Sites With A Genetic Algorithm. In: *Proceedings of the IADIS International Conference WWW/INTERNET*, pp. 355–362. (2002).

Park, S.: *Webpage Design Optimization Using Genetic Algorithm Driven CSS [Dis- sertation]*. Iowa State University (2007).

Quiroz, J. C., Louis, S. J., Shankar, A., Dascalu, S. M.: Interactive Genetic Algorithms for User Interface Design. In: *2007 IEEE Congress on Evolutionary Computation*, pp. 1366–1373. IEEE, New York, NY (2007).

Sorn, D., Rimcharoen, S.: Web Page Template Design Using Interactive Genetic Algorithm. In: *2013 International Computer Science and Engineering Conference (ICSEC)*, pp. 201–206. (2013).

Anexos

pp. 100 – 137



Anexo 1

Teste aos resultados gerados pelo Sistema

O Anexo 1 apresenta o questionário utilizado para realizar os testes aos resultados gerados pelo sistema e ainda os resultados obtidos. O anexo 1A apresenta os resultados individualmente de forma a possibilitar uma análise mais detalhada dos mesmos.

Desenho algorítmico de websites

O presente formulário insere-se no âmbito da Dissertação de Mestrado em Design e Multimédia, da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, cujo título é: Desenho algorítmico de websites.

Nesta dissertação é apresentado um sistema algorítmico data-driven que automaticamente gera diferentes paginas web com estilos e conteúdos automáticos. Os estilos e os conteúdos do website gerados são definidos com base numa pesquisa inicial do utilizador.

Todos os dados e respostas são confidenciais, não tendo o autor qualquer acesso aos contactos dos inquiridos. As respostas servirão, apenas, para uso académico numa fase da análise de resultados.

O formulário ocupar-lhe-á cerca de 5 - 6 minutos.
Desde já agradeço a sua colaboração!

José Rebelo - jarebelo@student.dei.uc.pt

***Required**

1. Género *

Tick all that apply.

- Masculino
 Feminino

2. Idade *

Mark only one oval.

- 18-24
 25-30
 30-40
 40+

3. Área de formação *

Tick all that apply.

- Design
 Artes
 Arquitetura
 Medicina
 Economia
 Gestão

Other: _____

4. Está familiarizado com práticas de design generativas/algorítmicas *

Mark only one oval.

- Sim
 Não

5. Costuma consumir conteúdo relacionado ao tema de design generativo/algorítmico e/ou creative coding *

Mark only one oval.

- Sim
 Não

Factor novidade dos resultados gerados

Nas seções seguintes serão apresentadas imagens dos resultados gerados pelo sistema.

Nesta parte do formulário, terá de analisar as seguintes pesquisas:
- 2 palavras diferentes com 5 exemplos de paginas cada
- 3 palavras diferentes com 1 exemplo da pagina gerada

Resultados gerados para a pesquisa "Joker"

Imagem gerada nº2

Joker

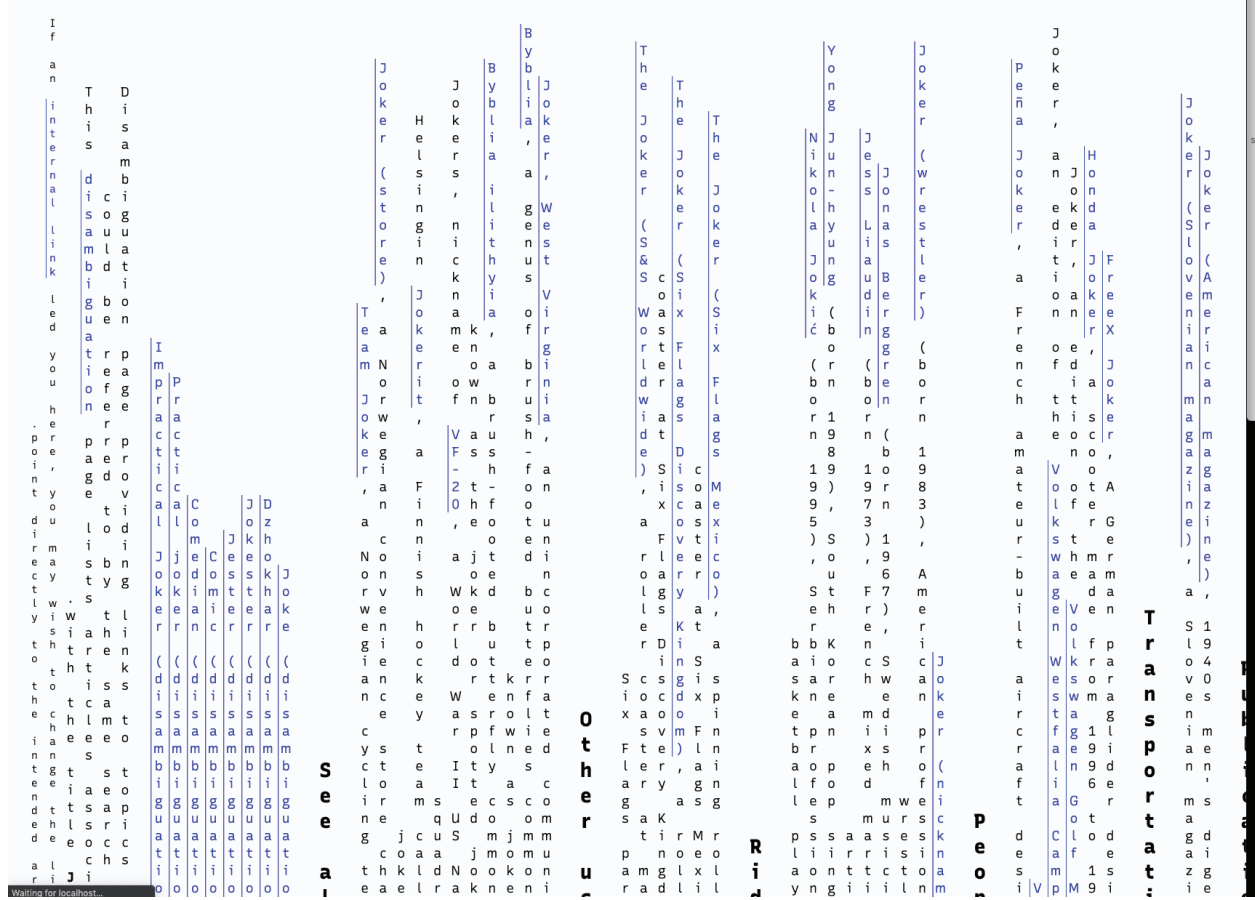


Imagem gerada nº3



Imagem gerada nº4



Imagem gerada nº5



6. Considera os seguintes resultado disruptivos? *

Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	
Pouco disruptivo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito disruptivo

7. Considera estes resultados produtos finais ou experimentais? *

Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	
Produtos experimentais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Produtos finais

8. Considera que este conjunto de resultados é diverso? *

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Pouco diverso Muito diverso

Resultados gerados para a palavra "Mercury"

Imagem gerada n°1

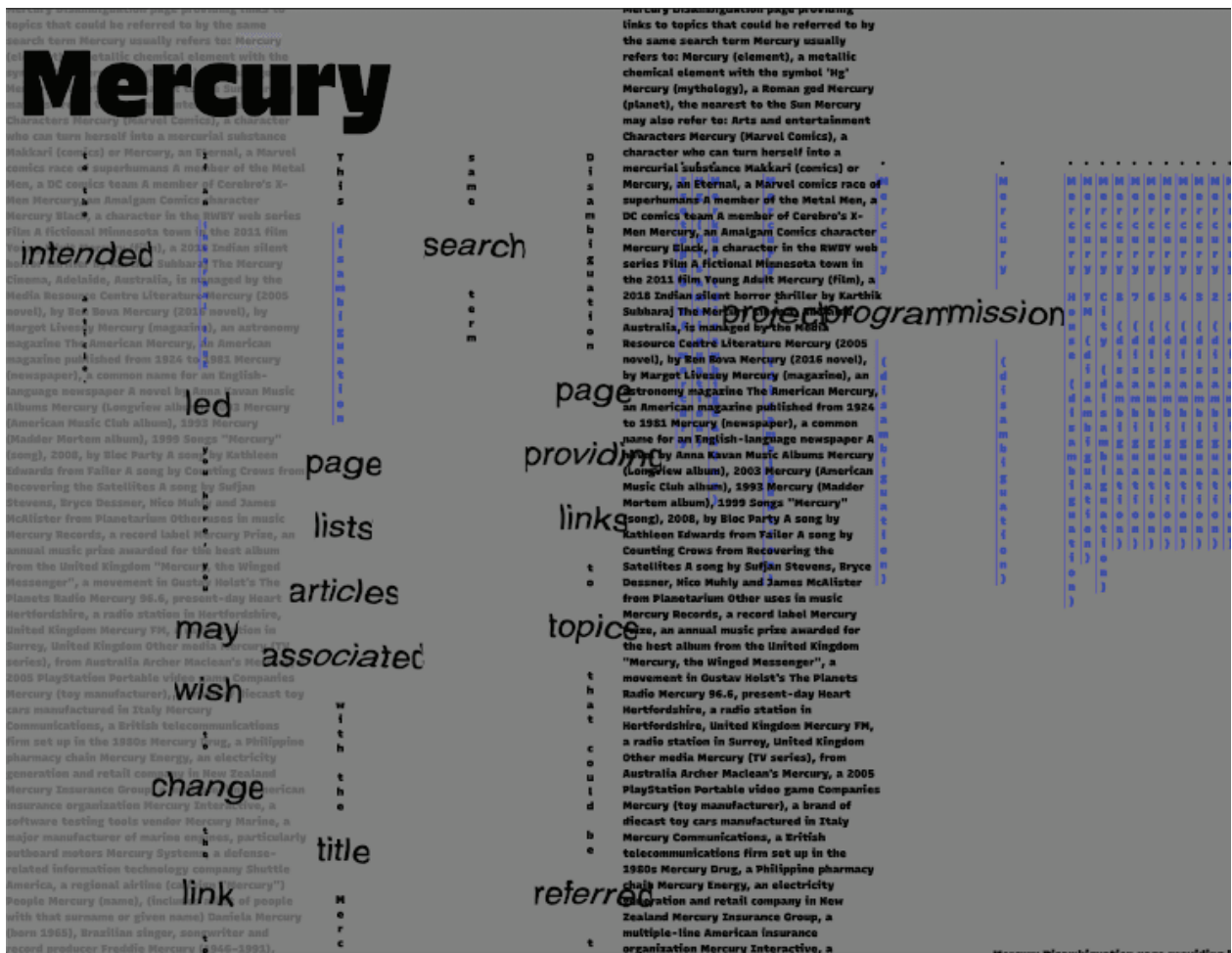


Imagem gerada n°2

MERCURY (TOY MANUFACTURER), A BRAND OF DIECAST TOY CARS MANUFACTURED IN ITALY
 MERCURY COMMUNICATIONS, A BRITISH TELECOMMUNICATIONS FIRM SET UP IN THE 1980S
 MERCURY DRUG, A PHILIPPINE PHARMACY CHAIN
 MERCURY ENERGY, AN ELECTRICITY GENERATION AND RETAIL COMPANY IN NEW ZEALAND
 MERCURY INSURANCE GROUP, A MULTIPLE-LINE AMERICAN INSURANCE ORGANIZATION
 MERCURY INTERACTIVE, A SOFTWARE TESTING TOOLS VENDOR
 MERCURY MARINE, A MANUFACTURER OF MARINE ENGINES, PARTICULARLY OUTBOARD MOTORS
 MERCURY SYSTEMS, A DEFENSE-RELATED INFORMATION TECHNOLOGY COMPANY
 SHUTTLE AMERICA'S CALLSIGN COMPUTING MERCURY (PROGRAMMING LANGUAGE), A FUNCTIONAL LOGIC PROGRAMMING LANGUAGE
 MERCURY (METADATA SEARCH SYSTEM), A DATA SEARCH SYSTEM FOR EARTH SCIENCE RESEARCH
 FERRANTI MERCURY, AN EARLY 1950S COMMERCIAL COMPUTER
 MERCURY BROWSER, A FREWARE MOBILE BROWSER
 MERCURY MAIL TRANSPORT SYSTEM, AN EMAIL SERVER
 FILM AND TELEVISION MERCURY (FILM), A 2018 INDIAN SILENT HORROR THRILLER BY KARTHIK SUBBARA
 MERCURY (TV SERIES), AN AUSTRALIAN TELEVISION SERIES
 MERCURY, A FICTIONAL TOWN IN YOUNG ADULT LITERATURE COMICS
 MERCURY (MARVEL COMICS), A CHARACTER WHO CAN TURN HERSELF INTO A MERCURIAL SUBSTANCE
 MAKKARI (COMICS) OR MERCURY, AN ETERNAL, A MARVEL COMICS RACE OF SUPERHUMANS
 MERCURY, A MEMBER OF THE METAL MEN, A DC COMICS TEAM
 MERCURY, A MEMBER OF CEREBRO'S X-MEN
 MERCURY, AN AMALGAM COMICS CHARACTER
 MAGAZINES MERCURY (MAGAZINE), AN ASTRONOMY MAGAZINE
 THE AMERICAN MERCURY, AN AMERICAN MAGAZINE PUBLISHED FROM 1924 TO 1981
 NOVELS MERCURY (2005 NOVEL), A NOVEL BY BEN GOVA
 MERCURY (2016 NOVEL), A NOVEL BY MARGOT LIVESEY
 MERCURY, A NOVEL BY ANNA KAVAN
 MUSIC MERCURY RECORDS, A RECORD LABEL
 MERCURY PRIZE, AN ANNUAL MUSIC PRIZE AWARDED FOR THE BEST ALBUM FROM THE UNITED KINGDOM
 "MERCURY, THE WINGED MESSENGER", A MOVEMENT IN GUSTAV HOLST'S THE PLANETS
 ALBUMS MERCURY (AMERICAN MUSIC CLUB ALBUM) (1993)
 MERCURY (LONGVIEW ALBUM) (2003)
 MERCURY (MADDER MORTER ALBUM) (1999)
 SONGS "MERCURY" (SONG), A 2008 SONG BY BLOC PARTY
 "MERCURY", A SONG BY COUNTING CROWS FROM RECOVERING THE SATELLITES
 "MERCURY", A SONG BY KATHLEEN EDWARDS FROM FAILER
 "MERCURY", A SONG BY SUFJAN STEVENS, BRYCE DESSNER, NICO MUHLY AND JAMES MCALISTER FROM PLANETARIUM PLACES
 MERCURY, SAVOIE, A COMMUNE IN SOUTHEASTERN FRANCE
 MERCURY BAY, NEW ZEALAND
 MERCURY, A PLACE IN ALABAMA
 MERCURY, NEVADA, A CLOSED CITY WITHIN THE NEVADA TEST SITE, UNITED STATES
 MERCURY (MAGAZINE), AN ASTRONOMY MAGAZINE
 THE AMERICAN MERCURY, AN AMERICAN MAGAZINE PUBLISHED FROM 1924 TO 1981
 NOVELS OF THE PLANT GENUS MERCURIALIS
 ANNUAL MERCURY (MERCURIALIS ANNUAL), A SPECIES OF

MANUFACTURER), A BRAND OF DIECAST TOY CARS MANUFACTURED IN ITALY
 MERCURY COMMUNICATIONS, A BRITISH TELECOMMUNICATIONS FIRM SET UP IN THE 1980S
 MERCURY DRUG, A PHILIPPINE PHARMACY CHAIN
 MERCURY ENERGY, AN ELECTRICITY GENERATION AND RETAIL COMPANY IN NEW ZEALAND
 MERCURY INSURANCE ORGANIZATION
 MERCURY INTERACTIVE, A SOFTWARE TESTING TOOLS VENDOR
 MERCURY MARINE, A MANUFACTURER OF MARINE ENGINES, PARTICULARLY OUTBOARD MOTORS
 MERCURY SYSTEMS, A DEFENSE-RELATED INFORMATION TECHNOLOGY COMPANY
 SHUTTLE AMERICA'S CALLSIGN COMPUTING MERCURY (PROGRAMMING LANGUAGE), A FUNCTIONAL LOGIC PROGRAMMING LANGUAGE
 MERCURY (METADATA SEARCH SYSTEM), A DATA SEARCH SYSTEM FOR EARTH SCIENCE RESEARCH
 FERRANTI MERCURY, AN EARLY 1950S COMMERCIAL COMPUTER
 MERCURY BROWSER, A FREWARE MOBILE BROWSER
 MERCURY MAIL TRANSPORT SYSTEM, AN EMAIL SERVER
 FILM AND TELEVISION MERCURY (FILM), A 2018 INDIAN SILENT HORROR THRILLER BY KARTHIK SUBBARA
 MERCURY (TV SERIES), AN AUSTRALIAN TELEVISION SERIES
 MERCURY, A FICTIONAL TOWN IN YOUNG ADULT LITERATURE COMICS
 MERCURY (MARVEL COMICS), A CHARACTER WHO CAN TURN HERSELF INTO A MERCURIAL SUBSTANCE
 MAKKARI (COMICS) OR MERCURY, AN ETERNAL, A MARVEL COMICS RACE OF SUPERHUMANS
 MERCURY, A MEMBER OF THE METAL MEN, A DC COMICS TEAM
 MERCURY, A MEMBER OF CEREBRO'S X-MEN
 MERCURY, AN AMALGAM COMICS CHARACTER
 MAGAZINES MERCURY (MAGAZINE), AN ASTRONOMY MAGAZINE
 THE AMERICAN MERCURY, AN AMERICAN MAGAZINE PUBLISHED FROM 1924 TO 1981
 NOVELS MERCURY (2005 NOVEL), A NOVEL BY BEN GOVA
 MERCURY (2016 NOVEL), A NOVEL BY MARGOT LIVESEY
 MERCURY, A NOVEL BY ANNA KAVAN
 MUSIC MERCURY RECORDS, A RECORD LABEL
 MERCURY PRIZE, AN ANNUAL MUSIC PRIZE AWARDED FOR THE BEST ALBUM FROM THE UNITED KINGDOM
 "MERCURY, THE WINGED MESSENGER", A MOVEMENT IN GUSTAV HOLST'S THE PLANETS
 ALBUMS MERCURY (AMERICAN MUSIC CLUB ALBUM) (1993)
 MERCURY (LONGVIEW ALBUM) (2003)
 MERCURY (MADDER MORTER ALBUM) (1999)
 SONGS "MERCURY" (SONG), A 2008 SONG BY BLOC PARTY
 "MERCURY", A SONG BY COUNTING CROWS FROM RECOVERING THE SATELLITES
 "MERCURY", A SONG BY KATHLEEN EDWARDS FROM FAILER
 "MERCURY", A SONG BY SUFJAN STEVENS, BRYCE DESSNER, NICO MUHLY AND JAMES MCALISTER FROM PLANETARIUM PLACES
 MERCURY, SAVOIE, A COMMUNE IN SOUTHEASTERN FRANCE
 MERCURY BAY, NEW ZEALAND
 MERCURY, A PLACE IN ALABAMA
 MERCURY, NEVADA, A CLOSED CITY WITHIN THE NEVADA TEST SITE, UNITED STATES
 MERCURY (MAGAZINE), AN ASTRONOMY MAGAZINE
 THE AMERICAN MERCURY, AN AMERICAN MAGAZINE PUBLISHED FROM 1924 TO 1981
 NOVELS OF THE PLANT GENUS MERCURIALIS
 ANNUAL MERCURY (MERCURIALIS ANNUAL), A SPECIES OF

MERCURY

DISAMBIGUATION PAGE PROVIDING LINKS TO TOPICS THAT COULD BE REFERRED TO BY THE SAME SEARCH TERM

:MERCURY USUALLY REFERS TO

- PLANET), THE NEAREST PLANET TO THE SUN
- CHEMICAL ELEMENT WITH THE SYMBOL 'HG'
- MERCURY (MYTHOLOGY), A ROMAN GOD

:MERCURY MAY ALSO REFER TO

COMPANIES

- DIECAST TOY CARS MANUFACTURED IN ITALY
- BRITISH TELECOMMUNICATIONS FIRM SET UP IN THE 1980S
- PHILIPPINE PHARMACY CHAIN
- NEW ZEALAND
- AMERICAN INSURANCE ORGANIZATION
- SOFTWARE TESTING TOOLS VENDOR
- MARINE ENGINES, PARTICULARLY OUTBOARD MOTORS
- DEFENSE-RELATED INFORMATION TECHNOLOGY COMPANY
- AMERICA'S CALLSIGN COMPUTING
- FUNCTIONAL LOGIC PROGRAMMING LANGUAGE
- METADATA SEARCH SYSTEM), A DATA SEARCH SYSTEM FOR EARTH SCIENCE RESEARCH
- EARLY 1950S COMMERCIAL COMPUTER
- MOBILE BROWSER
- EMAIL SERVER
- INDIAN SILENT HORROR THRILLER BY KARTHIK SUBBARA
- AUSTRALIAN TELEVISION SERIES
- FICTIONAL TOWN IN YOUNG ADULT LITERATURE COMICS
- MARVEL COMICS), A CHARACTER WHO CAN TURN HERSELF INTO A MERCURIAL SUBSTANCE
- MAKKARI (COMICS) OR MERCURY, AN ETERNAL, A MARVEL COMICS RACE OF SUPERHUMANS
- MEMBER OF THE METAL MEN, A DC COMICS TEAM
- MEMBER OF CEREBRO'S X-MEN
- AMALGAM COMICS CHARACTER
- ASTRONOMY MAGAZINE
- AMERICAN MAGAZINE PUBLISHED FROM 1924 TO 1981
- NOVEL BY BEN GOVA
- NOVEL BY MARGOT LIVESEY
- NOVEL BY ANNA KAVAN
- RECORD LABEL
- ANNUAL MUSIC PRIZE AWARDED FOR THE BEST ALBUM FROM THE UNITED KINGDOM
- "MERCURY, THE WINGED MESSENGER", A MOVEMENT IN GUSTAV HOLST'S THE PLANETS
- AMERICAN MUSIC CLUB ALBUM) (1993)
- LONGVIEW ALBUM) (2003)
- MADDER MORTER ALBUM) (1999)
- SONG BY BLOC PARTY
- SONG BY COUNTING CROWS FROM RECOVERING THE SATELLITES
- SONG BY KATHLEEN EDWARDS FROM FAILER
- SONG BY SUFJAN STEVENS, BRYCE DESSNER, NICO MUHLY AND JAMES MCALISTER FROM PLANETARIUM PLACES
- COMMUNE IN SOUTHEASTERN FRANCE
- NEW ZEALAND
- PLACE IN ALABAMA
- NEVADA, A CLOSED CITY WITHIN THE NEVADA TEST SITE, UNITED STATES
- ASTRONOMY MAGAZINE
- AMERICAN MAGAZINE PUBLISHED FROM 1924 TO 1981
- NOVELS OF THE PLANT GENUS MERCURIALIS
- ANNUAL MERCURY (MERCURIALIS ANNUAL), A SPECIES OF

COMPUTING

- FUNCTIONAL LOGIC PROGRAMMING LANGUAGE
- METADATA SEARCH SYSTEM), A DATA SEARCH SYSTEM FOR EARTH SCIENCE RESEARCH
- EARLY 1950S COMMERCIAL COMPUTER
- MOBILE BROWSER
- EMAIL SERVER
- INDIAN SILENT HORROR THRILLER BY KARTHIK SUBBARA
- AUSTRALIAN TELEVISION SERIES
- FICTIONAL TOWN IN YOUNG ADULT LITERATURE COMICS
- MARVEL COMICS), A CHARACTER WHO CAN TURN HERSELF INTO A MERCURIAL SUBSTANCE
- MAKKARI (COMICS) OR MERCURY, AN ETERNAL, A MARVEL COMICS RACE OF SUPERHUMANS
- MEMBER OF THE METAL MEN, A DC COMICS TEAM
- MEMBER OF CEREBRO'S X-MEN
- AMALGAM COMICS CHARACTER
- ASTRONOMY MAGAZINE
- AMERICAN MAGAZINE PUBLISHED FROM 1924 TO 1981
- NOVEL BY BEN GOVA
- NOVEL BY MARGOT LIVESEY
- NOVEL BY ANNA KAVAN
- RECORD LABEL
- ANNUAL MUSIC PRIZE AWARDED FOR THE BEST ALBUM FROM THE UNITED KINGDOM
- "MERCURY, THE WINGED MESSENGER", A MOVEMENT IN GUSTAV HOLST'S THE PLANETS
- AMERICAN MUSIC CLUB ALBUM) (1993)
- LONGVIEW ALBUM) (2003)
- MADDER MORTER ALBUM) (1999)
- SONG BY BLOC PARTY
- SONG BY COUNTING CROWS FROM RECOVERING THE SATELLITES
- SONG BY KATHLEEN EDWARDS FROM FAILER
- SONG BY SUFJAN STEVENS, BRYCE DESSNER, NICO MUHLY AND JAMES MCALISTER FROM PLANETARIUM PLACES
- COMMUNE IN SOUTHEASTERN FRANCE
- NEW ZEALAND
- PLACE IN ALABAMA
- NEVADA, A CLOSED CITY WITHIN THE NEVADA TEST SITE, UNITED STATES
- ASTRONOMY MAGAZINE
- AMERICAN MAGAZINE PUBLISHED FROM 1924 TO 1981
- NOVELS OF THE PLANT GENUS MERCURIALIS
- ANNUAL MERCURY (MERCURIALIS ANNUAL), A SPECIES OF

FILM AND TELEVISION

- INDIAN SILENT HORROR THRILLER BY KARTHIK SUBBARA
- AUSTRALIAN TELEVISION SERIES
- FICTIONAL TOWN IN YOUNG ADULT LITERATURE COMICS
- MARVEL COMICS), A CHARACTER WHO CAN TURN HERSELF INTO A MERCURIAL SUBSTANCE
- MAKKARI (COMICS) OR MERCURY, AN ETERNAL, A MARVEL COMICS RACE OF SUPERHUMANS
- MEMBER OF THE METAL MEN, A DC COMICS TEAM
- MEMBER OF CEREBRO'S X-MEN
- AMALGAM COMICS CHARACTER
- ASTRONOMY MAGAZINE
- AMERICAN MAGAZINE PUBLISHED FROM 1924 TO 1981
- NOVEL BY BEN GOVA
- NOVEL BY MARGOT LIVESEY
- NOVEL BY ANNA KAVAN
- RECORD LABEL
- ANNUAL MUSIC PRIZE AWARDED FOR THE BEST ALBUM FROM THE UNITED KINGDOM
- "MERCURY, THE WINGED MESSENGER", A MOVEMENT IN GUSTAV HOLST'S THE PLANETS
- AMERICAN MUSIC CLUB ALBUM) (1993)
- LONGVIEW ALBUM) (2003)
- MADDER MORTER ALBUM) (1999)
- SONG BY BLOC PARTY
- SONG BY COUNTING CROWS FROM RECOVERING THE SATELLITES
- SONG BY KATHLEEN EDWARDS FROM FAILER
- SONG BY SUFJAN STEVENS, BRYCE DESSNER, NICO MUHLY AND JAMES MCALISTER FROM PLANETARIUM PLACES
- COMMUNE IN SOUTHEASTERN FRANCE
- NEW ZEALAND
- PLACE IN ALABAMA
- NEVADA, A CLOSED CITY WITHIN THE NEVADA TEST SITE, UNITED STATES
- ASTRONOMY MAGAZINE
- AMERICAN MAGAZINE PUBLISHED FROM 1924 TO 1981
- NOVELS OF THE PLANT GENUS MERCURIALIS
- ANNUAL MERCURY (MERCURIALIS ANNUAL), A SPECIES OF

LITERATURE

- FICTIONAL TOWN IN YOUNG ADULT LITERATURE COMICS
- MARVEL COMICS), A CHARACTER WHO CAN TURN HERSELF INTO A MERCURIAL SUBSTANCE
- MAKKARI (COMICS) OR MERCURY, AN ETERNAL, A MARVEL COMICS RACE OF SUPERHUMANS
- MEMBER OF THE METAL MEN, A DC COMICS TEAM
- MEMBER OF CEREBRO'S X-MEN
- AMALGAM COMICS CHARACTER
- ASTRONOMY MAGAZINE
- AMERICAN MAGAZINE PUBLISHED FROM 1924 TO 1981
- NOVEL BY BEN GOVA
- NOVEL BY MARGOT LIVESEY
- NOVEL BY ANNA KAVAN
- RECORD LABEL
- ANNUAL MUSIC PRIZE AWARDED FOR THE BEST ALBUM FROM THE UNITED KINGDOM
- "MERCURY, THE WINGED MESSENGER", A MOVEMENT IN GUSTAV HOLST'S THE PLANETS
- AMERICAN MUSIC CLUB ALBUM) (1993)
- LONGVIEW ALBUM) (2003)
- MADDER MORTER ALBUM) (1999)
- SONG BY BLOC PARTY
- SONG BY COUNTING CROWS FROM RECOVERING THE SATELLITES
- SONG BY KATHLEEN EDWARDS FROM FAILER
- SONG BY SUFJAN STEVENS, BRYCE DESSNER, NICO MUHLY AND JAMES MCALISTER FROM PLANETARIUM PLACES
- COMMUNE IN SOUTHEASTERN FRANCE
- NEW ZEALAND
- PLACE IN ALABAMA
- NEVADA, A CLOSED CITY WITHIN THE NEVADA TEST SITE, UNITED STATES
- ASTRONOMY MAGAZINE
- AMERICAN MAGAZINE PUBLISHED FROM 1924 TO 1981
- NOVELS OF THE PLANT GENUS MERCURIALIS
- ANNUAL MERCURY (MERCURIALIS ANNUAL), A SPECIES OF

MAGAZINES

- ASTRONOMY MAGAZINE
- AMERICAN MAGAZINE PUBLISHED FROM 1924 TO 1981
- NOVELS OF THE PLANT GENUS MERCURIALIS
- ANNUAL MERCURY (MERCURIALIS ANNUAL), A SPECIES OF

NOVELS

Imagem gerada nº3

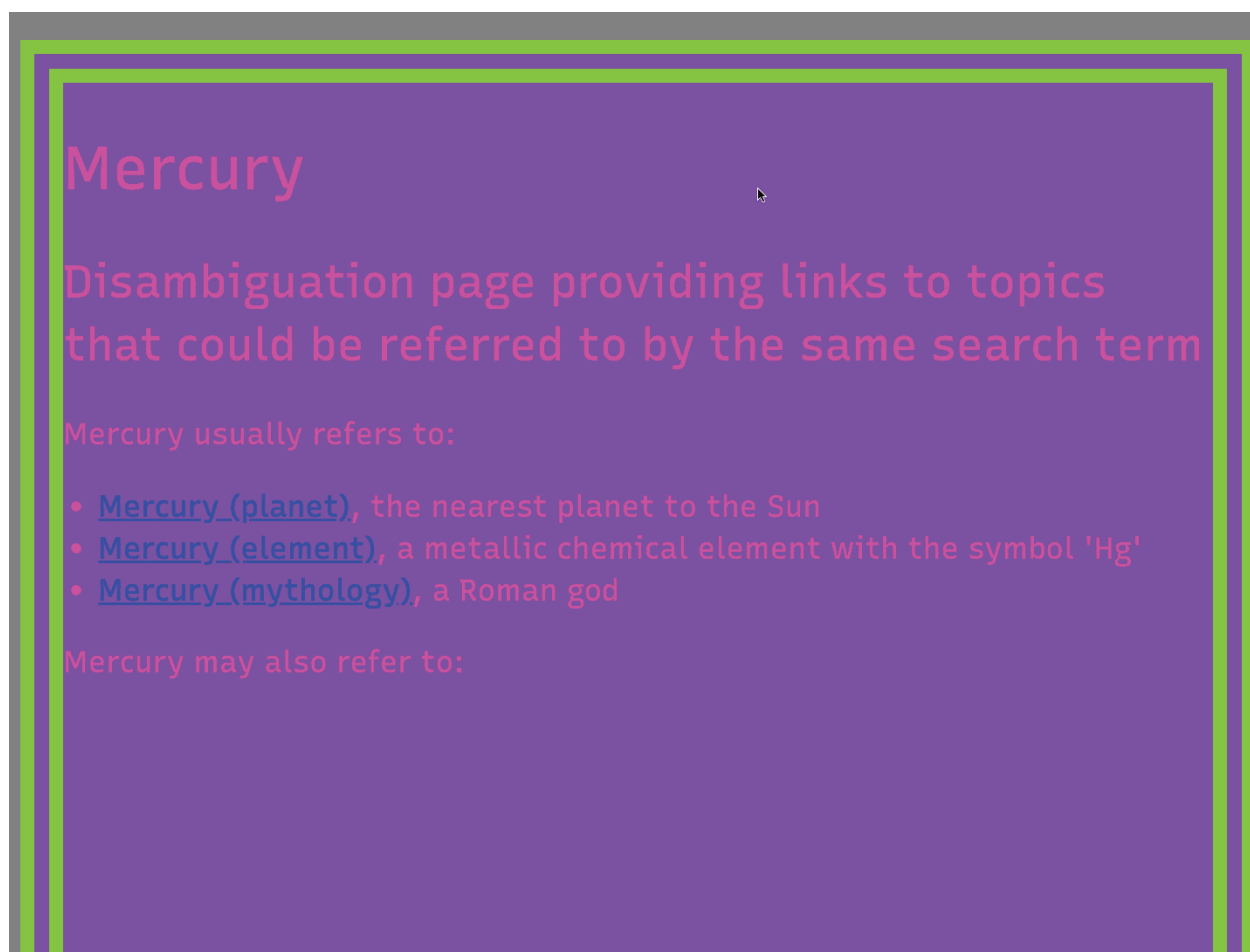


Imagem gerada nº5



9. Considera os seguintes resultado disruptivos? *

Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	
Pouco disruptivo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito disruptivo

10. Considera estes resultados produtos finais ou experimentais? *

Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	
Produtos experimentais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Produtos finais

11. Considera que este conjunto de resultados é diverso? *

Mark only one oval.

1	2	3	4	5	
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> Pouco diverso <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Muito diverso </div>					

Resultados gerados para pesquisas variadas

Imagem gerada para a pesquisa "Seneca the Younger"



Imagem gerada para a pesquisa "Fire"



Imagem gerada para a pesquisa "Pizza"



12. Considera os seguintes resultado disruptivos? *

Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	
Pouco disruptivo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito disruptivo

13. Considera estes resultados produtos finais ou experimentais? *

Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	
Produtos experimentais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Produtos finais

14. Considera que este conjunto de resultados é diverso? *

Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	
Pouco diverso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito diverso

Comentários e
observações

Se tiver alguma observação ou comentários sobre o presente sistema poderá deixá-las nesta secção.

15. Observações e comentários

This content is neither created nor endorsed by Google.

Google Forms

Anexo 1A

Teste aos resultados gerados pelo Sistema

A seguinte tabela apresenta os resultados individualmente de forma a possibilitar uma análise mais detalhada dos mesmos.

DESENHO ALGORÍTMICO DE WEBSITES

Timestamp	Género	Idade	Área de formação
04/09/2020 01:32:45	Masculino	25-30	Design
04/09/2020 09:46:36	Feminino	25-30	Design
04/09/2020 11:13:42	Feminino	25-30	Design
04/09/2020 11:18:13	Masculino	25-30	Design
04/09/2020 12:03:28	Masculino	25-30	Design
04/09/2020 12:33:29	Feminino	25-30	Design
04/09/2020 12:59:50	Masculino	25-30	Design
04/09/2020 14:36:44	Feminino	18-24	Design
04/09/2020 14:43:19	Masculino	18-24	Design
04/09/2020 14:55:55	Feminino	18-24	Design
04/09/2020 15:31:39	Feminino	25-30	Design
04/09/2020 15:37:07	Masculino	30-40	Sociologia
04/09/2020 20:09:00	Feminino	25-30	Medicina
04/09/2020 22:04:52	Masculino	25-30	Artes
04/09/2020 22:15:37	Masculino	30-40	Engenharia
04/09/2020 22:23:41	Feminino	18-24	Gestão
05/09/2020 10:15:16	Masculino	25-30	Ciências Sociais
05/09/2020 11:39:02	Masculino	18-24	Artes
05/09/2020 13:47:33	Feminino	25-30	Design
06/09/2020 13:13:57	Feminino	25-30	Biotecnologia
06/09/2020 13:21:00	Feminino	18-24	Artes
06/09/2020 14:09:44	Feminino	25-30	Artes Visuais - Multimédia
06/09/2020 14:11:50	Masculino	40+	Design
06/09/2020 15:32:37	Feminino	18-24	Economia
06/09/2020 15:53:42	Masculino	30-40	Arquitetura
06/09/2020 17:15:32	Masculino	25-30	Sociologia
06/09/2020 17:22:12	Masculino	18-24	Design
06/09/2020 17:58:22	Feminino	25-30	Design
06/09/2020 19:03:56	Feminino	30-40	Arquitetura
06/09/2020 19:34:28	Feminino	25-30	Design
06/09/2020 19:55:04	Feminino	30-40	Artes
06/09/2020 20:32:37	Masculino	18-24	Engenharia
06/09/2020 21:38:00	Masculino	18-24	Sociologia

Está familiarizado com práticas de design generativas/algóricas	Costuma consumir conteúdo relacionado ao tema de design generativo/algóricico e/ou creative coding?	Considera os seguintes resultado disruptivos?
Sim	Sim	5
Sim	Sim	4
Sim	Sim	5
Sim	Sim	5
Sim	Sim	2
Sim	Sim	2
Sim	Sim	4
Sim	Sim	4
Sim	Sim	4
Sim	Não	4
Não	Não	5
Sim	Não	5
Sim	Não	4
Sim	Sim	5
Sim	Sim	5
Não	Sim	3
Sim	Não	4
Não	Não	5
Não	Não	5
Não	Sim	3
Não	Não	4
Sim	Sim	5
Sim	Sim	1
Não	Não	4
Sim	Não	5
Sim	Sim	4
Sim	Não	4
Sim	Sim	5
Sim	Sim	5
Sim	Sim	4
Não	Não	5
Sim	Não	5
Sim	Não	4

DESENHO ALGORÍTMICO DE WEBSITES

Considera estes resultados produtos finais ou experimentais?	Considera que este conjunto de resultados é diverso?	Considera os seguintes resultado disruptivos?	Considera estes resultados produtos finais ou experimentais?
2	5	5	2
1	5	4	1
1	5	4	1
3	5	5	3
1	4	2	1
4	5	3	4
3	5	4	3
2	5	4	3
4	4	3	2
2	5	3	3
1	4	5	1
2	4	5	1
2	4	3	2
2	4	5	3
1	5	4	2
2	4	2	4
2	4	4	2
1	5	5	1
3	4	5	3
1	3	3	1
4	2	4	3
1	5	5	1
3	4	2	3
2	5	5	1
1	5	5	1
2	4	4	2
2	4	4	2
3	5	5	3
3	5	5	3
2	4	4	2
1	5	5	1
1	5	5	1
2	4	4	2

Considera que este conjunto de resultados é diverso?	Considera os seguintes resultado disruptivos?	Considera estes resultados produtos finais ou experimentais?	Considera que este conjunto de resultados é diverso?
5	5	1	5
4	3	1	4
5	5	1	5
3	5	4	4
3	1	2	1
5	4	4	5
4	3	3	4
4	5	2	5
3	4	4	4
2	4	2	3
4	5	2	3
3	3	3	2
4	2	3	3
4	5	1	5
5	4	3	3
4	3	4	4
4	4	2	4
5	4	1	4
3	4	3	4
4	3	1	4
3	3	3	2
5	5	2	5
4	1	3	3
5	4	3	4
4	5	3	5
4	5	4	5
4	5	2	5
5	5	3	5
5	5	3	5
4	4	2	4
5	5	1	5
5	5	1	5
4	4	2	4

Observações e comentários

Trabalho muito interessante. Poderá evoluir bastante com a integração de outros elementos como imagens e sons que acompanham a navegação da página.

Sistema que do ponto de vista generativo e paramétrico tem grandes potencialidades explorativas, seria uma boa forma de diversificar o panorama do ambiente da internet

Do meu ponto de vista penso que este tipo de ferramentas possa ser bastante útil como exploração gráfica

Anexo 2

Artigo escrito para a ICCC'20

O Anexo 1 apresenta o artigo realizado para Workshop on Knowledge-Based Systems in Computational Design parte da Eleventh International Conference on Computational Creativity, ICCC'20 que devido a situação pandêmica actual decorreu online. Este artigo foi apresentado no dia 8 de Setembro de 2020. Este artigo retrata uma fase intermédia de desenvolvimento do sistema do estado do sistema

Experiments in Algorithmic Design of Web Pages

José N. Rebelo¹, Sérgio Rebelo², and Artur Rebelo²

University of Coimbra, CISUC, DEI

¹ {jarebelo}@student.dei.uc.pt

² {srebelo, arturr}@dei.uc.pt

Abstract. Web Design and Web Development have been in a never-ending evolution state, since the first web page was made publicly available. Thus, these technologies are enabling the development of innovative ways to interact and communicate with people. In this paper, we present a computational design system that explores the use of algorithmic design processes for web page generation. This system, which is available at awd.dei.uc.pt, automatically generates experimental web pages, reflecting the semantic meaning of its content. The content is gathered from Wikipedia API, through a textual input of the user. The system employs a Natural Language Understanding classifier and lexicon-based approaches to recognise the sentiments, the emotions and colours related to the content. Also, users may fine-tune the generated output, in a parametric way, according to their desires and tastes.

Keywords: Algorithmic Design · Data-Driven Design · Graphic Design · Web Design · Web Development.

1 Introduction

The public emergence of the Internet imposed a paradigm shift in our society [1]. Nowadays, when someone opens a web browser and searches anything, one has access to an immeasurable quantity of knowledge and resources [15]. Web pages perform, then, an important role in the contemporary world, since they are the main interface for someone accessing the data available online.

Since the publishing of the first web page, in the early 1990s, the web environment has been in a state of never-ending evolution, and Web Design (WD) has not been left behind. Recent innovations on Web Development (WDEV) and, consequently, on WD have produced deep changes in the way that people interact and communicate online. Thus, we believe that the current web environment presents a fertile ground for the emergence of creative explorations where computational design technologies, especially Artificial Intelligence (AI), will allow the development of innovative data-driven and generative web designs.

During the earlier times of the World Wide Web, most designers had harsh aesthetically limitations imposed on their designs. Most of those restrictions were due to limitations on screen sizes and typographic choices since the only

accessible fonts were those that were available in all operating systems (*i.e.* web-safe fonts). At the time, some designers have predicted, therefore, a collapse of the quality of Graphic Design standards, mainly due to two main reasons: (I) the limitations of the programming languages in that period; and (II) the ease that someone could use and access to these new technologies and create web pages [15]. These predictions failed and, in the mid-1990s, several designers began to design web pages showing that the restrictions and limitation of the web could be overcome.

Nowadays, web pages become somewhat repetitive and tiresome, since most of them are designed under the same rules and developed using the same frameworks. However, in recent years, we began to observe a further exploration of new layouts and interaction. Most of the times, these experimental works explore the web medium (*i.e.* the design of page) in a way that it is as important as, or more, than the information transmitted on the page, *i.e.* the web pages influence the way that the information on it is transmitted [14]. Algorithmic and data-driven approaches are often the key tools employed, giving the possibility to designers manipulate the visuals and the content in a dynamic way.

In this paper, we present a work in progress system that explores computational design technologies in the contexts of WD. Briefly, the system automatically generates web pages, from a user inputted text. The generation process is described as follows. First, the user inputs a text (*i.e.* a search term) and the system performs a search by this term in Wikipedia API. Next, returned content is properly analysed by a Natural Language Understanding (NLU) classifier and lexicon-based approaches with the aim to recognise emotions, sentiments, and colours associated with it. Based on the results of that analysis, the system defines the visual characteristics of the page and generates a web page. This way, the visual characteristics of the generated web pages convey, as much as possible, the semantic meaning of its content. During the generation process, users may change the displayed content as well as fine-tune the visual characteristic of the generated outputs, in a parametric way, according to their desires and tastes. You may experiment with this system at awd.dei.uc.pt.

The key technical contributions presented in this paper include (I) an computational design system capable of algorithmically generate web pages based on a search term, regardless the length and purpose of the content, (II) a parametric design approach that enables the user to fine-tune the generated outputs, and (III) a method to extract sentiments, emotions and colours from the content that combines an NLU classifier and lexicon-based approaches.

The remainder of this paper is organised as follows: Section 2 encapsulates related work focuses in algorithmic web design; Section 3 comprehensively describes the proposed system; and, finally, Section 4 draws the conclusions and points the directions for future work.

2 Related Work

The use of algorithmic design processes to generate visual artefacts already existed in the earlier times of the second half of the 20th Century [12]. However, it is with the introduction of the personal computer and the subsequent release of the creative coding frameworks (such as Max, VVVV, Processing or Open Frameworks) that graphic designers begin to include often these processes on their workflows. Nowadays, several designers explore computer programming, allowing them to solve graphic problems in a flexible, participatory and customised way. Muriel Cooper and her students at the Visible Language Workshop and John Maeda were some of the pioneers that used tailor-made software to generate visual artefacts (see, *e.g.* [6] and [13]). Reas et al. [27] and Richardson [28] presents a good overview of the work on this field. Also, in the early time of the Internet, some designers understood the potential of the Internet as a new medium for visual exploration. This way, they began to design web pages in order to enrich their navigation and aesthetics. The website of Discovery Channel, designed by Jessica Helfand, in 1994, and the web page for MoMa's exhibition *Mutant Materials in Contemporary Design* designed by Paola Antonelli, in 1995, are good examples of earlier work on this field [1] [15]

The use of parametric and algorithmic technologies to generate web designs, as far as we know, is a recent and unexplored field. However, some related work may be pointed out. In 1999, Monmarché et al. [19] developed *Imagine*, an Evolutionary Computation (EC) system that interactively evolves CSS style sheets using an Interactive Evolutionary Computation (IEC). Subsequently, in 2002, Oliver et al. [21] extended this work, including the evolution of the position of each object on the page layout. In 2007, Park [24] developed the *Evo-Web* system that evolves websites and CSS files using IEC. In the same year, Quiroz et al. [26] presented a semi-automatic system for evolving user interface designs evaluating the outputs using a combination of IEC and hardwired evaluation based on user interfaces design guidelines. In the evaluation process, the user only needs to pick up two (the best and worst) candidate solutions of a subset presented, every certain number of generations instead of every single generation. In 2013, Sorn and Rimcharoen [31] used IEC to evolve HTML and CSS files for predefined content. In this approach, the outputs are evolved at the section level, instead of the whole output. The *Grid* application [9], first launched in 2015, presented an AI system to generate websites from the user input of the content and some design preferences. Soon after, in 2016, WIX released its *Advanced Design Intelligence* system [32] that also generates tailor-made websites based on the user preferences and in related information gathered online. More recently, similar online services, with distinct levels of automation, have also be launched (*e.g.* *FireDrop* [7], *BookMark* [5] or *Huula* [11]) In 2016, Schulz presented a tool to interpolate website components, in a parametric way [30]. In the same year, Gold presented a declarative and permutational design tool, the *René* [8], that creates multiple combinations of web components from a set of visual features defined by the user. In 2017, Huu.la released *HuulaTypesetter* [10], a web tool that automatically defines the font sizes for a web page, having in consideration

factors such as the style of the text, style of its container, sibling, *etc.* In 2018, Pelzer presented *Temper* [25] a template-based website generator that enables the user to dynamically insert the content and define its styles according to a predefined set. In the same year, Orsi presented the *Whole Web Catalog* [22] a web system that generates a web page from a user given term. The generated web page presents several data related to this term, gathered using multiple popular web APIs (*e.g.* New York Time, Wikipedia, Youtube, *etc.*). More recently, in 2019, Otander and Morse launched *Components AI* [23], a repository of generative web components that also includes parametric web page themes. Soon thereafter, Aukia presented *Uibot* [3], a web app that generates style and layout variation of a dashboard. Moreover, there is an increasing interest in the employment of deep learning approaches to automatically generate web pages from wireframes and preliminary designs (*e.g.* [4] or [29]).

3 The System

The present system automatically generates web pages with content gathered dynamically, through the Wikipedia API, from a user inputted search term. The final outputs are designed and structured in such a way that it resembles a web page created by a real designer. The main motivation behind this system comes from a need to experiment with algorithmic design in order to create diversity and variation on the web designs, in a dynamic and effortless way. The system generates web pages employing 4 main modules: (I) Data Processing; (II) Content Analysis; (III) Content Styling; and (IV) Placement and Design.



Fig. 1. Schematic of the system’s architecture.

Figure 1 presents a schematic overview of the system workflow. The generation process begins when the user inputs a search term, in a specific search form. After clicking the ”search” button, the Data Processing module performs a search in Wikipedia API to obtain data relative to the search term. If the returned data satisfies the user, he/she sends the information to the Content Analysis module by clicking on the ”analyse” button. This module analyses the content to recognise emotions, sentiments and colours related to it. After that, the Content Styling module visually styles the content based on previous analysis. Finally, the Placement and Design module creates the page according to the styles defined beforehand. After the page has been generated, users may fine-tune the generated page by redefining some visual variables, in a parametric way, through a specific interface (see Figure 2). This way, users may adjust some visual properties of the outputs according to their preferences and taste.

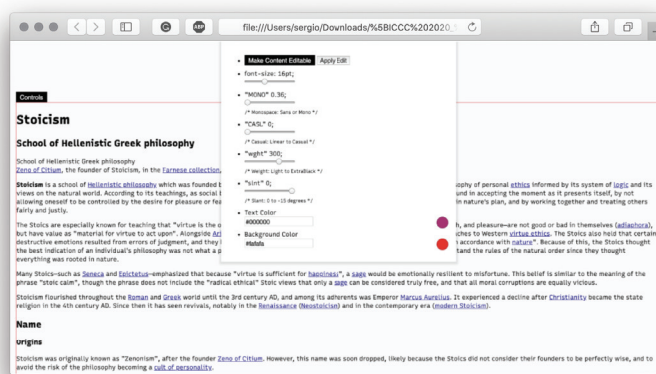


Fig. 2. Refinement interface. After the generation, the user may parametrically refine the visual characteristics of the generated outputs.

3.1 Data Processing

The Data Processing module is responsible for gathering the data from the Wikipedia API, based on a term input by the user. Also, this module removes all the HTML tags returned with the content (*e.g.* text, images, hyperlinks, sections marks, inline styles, *etc.*) so that the content may be properly analysed by Content Analysis module. Its workflow is described as follows. First, the user inputs a text (*e.g.* sentence or word) in a text box and clicks on the "search" button, in a specific search form. After, a search about the term is performed on the API. Once the data is returned, the module split it into two copies. One copy goes directly to the front-end interface of the system and the other goes to the server. This way, the user may review the information (*i.e.* the first copy) and change it, if necessary. The second copy is a copy of the first one with the unnecessary content given by the API. When the user made a change in the first copy, the second copy is also updated. This copy is then formatted in such a way that it can only be read by a browser and it is not possible to be analysed by the Content Analysis module. This way, when the user clicks in the "analyse" button, all the unnecessary content of this second copy are removed and the content automatically sent to Content Analysis module.

3.2 Content Analysis

The Content Analysis module is accountable for the analysis of the content to recognise sentiments, emotions, and colours associated with it. This way, the module begins the analysis by counting the words and the frequency of each word on the content. It also counts the HTML tags that are present in the content and their frequency. After, it employs an NLU network and lexicon-based

analysis to perform the analysis. First, this module simplifies the content so that the analysis results are more trustworthy. This process is described as follows. First, it transforms the contractions (*e.g.* I'm, you're) to their uncontracted forms (*e.g.* I am, you are). Following, it converts all the words to lowercase. Next, it removes non-alphabetical and special characters from the gathered text. Subsequently, it finds and corrects spelling mistakes that may occur within the text. Finally, it removes stop words (*e.g.* but, a, or, what).

After, the content is analysed. The sentiments are recognised by global analysis that employs an NLU classifier to recognise sentiment in the text as a whole. This classifier is able to recognise the sentiment present in the gathered text on the positive-negative axis.

On the other hand, emotions are recognised through a lexicon-based approach, at the local level, *i.e.* analysing all the words of content. This way, after tokenizing the text, each word is searched in a word-emotion association lexicon. The used lexicon is developed by Mohammad and Bravo-Marquez [16] and enables the recognition of 8 basic and prototypical emotions (*i.e.* anger, anticipation, disgust, fear, joy, sadness and surprise).

This module also analyses the content to recognise colours associated with it. Using a word-colour association lexicon by Mohammad [18]. The lexicon has data about the relation of several words with 11 colours: black; blue; brown; green; grey; orange; purple; pink; red; white; and yellow. In the end, this analysis creates an annotated map that describes the intensity of the relationship between these colours and content. The intensity is calculated based on the scores of word-colour associations and in the times that one colour is associated with a word in the content.

The data returned from this module is compiled as a JSON file and, after, used to define the appearance of the output by the Content Styling module. At the end of this analysis, we have the following data: (I) the words present on content and their frequency; (II) the HTML tags used on content and their frequency; (III) the emotions recognised in the content's word; (IV) the sentiment transmitted by the text; and (V) the colours associated with the content and the intensity of their associations. This module implements the methods and the NLU classifier available in NLP.js library [20]

3.3 Content Styling

The Content Styling module visually styles the content based on the results from the analysis described in the subsection above. In this process, this module explores OpenType Variable Fonts technology that enables certain design attributes of the typeface can be adjusted parametrically. We used the font *Recursive* developed and designed by ArrowType studio [2]. Thus, we dynamically define its attributes based on the semantic analysis of the content. The parametric attributes of this typeface are (I) the weight (*i.e.* from light to extra black); (II) the monospace (*i.e.* from, natural-width sans serif font to a monospaced font); (III) the casual (*i.e.* from a linear to casual type design), (IV) the slant

(*i.e.* from 0° to -15° degrees), and (v) the cursive (*i.e.* selecting between roman, cursive and an automatic selection).

The font's weight of each word is defined based on the word count (*e.g.* more frequent words are designed with more weight). Each one of the other attributes is defined based on the average score of sentiment, in the content, multiplied by a random number in a range of 0 to 7. After, the resulting value is normalised to the scale of the typeface attribute.

Regarding the selection of which colour is rendered, the previous module performed an analysis to understand what are the colours more associated with the content. Using these results, the system randomly picks a colour of the 5 more associated with content to use in the background. Also, it will use the other colour associated with the content to colour the typography, if the combination of these colours is not against to the ratio of legibility on web standards [33].

Finally, the module defines the size, the flow and the patterns of the HTML elements where the content will be placed. The process is as follows. First, the width of the main container is defined based on the number of words in the text. Next, it defines the margins for each section on the gathered text based on the number of emotions recognised in this section.

3.4 Placement and Design

The Placement and Design module is responsible for employing the necessary means to render the content. This module has a set of predefined base layouts to place the content. Each layout is designed to convey a specific sentiment and emotion. This way, we implemented 16 variable layouts, each one conveys one of the 8 emotions and one of the 2 sentiments. This way, the module random selects one layout that conveys the recognised sentiment and one emotion of the 3 emotions more present in words of the content. The base layouts were designed by us throughout empirical exploration.

Finally, the style of each element on the layout (*i.e.* background colour, typeface style, colour, margins, *etc.*) is determined based on the values defined on the previous module and the output presented to the user. Figure 3 presents some typical outputs generated by the system. After the generation, the user may visually fine-tune the output using the refinement interface according to their necessities and tastes (see figure 2).

4 Discussion and Conclusions

We have present a system that automatically generates web pages using content dynamically gathered online. The content is gathered based on a search term inputted by the user. The outputs are generated throughout the employment of 4 main modules: (I) Data Processing; (II) Content Analysis; (III) Content Styling; and (IV) Placement and Design. Briefly, the system works as follows. From a user inputted term, the Data Processing module performs a search in Wikipedia API to obtain the content. If the returned content satisfies the user,



Fig. 3. Output generated by the system. The Outputs at the top are generated using the word *Joker*. In the middle, the outputs are generated using the word *Stoic*. In the bottom, the outputs are generated using the word *Mercury*.

the information is processed by the Content Analysis module. In this module, the content is analysed to recognise the sentiments, the emotions and colours related to it. In this process, an NLU classifier and lexicon-based approaches are employed. After, the Content Styling module analyses the results and defines a set of visual variables according to the semantic meaning of the content. Finally, the Placement and Design module employs the necessary means to render the output. If users desire, they may refine the generated output by adapting some values, in a specific interface, in a parametric way. This way, they may adjust the output according to their taste and export the results.

The presented system still is a work in progress. However, it is already able to automatically generate outputs that archive a high level of diversity. Besides this, the system also has the potential to be a functional co-creativity tool. The users are invited by the system to be included in the design process, being able to choose the content that will be presented and to adjust some visual properties of

the generated output. This way, we believe that this is a useful tool for enhancing user creativity, especially for web designers in the exploratory stages of their projects. At the same time, we believe that the system may be used by general people to more easily generate web pages for presenting information about a thematic. Also, the system displays how the recent advances in WDEV and AI may expand the tools and automate some processes in WD, promoting a novel and dynamic way of communicating with people.

Future work on this system will focus on (I) to more experimental ways of present the content, (II) to increase the number of variables that can be changed by the results returned by the Content Analysis, (III) to explore the use of an EC to automatically evolve some generated outputs, and, finally, (IV) to evaluate the quality of the obtains outputs with users.

5 Acknowledgements

The second author is funded by FCT under the grant SFRH/BD/132728/2017. This work is partially supported by national funds through the Foundation for Science and Technology (FCT), Portugal, within the scope of the project UID/CEC/00326/2019.

References

1. Armstrong, H. Giving Form to The Future. In: Digital Design Theory, Princeton Architectural Press, New York (2016)
2. ArrowType Studio, Recursive Typeface <https://www.recursive.design/>. Last accessed 28 May 2020. n.d.
3. Aukia, J.: Uibot <https://www.uibot.app/>. Last accessed 28 May 2020. (2019).
4. Beltramelli, T.: pix2code: Generating Code from a Graphical User Interface Screenshot. In: EICS '18: Proceedings of the ACM SIGCHI Symposium on Engineering Interactive Computing Systems, article no. 3, pp. 1–2. ACM, New York, NY (2018)
5. BookMark Homepage, <https://www.bookmark.com/>. Last accessed 28 May 2020. n.d.
6. Muriel, C.: Computers and Design. *Design Quarterly* **1**(142), pp. 1–31 (1989).
7. Firedrop Homepage, <https://firedrop.ai/>. Last accessed 28 May 2020. (2015).
8. Gold, J.: Declarative Design Tools. In: Jon Gold Website <https://jon.gold/2016/06/declarative-design-tools/>. Last accessed 28 May 2020. (2016).
9. The Grid Homepage, <https://thegrid.io>. Last accessed 28 May 2020. (2015).
10. Huula: HuulaTypesetter: A Bot that Suggest Font Sizes for Web Pages. In: Huula website <https://huu.la/ai/typesetter>. Last accessed 28 May 2020. (2017).
11. Huula Homepage, <https://huu.la/>. Last accessed 28 May 2020. (2019).
12. Leavitt, R.: Artist and Computer. Harmony Books, New York, NY (1976).
13. Maeda, J.: Maeda@Media. Thames & Hudson, London, United Kingdom (2000).
14. McLuhan, M. Understanding media: The extensions of man. MIT Press, Cambridge, MA (1994).
15. Meggs, P. B. and Purvis, A. W.: Meggs' History of Graphic Design (6th ed.). John Wiley and Sons, New York, NY. (2016).

16. Mohammad, S. M. and Turney, P. D.: Crowdsourcing a Word-Emotion Association Lexicon. *Computational Intelligence* **29**(3) (2012), 436–465. (2012).
17. Mohammad, S. M. and Turney, P. D.: Emotions Evoked by Common Words and Phrases: Using Mechanical Turk to Create an Emotion Lexicon. In: *Proceedings of the NAACL HLT 2010 Workshop on Computational Approaches to Analysis and Generation of Emotion in Text*, 26–34. (2010).
18. Mohammad, Saif M. 2011. Colourful Language: Measuring Word-Colour Associations. In *Proceedings of the Second Workshop on Cognitive Modeling and Computational Linguistics*. ACL, Portland, OR, pp. 97–106. (2011).
19. Monmarché, N., Nocent, G., Slimane, M., Venturini, G., and Santini, P.: Imagine: a Tool for Generating HTML Style Sheets with an Interactive Genetic Algorithm Based on Genes Frequencies. In: *IEEE SMC'99 Conference Proceedings. 1999 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (Cat. No.99CH37028)*, pp. 640–645. IEEE, New York, NY (2019).
20. AXA Group Operations Spain S.A. 2020. NLP.JS. Retrieved 9 April 2020 from <https://github.com/axa-group/nlp.js/>
21. Oliver, A., Monmarché N., Venturini, G.: Interactive Design Of Web Sites With A Genetic Algorithm. In: *Proceedings of the IADIS International Conference WWW/INTERNET*, pp. 355–362. (2002).
22. Orsi S.: Whole Web Catalog: Mash-up Tools. In: Rangel, A., Ribas, L., Verdicchio, M., Carvalhais, M. (eds.) *Proceedings of the 6th Conference on Computation, Communicaton, Aesthetics & X (xCoAx 2018)*, pp. 206–210. University of Porto, Portugal (2018).
23. Otander, J., Morse, A.: Components AI, <https://components.ai/theme-ui>. Last accessed 28 May 2020. (2018).
24. Park, S.: *Webpage Design Optimization Using Genetic Algorithm Driven CSS* [Dissertation]. Iowa State University (2007).
25. Pelzer J.: Temper, <https://temper.one/>. Last accessed 28 May 2020. (2018).
26. Quiroz, J. C., Louis, S. J., Shankar, A., Dascalu, S. M.: Interactive Genetic Algorithms for User Interface Design. In: *2007 IEEE Congress on Evolutionary Computation*, pp. 1366–1373. IEEE, New York, NY (2007).
27. Reas, C., McWilliams, C., LUST, *Form + Code in Design, Art, and Architecture*. Princeton Architectural Press, New York, NY (2010).
28. Richardson, A.: *Data-Driven Graphic Design: Creative Coding for Visual Communication*. Bloomsbury Publishing, London, United Kingdom (2016).
29. Robinson, A.: *sketch2code: Generating a Website From a Paper Mockup* [Dissertation]. University of Bristol (2018).
30. Schulz, F.: Designing with intent. In: Florian Schulz's Medium, <https://medium.com/@getflourish/designing-with-intent-be6664b10ac>. Last accessed 28 May 2020. (2016).
31. Sorn, D., Rimcharoen, S.: Web Page Template Design Using Interactive Genetic Algorithm. In: *2013 International Computer Science and Engineering Conference (ICSEC)*, pp. 201–206. (2013).
32. The Future of Website Creation: Wix Artificial Design Intelligence, <https://www.wix.com/blog/2016/06/wix-artificial-design-intelligence/>. Last accessed 28 May 2020. (2016).
33. W3.org, Contrast (Minimum): Understanding SC 1.4.3 <https://www.w3.org/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/visual-audio-contrast-contrast.html> Last accessed 28 May 2020. n.d.

