



Universidade do Porto

FEUP Faculdade de Engenharia

Mestrado em Multimédia 2008/2009

**Proposta para visualização de dados no website
de carpooling www.rotapartilhada.com**

João Pedro Lopes de Sousa

licenciado em Design de Comunicação e Artes Gráficas,
pela Faculdade das Belas Artes da Universidade do Porto

Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de Mestre em Multimédia, realizada sob a orientação da Professora Doutora Maria Teresa Galvão Dias, da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Porto, Novembro de 2009

“Transmitir informação significa criar ordem”

-Rudolf Arnheim [1974]

RESUMO

Esta tese interdisciplinar desenvolve a ideia de Infografia enquanto forma de tratamento e visualização de dados, no contexto da Web 2.0, mais especificamente no website de *carpooling* www.rotapartilhada.com.

Para tal, foram analisados sites semelhantes, software específico de *datamining* e aplicações inovadoras de visualização de dados, de modo a extrair informação pertinente no campo da apresentação gráfica, e disposição dos elementos. Foi proposta uma metodologia centrada no utilizador para a concepção, desenho e implementação do sistema. Desta forma, foram realizados inquéritos online, e presenciais, assim como *focus groups*, e um *walkthrough* do protótipo criado, privilegiando o contacto directo com o utilizador. Foi também efectuada uma análise de usabilidade, através da metodologia de heurísticas proposta por J. Nielsen.

Visto que o *carpooling* é um fenómeno social, propõe-se neste projecto que o site final seja baseado nos princípios de uma rede social online, por ser mais acessível e fácil de utilizar, dado que o utilizador padrão se encontra familiarizado com websites com este tipo de ambiente de apresentação e interacção. A componente humana deste tipo de websites leva o utilizador a interagir com o sistema, assim como o próprio serviço incentiva o uso do mesmo sistema.

Palavras-chave: Infografia, Gráfico, Diagrama, Pictograma, Carpooling, Rede social,

ABSTRACT

This thesis investigates the idea of infography while data treatment and visualisation in the context of the web 2.0, specifically in the carpooling website www.rotapartilhada.com.

Similar sites were analyzed, as specific software for data mining, and innovative applications of data visualization, in order to extract relevant information in the field of graphic presentation, and displacement of the elements. It was proposed a methodology focused on user for the conception, design and implementation of the system. Thus, online and personal surveys were conducted, as well as focus groups, and a walkthroughs of the created prototype, giving preference to direct contact with the user. In the end, an analysis was performed on the usability, using the heuristic methodology proposed by J. Nielsen.

Since carpooling is a social phenomenon, It was proposed in this project that the final site it's based on the principles of an online social network, being more accessible and easy to use, being the default user familiar with websites with this type of environment for the presentation and interaction. The human component of these types of websites leads the user to interact with the system, as the service itself encourages the use of the system.

Key-words: Infography, Chart, Diagram, Carpooling, Pictogram, Social network, Usability,

AGRADECIMENTOS

Obrigado!

Obrigado a todos os que de alguma forma contribuíram e apoiaram este estudo.

Obrigado Professora Doutora Teresa Galvão, pela oportunidade, ajuda e paciência.

Obrigado Ana, André, Bruno, Diogo, e Sara, pela vossa preciosa colaboração neste projecto.

Obrigado João, e Hugo, por toda a sabedoria que me deram a conhecer.

Obrigado Ana, pelo teu amor e inspiração.

Pai, Mãe, muito obrigado.

INDICE

Resumo.....	I
Abstract.....	II
Agradecimentos.....	III
Índice.....	IV
1. Introdução	
1.1 Contexto.....	1
1.2 Motivação.....	3
1.3 Objectivos.....	5
1.4 Estrutura do documento.....	7
2. Estado da arte.....	
2.1 Princípios gerais da percepção Humana.....	10
2.2 Levantamento dos websites mais relevantes.....	15
2.2.1 Redes sociais.....	17
2.2.2 Serviços de viagem.....	19
2.2.3 <i>Carpooling</i> \Carshare.....	20
2.3 Tecnologias de visualização de dados.....	24
2.3.1 Softwares.....	28
2.3.2 Aplicações.....	31
2.4 Avaliação critica.....	35
3. Metodologia e Arquitectura do sistema	
3.1 Metodologia.....	42
3.2 Especificação dos requisitos	43
3.3 Arquitectura do sistema	47
4. Protótipo	
4.1 Visualização de dados.....	50
4.1.1 Utilizador.....	54
4.1.2 Grupos.....	56

4.1.3 Viagens.....	57
4.2 Implementação.....	60
5. Avaliação do protótipo e Revisão.....	63
5.1 Usabilidade.....	64
5.2 Segundos Inquéritos.....	69
6. Conclusão.....	71
6.1 Trabalho futuro.....	72
Referências.....	73
Glossário.....	79
Anexos	
A. Grelha de avaliação.....	81
B. Inquérito para levantamento de requisitos.....	82
C. Inquérito para projecto CIVITAS ELAN.....	86
D. Diagramas de caso de uso.....	90
E. Segundo inquérito para recolha de opiniões.....	96
F. Tabela de tempos <i>walkthrough</i>	98
G. Teste de usabilidade das 10 heurísticas de Nielsen.....	99
H. CD.....	103

CAPITULO 1: INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTO

(1) pintura rupestre



(2) hieróglifo



(3) Mapa de metro



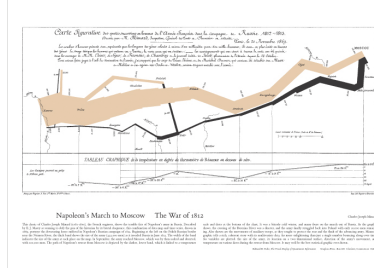
Desde o início da História da Humanidade que o Homem comunica através de representações gráficas simplificadas. Para descrever o processo de caça, em pinturas rupestres **(1)**, ou para registar a história de um povo, no caso do Egipto antigo **(2)**, este tipo de descrição figurativa sempre teve como objectivo ser universal, de modo a comunicar a mensagem a um maior número possível de espectadores, seja qual for a sua cultura.

Segundo [Silva, A., 2006], no actual contexto comunicacional, assiste-se a um declínio do raciocínio verbal, a par de um desenvolvimento do raciocínio pictórico, o que conduz a uma maior importância da comunicação visual, sobretudo nos meios de comunicação social e na Internet.

A cultura contemporânea está imersa em infográficos, nos meios de comunicação social, na publicidade, em trabalhos científicos, na sinalização rodoviária e nos manuais. A infografia permite ilustrar e simplificar a informação que seria pensada sob forma de texto ou elementos escritos, actuando como um atalho visual para conceitos do quotidiano, como parar e andar, ou ligado e desligado.

Os mapas modernos, como os sistemas de transporte **(3)**, utilizam técnicas de infografia para integrar uma grande variedade de informação, tal como o esquema conceptual de redes de transporte, pontos de embarque, monumentos, e locais de destaque. O infográfico de J. Minard [Tufte 2003] **(4)** é paradigmático no que respeita a variedade de

(4) Infográfico de J. Minard

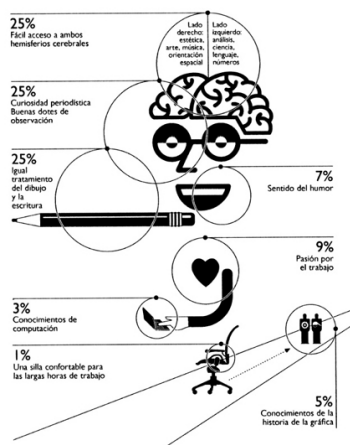


informação ao demonstrar o movimento das tropas de Napoleão até Moscovo. Dentro da categoria de infografia, inserem-se os diagramas e gráficos mais comuns, como o gráfico de barras, de fatias, ou de pontos, e a ilustração (5).

Actualmente vive-se tempos onde palavras como economia e ecologia estão mutuamente ligadas. Neste aspecto, o *carpooling* surge como um serviço que permite combinar o melhor de vários mundos (socialização, ecologia, economia, optimização de recursos, transportes seguros e rápidos).

(5) Infografia sobre infografista

Qué se requiere para ser un comunicador gráfico



No geral, o *carpooling* consiste na partilha entre vários utilizadores de uma viagem realizada num automóvel privado. Porém, para que seja bem sucedido, a organização dos vários factores inerentes a este serviço torna-se uma prioridade. A implementação de um sistema baseado numa rede social torna-se uma ferramenta essencial, revelando-se extremamente prática.

Com o advento da era multimédia, da Web 2.0, e da massificação das comunicações relacionais entre todos os utilizadores de dispositivos com conectividade, tornou-se bem mais fácil partilharem e organizarem-se em grupos de interesses comuns (6). A partilha deste conhecimento comum gerada por esta facilidade de comunicação resulta numa convergência de acções com vista a uma optimização natural dos recursos disponíveis, que conduz a um bem-estar comum. Estas comunidades online partilham de uma mesma ideia, convergem esforços para um fim comum. Para o efeito existem ferramentas Web cuja acessibilidade e interface permitem um raio de acção mais alargado, facilitando este processo de ajuda comunitária.

(6) rede social online

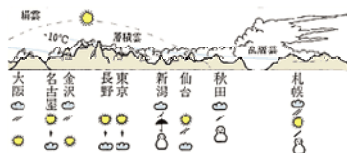


Assim sendo, a infografia desempenha aqui um papel de mediação, enquanto forma de transmitir a informação entre os vários membros do serviço. Este tipo de mensagem

(7) gráficos nos videojogos



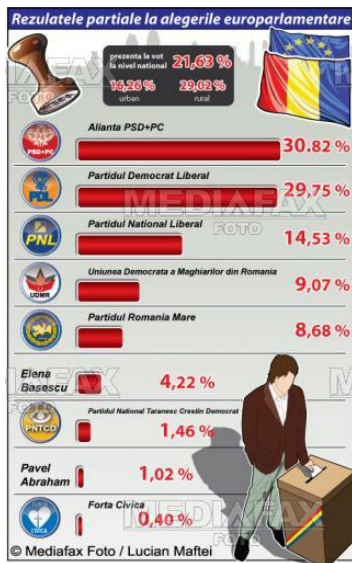
(8) Infografia meteorológica



(9) Infografia sobre tipografia



(10) Infografia sobre política



gráfica pode ser vista em gráficos comuns de estatística, tabelas interactivas, ou em simples ícones, que facilitam a leitura e orientação do olhar do espectador.

1.2 MOTIVAÇÃO

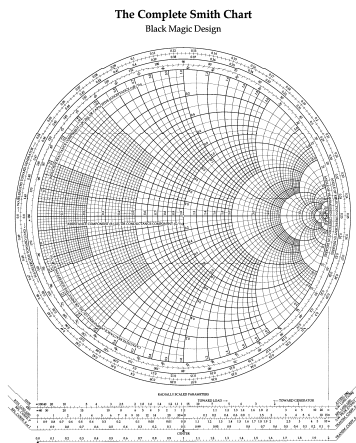
A nossa sociedade está a tornar-se cada vez mais dependente de gráficos para comunicar a informação. Este fenómeno verifica-se desde os videojogos (7) até à informação meteorológica (8). As palavras e os números continuam os principais veículos de comunicação, em comparação com os gráficos. No entanto, os avanços nas tecnologias de informação, comunicações e técnicas de visualização permitiram uma explosão de criatividade, levando a novas formas de comunicar essa informação, antes restrita à sua forma textual (9).

Hoje os cidadãos devem ser capazes de compreender os elementos gráficos presentes nos mais diversos suportes de média, exigindo deles uma interpretação adequada dessas informações (10). No entanto, a capacidade de apresentar informação de forma eficaz através de gráficos, também se está a tornar importante. A sociedade exige gráficos mais especializados e precisos (11), capazes de traduzir a complexidade da realidade.

Neste contexto, assume-se com enorme relevo a igualdade da importância atribuída à informação e à imagem na composição de projectos de web design no seu desenvolvimento em simultâneo, ou com consciência da sua mútua existência e relação.

Parece existir um processo muito específico de significação que emerge a partir da intersecção entre os estratos informativo e visual. Esta especificidade aparenta ser

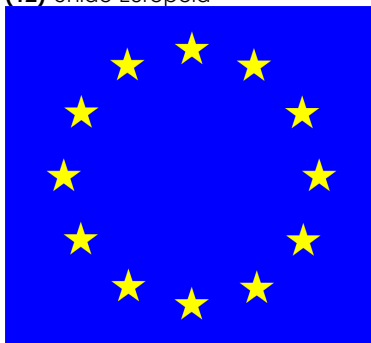
(11) gráfico de Smith



potenciada pelo intervalo onde se situa este processo de composição, e pelo que a consciência desse posicionamento entre meios implica.

Visto que o estudo apresentado no presente documento foi desenvolvido no âmbito de um projecto europeu (12) sobre mobilidade urbana, assume assim uma responsabilidade acrescida. A iniciativa CIVITAS (http://www.civitas-initiative.org/project_sheet?lan=en&id=10), lançada pela Comissão Europeia no ano de 2000, apoia cidades europeias com intenção de introduzir e testar medidas ambiciosas e inovadoras visando a melhorias da mobilidade local. Desta forma, será promovida a racionalização no uso do transporte particular com a criação e gestão de um serviço online de *carpooling*.

(12) União Europeia



O contacto directo com os utilizadores será uma mais-valia na construção do website. De certo que será motivante o facto de construir um produto que irá ajudar os cidadãos, e ao mesmo tempo poupar o meio ambiente. É sempre gratificante exercer um papel na nossa sociedade que ajuda a evolução e o progresso da mesma.

(13) CIVITAS ELAN

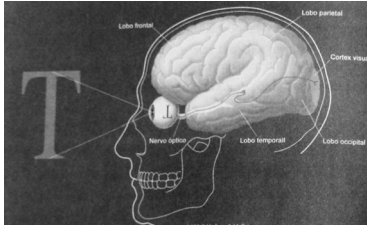


A promoção feita pelo projecto CIVITAS ELAN (13) certamente irá projectar este trabalho, pelo que a responsabilidade que isto implica certamente demonstra uma pressão sobre o rigor exigido. Pressão essa que torna este trabalho numa ferramenta indispensável para a concretização final do website.

A presente dissertação, e o trabalho prático que a complementa, pretendem explorar, aprofundar e clarificar a articulação info-visual em termos criativos e operativos que serão aplicados no objecto final.

1.3 OBJECTIVOS

(14) percepção humana



O objectivo principal desta tese será a criação de uma proposta para a visualização dos dados num *website* de *carpooling*, através da identificação das principais teorias da Percepção Humana **(14)** passíveis de serem consideradas na visualização de dados de informação gráfica, no contexto da infografia.

Espera-se assim encontrar os pontos-chave para uma melhor infografia na web. E com isto ajudar a desenvolver conceitos de codificação e de síntese de imagem, e ultrapassar a barreira linguística da Internet, uma vez que a infografia se baseia na simplicidade da informação visual através da imagem, um meio-termo entre a palavra e a imagem.

(15) estudos do logótipo



Este conhecimento será aplicado ao caso de estudo www.rotapartilhada.com **(15)**, um *website mashup* **(16)**, conjugando todas as potencialidades da Web 2.0, (redes sociais, mapas, vídeos, fóruns). Será uma tecnologia persuasiva, na medida em que desempenha um papel social, ao educar a sociedade com valores ecológicos e ambientais.

O problema da infoexclusão (*digital divide* [Williams 2001]) é superado nesta realidade híbrida, visto que os utilizadores principais estão familiarizados com a Internet, e com as redes sociais *online*. Desta forma, o público específico para este projecto utilizará o *website* para se organizar e planear as viagens, o que faz com que ambas as realidades se complementem.

No final da implementação deste projecto, espera-se sensibilizar a população para uma reflexão pública sobre as questões de mobilidade urbana. Ao promover um debate

(16) mockup da página inicial



alargado sobre os modos de viajar, pretende-se particularmente racionalizar a utilização do transporte privado, no sentido de alterar os hábitos dos cidadãos nas suas deslocações.

Apoiado nessas teorias, o objecto final desta tese consistirá numa proposta de visualização de dados. Para isso, será necessário por em prática diversas metodologias para recolher informação preciosa, como inquéritos (17), e *walkthroughs* monitorizados, para que o protótipo seja analisado devidamente.

No final do projecto será construído um sistema *web-based* para marcação de viagens de *carpooling*, com incorporação do conceito de comunidade que permitirá a criação de perfis públicos de utilizador, criação de grupos, mensagens privadas, entre muitas outras funcionalidades, para além do serviço primário de marcação de viagens. O carácter interdisciplinar desta tese é demonstrado pela equipa multidisciplinar em que foi inserido, tendo a componente técnica do projecto sido desenvolvida em parceria com elementos da área da Engenharia Informática, Interação Pessoa-Computador, e Design. A conjugação destas disciplinas certamente resultarão numa melhor visualização dos dados, visto que a complementaridade entre todas elas permite uma troca de conhecimento que aumentará a produtividade e rigor dos objectivos a cumprir.

(17) inquérito pessoal



Desta forma, será criado um processo contínuo de troca de conhecimentos, que certamente irá favorecer ambas as partes. Sem dúvida que esta experiencia favorece todos os envolvidos, resultando em preciosas *mais-valias* no mercado de trabalho.

Obviamente será um trabalho em constante mutação, que se irá adaptar às condicionantes exigidas pelos utilizadores. Por isso mesmo é preciso ter em conta que novas funcionalidades poderão ser adaptadas, de forma a serem incluídas no serviço. Nesta permanente evolução que é o mundo da Internet, prevê-se a inclusão de outros serviços que possam complementar este, de forma a aumentar o leque de opções do utilizador, e proporcionar ao mesmo uma experiência imersiva e completamente funcional do serviço implementado.

1.4 ESTRUTURA DO DOCUMENTO

A presente dissertação é corporizada por capítulos que obdecem a uma sequência estruturada da investigação proposta.

É iniciada pelo capítulo 1, relativo à introdução, onde é apresentada a problemática abordada, o seu contexto, e expondo as respectivas motivações e objectivos.

No capítulo 2 é feito o levantamento do estado da Arte. As principais teorias da percepção humana serão indicadas neste capítulo, para que sejam confirmadas pelos websites analisados. Para isso será feito o levantamento dos websites mais relevantes e pertinentes para este estudo. Serão analisados websites semelhantes ao serviço proposto (redes sociais, websites de carpooling, e serviços de viagem). Serão também analisados softwares específicos de tratamento e visualização de dados, assim como aplicações inovadoras no campo da apresentação de dados. No final desta análise, será feita uma avaliação crítica dos dados recolhidos.

No capítulo 3 são explicadas as metodologias seguidas. O levantamento de requisitos será feito através dos processos indicados na metodologia, sendo que os elementos analisados permitirão elaborar a arquitectura do sistema.

No capítulo 4 é descrito o protótipo, mais especificamente a página inicial, página do *dashboard*, página dos grupos do utilizador, e página das viagens do utilizador.

No capítulo 5 é feita a revisão do protótipo, através da avaliação por *walkthroughs*, testes de usabilidade, e um inquérito final.

No capítulo 6 são apresentadas as conclusões, que respondem às questões levantadas pelo presente estudo. É ainda apresentado o trabalho futuro, que dará continuação a esta dissertação.

CAPITULO 2: ESTADO DA ARTE

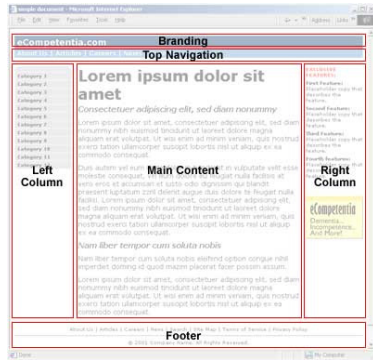
Neste capítulo foi feito um levantamento do Estado da Arte, com o objectivo de compreender os vários factores inerentes a este tipo de serviço online. Realizou-se um estudo do mercado, onde foram escrutinados vários websites de serviços actualmente disponíveis ao público, assim como uma breve análise de *software de data mining* e aplicações inovadoras no campo da visualização de informação.

A investigação presente neste capítulo dirige-se segundo um padrão de critérios de avaliação, centrados na perspectiva do utilizador. Essa avaliação foi formalizada através de parâmetros normalizados, de forma a permitir um ponto de vista neutro na visão geral dos vários objectos analisados. A fundamentação deste levantamento permitirá situar visual e tecnologicamente o objecto infovisual, no pensamento teórico e prático, segundo um entendimento multidisciplinar. Com isto, foi criada uma grelha de valores com critérios comuns a todos os objectos analisados, visto que esta avaliação será realizada por um conjunto de entrevistas individuais, baseada na opinião pessoal dos vários entrevistados.

Procurou-se uma descodificação visual das funcionalidades inerentes aos vários elementos da composição, através de uma compreensão teórica que permita contextualizar e fundamentar os princípios gerais da Percepção Humana, Segue-se uma análise e estudo dos componentes físicos da imagem para se estabelecer uma comparação com as várias dimensões que a compõe, e a sua percepção comunicacional e simbólica.

2.1 PRINCÍPIOS GERAIS DA PERCEPÇÃO HUMANA

(18) grelha estrutural



Neste subcapítulo serão abordados os aspectos que influenciam a Percepção Humana. Com base nos estudos dos autores Arnheim [1974], Leymarie [2001], Hochberg e McAlister [1953], MacEachren [1994], e Tufte [2003], a construção do protótipo terá em conta as teorias relativas à percepção visual humana, que serão verificadas seguidamente na fase de levantamento dos websites relevantes. Visto que algumas delas não são tão concretas no campo do webdesign, ou infografia, é importante aqui fazer uma análise qualitativa destas teorias, pelo que podem não se adaptar completamente à situação específica.

(19) peso visual



Analisando o website como um todo, a grelha estrutural (18) do mesmo deverá ser equilibrada, considerando a anisotropia do espaço, atribuída essencialmente pelo peso visual das forças percebidas.

Segundo Leymarie [2001], a influência da posição, cor, tamanho, e forma serão de uma importância acrescida, visto que a composição do produto final será visualizada num suporte bidimensional que é o ecrã do computador, relativamente estático, mas com informação importante que deve ser destacada, de forma a ser imediatamente perceptível ao utilizador.

De acordo com Arnheim [1983], o peso visual (19) é sempre um efeito dinâmico, mas a tensão que produz não é necessariamente orientada ao longo de uma direcção no plano de imagem.

O peso é influenciado pela localização. Por exemplo, um objecto no centro pictórico pode ser contrabalançado por

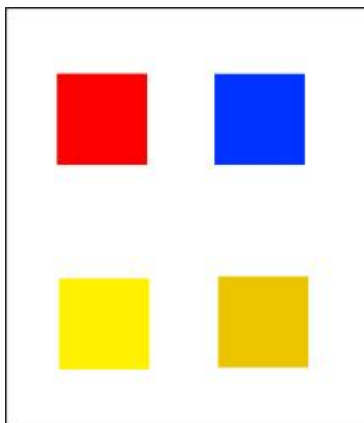
(20) profundidade



outros menores, colocados fora do centro. O peso de um elemento aumenta em relação à sua distância do centro, assim como se estiver isolado de todo o resto.

Quanto maior a profundidade **(20)** de uma área visual, maior é o peso que contém, pois é-lhe conferida mais uma dimensão espacial. Sendo os outros factores iguais, quanto maior o objecto, mais pesada se torna a sua percepção. As formas verticalmente orientadas parecem mais pesadas do que oblíquas, assim como um objecto no topo espacial é sempre mais pesado do que na zona inferior.

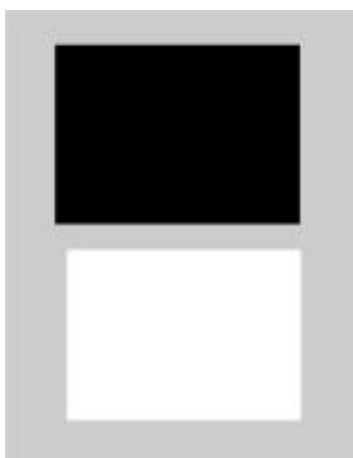
(21) peso da cor



A cor tem grande influência na percepção. Por exemplo, vermelho é mais pesado do que azul, e cores brilhantes são mais pesadas do que escuras **(21)**. Uma área escura deve ser maior do que uma branca, para contrabalançar, devido em parte à irradiância **(22)**, o que faz uma superfície brilhante parecer relativamente maior;

Devido à sua complexidade formal, ou outra particularidade, uma área visual pode simplesmente parecer mais pesada, pelo seu interesse intrínseco. Quanto mais regular ou simples for uma forma, mais pesada é. O grau em que a massa é concentrada em torno do próprio centro, também produz peso visual.

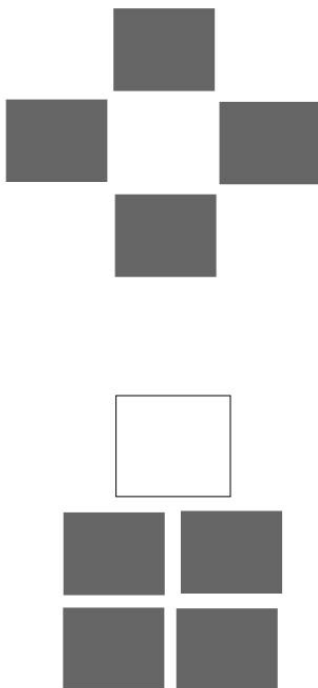
(22) irradiância



A direcção de forças visuais é determinada por vários factores, como a atracção dos pesos exercida pelos elementos vizinhos, ou o movimento, criado por objectos em convergência ou divergência espacial. A grelha estrutural produzida pelas direcções ao longo de uma forma, cria linhas de força, assim como o conteúdo cria tensão visual através, por exemplo de um olhar num retrato;

No mundo ocidental, as imagens são lidas da esquerda para a direita, sendo a diagonal que vai do canto inferior esquerdo para canto superior direito vista como ascendente, enquanto a outra é descendente. O movimento em direcção à direita é percebido como sendo mais fácil. Isto resulta no facto de qualquer objecto pictórico parece mais pesado do lado direito da imagem, pois o observador identifica-se subjectivamente com a esquerda, e o que aparece lá assume maior importância.

(23) percepção da forma



O conjunto das características estruturais de uma forma são os principais dados da percepção, e não as informações individuais. A percepção da forma pode mudar consideravelmente quando a sua orientação espacial ou o seu ambiente muda, visto que a forma de um objecto é representada pelas características espaciais consideradas essenciais ao mesmo. A forma também depende da memória ou experiências que tivemos com um determinado objecto. As formas influenciam-se mutuamente, sendo a forma de um objecto determinada não só pelas suas fronteiras, mas também pelas forças visuais criadas pelos limites, que por sua vez, influencia a maneira como são vistas as fronteiras **(23)**.

A simplicidade da forma é medida quantitativamente em termos de características estruturais não em termos de número de elementos ou padrões. A simplicidade requer uma correspondência estrutural entre significado e padrões tangíveis. Ou seja, quanto menor a quantidade de informações necessárias para definir uma determinada organização de elementos, em comparação com outras alternativas, mais provável será a sua percepção.

(24) formas percebidas

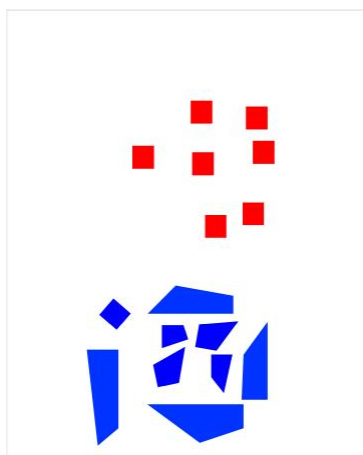


Segundo Hochberg [1953], os quantitativos perceptivos resumem-se ao número de ângulos fechados na figura, ao número de ângulos diferentes dividido pelo número total de ângulos, e ao número de linhas contínuas **(24)**.

Tufte [2003] assume que a simplicidade se baseia na relação entre 2 termos. Utiliza o termo "data ink" como um detalhe que permite e potencia a transferência de informação, e o termo "non data ink" como um detalhe meramente decorativos. O autor analisa o rácio entre estes termos para medir o grau de efectividade do design de informação. Ou seja, quanto maior a proporção de "data ink", melhor percebidos serão os dados.

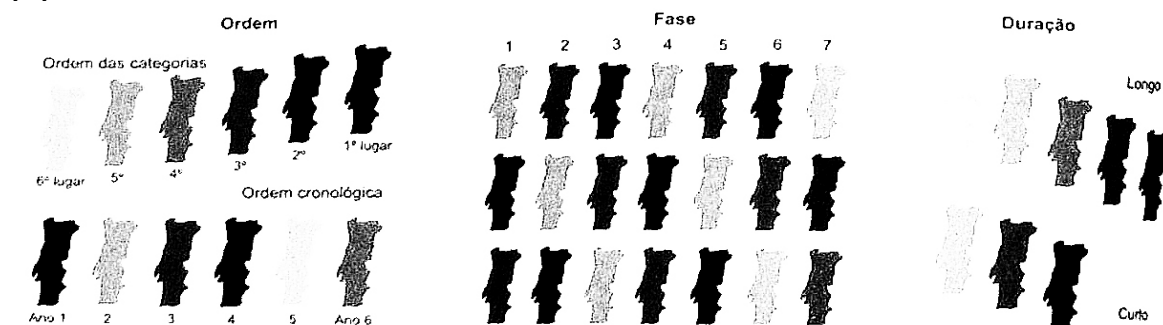
Porém também existe outro processo para melhorar a percepção, denominado definição. Este processo actua por oposição ao processo de simplificação, acrescentando elementos diferenciadores à forma, aumentando a tensão inerente ao padrão visual, de modo a destacar a mesma.

(25) agrupamento

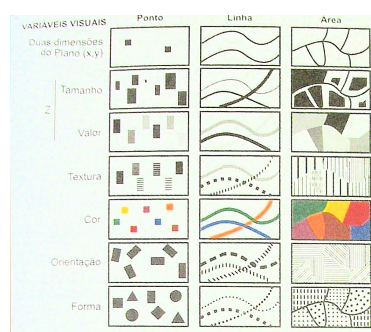


O agrupamento dos elementos por semelhança **(25)** ocorre no tempo e no espaço, por vezes criando fronteiras virtuais. Qualquer aspecto percebido (forma, tamanho, brilho, cor, localização espacial, movimento, etc) pode causar agrupamento por semelhança, mas estas comparações só fazem sentido quando partem de uma base comum. Quando é necessária uma escolha entre várias possibilidades de agrupamento, a preferência é para aquele que exerce a estrutura intrínseca mais coerente. Ou seja, os elementos individuais podem ser agrupados por semelhança, quer por uma melhor definição, ou opostamente por simplificação, criando fronteiras virtuais.

(26) variáveis visuais dinâmicas



(27) variáveis visuais estáticas



Segundo MacEachren [1994], as variáveis visuais de um gráfico podem ser dinâmicas **(26)** ou estáticas **(27)**. As primeiras podem ser classificadas por Ordem, Fase, e Duração. Em relação às estáticas, estão distribuídas por elementos como o ponto, a linha, e a área. Dentro destas, as variáveis visuais são organizadas pela forma, textura, cor, orientação, e na visualização tridimensional são ainda organizadas pelo valor e tamanho.

(28) caixa de texto

No campo textual, as linhas de texto deverão conter em média entre 7 a 14 palavras, de modo a que o processo de leitura não se torne incómodo. Linhas muito curtas cansam mais o espectador, cujo movimento ocular é obrigado a ser da esquerda para a direita mais rapidamente. Por sua vez, linhas muito longas tornam a leitura maçadora, provocando uma maior dispersão da atenção do espectador.

No campo textual, as linhas de texto deverão conter em média entre 7 a 14 palavras, de modo a que o processo de leitura não se torne incómodo. Linhas muito curtas cansam mais o espectador, cujo movimento ocular é obrigado a ser da esquerda para a direita mais rapidamente. Por sua vez, linhas muito longas tornam a leitura maçadora, provocando uma maior dispersão da atenção do espectador.

No campo textual, as linhas de texto deverão conter em média entre 7 a 14 palavras, de modo a que o processo de leitura não se torne incómodo **(28)**. Linhas muito curtas cansam mais o espectador, cujo movimento ocular é obrigado a seguir da esquerda para a direita mais rapidamente. Por sua vez, linhas muito longas tornam a leitura maçadora provocando uma maior dispersão da atenção do espectador, e até erros de leitura,.

(29) fonte serifada - Bodoni

Abc

(30) fonte sans serif - Arial

Abc

Visto que os vulgares monitores (CRT ou LCD) serão o suporte onde a informação será apresentada, segundo uma grelha de pixéis, o tamanho da fonte deve ter um mínimo de 8 pixéis de altura, seja fontes serifadas **(29)** ou sem serifa **(30)**, permitindo uma legibilidade confortável.

No campo da acessibilidade, há que ter em conta a utilização do serviço por pessoas com algum tipo de deficiência. Por exemplo, no caso de um utilizador invisual

aceder ao serviço, existe uma anotação no próprio código do website que permite substituir as imagens, ou algum tipo de conteúdo não textual, por uma descrição textual, permitindo ao software tradutor uma descrição completa do conteúdo.

A conjugação destas teorias sobre a percepção visual Humana deverá proporcionar ao utilizador a máxima experiencia em termos estéticos e funcionais pelo que serão seguidamente verificados alguns destes aspectos na fase de levantamento dos websites mais relevantes, através das entrevistas individuais e *focus groups*. Caso demonstrem ser efectivamente relevantes, serão posteriormente aplicadas ao website rotapartilhada.com (ver CAPÍTULO 4).

2.2 LEVANTAMENTO DOS WEBSITES MAIS RELEVANTES

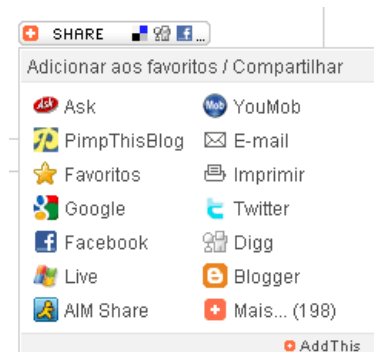
(31) www.alexa.com



Foi efectuada uma análise qualitativa dos websites mais relevantes, formalizada através de uma avaliação com parâmetros normalizados, de forma a permitir um ponto de vista neutro na visão geral dos vários objectos analisados. Com isto, foi criada uma grelha de valores com critérios comuns a todos os objectos analisados, visto que esta avaliação será realizada por um conjunto de entrevistas individuais, baseada na opinião pessoal dos vários entrevistados. A lista dos websites analisados foi elaborada tendo em conta a quantidade e localização dos utilizadores de cada website (fonte: www.alexa.com (31) entre 20\03\2009 e 15\05\2009), referentes à tipologia em estudo (redes sociais online, websites de serviços de viagens, e websites de carpooling e carsharing).

Para efectuar a análise pretendida, recorreu-se sobretudo a entrevistas individuais, com cerca de 12 minutos de duração em média, assim como a entrevistas aos *focus groups* (ver

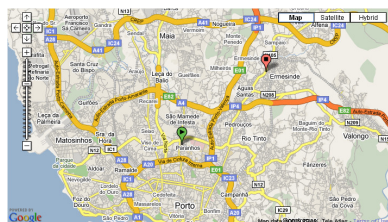
(32) <http://www.addthis.com>



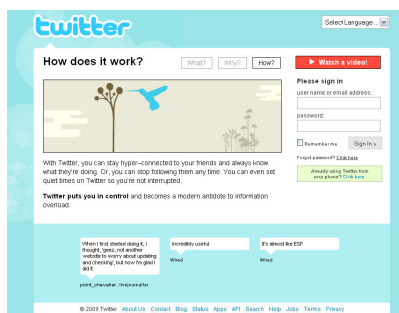
(33) <http://code.google.com>



(34) <http://maps.google.com>



(35) <http://twitter.com/>



CAPITULO 3), com cerca de 20 minutos de duração, nas quais foram debatidos aspectos formais, com comparação de grafismos (cores utilizadas, elementos guia, ícones) e disposição dos dados mais relevantes relativos a cada um deles (página principal, página de perfil, funcionalidade principal, apresentação geral do conteúdo)(ver ANEXO A).

Foi também feita uma breve análise de usabilidade, através da experiencia dos utilizadores em alguns dos websites (mais detalhadamente nos que já estavam registados), e das 10 heurísticas de Nielsen, utilizadas na avaliação de acessibilidade e usabilidade (ver ANEXO G). Apesar de ter sido feita por utilizadores sem experiência neste tipo de avaliação, esta análise visou o estudo da página inicial, do utilizador \ perfil, e dos grupos (caso exista), processo de marcação de viagens (no caso dos websites de serviços de viagem e carpooling), ou função específica relativa ao website em questão.

São relevantes também os websites que disponibilizam serviços que possam ser integrados no website a desenvolver. Isto permitirá complementar o serviço através de recursos externos, otimizando a experiência do utilizador, e ao mesmo tempo publicitar o website, como por exemplo, o serviço Addthis (32).

Esta face da Web 2.0 torna a experiência de utilização mais imersiva, através do mashup destas tecnologias acessíveis a todos. Por exemplo, através do **Google code** (33) poderão ser gerados gráficos dinâmicos que mostrem a estatística relevante. Da mesma forma, o serviço disponibilizado pelo **Google maps** (34) permite marcar a viagem directamente no mapa, reconhecendo pontos de interesse no campo de pesquisa, e informando em tempo real a distância do

(36) website Andante

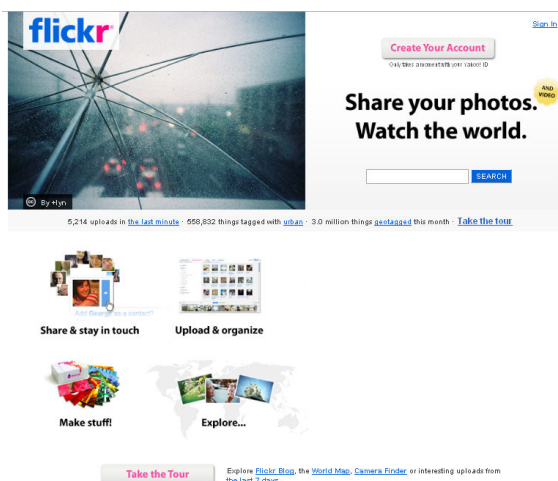


trajecto, e com uma estimativa de duração. Também serão aproveitados os recursos de redes sociais, ou serviços semelhantes, como o **Twitter (35)**, possibilitando, por exemplo, actualizar o perfil do utilizador, e complementá-lo automaticamente na sua área. Até mesmo os **websites de transporte (36)** poderão ser integrados neste serviço, completando com os seus horários as viagens disponibilizadas pelo website “rotapartilhada.com”.

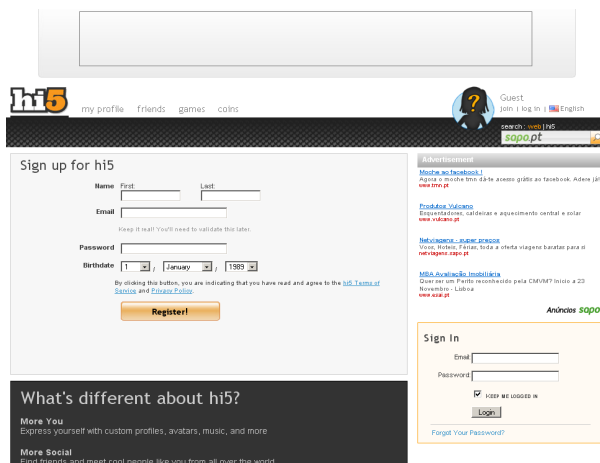
2.2.1 REDES SOCIAIS



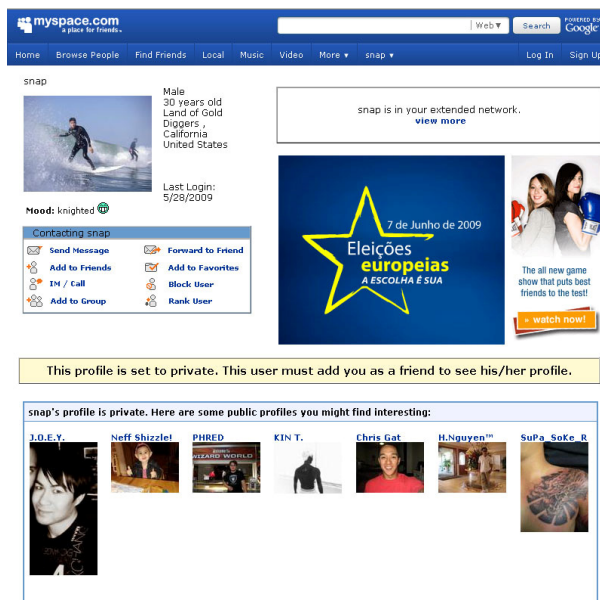
(37) Facebook - tem um aspecto limpo e organizado. Possui um *walkthrough* bem organizado, explicado através de fotografias. Tal como várias redes sociais mais elaboradas, esta também se serve de software externo para facilitar a usabilidade do próprio serviço, permitindo por exemplo catalogar fotografias antes de as publicar na rede, e até uma aplicação para organizar viagens de *carpooling*.



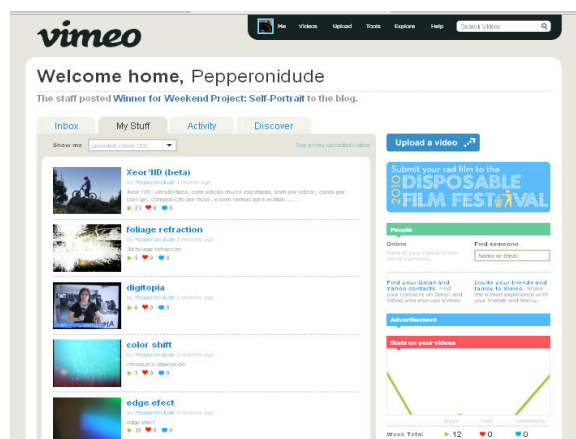
(38) Flickr – considerada uma das redes sociais mais bonitas, pela forma e conteúdo, apresenta um visual muito limpo, de fácil navegação, que contribui para uma boa usabilidade, e cativa o utilizador.



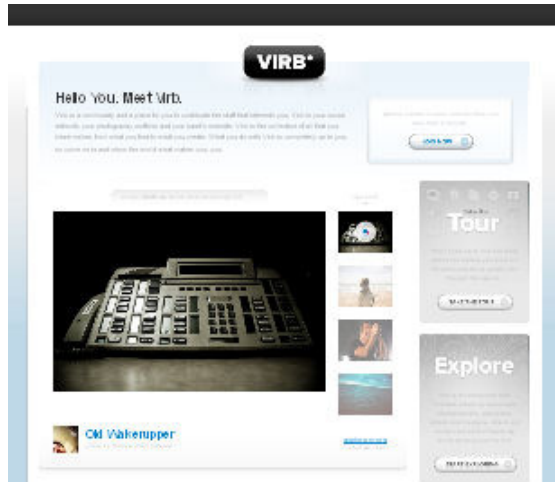
(39) **Hi5** - das redes sociais mais conhecidas em Portugal, sofre de alguns problemas de falta de organização da informação, e apresentação algo dispersa dos dados. Surgiram queixas de *phishing*, e *spam* dentro da própria rede, visto que é possível o envio de mensagens pessoais dentro da própria rede. Os utilizadores também se queixam de não existirem filtros eficazes para encontrar ou seleccionar os próprios amigos.



(40) **Myspace** - actualmente a rede social mais utilizada em todo o mundo, este website não escapa às muitas críticas feitas. Desde excesso de publicidade, à má formatação causada pela possibilidade de modificação do perfil, esta rede social evoluiu bastante desde a sua criação. Com imensas possibilidades de personalização, e integração de aplicações, toda esta panóplia de possibilidades acaba por confundir mais o utilizador comum, contribuindo para uma maior dispersão visual dos dados.



(41) **Vimeo** – visualmente, das redes sociais mais bonitas e agradáveis de usar. Com uma temática audiovisual, esta rede prima pela sua simplicidade, conjugando um grafismo contemporâneo, muito limpo e acessível. A salientar, o *dashboard* do utilizador com as estatísticas representada em gráficos dinâmicos.

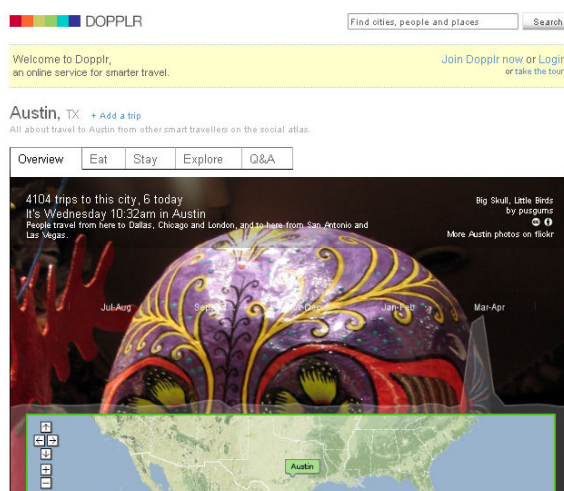


(42) **Virb** – com um visual contemporâneo, ícones bem trabalhados, e uma apresentação cuidada, esta rede social faz uso de todas as suas potencialidades, compilando o melhor de cada uma outra. Com aplicações embutidas e externas, tanto para o computador como para o telemóvel, é um serviço muito completo, verdadeiramente multimédia, que cativa o utilizador.

2.2.2 SERVIÇOS DE VIAGEM



(43) **Brightkite** – tem por objectivo principal dar a conhecer novas viagens e potenciais amigos que partilham os mesmos gostos. Nota-se aqui o conceito de *serindipicity*, onde o utilizador nem tem que procurar novas possibilidades de correspondência, pois estas são-lhe automaticamente comunicadas. É também relevante a complementação do serviço através do telemóvel.

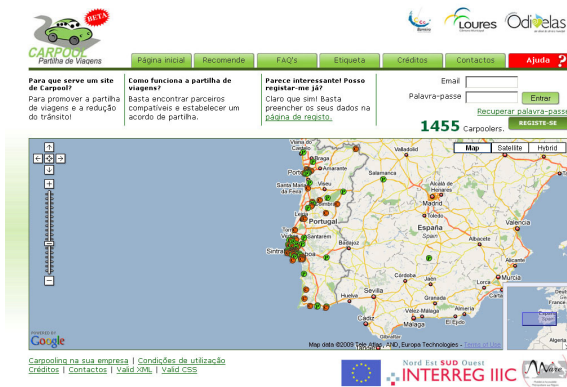


(44) **Dopplr** – este híbrido de rede social e website de viagens prima pelo seu visual agradável, simples e fácil de usar. Com uma navegação intuitiva, e informação acessível, demonstra ser um website com uma boa usabilidade. Interessante também o efeito de transparência coerente com a linguagem gráfica do website, na sobreposição de elementos que resulta bem, e na estatística representada em gráficos dinâmicos.

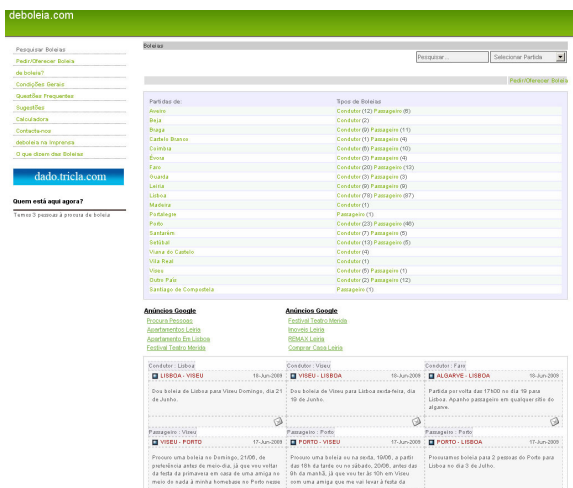


(45) **Itinerarium** – um website muito útil, que está previsto complementar o serviço rotapartilhada.com. Espera-se que entretanto seja melhorado, pois foram verificados vários problemas de usabilidade, como a pesquisa e marcação de viagens muito lenta e confusa, um mapa que não funciona, filtros confusos, sobreposição accidental de menus, percursos pouco definidos, e uma interface que não responde.

2.2.3 CARPOOLING



(46) **Carpool.pt** – ainda em fase beta, este website peca pela falta de opções e filtros, para melhorar a pesquisa e a apresentação dos resultados, que sobrecarregam o mapa (implementado através do *googlemaps*). Não existem elementos suficientes para conduzir o olhar do utilizador para os resultados pretendidos, aparentando a informação de uma forma algo dispersa. Cada membro só pode ter uma viagem registada.



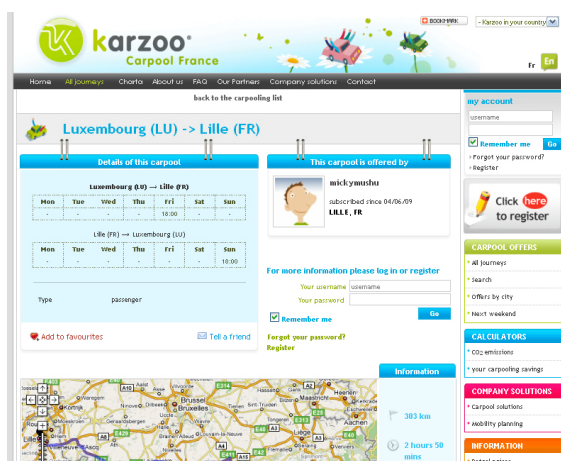
(47) **Deboleia.com** – um dos primeiros websites de carpooling em Portugal. Com um grafismo ultrapassado, e uma de visualização deficiente das viagens, pouco apelativa, sem um mapa auxiliar. Dá a entender uma aparente falta de organização da informação, que aparece sobre uma enorme lista, se filtros para seleccionar devidamente os resultados.



(48) Energia positiva - este é considerado o concorrente directo do website [rotapartilhada.com](http://www.rotapartilhada.com). A navegação é algo confusa, mas bem melhor do que os actuais websites de carpooling em Portugal. O processo de marcação de viagens é relativamente rápido, marcando o percurso num primeiro passo, e os detalhes essenciais num segundo. Existe uma redundância nos botões do menu de notícias, pois conduzem todos ao mesmo resultado.



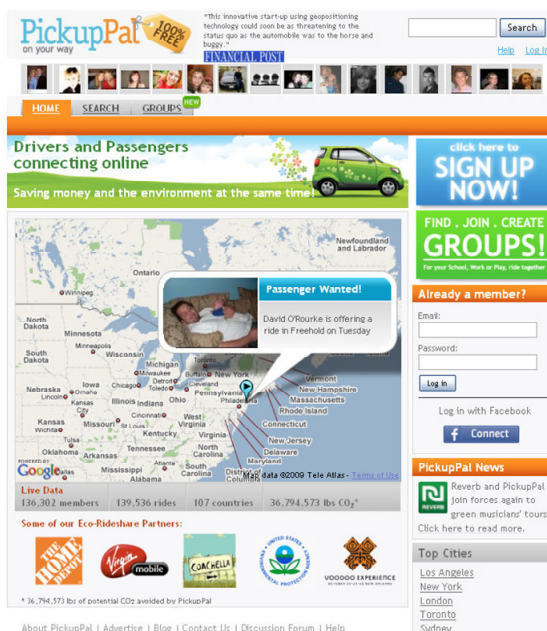
(49) Goloco - um website agradável de utilizar, apesar de o grafismo não ser dos mais recentes, talvez demasiado simples, mas o suficiente para separar bem a informação, e estar sempre acessível. Inova no facto de organizar os pagamentos entre os vários membros que partilham uma viagem.



(50) Karzoo - actualmente é um dos websites de carpooling mais completos e funcionais. Graficamente apelativo, diferencia-se dos outros websites semelhantes com uma linguagem mais jovem (demasiado jovem, segundo algumas opiniões) e casual. Estabelecido em França, disponibiliza já o serviço a outros países europeus, com a promoção de eventos e festivais através de grupos de viagem de carpooling.



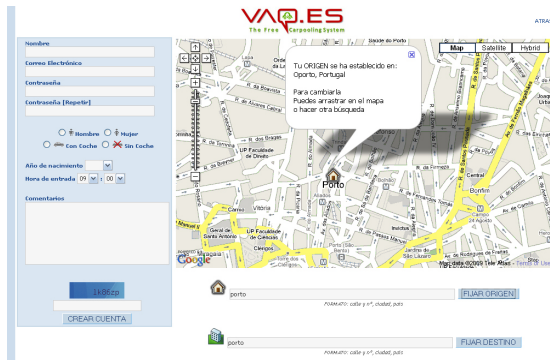
(51) Nuride – visualmente agradável, com a informação bem organizada. Um aparência minimal que torna a sua utilização fácil e apelativa, logo desde a página inicial. Esta contém imagens dinâmicas, e estatística relevante, cativando o utilizador. Com vídeos explicativos para esclarecer qualquer dúvida, este website é um bom exemplo a seguir, a nível estético e de usabilidade.



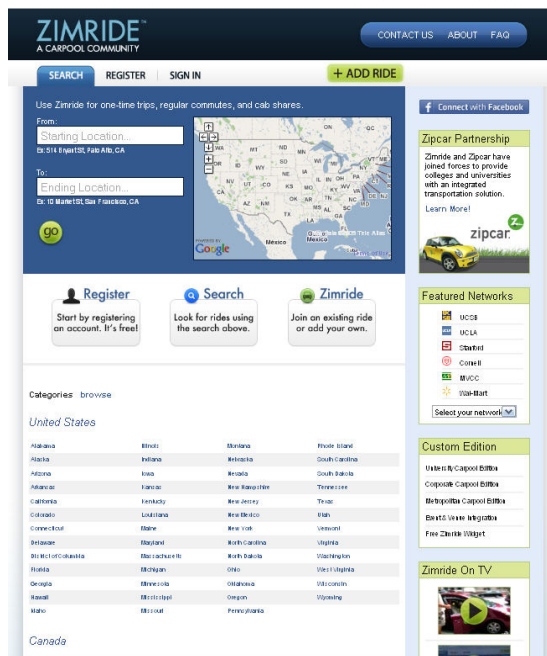
(52) Pickuppal - parece levantar alguns problemas de legibilidade, devidos ao estranho contraste dos cinzentos. Os resultados de busca não são apresentados de uma forma muito agradável. No entanto, propõe algumas ideias interessantes como a periodicidade das viagens que resulta num sistema que lista automaticamente potenciais companheiros, um histórico de viagens efectuadas, sistema de votos, e ligações a perfis sociais externos.



(53) Roadsharing - um website agradável de utilizar, com ícones bem trabalhados que ajudam a compreender a informação, de forma a estar sempre acessível. Sendo um website internacional, está disponível em várias línguas, e apresenta as viagens devidamente etiquetadas sob forma de lista, ou localizadas no mapa,



(54) **Vao.es** - um website espanhol, rápido de usar, mas com um grafismo demasiado simples. À semelhança de alguns websites do mesmo género, este também permite o registo a partir do perfil do Facebook, para que o utilizador não tenha que criar uma nova conta, facto que incentiva e facilita o processo de inscrição.



(55) **Zimride** - o website propõe uma interface relativamente bem conseguida, com um estilo actual. Destaca-se também pelos formulários claros, a integração completa com o Facebook.com, um sistema de feedbacks, de votos ou ainda a possibilidade de navegar pelas ofertas usando um pequeno calendário.

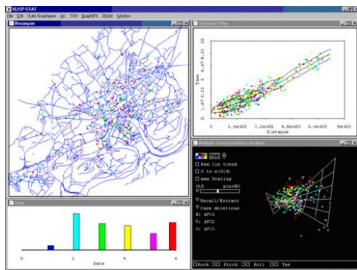


(56) **Zipcar** - este website de carsharing apresenta-se com um visual agradável e fácil de usar. Apesar de ser um serviço ligeiramente diferente, tem algumas semelhanças com o carpooling na marcação de viagens, e na organização da informação. Contém vários vídeos explicativos para ajudar o utilizador, e cativar os visitantes do website.

Com este levantamento foram verificados alguns padrões de gosto, que permitirão formular uma análise crítica, com uma visão geral sobre os websites analisados (ver subcapítulo 2.4). Apesar de os resultados serem quase sempre incompletos em cada entrevista individual, a soma global permitiu criar um quadro (ver ANEXO A) onde os resultados podem ser comparados entre si, para que sejam retiradas conclusões para a criação do protótipo (ver CAPITULO 4).

2.3 TECNOLOGIAS DE VISUALIZAÇÃO DE DADOS

(57) Software de data mining

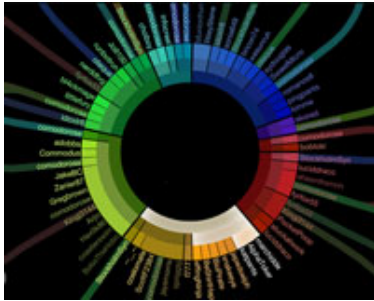


Para uma melhor compreensão do tema da tese, fez-se o levantamento detalhado da matéria a tratar, no campo do *data mining*, e aplicações que permitem uma visualização gráfica de informação variada.

No subcapítulo **2.3.1** é analisado software específico para o *data mining* (57), e tratamento de dados (58), no qual é possível visualizar automaticamente a informação em gráficos. Apesar de alguns autores mais ligados à área do jornalismo [Cairo 2008, e Ribas 2005] não considerarem este software como geradores automáticos de verdadeiras infografias, onde normalmente são conjugadas várias técnicas, como a ilustração, texto complementar, diferentes tipos de gráficos e diagramas. De facto, este tipo de *software* ajuda a compreender melhor os dados a tratar, reconhecendo padrões, e traduzindo-os em gráficos e diagramas, tornando a informação visualmente mais acessível e apelativa. O principal interesse aqui seria o de exportar directamente para o website os gráficos e diagramas gerados, de forma a complementar ou até mesmo substituir a informação textual.

(58) Tabela com dados a tratar

Run Data Frame SSTF								
From Block	To Block	Request Time	Start Time	End Time	Seek Time	Turnaround Time	Pending Queue	Log
4	36	2.230	2.230	4.330	2.100	2.100	0	
36	33	4.230	4.330	5.030	0.700	0.800	1	
33	117	3.123	5.030	9.730	4.700	6.607	0	
117	38	6.230	9.730	14.130	4.400	7.900	0	
38	39	10.230	14.130	14.130	0.000	3.900	1	
39	36	8.230	14.130	14.730	0.600	6.500	1	
36	37	14.230	14.730	14.730	0.000	0.500	1	
37	35	12.230	14.730	15.330	0.600	3.100	2	
35	191	16.123	16.123	24.423	8.300	8.300	0	
191	198	21.123	24.423	25.323	0.900	4.200	3	
198	39	16.230	25.323	33.823	8.500	17.593	0	
39	39	30.230	33.823	33.823	0.000	3.593	7	
39	36	20.230	33.823	34.423	0.600	14.193	2	
36	35	26.230	34.423	35.023	0.600	8.793	4	
35	33	24.230	35.023	35.623	0.600	11.393	5	
33	31	18.230	35.623	36.223	0.600	17.993	1	
31	31	22.230	36.223	36.223	0.000	13.993	4	
31	30	32.230	36.223	36.223	0.000	3.993	8	
30	30	34.230	36.223	36.223	0.000	1.993	7	
30	40	28.230	36.223	37.223	1.000	8.993	6	
40	36	36.230	37.223	37.923	0.700	1.693	1	
36	175	27.123	37.923	45.323	7.400	18.200	5	
175	34	38.230	45.323	52.823	7.500	14.593	0	
34	33	40.230	52.823	53.423	0.600	13.193	1	
Hide		Dispose		Count: 24				

(59) Aplicações de visualização

No subcapítulo **2.3.2** são analisadas aplicações de visualização de dados online **(59)**, cuja finalidade está restringida a casos específicos de dados. O estudo incidiu mais especificamente em casos baseados em mapas, que mostrassem várias ligações entre utilizadores, grupos, e dados relevantes aos mesmos. A dimensão temporal tem também aqui uma importância relevante, visto que o tempo gasto em viagens, assim como o planeamento e visualização das mesmas são do interesse do utilizador.

Fez-se também o levantamento dos tipos de gráfico e diagramas mais comuns **(60) (61)**, que possam ser utilizados no website, para uma melhor compreensão dos dados. Com este elemento, pretende-se melhorar a visualização da informação, sob forma gráfica, permitindo uma leitura mais agradável, e renovando a estética do website.

Este levantamento contribui também para a análise de software (ver subcapítulo 2.3.1) e aplicações inovadoras no campo da visualização de dados (ver subcapítulo 2.3.2), recorrendo a um dos estilos de gráficos e diagramas de apresentação, ou interactivos.

(60) Levantamento de estilos de gráficos e diagramas de apresentação:



diagrama de arco



diagrama tipo árvore



gráfico anelar



diagrama Sankey



gráfico de fatias



gráfico de duração



gráfico de barras isométricas



gráfico de barras empilhadas



matriz de pontos



gráfico de barras agrupadas



"sparklines"



gráfico de barras normal



gráfico de áreas sobrepostas



gráfico multi linhas



gráfico de linha



gráfico de círculos



gráfico de pontos dispersos



mapa de árvore



mapa de diagrama



círculo de relações



"pearl pecklet"



mapa topográfico



mapa temático



caras de Chernoff



gráfico polar

(61) Levantamento de estilos de gráficos e diagramas interactivos



zoom



zoom local



panorama



linha temporal



múltiplos ligados



vista geral com detalhe



camadas



objectos activos



filtro de fronteira



faceta



questionário dinâmico



disposição selectiva



colunas selectivas



dimensão variável



comparação isolada



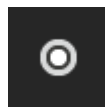
detalhe opcional



dica



transição de estado



botão



caixa de selecção



menu cascata



régua de ajuste



régua de duplo ajuste



"drag and drop"



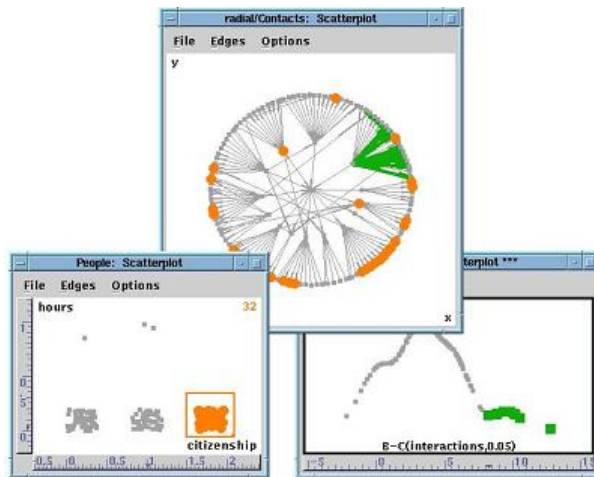
máscara de selecção

2.3.1 SOFTWARE

(62) GGobi

<http://www.ggobi.org/>

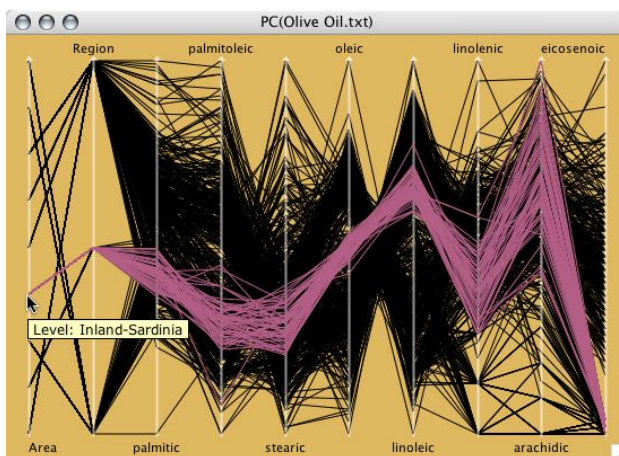
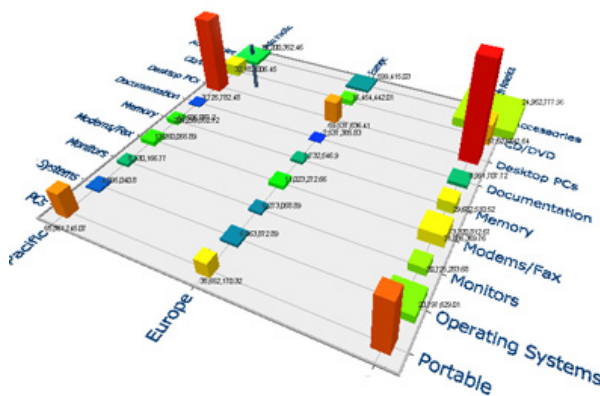
Visualização dos dados sobre vários tipos de gráficos e diagramas bidimensionais, sem quaisquer efeitos.



(63) Miner3D

<http://www.miner3d.com/>

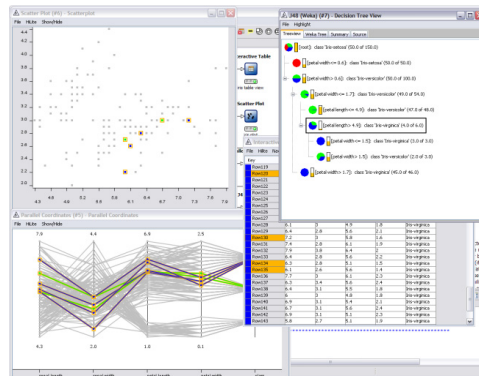
Visualização tridimensional de dados quantitativos, através de gráficos com efeitos de volume, cor, sombra, perspectiva, etc. Apesar de não ser o principal propósito deste software, é dos que mais se aproximam a uma linguagem infográfica.



(64) Mondrian

<http://rosuda.org/mondrian/>

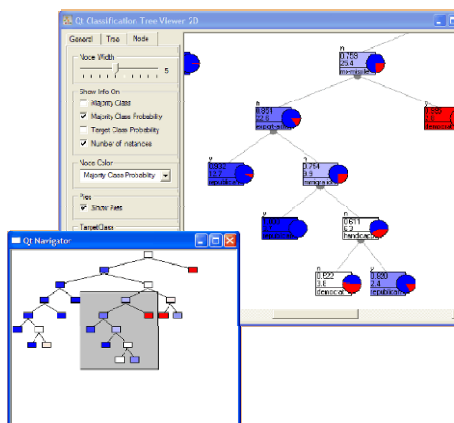
Software freeware, específico para Macintosh, permite a visualização dos dados sob a forma de gráficos mais vulgares (muti-linhas, barras, árvore, pontos dispersos). Baseado em java.



(65) KNIME

<http://www.knime.org/>

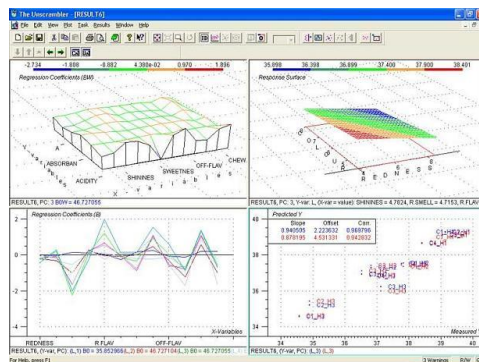
Visualização dos dados sobre vários tipos de gráficos e diagramas bidimensionais.



(66) Orange

<http://magix.fri.uni-lj.si/orange/>

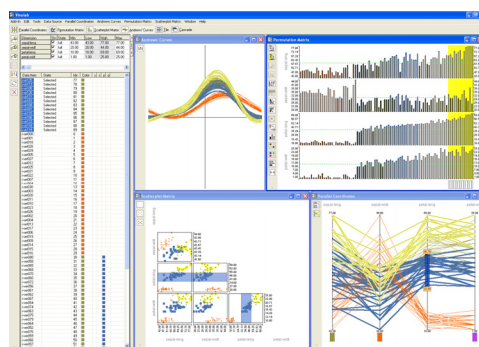
Software mais específico para diagramas simples, com gráficos complementares integrados.



(67) Unscrambler

<http://www.camo.com/rt/Products/Unscrambler/unscrambler.html>

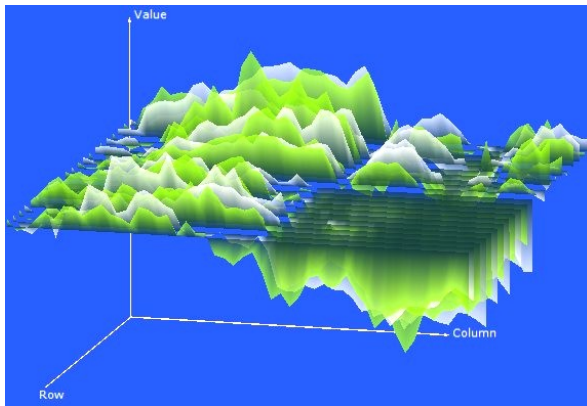
Permite uma visualização simples dos dados, bidimensional e tridimensional, sem efeitos de sombra ou perspectiva.



(68) Visulab

<http://www.inf.ethz.ch/personal/hinterbe/Visulab/>

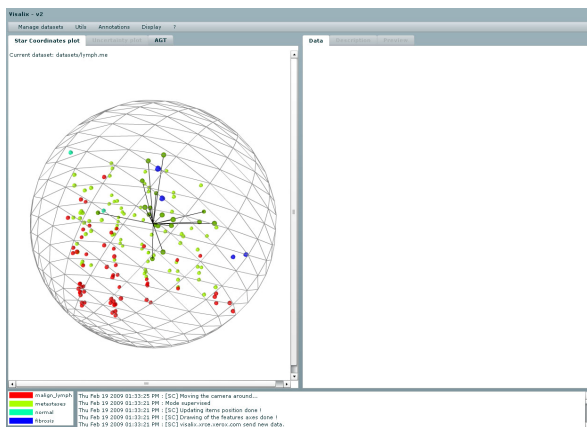
Visualização dos dados sobre vários tipos de gráficos bidimensionais (muti-linhas, barras, árvore, pontos dispersos).



(69) VisuMap

<http://www.sciencesoftware.com/product.php?productid=375>

Visualização dos dados sobre vários tipos de gráficos e diagramas bidimensionais e tridimensionais. A apresentação também consegue um aspecto mais infográfico, visualmente mais agradável que o resto do software analisado, apesar de não ser esse o propósito.



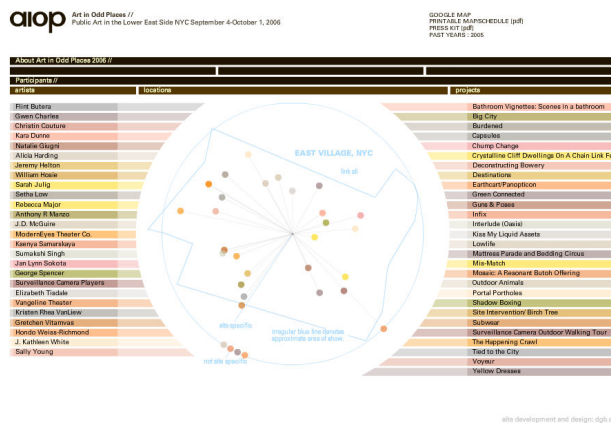
(70) Visualix

<http://visualix.xrce.xerox.com/>

Permite exportar a Interface visual para a Internet, de modo a melhorar a manipulação da visualização dos dados, para uma melhor compreensão.

Existem ainda outros softwares dedicados ao tratamento e visualização de dados, como o DataDesk, Experimental Data Analyst, FactoMineR, MANET, ViSta, ou Xlisp. Porém, não acrescentam nada de relevante ou inovador em relação aos softwares aqui apresentados. Após esta breve análise de *software*, determinou-se que não se vai recorrer a esta solução, numa primeira fase de implementação do sistema. Apesar de extremamente útil na análise dos dados, e descoberta de padrões de comportamento no serviço, faz mais sentido recorrer a este software quando existirem quantidades suficientes de dados que justifiquem a sua complexa integração no sistema.

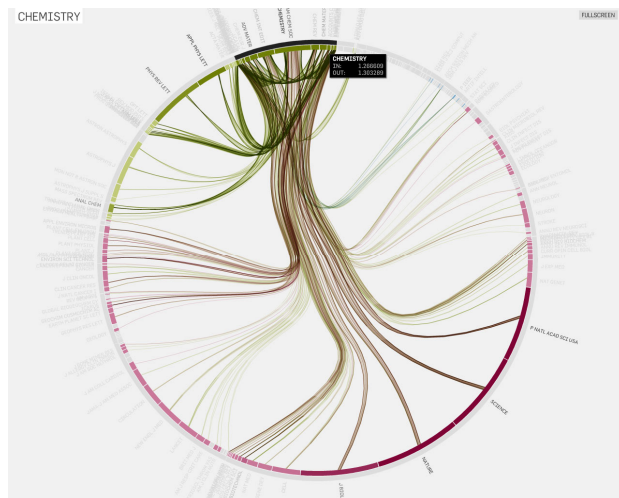
2.3.2 APLICAÇÕES



(71) Artinodplaces

<http://artinodplaces.org/2006/>

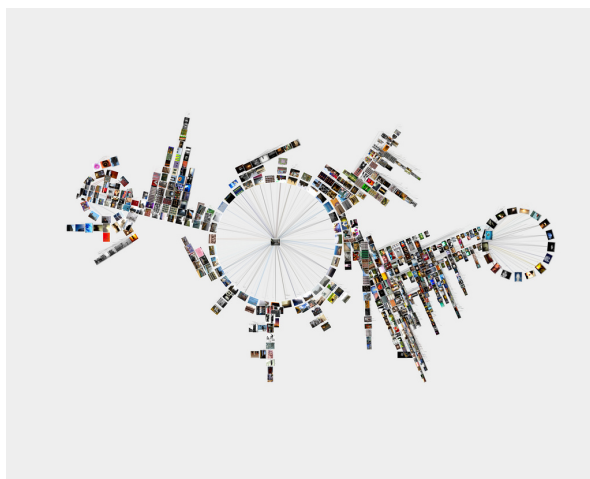
Apresenta os artistas e as suas obras de forma interessante no mapa da cidade, apresentando o percurso através da ligação destes



(72) Eigenfactor

<http://well-formed.eigenfactor.org/>

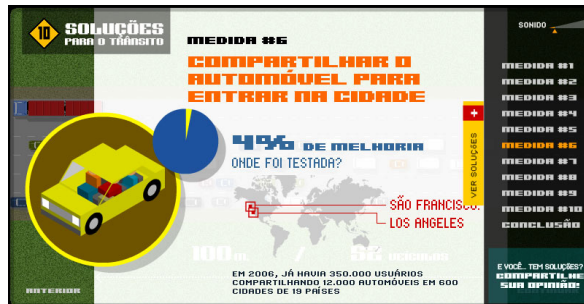
Permite vários tipos de visualização do fluxo de citações científicas e das suas relações, através das ligações existentes entre os vários artigos das mais diversas áreas científicas.



(73) Glocal

<http://www.glocal.ca>

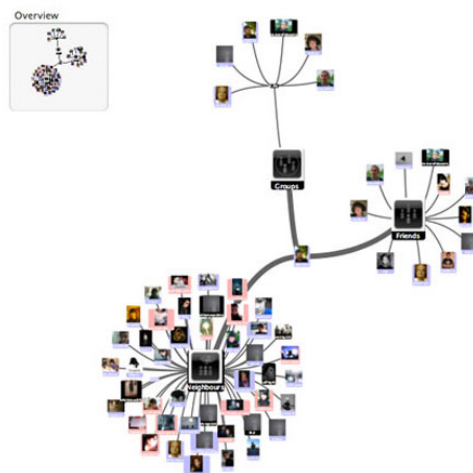
(global + local) é um projecto arte digital colaborativo e multifacetado que analisa a produção, partilha e exibição de imagens no século XXI, através de redes sociais online. O resultado é um motor de pesquisa que leva o utilizador através de possíveis relações de imagens dentro do Glocal Database.



(74) Infovideos

<http://www.discoverybrasil.com/experiencia/infografias.shtml>

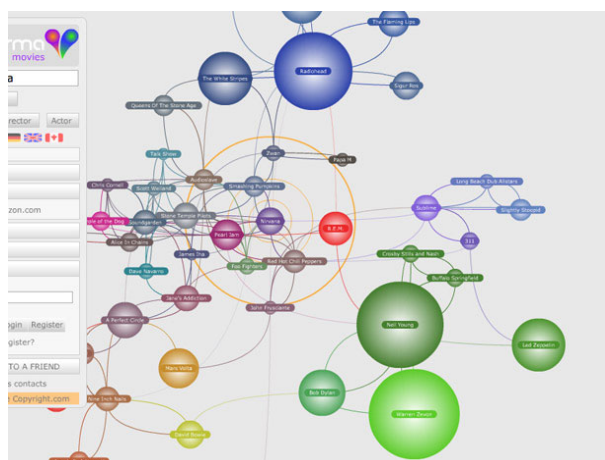
Infografias animadas, por vezes interactivas, mais usadas para descrever os processos e passos para as acções mais comuns (*walkthroughs*), assim como permitem uma descrição simplificada do tema a tratarem.



(75) LastForward

<http://lastforward.sourceforge.net/>

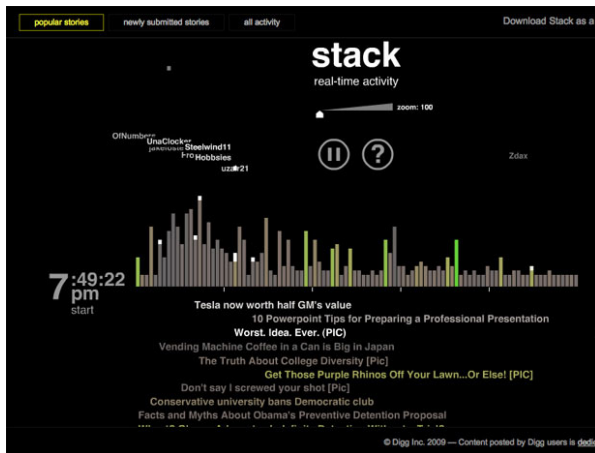
aplicação que permite visualizar as relações entre os vários utilizadores da rede Last.fm, assim como os seus gostos musicais. Desenvolvida em *actionscript*.



(76) Liveplasma

<http://www.liveplasma.com/>

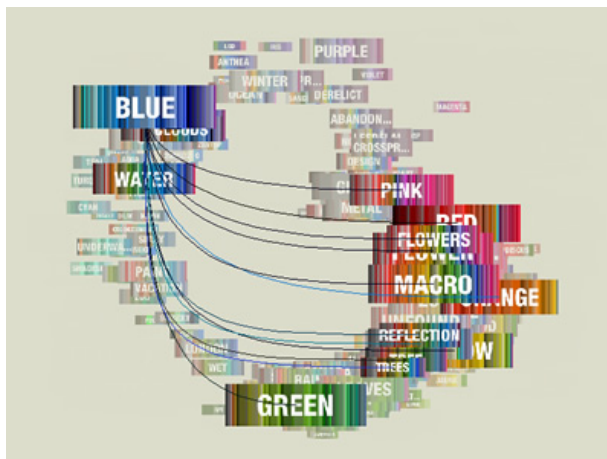
Explora o conceito de *serendipity*, potenciando o encontro acidental de novas músicas ou filmes do agrado do utilizador. Permite visualizar as relações entre as várias músicas, filmes, estilos, actores, directores e bandas.



(77) Stack

<http://labs.digg.com/stack/>

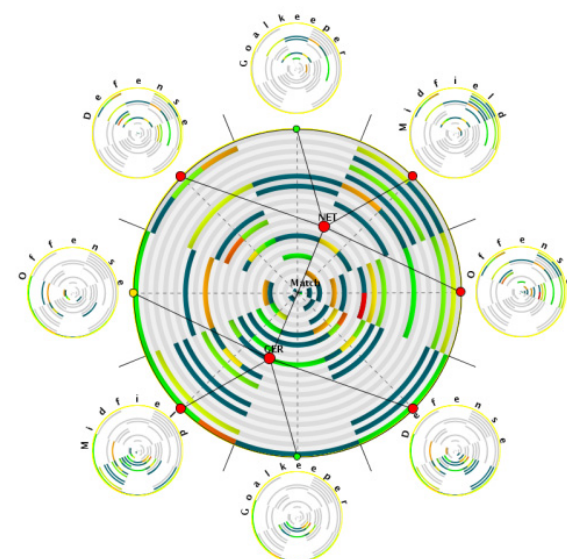
Visualização dos conteúdos da rede Digg, com navegação temporal, e estatística em tempo real sob forma de gráficos de barras.



(78) Tagged Colors

http://nuthinking.com/did/tagged_colors_03/

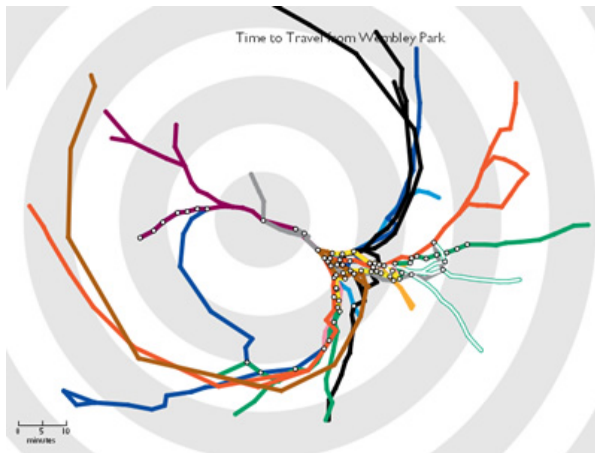
Representa a relação entre as cores e as etiquetas existentes nas fotografias armazenadas na rede social Flickr. O seu interface 2.5D permite viajar em profundidade, demonstrando uma navegação relativamente intuitiva e fácil de usar.



(79) TimeRadarTrees

<http://www.st.uni-trier.de/~burch/trt/trt.html>

Técnica de visualização que mostra a informação como duração temporal, fases, acções, e estratégias através de uma hierarquia tradicional de nós de ligação, mas num estilo de diagrama radial. Cada gráfico é representado por uma fatia no círculo interno e por fatias correspondentes dos pequenos círculos exteriores.



(80) Travel Time Tube Map

http://www.tom-carden.co.uk/p5/tube_map_travel_times/applet/

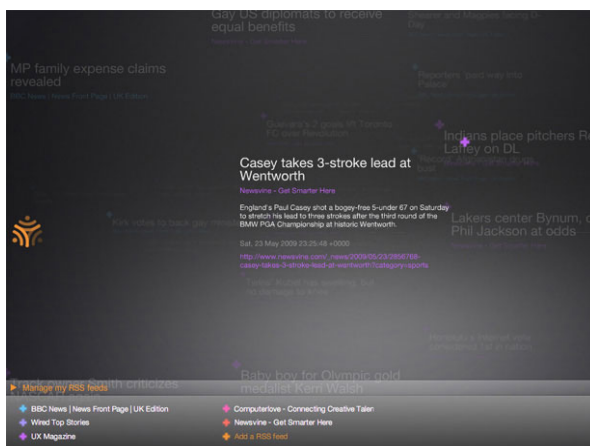
Aplicação que permite visualizar um mapa que se adapta à estação escolhida, e mostra o tempo relativo da viagem até às próximas estações de metro, através dos círculos concêntricos que servem de escala.



(81) Visitorville

<http://www.visitorville.com/>

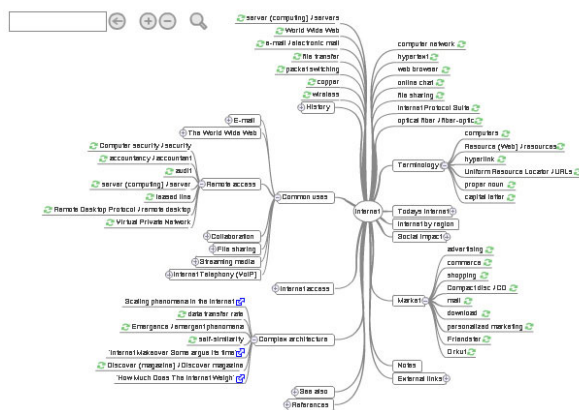
É uma forma inovadora de apresentação do tráfego na internet, onde cada utilizador tem um passaporte, e viaja de portais como o Google sob forma de autocarro, até ao website, representado como uma casa.



(82) Voyage

<http://rssvoyage.com/#RSS=loaded>

É um leitor de RSS, apresentando-os numa linha temporal em profundidade, quase tridimensional, e nos eixos horizontal e vertical. Desenvolvido em actionscrip3, da Adobe.



(83) WikiMindMap

<http://www.wikimindmap.org/>

Ferramenta para apresentar conteúdos *wiki* sob forma de mapa mental, com a possibilidade de download baseado em XHTML, em formato Freemind. Esta última é uma outra aplicação visualmente muito semelhante, baseada em Java.

Nesta rede imensa que é a internet, surgem com frequência novas formas de visualização de dados. Uma boa fonte é o website www.visualcomplexity.com, de Manuel Lima [2008], que mantém actualizada uma compilação de aplicações relevantes nesta área cada vez mais importante. Comparativamente ao software analisado, este tipo de solução parece ser a mais indicada para integrar no serviço, permitindo uma apresentação mais apelativa dos dados. Porém, para apresentar o serviço dentro da data prevista, convém recorrer a soluções menos complexas, mas que permitam mesmo assim uma apresentação visualmente eficaz e agradável para o utilizador.

2.4 AVALIAÇÃO CRÍTICA

A informação recolhida com este levantamento é fruto de uma análise metódica dos dados obtidos nas entrevistas individuais e *focus groups*, onde diversos websites foram analisados. A sua opinião foi registada sob forma de classificação aplicada a vários parâmetros objectivos, desde aspectos formais e estéticos, até a características específicas de cada website, e a relativa usabilidade. Com

vista a melhorar e otimizar todo o processo de navegação e visualização dos dados, foi criada uma tabela (ver ANEXO A), da qual se retiraram algumas conclusões que serão apresentadas de seguida.

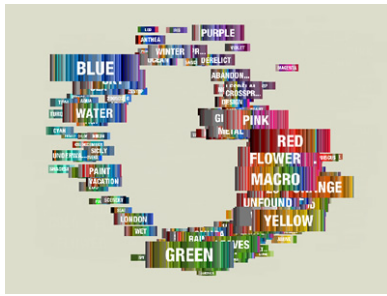
Originalmente, pensou-se em utilizar software específico para visualização de dados para a criação em tempo real de gráficos e diagramas, otimizando a consulta de grandes volumes de dados. Porém, conclui-se que não será a melhor solução para fazer o tratamento dos dados do website, pelo menos numa primeira fase, enquanto não são gerados grandes quantidades de informação. Visto que a exportação directa dos resultados do software para o website seria algo complexo e moroso para aplicar, não será uma mais-valia no processo de trabalho, com prazos rigorosos a cumprir. No entanto, fica a ideia dos tipos de visualização propostos por estes softwares, e eventualmente um trabalho futuro no campo do *data mining*, para que sejam estudados padrões de comportamentos, permitindo assim otimizar o serviço em função desses padrões.

(84) Adobe Flex e Flash



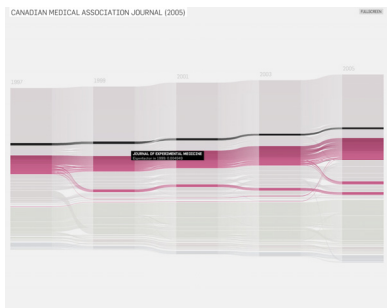
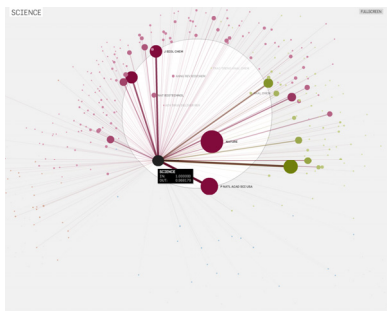
Nas aplicações online, verificou-se que os formatos SVG, Flash, Java, e Javascript são as tecnologias dominantes neste tipo de gráficos, e as que melhor se adaptam a este tipo de infografias na Web. Isto porque são as mais acessíveis à produção criativa, com menos limitações, permitindo mesmo gráficos dinâmicos e gerados em tempo real. Apesar de existirem algumas aplicações de visualização tridimensional, utilizando bibliotecas de Paper VISION 3D em Actionscript3, nos programas Flex e Flash da Adobe (84), a sua extrema complexidade põe de parte essa solução para apresentar os dados. Apesar de deslumbrantes, este tipo de soluções resultam melhor se isoladas do website, em ecrã inteiro, pois funcionam como um objecto único, mais vocacionados para uma vertente lúdica de *edutainment* (educação + entretenimento).

(85) taggedcolors



Com esta pesquisa surgiram ideias de apresentar os resultados de forma gráfica bidimensional, ou 2.5D (simulação tridimensional através de sobreposição de planos e escala), como no caso da aplicação **Voyage (68)**. Neste caso específico, imagina-se, por exemplo, os resultados da pesquisa das viagens apresentados numa lista que pode ser percorrida nos 3 eixos, quase como uma nuvem de possíveis viagens complementadas com o mapa da rota traçada, e a descrição dos utilizadores aderentes à mesma.

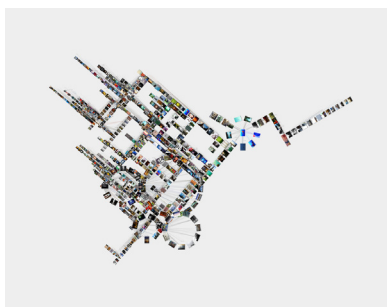
(86) Eigenfactor



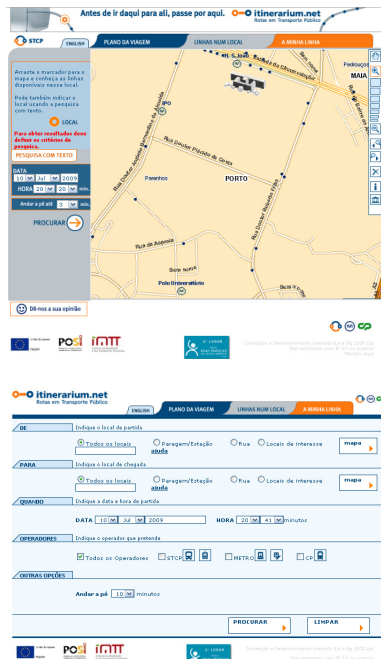
Resta ainda a possibilidade de uma quarta dimensão: a temporal. Aqui, a infografia adaptar-se-à à escala temporal através de uma régua de ajuste, ou de duplo ajuste, permitindo filtrar ainda mais informação, como o exemplo do **Stack (63)**. Poderia ser interessante também uma solução ao género **Visitorville (67)**, que demonstrasse os vários percursos de cada utilizador. Porém, o seu aspecto algo infantil poderá descredibilizar o serviço, pelo fica só a ideia levantada.

Com a capacidade de juntar toda a estatística de um grupo ou viagem, e inovadora no poder de síntese, a visualização proposta pela **Time Radar Trees (79)** requer alguma habituação para decifrar, e pode tornar-se confusa pois pode assimilar muita informação num só gráfico. Por sua vez, o **Time Travel Tube map (80)** seria uma solução muito interessante para visualizar o tempo dispendido num percurso, mostrando várias possibilidades. Imagine-se uma adaptação do **Wiki Mind Maps (83)**, que apresenta a informação sobre forma de mapa mental, de forma a organizar a agenda do utilizador. Até mesmo uma ligação entre etiquetas e outras características, como a aplicação **Tagged Colors (85)**, **Last.forward (75)**, **Live Plasma (76)**, **Eigenfactor (86)**, **Glocal (87)**, ou outras soluções semelhantes permitem uma adaptação a outras situações, por exemplo,

(87) Glocal



(88) itinerary



complementando os dados apresentados nos mapas, com imagens ou gráficos,

Convém que este tipo de solução possa ser implementado em *javascript*, uma linguagem bastante utilizada nestes contextos. No caso de infografias estáticas, ou infovideos, podem perfeitamente ser desenvolvidas em **Illustrator** e **Photoshop**, ou **Flash** e **Aftereffects**, da Adobe, respectivamente. Porém, estes casos não podem ser aplicados a infografias dinâmicas, geradas em tempo real. Estão mais vocacionadas para a explicação do serviço, ou para algum elemento lúdico no *website*.

Na análise aos *websites* de serviços de viagem feita pelos entrevistados, foi relevante o estudo da disposição e apresentação dos dados sobre as viagens, a sua hierarquia, Esta análise foi extremamente útil, na medida em que a opinião e experiência pessoal dos entrevistados revelou aspectos fundamentais no funcionamento dos *websites*.

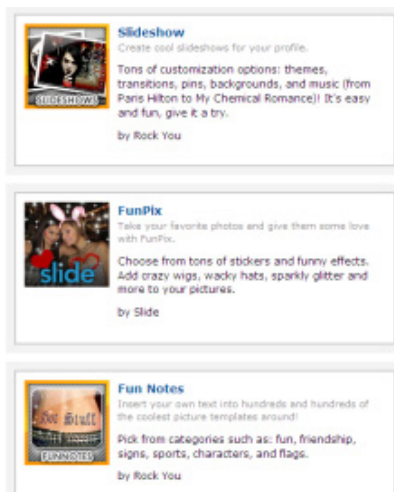
No serviço **Itinerarium (88)** ficou demonstrado que um *website* muito útil perde todo o interesse, se tiver uma péssima usabilidade. Ou seja, apesar de supostamente ser uma ferramenta extremamente útil, não consegue acompanhar os pedidos do utilizador, desmotivando-o completamente. Pelo contrário, o caso do **Dopplr (44)** revelou que um visual inicialmente cativante consegue motivar o utilizador a explorar o resto do *website*, que continua a agradar pela sua boa usabilidade. Semelhante a este, o *website* **TripIt (89)** é também bem estruturado, funcional, acessível e com boa usabilidade. Com o objectivo de organizar e partilhar planos de viagem, este *website* é uma referência na apresentação dos dados relativos às viagens.

Com um visual em constante renovação, para se adaptarem aos gostos e à moda ditada, as redes sociais

(89) tripit

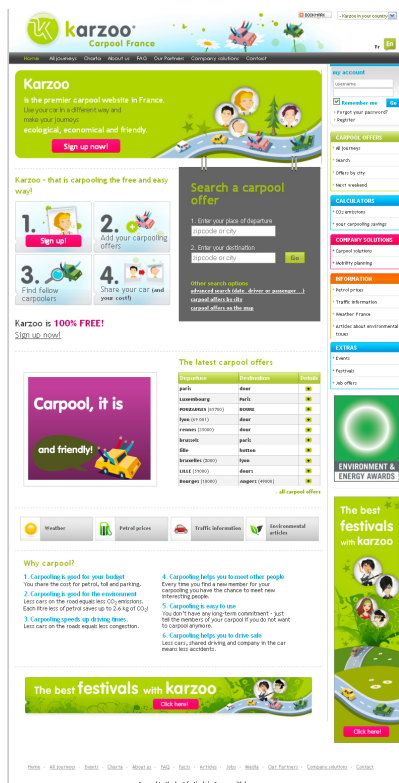


(90) aplicações Hi5



estão cada vez mais desenvolvidas. Estão a tornar-se um verdadeiro serviço *mashup*, conjugando várias tecnologias e plataformas. Actualmente, muitos reutilizam aplicações externas ao próprio website (90), como *jukebox*, *slideshows*, vídeos, geradores dinâmicos de imagens, ou jogos (ex: **Hi5**), resultando numa plena integração na página do perfil do utilizador. Porém, apesar de toda esta possibilidade de inclusão de *gadgets*, verifica-se que os websites visualmente mais agradáveis são os que mantêm a área visual limpa, limitando parcial ou totalmente a integração destas aplicações externas. No entanto, os mesmos websites podem recorrer a software externo para simplificar e otimizar algumas funcionalidades do serviço, como por exemplo, o software de catalogação e indexação de fotografias do **Flickr (24)**. Da mesma forma, as redes de temática específica tendem para um visual adaptado, geralmente limpo, de forma a enfatizar o conteúdo, e potenciar a usabilidade do serviço.

(91) karzoo



Relativamente aos websites de carpooling, cuja especificidade conduz a uma coerência na tipologia dos vários websites, as diferenças mais relevantes notaram-se a nível da apresentação e organização dos dados.

Os websites **Karzoo (91)**, **Roadsharing (39)** e **Nuride (37)** foram os que mais se destacaram pelo grafismo, com uma resposta muito positiva por parte dos 24 entrevistados (incluindo *focus groups*), com uma média de classificação geral perto dos 4,5 valores (num máximo de 5 valores). A referir ainda o sistema de viagens do website **Carpoolworld (77)**, bastante preciso através de um método patenteado, partindo do reconhecimento do IP do computador do utilizador, apresenta o mapa de trânsito da zona, que alerta o utilizador sobre a rota a tomar. Porém, o seu grafismo já está algo ultrapassado, pelo que fica só a ideia inovadora.

Já no mercado Português, à excepção do website **energiapositiva (48)**, nota-se alguma falta de cuidado no

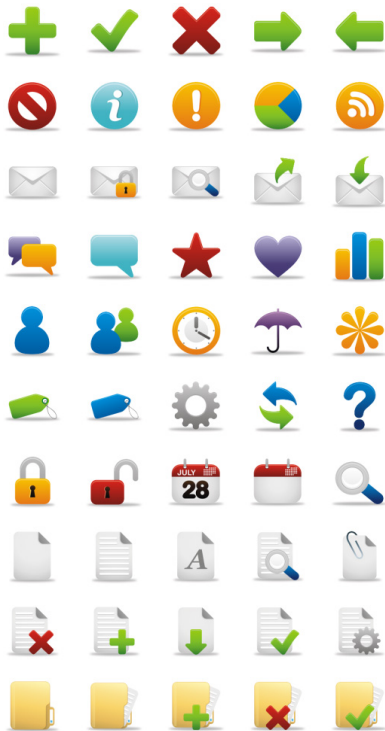
(92) boleia.org



grafismo, aparentando serem soluções elaboradas apressadamente, para colmatar esta necessidade de carpooling. No entanto, encontram-se algumas soluções diferentes, e por vezes interessantes, do ponto de vista da organização dos dados. Por exemplo, o website **boleia.org** (78) é um simples fórum no qual são publicadas as viagens, o que torna a pesquisa de viagens muito difícil. De uma forma semelhante de apresentação de viagens, no entanto, o website **deboleia.com** (47) destaca-se com uma ferramenta interessante para calcular os custos de viagem, auxiliando a organização da partilha de custos entre os utilizadores. Ambos baseiam-se numa pesquisa de viagens limitada a um preenchimento de um formulário, sem ajuda de um mapa.

Para além dos websites de carpooling analisados, existe actualmente uma vasta oferta de serviços semelhantes por todo o mundo sendo geralmente adaptados às especificidades e legislação do respectivo país,

(93) ícones



Nos vários tipos de websites analisados neste estudo, ficou demonstrado que um bom trabalho iconográfico permite economizar espaço na área visual do website, e ao mesmo tempo um reconhecimento mais rápido da acção que o utilizador pretende. Os **ícones** (93) criam relações afectivas com os utilizadores, apelando à sua memória. Ou seja, os ícones são analogias visuais, criadas a partir de arquétipos (memória colectiva) universais e culturais. Uma economia de espaço e de tempo resultado de um grafismo simplificado, que certamente agrada ao utilizador comum.

Juntamente com esta característica dos websites com grafismo contemporâneo, podem ser observados outros factos, como a simplicidade, e disposição central, com menor número de colunas, como o website **Dopplr** (30). Da mesma forma que áreas sólidas separam conteúdos

(94) estilos emergentes de websites



distintos, cada vez mais a secção do topo separa o conteúdo da apresentação e navegação. Foram identificados 7 estilos de grafismo emergentes **(81)** aplicados em websites: colagem, ornamental, polido, tipográfico, futurista, minimalista, e retro.

Em termos cromáticos, verificou-se que os vários tons de verde neutro conjugados com tons azuis neutros também, e aplicados sobre um fundo branco ou cinza claro, são as soluções mais comuns. Esta conjugação de cores cria no espectador um sensação calma e acolhedora, demonstrando a vertente tecnológica e amiga do ambiente, como nos websites de carpooling **Karzoo (38)** e **Pickuppall (76)**.

Superfícies graficamente ricas, como os elementos com efeito muito polido, reflexos ou gradientes reforçam o conceito de “tecnologia limpa”. Transmitem a ideia de que é fácil de usar, conferindo-lhe um toque mais “material”, proporcionado pelo efeito de profundidade e relevo, como se pode verificar na rede social **Virb (28)**.

Recentemente surgiu uma nova tendência de colocar títulos com um tamanho bem maior que o texto. No geral, notou-se que também este sofreu um aumento no tamanho da fonte, devido ao aumento da resolução dos ecrãs, o que permite uma melhor legibilidade, e um aspecto mais suave na globalidade, como na rede social **Vimeo (27)**.

CAPÍTULO 3 - METODOLOGIA E ARQUITECTURA DO SISTEMA

3.1 METODOLOGIA

De modo a obter algumas respostas pertinentes ao levantamento dos requisitos, foi realizada uma análise dos problemas através de métodos qualitativos, como entrevistas individuais e em grupo (*focus groups*), inquéritos presenciais e online, *walkthroughs*, visto ser a melhor estratégia de abordagem, e a que melhor se adaptava ao caso de estudo.

(95) questão



O que desejam os utilizadores? O que faz o website para os utilizadores? Para este caso específico, qual a melhor forma de apresentar os dados? Qual o tipo de grafismo a usar? Questões pertinentes neste estudo que o foram conduzindo a um resultado calculado através de uma orientação metódica. Porém, a questão fulcral **(95)** colocada nesta tese será: "Qual a melhor forma de apresentação de dados, no caso de estudo do website www.rotapartilhada.com?"

Uma vez que a visualização de dados através de forma gráfica está a tornar-se uma mais-valia nos websites actuais, será esta a melhor forma de apresentar todos os dados do website? Ou mais especificamente neste estudo, como apresentar os dados do utilizador, dos grupos, e das viagens?

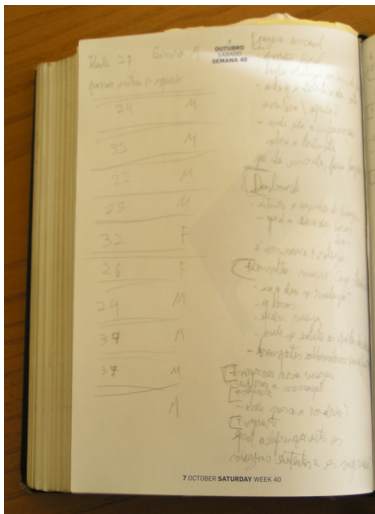
Dado que os métodos qualitativos desta abordagem visam compreender os fenómenos do ponto de vista dos participantes, esta filosofia naturalmente fenomenológica permite obter resultados em termos verbais. Segundo a metodologia proposta por Laurel [2003], o investigador deve inserir e implicar-se na situação, recorrendo a planos etnográficos e analíticos, Para tal, deverá recorrer a fontes

(96) registo de vídeo



múltiplas de dados e a métodos de recolha muito diversificados: observações directas e indirectas, entrevistas, questionários, narrativas, registos áudio e vídeo **(96)**, diários **(97)**, gráficos, diagramas, mapas mentais, e documentos vários.

(97) diário



Numa primeira fase de inquéritos, com vista a esclarecer a especificação de requisitos, foi disponibilizado um questionário on-line, cuja amostra consistiu em alunos da Universidade do Porto. Foram convidados a participar no estudo pessoas de ambos os sexos, de uma faixa etária que se situa entre 18 e 30 anos. Recorreu-se a esta amostra por serem o público-alvo, considerados os utilizadores mais frequentes e mais prováveis deste serviço de *carpooling*.

Foram também realizadas entrevistas individuais, e a pequenos grupos **(98)** de pessoas (*focus groups*), visto o *carpooling* se baseia na formação de grupos e na relação entre os elementos do mesmo.

(98) focus groups

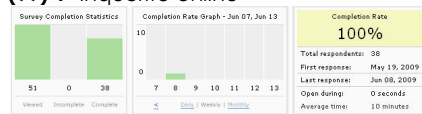


Com base na informação recolhida, foi elaborado um protótipo do website (consultar CAPITULO 4), para auxiliar a extracção das conclusões finais através de testes de usabilidade baseados nas 10 Heurísticas de Nielsen (ver ANEXO G), e mais um inquérito online, disponibilizado através do email dinâmico da FEUP, enviando o questionário a mais de 8000 potenciais inquiridos.

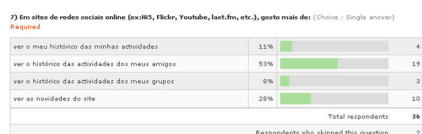
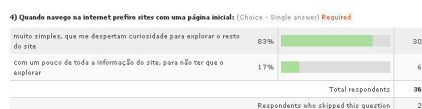
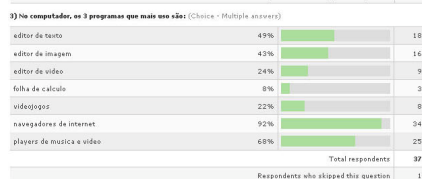
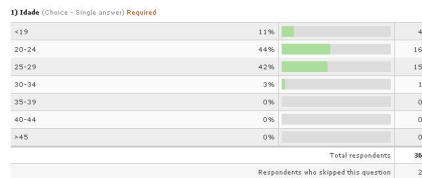
3.2 ESPECIFICAÇÃO DOS REQUISITOS

Para uma melhor compreensão do tema, foi disponibilizado numa primeira fase um inquérito online. Foi enviado um e-mail dinâmico para 600 contactos de uma lista pessoal, dos quais apenas cerca de 40 responderam convenientemente ao questionário **(99)** (ver no ANEXO B).

(99) 1º inquérito online



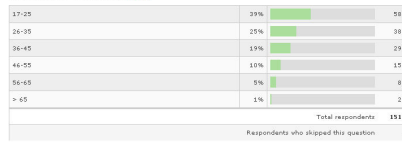
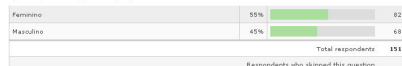
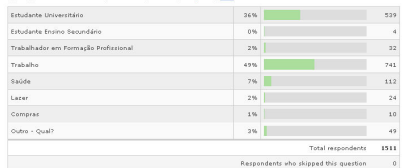
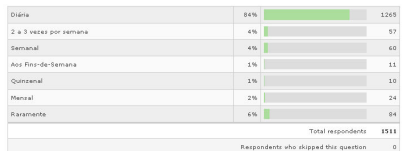
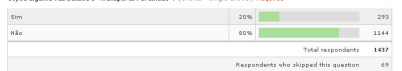
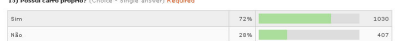
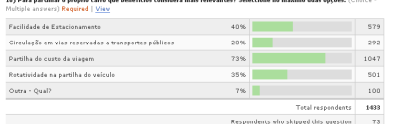
1. dados gerais



Nas questões 1 e 2 apresenta-se a amostra dos inquiridos. Na questão 3 pretende-se analisar o tipo de interface a que os utilizadores estão habituados, baseados em outros tipos de softwares. As questões 4, 5 e 6 revelam as preferências em relação à apresentação de informação visualizada na internet, para que se tenha uma ideia da estrutura da página a criar. As questões 7 e 8 revelam as preferências relativas à apresentação da informação em redes sociais online, em relação ao posicionamento e tipo de conteúdo. No final, as questões 9 e 10 pretendem analisar os gostos em relativamente à apresentação de websites de transportes ecológicos, e os seus conteúdos.

Com o objectivo de fazer um levantamento de requisitos, opiniões e referências, assim como o de confirmar alguns aspectos das principais teorias da percepção humana, este questionário revelou que os utilizadores-alvo estão familiarizados com aplicações multimédia, demonstrando alguma experiência em ambientes da internet.

Segundo o inquérito, os 4 programas utilizados com mais frequência no computador, 92% são browsers (navegadores) de internet, 68% são players multimédia (música e vídeo), 47% são editores de texto, e 45% são editores de imagem. Isto revela que o utilizador está habituado a lidar com vários tipos de ficheiros multimédia (imagem, vídeo, som, texto), demonstrando preferência por interfaces de navegação, que permitem ligações entre vários conteúdos. Dos inquiridos, 49% preferiu a informação importante descrita como fotografia, e 27% em gráficos simples. A maioria confirmou preferir uma apresentação de dados de forma simplificada, através de páginas pouco preenchidas, com a informação distribuídas por várias páginas. No geral, os inquiridos preferem um grafismo simples e pouco preenchido, com a informação distribuída por várias páginas. Embora o questionário tivesse uma extensão reduzida (apenas 10 questões objectivas, de

(100) inquérito para projecto CIVITAS**1. Dados Gerais****1) Idade** (Choice - Single answer) **Required****2) Sexo** (Choice - Single answer) **Required****3) Porque motivo se dedica?** (Choice - Single answer) **Required** | [View](#)**4) Com que frequência normalmente faz o(s) seu(s) viagem(s)?** (Choice - Single answer) **Required****2. "Transporte Partilhado"** - Partilha voluntária de um carro próprio entre vários utilizadores que utilizam os seus percursos de viagem ao mesmo parâmetro ou a mesma destinação final, em horário semelhante.**12) Sente-se familiarizado com o conceito "Transporte Partilhado", também conhecido por "Carpooling"?** (Choice - Single answer) **Required****13) Já alguma vez utilizou o "Transporte Partilhado"?** (Choice - Single answer) **Required****14) Considera o tema uma boa alternativa de transporte?** (Choice - Single answer) **Required****15) Possui um próprio?** (Choice - Single answer) **Required****17) Face ao serviço de "Transporte Partilhado" como estaria disposto a utilizá-lo?** (Choice - Single answer) **Required****18) Para partilhar o próprio carro que benefícios considera mais relevantes? Selecione no máximo duas opções.** (Choice - Multiple answers) **Required** | [View](#)**19) Se viajasse em "Transporte Partilhado" com que tipo de grupo gostaria de partilhar a viagem? Selecione no máximo três opções.** (Choice - Multiple answers) **Required** | [View](#)

escolha multipla), a duração média de resposta ficou em 10 minutos, quando estava previsto para menso de 2 minutos. Das 51 tentativas de resposta, apenas 38 concluíram com sucesso.

Um estudo realizado recentemente no âmbito do projecto europeu CIVITAS, na zona da Asprela, no qual o autor esteve também envolvido, visava uma recolha de dados sobre a mobilidade no seu geral. Estes dados foram recolhidos através de 500 inquéritos presenciais, no Hospital de S. João, e no IPO, complementados por um inquérito online **(100)** (consultar ANEXO C) com cerca de 1000 respostas, que foi disponibilizado por um email dinâmico para toda a FEUP, Hospital de S. João e Universidade Portucalense. O mesmo estudo recolheu a opinião pessoal relativa à qualidade dos actuais transportes que afectam a zona e a periferia da cidade do Porto, assim como a opinião sobre possíveis soluções alternativas a esses transportes, entre elas o *carpooling*.

Este estudo revelou que 57% dos inquiridos deslocam-se com carro próprio, e 72% está familiarizado com o conceito de *carpooling*. No total, 76% considera esta solução uma boa alternativa de transporte, comprovando a viabilidade na adesão deste projecto. Porém, apenas 20% utilizou alguma vez este tipo de transporte. Em relação ao grupo de viagem, as 3 opções mais escolhidas foram grupos de amigos (69%), pessoas do mesmo local de trabalho\estudo (64%), e pessoas da mesma idade (18%).

Foram também realizadas entrevistas em grupo (*focus groups*), a 6 pessoas (realizado em 01\06\2009, a estudantes do ensino superior da area de engenharia informática, idades compreendidas entre os 20 e 24 anos, dos quais 4 do género feminino), e a 3 pessoas (realizado em 08\06\2009, a estudantes do ensino superior da area de design, idades compreendidas entre os 22 e 28 anos, dos quais 1 do género

feminino), nas instalações da FEUP, sendo registadas em vídeo. Este tipo de avaliação tem como objectivo esclarecer e avaliar conceitos preliminares com utilizadores-alvo, para além do debate sobre as características dos websites analisados no levantamento do estado da arte. Uma vez que o *carpooling* se baseia em pequenos grupos de 2 a 5 utilizadores que partilham uma viagem num mesmo automóvel, faz todo o sentido utilizar esta técnica de entrevista, onde em alguns casos são utilizadas para identificar e confirmar características do utilizador padrão, e as suas necessidades. Este estudo foi complementado por cerca de 15 entrevistas individuais, de carácter menos formal, realizadas durante o período do projecto, às mais variadas pessoas que correspondessem aos requisitos do utilizador padrão (consultar o subcapítulo 3.3). Cerca de 10 destas entrevistas foram realizadas nas instalações da FEUP, a alunos que demonstraram um bom nível de conhecimento em relação à Internet. Foi também muito útil a sua opinião, anotada num caderno de registos de ideias e sugestões.

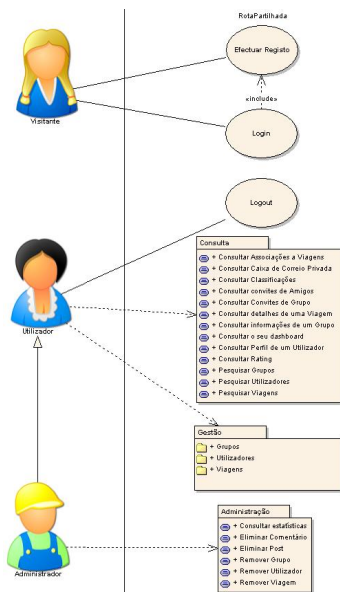
Foram discutidos os aspectos formais dos vários websites analisados, incidindo especialmente em redes sociais e websites de *carpooling*. As experiências pessoais dos vários entrevistados, que contribuíam com críticas e sugestões em relação aos websites que frequentavam, permitiram uma melhor compreensão. No entanto, apesar da escassez do tempo de entrevista, alguns dos websites foram analisados mais superficialmente, com mais ênfase no aspecto visual, conduzindo a um debate de opiniões pessoais, e consequente troca de ideias.

Na fase final do trabalho, foram ainda efectuados testes de usabilidade, através de *walkthroughs* propostos aos utilizadores, assim como uma análise através das 10 heurísticas de Nielsen, efectuadas por utilizadores com alguma experiência neste tipo de análise (consultar CAPITULO 5, ANEXO F, e ANEXO G).

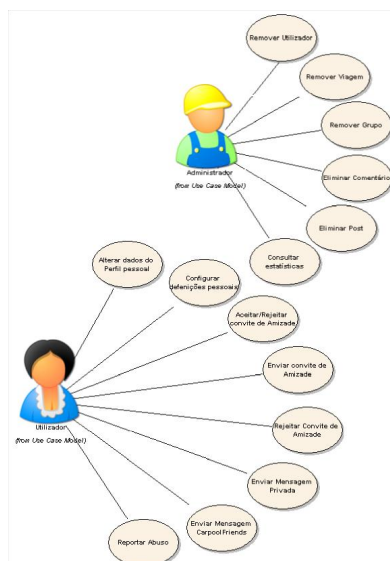
Finalmente, foi feito um segundo inquérito online, de avaliação global do website, e de tipos de grafismo propostos, de modo a fazer um levantamento final dos gostos e opiniões dos utilizadores (consultar ANEXO E).

3.3 ARQUITECTURA DO SISTEMA

(101) modelo de casos de utilização



(102) modelo de casos de consulta



Após o levantamento de requisitos, efectuado no subcapítulo anterior, e baseado em estudos realizados por outros autores [Teal 1987, e Tertoolen 1998] concluiu-se que utilizador padrão deverá corresponder aos seguintes características:

- idade compreendida entre os 18 e os 35 anos;
- com a necessidade de se deslocar (diariamente ou esporadicamente) para um destino, cujo trajecto é semelhante ao de muitos outros utilizadores;
- familiarizado com a internet;
- preocupação com os custos económicos e ambientais;
- disposto a criar novos grupos de amigos.

Serão distinguidos três tipos de utilizador (101): o Visitante, o Utilizador inscrito, e Administrador, como se pode observar no diagrama de Modelo de Casos de Utilização (consultar ANEXO D).

O visitante corresponde a um utilizador não registado no sistema, sem acesso a nenhum tipo de funcionalidade. Tem acesso à página principal do sistema, onde poderá visualizar informação disponibilizada apenas com o intuito de publicitar o serviço e explicar as suas principais funcionalidades (consultar ANEXO D).

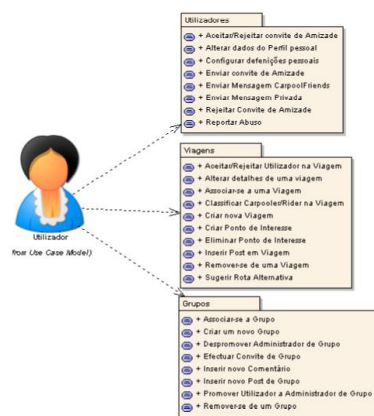
O utilizador (102) é um interveniente que após efectuar login no sistema, pode criar viagens, alterar informação do seu perfil, criar grupos, visualizar informação das suas viagens,

administrar os seus grupos, associar-se a viagens já criadas, inserir comentários nas viagens e nos grupos. Assim, este actor tem ao seu dispor todas as funcionalidades do sistema, excepto as restritas ao administrador (consultar ANEXO D).

Para além das permissões de utilizador comum, O administrador **(102)** tem ao seu dispor um conjunto de ferramentas que lhe permitem gerir a aplicação globalmente (consultar ANEXO D).

Para além da habitual página “sobre nós”, ao Visitante está também acessível a página de visita guiada ao website, explicado todo o processo de inscrição marcação e gestão de viagens, e outras informações úteis através de imagens do website auxiliadas por infografias,

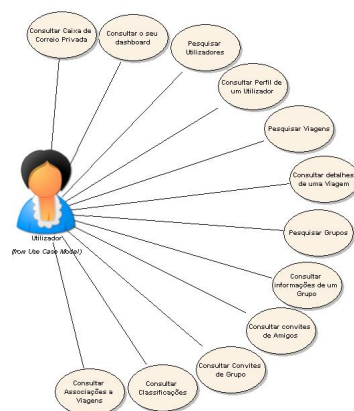
(103) modelo de casos de gestão



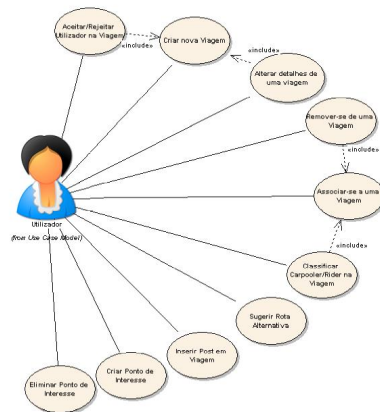
É ainda permitido o Visitante procurar uma viagem através da pesquisa de origem e destino, apresentado logo na página inicial. São-lhe apresentados os resultados, mas para os consultar é obrigado regista-se no website.

O modelo de casos de gestão do utilizador **(103)** contém todos os casos de utilização que estão relacionados com o tratamento de dados disponibilizados pelo sistema. Estes dados são relativos ao próprio utilizador, aos restantes membros do sistema, às viagens, e aos grupos (consultar ANEXO D).

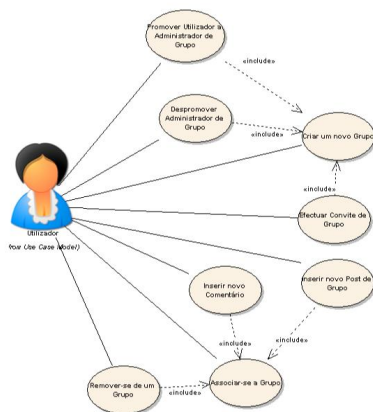
(104) modelo de casos do utilizador



Para além das opções de gestão, depois de registado no website, são disponibilizadas ao utilizador as opções de consulta da caixa de correio privada, perfil de um outro utilizador, detalhes de uma viagem, detalhes de um grupo, classificações, associações, e convites **(104)** (consultar ANEXO D).

(105) modelo de casos de viagem

Nos casos de utilização e gestão de viagens **(105)**, é permitido ao utilizador criar ou associar-se a uma viagem, adicionar ou remover pontos de interesse na mesma, e adicionar comentários. Na criação de uma nova viagem, é-lhe permitido aceitar ou rejeitar utilizadores da sua viagem, assim como alterar detalhes da mesma. No caso de estar associado a uma viagem, o utilizador pode remover-se da mesma, ou classificar os membros da mesma e a viagem em si (consultar ANEXO D).

(106) modelo de casos do grupo

Relativamente aos casos de utilização e gestão dos grupos **(106)**, ao utilizador é possível criar ou associar-se a um grupo. No caso de ser o criador do grupo, o utilizador pode promover ou despromover outro membro como administrador. É também possível enviar convites a outros membros, inserir comentários, e no caso de estar associado, pode remover-se do grupo (consultar ANEXO D).

Por serem as páginas mais utilizadas do serviço, será neste conjunto que o presente estudo incidirá com mais atenção.

CAPÍTULO 4 - PROTÓTIPO

4.1 VISUALIZAÇÃO DE DADOS

(107) código CSS

```

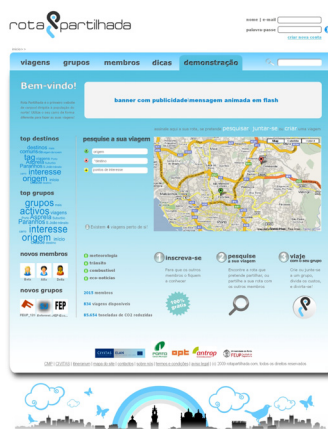
1  /* Layout
2
3
4  body {
5      margin: 0;
6      padding: 0;
7      background: #FFFFFF url(images/img01.gif) repeat-x;
8      font: 13px Arial, Helvetica, sans-serif;
9      color: #626262;
10     min-width: 800px;
11 }
12
13 form {
14     margin: 0;
15     padding: 0;
16 }
17
18 form ea {
19     float: none;
20     color: red;
21     font-weight: bold;
22     margin: 0;
23 }
24
25 fieldset {
26     padding: 0px;
27     margin: 0px;
28     border: none;
29 }
30
31 fieldset span {
32     font-size: 1.5em;
33 }
34
35 label {
36     border: 1px solid #FFFFFF;
37     float: left;
38     height: 20px;
39     line-height: 1.5em;
40     margin: 5px 0px 5px 5px;
41     padding: 0px;
42     text-align: right;
43 }
44
45
46 input, textarea {
47     padding: 5px;
48     background: #FEFEFE url(images/img13.gif) repeat-x;
49     border: 1px solid #626262;
50

```

Após o estudo dos princípios gerais da percepção humana, do levantamento e análise dos requisitos, e criação da arquitectura do sistema, será agora feita a abordagem ao caso de estudo. A sua interface da aplicação a desenvolver pretende-se funcional e intuitiva ao utilizador.

A tecnologia utilizada será baseada em Javascript, conjugando PHP, HTML, CSS (107) e XML por ser escalonável, adaptar-se perfeitamente ao caso de estudo e sobretudo, por ser de livre acesso, sem a necessidade de aquisição de software específico ou licenças de uso. Desta forma, as infografias serão geradas manualmente, como no caso do guia do website, ou automaticamente no formato SVG, através de scripts dinâmicos para apresentação estatística de dados como frequências de viagem, ou percurso sugerido. Ou seja, poderão ser integradas mensagens animadas em *flash*, sendo as mesmas enquadradas em *banners* pensados para o efeito. Essas mensagens serão diferentes conforme a ocasião ou época do ano.

(108) página inicial



A página inicial (108) deve acolher o visitante e cativá-lo, fornecendo as várias potencialidades disponíveis no serviço. Desta forma, são mostrados os grupos recentemente criados e os utilizadores mais recentes (109), evidenciando o carácter humano do presente serviço, assim como uma dinâmica de constante actualização. Da mesma forma, uma nuvem de etiquetas sobre os destinos mais pretendidos (top) permitirão ao visitante saber imediatamente quais os destinos com mais viagens (110) e os grupos que mais se destacam.

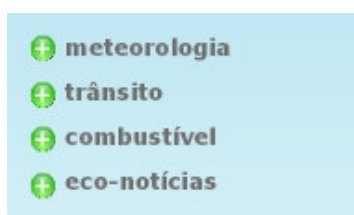
(109) novos grupos



(110) top



(111) informação adicional



Desta forma, o conceito inglês *serindipity* vem de encontro a este website, na medida em que o utilizador registado terá acesso a informação sobre viagens e grupos, com os quais não está relacionado, dando-lhe a conhecer novas opções. Ou seja, o acaso e o não planeado serão proporcionados através de vários elementos como as nuvens de etiquetas e visualização de viagens e utilizadores ao acaso.

Outros apontadores de actualidades e notícias relevantes são apresentados, assim como um breve texto de apresentação do serviço. A data e hora disponibilizadas permitem a sincronização entre utilizadores. Também é disponibilizado um mapa dinâmico, que apresenta as viagens com origem ou passagem pela zona em que o utilizador está, através do reconhecimento do IP do computador do utilizador.

Na página inicial também estão disponíveis ligações para informação sobre trânsito, meteorologia, preços de combustível, e notícias sobre ecologia (111). Serão também apresentadas as estatísticas do website (112), através do número de utilizadores, número de viagens, e quantidade de emissões de CO2 reduzida.

Logo no início, o visitante tem acesso à página de um novo registo, ou ao login (113), que o conduz à sua página com o painel com toda a informação relevante. Os botões de navegação dão acesso à página de demonstração, que explica e clarifica todas as potencialidades do serviço ao utilizador, através de vídeos e imagens do próprio website, acompanhados de pequenos textos informativos. Ainda na barra de navegação de página inicial encontra-se o botão das viagens e dos grupos (descritos seguidamente) e das dicas, com conselhos práticos para uma melhor utilização das potencialidades deste serviço.

(112) estatística



(113) login

nome | e-mail

palavra-passe 

[criar nova conta](#)

(114) pesquisa



(115) parceiros de projecto



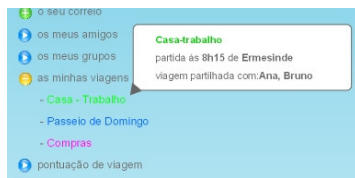
É também permitido ao visitante pesquisar **(114)** qualquer palavra-chave, viagem ou grupo em todo o website, mas com a consulta dos resultados apresentados limitada aos membros inscritos.

Na parte inferior do website existem ligações para o website da Câmara Municipal do Porto, para o website em português do projecto CIVITAS, os avisos legais, termos e condições. Os logótipos dos parceiros deste projecto também reencaminham o utilizador para os websites respectivos **(115)**.

Obviamente, um bom trabalho de iconografia irá ajudar o utilizador, proporcionando-lhe uma experiência agradável de utilização. Ícones de baixa resolução sobre a localização actual do utilizador, viagens disponíveis, viagens sugeridas, viagens com condutor, destinos procurados, pontos de interesse, ponto de partida e de chegada irão permitir uma maior rapidez na visualização dos dados, que certamente tornará a utilização do serviço mais agradável.

À excepção do logótipo, menu de registo, e banner animado, todos os elementos são integrados dentro de uma caixa delimitadora, preenchida por um gradiente descendente, para que o utilizador se aperceba da localização do fim da página. Visto que serão utilizados muitos menus em cascata, o formato final das páginas têm tendência a expandir na vertical, obrigando o utilizador a percorrer o resto da página para ver toda a informação. A principal vantagem deste tipo de menu é que esconde a informação detalhada até ser requisitada pelo utilizador. Esta transição de estado permite uma melhor organização, possibilitando uma melhor arrumação dos elementos. Este facto é potenciado pela possibilidade do utilizador arrumar os elementos à sua escolha, com uma interface interactiva "drag and drop".

(116) detalhe



Com o mesmo objectivo de simplificar a informação apresentada, será frequente o aparecimento de detalhes opcionais **(116)**, sobre forma de dica, quando se passa o cursor por cima de um elemento importante, como por exemplo, um detalhe de uma viagem.

Relativamente aos diagramas interactivos do mapa, estão disponíveis as funções de zoom, panorama, múltiplos ligados, vista geral com detalhes, camadas, detalhe opcional, dica, e máscara de selecção.

Tendo em conta que será um elemento repetido em todas as páginas, rodapé (ou *footer*) é o elemento (neste caso conjunto de elementos) que se situa na parte inferior do website **(117)**. Para além do objectivo principal de contextualizar o utilizador espacialmente na página, também cativa o visitante ao dar um aspecto mais humano e convidativo, através da animação simples de pequenos detalhes, e acrescenta um carácter lúdico ao espaço. Visto que um website é um espaço virtual bidimensional, e como tal, tem uma arquitectura própria. Mas se por um lado as formas e a animação têm uma expressão mais informal, manteve-se a referência à cidade do Porto. A cidade tem uma vitalidade intrínseca, e o *carpooling* vem rejuvenescer a dinâmica da cidade, assim como promover as relações interpessoais entre os cidadãos.

(117) rodapé



4.1.1 UTILIZADOR

(118) dashboard



(119) barra de opções



Esta será a página mais utilizada de todo o website, sendo o utilizador registado direccionado automaticamente para esta página no início. O dashboard (118) assume aqui um papel fulcral no desempenho e funcionamento do serviço. Nele estarão presentes as informações estatísticas, as viagens, os grupos, amigos, e outros dados essenciais do serviço. Como foi verificado nos inquéritos e nas teorias da percepção humana, o utilizador identifica-se com a área esquerda do ecrã, e a área direita, por norma, fica reservada para as ferramentas e opções (119).

Desta forma, optou-se por colocar um título grande de saudação, e por baixo a fotografia do utilizador. Uma vez que no menu de navegação não existe um botão de acesso directo para o dashboard, tanto o título com o nome, como a fotografia servem para esse efeito. Como ficam alinhados no topo do lado esquerdo, poupa-se espaço no menu de navegação, e integra-se melhor os dados do utilizador com o resto do conteúdo. Por baixo da fotografia, encontra-se o botão de saída (logout).

No menu do lado esquerdo, presente em todas as páginas do utilizador inscrito, encontram-se as ligações para alterar os dados do perfil (dados pessoais), configurar definições (dados relativos aos serviços), e caixa de correio.

Seguidamente, encontram-se os menus cascata sobre os seus amigos, os seus grupos, as suas viagens, a pontuação das suas viagens, e a sua classificação geral.

Do lado direito da fotografia, encontram-se o relógio e o calendário (120), elementos que permitem ao utilizador uma consciencialização e uma localização temporal. Ao mesmo tempo, estes elementos desempenham a função de sincronizar todos os que partilham alguma viagem com o utilizador. Para isso, devem os mesmos sincronizar os relógios

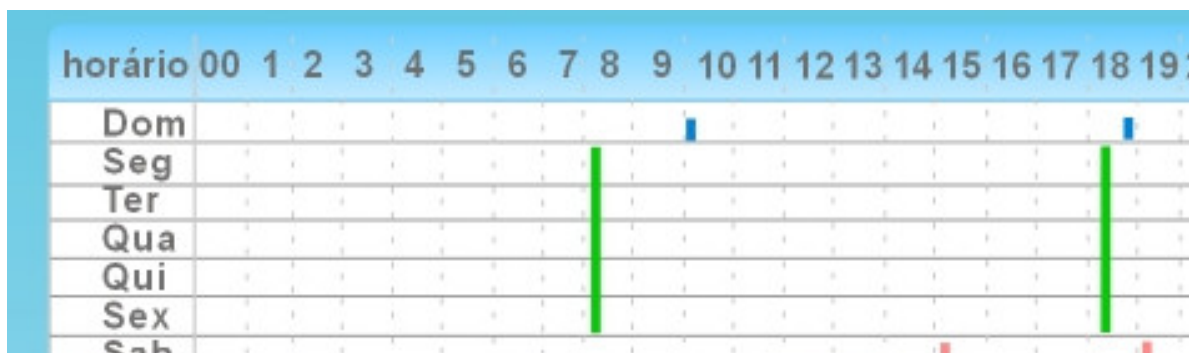
(120) relógio e calendário



pessoais pelo relógio do website, visto que neste serviço, um engano de minutos pode resultar em contratempos que podem ser evitados desta forma.

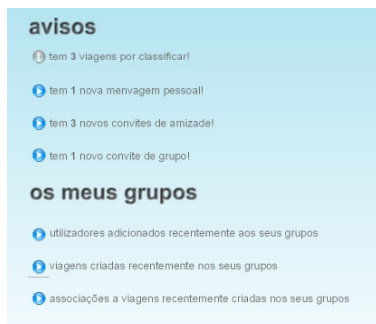
Junto destes elementos de contextualização temporal, encontra-se a agenda de viagens (121), representada por gráficos de barras agrupadas. Este elemento é criado dinamicamente em SVG, e permite uma correspondência directa com a etiqueta de cor seleccionada pelo utilizador aquando da marcação da respectiva viagem. A altura da barra mostra os dias da semana em que a viagem se efectua, e a largura da barra mostra o tempo de viagem. Ou seja, ao eixo vertical da agenda correspondem os dias da semana, e ao eixo horizontal, as horas do dia. Por baixo desta agenda gráfica encontra-se o mapa, que apresenta a rota viagem, também da cor da etiqueta seleccionada.

(121) agenda de viagens



Seguidamente encontram-se os menus (122) dos avisos, grupos, amigos e viagens respectivos ao utilizador. Estes quatro menus são “drag and drop”, pelo que fica ao critério do utilizador a sua organização. Porém, estes menus contêm outros menus de cascata, agrupados em elementos tipo caixa, que separam os conteúdos de cada menu.

(122) avisos



No menu de avisos, surgem os avisos de viagens por classificar, visto que esta é uma acção importante que permite um melhor funcionamento do serviço, maior segurança e veracidade das classificações. Seguidamente, encontram-se as novidades, de mensagens pessoais, e

convites de grupos e de amigos.

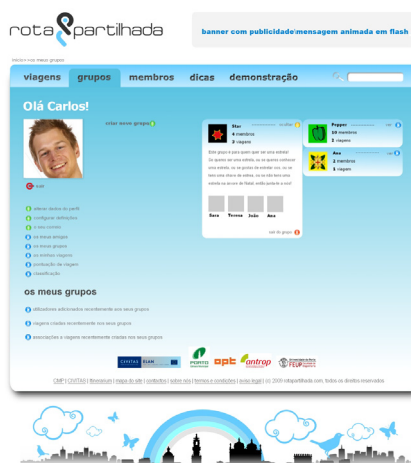
No menu “as minhas viagens” encontram-se as alterações às viagens do utilizador, viagens perto da localização actual do utilizador, e viagens perto do próximo destino do utilizador.

No menu “os meus amigos” encontram-se todas as novidades relativas aos amigos do utilizador. Aqui, o utilizador pode-se informar sobre viagens criadas recentemente pelos seus amigos, recentes amizades feitas pelos mesmos, assim com recentes associações dos seus amigos a viagens e grupos.

Finalmente, no menu “os meus grupos”, o utilizador tem acesso às novidades relativas aos mesmos. Aqui, o utilizador pode-se informar relativamente aos utilizadores adicionados recentemente aos seus grupos, viagens criadas recentemente nos seus grupos, e associações a viagens recentemente criadas nos seus grupos.

4.1.2 GRUPOS

(123) página os meus grupos

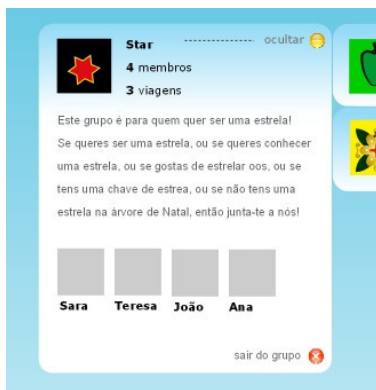


Nesta página relativa aos grupos **(123)** formados pelo utilizador são fornecidas as informações básicas sobre cada um deles, através de uma breve descrição. São grupos formados pelo interesse comum de alguma matéria em questão (origem comum, destino comum, clube de futebol comum, emprego semelhante, etc.). Existe aqui também a possibilidade de procura pelo nome, ou por etiquetas, assim como a nuvem das etiquetas “top grupos”. É fornecido ao utilizador a possibilidade de criar um grupo novo, associar-se a um já existente, ou sair de um a que já pertence. Estes grupos funcionam como uma organização de vários elementos para um evento específico, com a possibilidade de ser um evento único, ou com alguma frequência,

(124) top grupos



(125) grupo



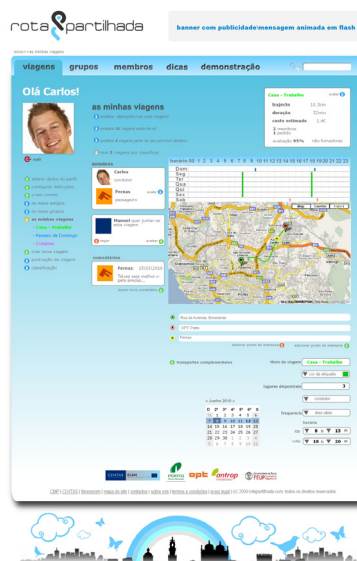
definida na marcação da viagem. Encontram-se também nesta página o menu “os meus grupos” existente no dashboard, assim como a nuvem de etiquetas presente na página inicial do website (124), enquanto visitante.

Graficamente, os grupos são separados por fronteiras criadas por um elemento caixa torna mais fácil a distinção, e visualização dos dados relativos a cada grupo (). Também estes são elementos interactivos “drag and drop”, permitindo ao utilizador organizar os mesmos como bem entender. Estes elementos também funcionam como menu cascata, apresentando os detalhes de cada grupo só quando requisitado pelo utilizador.

Na vista normal (não expandida), é apresentada uma imagem\fotografia que identifique o grupo, assim como o número de membros e viagens relativas ao grupo. Uma vez expandido (125), é apresentado um texto descritivo sobre os interesses\objectivos do grupo, assim como a lista de viagens e de membros pertencentes ao mesmo.

4.1.3 VIAGENS

(126) consulta de viagem



Iniciando o processo de pesquisa de viagens, também aqui continua todo o processo simplificado, em 3 passos. Seleccionando o botão “viagens”, na barra de navegação, o utilizador é encaminhado para uma página com a nuvem de etiquetas “top destinos”, assim como o menu “as minhas viagens”, apresentado no dashboard.

Na página de consulta das viagens do utilizador (126) (acesso pelo menu esquerdo “as minhas viagens”), são apresentados os detalhes respectivos à viagem seleccionada. À semelhança do dashboard, também aqui é apresentado o menu “as minhas viagens”, e a agenda gráfica das viagens complementada pelo mapa. Porém,

nesta página, o utilizador tem também acesso a dados como o comprimento do trajecto, duração de viagem, e custo estimado (baseado no preço da gasolina), avaliação da viagem, e observações sobre a mesma. Os membros associados e pedidos de associação, e comentários sobre a viagem são aqui apresentados. Isto implica que estejam acessíveis as opções de classificação da viagem e dos membros associados, assim como aceitar/rejeitar pedidos de associação, enviar convite, remover membro do grupo adicionar/remover comentário. No caso de a viagem não ter sido criada pelo utilizador, as opções estarão limitadas a rejeitar convites de associação e adicionar comentário,

(127) pesquisa e marcação de viagens - passo1



Tal como qualquer outra página de consulta de uma viagem (mesmo que não esteja associado), o utilizador tem acesso a dados como origem, destino, pontos de interesse, frequência e horário. No caso de ser o criador da viagem, o utilizador pode editar aqui estes dados. Ainda a referir o menu cascata sobre transportes complementares, onde dá ligação a outros websites de transportes que possam complementar a viagem em consulta.

(128) pesquisa e marcação de viagens – passo2

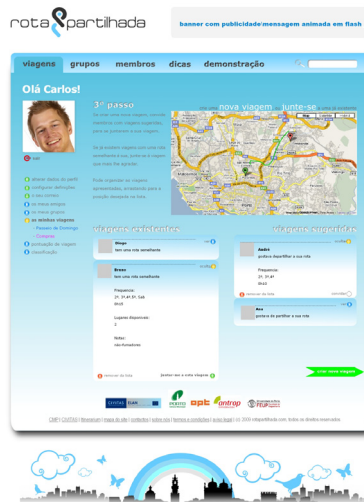


Tanto o menu esquerdo criar nova viagem (na zona “as minhas viagens”), como o campo de pesquisa “viagens” no menu de navegação conduzem à página do processo de marcação\pesquisa\associação de uma viagem.

Neste primeiro passo **(127)** é permitido ao utilizador a pesquisa\criação de viagens pela origem\destino, através do apontamento no próprio mapa, ou escrevendo nas caixas de texto respectivas. É também possível criar e eliminar pontos de interesse no mapa.

O utilizador avança para o próximo passo **(128)**, onde vai acabar de preencher os dados relativos à viagem. Esta página é muito semelhante à página de consulta. Porém, aqui não aparecem os membros associados, comentários,

(129) pesquisa e marcação de viagens – passo3



ou pontuação. É nesta página que se escolhe a cor da etiqueta da viagem, que depois vai identificar no esquema de cores da agenda gráfica, rota traçada no mapa, e etiqueta no menu esquerdo “as minhas viagens”.

Seguidamente, o utilizador passa para a página dos resultados (129), último passo de três, onde estão listadas as viagens já existentes, e noutra lista, as viagens sugeridas. Ao clicar em cima de uma viagem, existente ou sugerida, o utilizador pode visualizar os detalhes da viagem, como o trajecto, frequência, origem e destino. No caso de a viagem já existir, são também fornecidos os detalhes do veículo, custos associados, utilizadores associados à viagem, e observações sobre a mesma.

Porém, se nenhuma viagem existente agradar ao utilizador, e se existirem viagens sugeridas, o mesmo pode enviar um convite aos utilizadores que sugerem a mesma rota, mas que preferem ser passageiros. Deste modo, são aproveitados ao máximo os recursos disponibilizados pelo website, nesta tentativa de integração automática de membros em viagens semelhantes.

Obviamente, se no segundo passo o utilizador optou por ser passageiro, no terceiro passo não serão apresentadas as viagens sugeridas.

No final deste processo de marcação\pesquisa\associação de uma viagem, o utilizador é reencaminhado para uma página de consulta da viagem, onde pode reeditar algum parâmetro.

4.2 IMPLEMENTAÇÃO

(130) W3C



Visto que o serviço está previsto ser utilizado por uma grande quantidade dos mais variados utilizadores, deve respeitar as normas de acessibilidade, legisladas pela organização W3C (www.w3c.org) (130). Isto vai permitir aos utilizadores com algum tipo de deficiência servir-se do website de forma mais facilitada, adaptando-se às suas necessidades especiais.

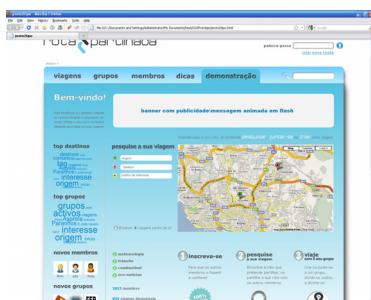
A usabilidade é o requisito não funcional que avalia se o sistema é fácil de utilizar e perceber, se é agradável ao ser utilizado e se é eficiente quando executa as tarefas pedidas. De facto, para que o sistema proposto seja alvo da adesão dos utilizadores, a sua interface tem de ser a mais apelativa possível e usável.

Uma aplicação fiável caracteriza-se por ter uma performance aceitável aquando da sua utilização em determinadas situações. A aplicação proposta terá de se comportar sempre com o maior desempenho possível, sob pena de degradar a experiência de utilização.

O desempenho é o requisito não funcional responsável por avaliar o tempo que a aplicação demora a responder quando está a realizar uma determinada tarefa.

A aplicação em causa será directamente suportada por uma base de dados relacional. O tempo de acesso a esta será, portanto, um dos factores primordiais de desempenho. Assim sendo, a base de dados terá de ser configurada de modo a disponibilizar bons tempos de acesso e inserção de informação.

(131) browser



Sendo uma aplicação web, o produto será acessível a partir de qualquer browser (131), independentemente do sistema operativo de base.

A aplicação incorpora um sistema de autenticação que impede a visualização não autorizada de recursos de utilizadores ou outros conteúdos por parte de terceiros.

Em relação ao logótipo criado, o conceito original sofreu algumas alterações. No início a ideia seria juntar elementos do mesmo género, à semelhança do serviço em si. Ou seja, através da repetição da letra "a", era criada uma rota, que era partilhada por todos os elementos semelhantes. Era criada uma linha conjunta, um percurso que unia. O objectivo pretendido desta primeira ideia seria a construção de um logótipo infográfico, que exemplificasse de imediato a função principal do serviço. Contudo, surgiram sempre problemas de legibilidade, causadas principalmente pela sobreposição de linhas **(15)**. Desta forma, optou-se por construir um logótipo com a mensagem separado da ilustração. Esta ideia partiu das iniciais R e P, de rota partilhada. Procurou-se uma tipografia que transmita a ideia de um trajecto, mas com um ponto de intercepção, simbolizando o ponto de encontro entre o *carpooler* e o *rider*. A sugestão de serviço em comunidade era reforçada pela adição da terminação ".com", no logótipo. O objectivo deste elemento seria o de provocar subconscientemente a leitura da mensagem "rota partilhada com...", promovendo automaticamente o serviço entre os utilizadores.

(15) estudos do logótipo





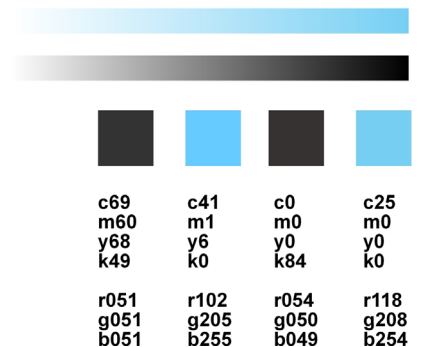



Em termos cromáticos, foi procurado um compromisso entre as cores que resultasse num sentimento positivo, acolhedor, convidativo. O cinzento é uma cor neutra, e está no logótipo para dar contraste luminoso, que também é usado na tipografia. Também ao ser uma cor neutra, dá mais realce ao azul. Segundo estudos realizados no campo da psicologia da cor [Arnheim 1954], a cor azul está associada com a ideia viagem, verdade, intelectualidade, harmonia, confiança, conservadorismo, austeridade, tecnologia, liberdade, e saúde. O ligeiro tom de ciano transmite a ideia

de tranquilidade, paz, sossego, limpeza e frescura. Nesta combinação foram ainda testados alguns efeitos visuais, como *inner dropshadow*, gradientes suaves, e brilhos. Foram enviadas as propostas aos parceiros do projecto, para que o logótipo fosse escolhido por votação.

Depois de ter sido avaliado pelos restantes parceiros do projecto chegou-se a um resultado final, optando por excluir o elemento “.com” do logótipo, apesar da ideia inicial do *slogan* ser uma rota partilhada com “alguém”. Foi também sugerida a remoção de qualquer efeito, de forma a o logótipo ser totalmente plano, de forma a facilitar a impressão em qualquer tipo de material publicitário, ou possíveis aplicações em relevo. O elemento gráfico foi colocado entre as palavras “rota” e “partilhada”, organizadas horizontalmente **(132)**.

(132) logótipo final



CAPITULO 5 - AVALIAÇÃO DO PROTÓTIPO

Nesta fase final do trabalho, foram efectuados testes de usabilidade, através de *walkthroughs* propostos aos utilizadores, assim como uma análise através das 10 heurísticas de Nielsen, efectuadas por utilizadores com alguma experiencia neste tipo de análise (ver ANEXO F, e ANEXO G). O envolvimento de utilizadores e técnicas de usabilidade no processo de desenvolvimento potenciam a sua viabilidade, permitindo colmatar eventuais falhas numa fase inicial do projecto.

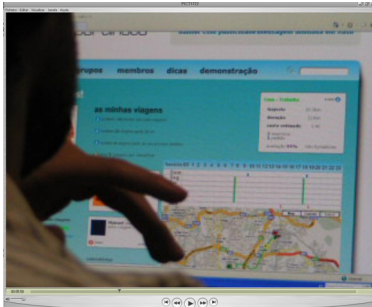
Foi elaborado um protótipo interactivo em Flash, de baixa definição, para poderem ser efectuados Walkthroughs. Estes testes foram fundamentais para descobrir falhas na disposição e apresentação da informação. Era dada uma lista de tarefas ao utilizador, que devia desempenha-las sem qualquer problema. Estas sessões foram registadas em vídeo, para serem analisadas mais detalhadamente.

Finalmente, foi feito um segundo inquérito *online*, de avaliação global do website, e de tipos de grafismo propostos, de modo a fazer um levantamento final dos gostos e opiniões dos utilizadores (consultar ANEXO E).

Porém, o *walkthrough* foi a melhor análise feita ao projecto. Bastaram 12 utilizadores para apontar as falhas e os aspectos menos positivos no website apresentados seguidamente. Os mesmos contribuíram com preciosas sugestões, assinalando na altura, e descrevendo de forma precisa o problema.

5.1 USABILIDADE

(133) walkthrough



Nos testes de usabilidade, foi proposto um *walkthrough* aos utilizadores, para desempenharem algumas tarefas pretendidas. Foram monitorizados os tempos e as dúvidas que surgiram (consultar ANEXO F). Tal como sugerido pelos autores estudados [Nielsen 2000, e Laurel 2003], esta metodologia implica um seguimento atento por parte de quem testa, em relação ao utilizador testado. Como tal, todas as entrevistas foram registadas em vídeo **(133)**, para que nenhum detalhe fosse esquecido, permitindo uma consulta posterior, mais atenta e metódica. Foram monitorizados os tempos e as dúvidas que surgiram, registados em vídeo, e num caderno de apontamentos.

O *walkthrough* consistiu num modelo de utilização normal, onde era pedido ao utilizador a sua opinião sobre as informações visualizadas. Era apresentada a página inicial do website onde eram avisados que o nome e palavra-passe estavam preenchidos, bastando fazer login.

Como previsto no website final, o utilizador é reencaminhado para a área pessoal (*dashboard*). Aqui, era pedido para consultar a viagem Casa-Trabalho, que reencaminhava o utilizador para a página específica dessa viagem. Nesta página, estão todos os detalhes relativos à viagem em si, sendo pedido ao utilizador uma consulta de vários detalhes da mesma.

O próximo passo era criar uma nova viagem. Explicado o método de marcação no mapa, apenas possível no website final, o utilizador devia percorrer os próximos passos para finalizar o processo de marcação. Após este processo de 3 passos, o utilizador era reencaminhado para a página de consulta da viagem. Aqui era pedido para ver a página dos "meus grupos", na qual era pedido a indicação de várias informações apresentadas. Para finalizar, era pedido

para voltar ao *dashboard*, onde o utilizador devia encerrar a sessão.

Este teste foi realizado a 23 de Julho de 2009, nas instalações da OPT, empresa que colabora no projecto CIVITAS ELAN. Os utilizadores demonstraram um grande à-vontade com este método de avaliação, prontamente sugerindo e criticando o protótipo, através de uma análise metódica. Em média, cada teste demorou entre 10 e 20 minutos, onde grande parte do tempo era um debate onde as críticas construtivas eram discutidas, complementadas por sugestões da parte do utilizador. Sugestões que eram mais relativas à apresentação da informação, como por exemplo a integração do mapa num menu tipo cascata, para que o mapa fosse mostrado apenas quando o utilizador necessitasse. Também foram dadas sugestões sobre a disposição dos elementos, porém foram bastante divergentes, pois variava muito entre os utilizadores. Uma possível solução seria a inclusão desses elementos um *container drag and drop*, o que cria outro tipo de problemas de interacção.

O protótipo foi também analisado por 4 estudantes familiarizados com o teste das 10 heurísticas de Nielsen, de modo a preencherem uma ficha de avaliação (ver ANEXO G), indicando alguma possível falha na usabilidade. Porém, visto que é um protótipo, grande parte das funcionalidades estavam limitadas, pelo que parte do teste não pode ser realizado devidamente (consultar ANEXO G).

Verificou-se o problema de alguma informação estar um pouco “solta”, sem formas ou fronteiras a segurar estes elementos. Também o facto de algumas funcionalidades estarem pouco evidentes, na medida em que os tempos de procura no protótipo eram acima do esperado (consultar ANEXO F). Porém, os utilizadores justificavam o facto de não estarem familiarizados com o website. Logicamente, após a

primeira utilização, espera-se que os utilizadores tenham apreendido o método de navegação e localização dos elementos, sendo que esta experiência de usabilidade tende a ser melhorada conforme um maior uso do serviço por parte do utilizador.

A primeira heurística é sobre a visibilidade do estado do sistema só pode ser verificada quando o sistema estiver completamente implementado, pois o sistema deve sempre manter os utilizadores informados sobre o que está a acontecer através de feedback apropriado, num tempo razoável. Ou seja, deve ser testado no servidor, e implementado na linguagem de programação final.

Na segunda heurística referente à compatibilidade entre sistema e mundo real, os resultados foram positivos, com 4 valores num máximo de 4. Isto porque é utilizada linguagem acessível a todos, sem ambiguidades. Ou seja, o sistema utiliza a linguagem do utilizador, com palavras, frases e conceitos familiares para ele, ao invés de termos específicos de sistemas. Segue convenções do mundo real, fazendo com que a informação apareça por uma ordem lógica e natural. Estas dúvidas foram resolvidas nas entrevistas iniciais, recolhendo a opinião dos entrevistados sobre as melhores palavras a empregar na devida situação. Um exemplo disso mesmo é a utilização de termos exclusivamente em português, substituindo estrangeirismos, e neologismos criados com a internet.

Nesta terceira heurística sobre controlo e liberdade para o utilizador estão relacionados com a situação em que os utilizadores frequentemente escolhem as funções do sistema por engano e necessitam de "uma saída de emergência", claramente definida para sair do estado não desejado sem ter que percorrer um longo diálogo. Ou seja, é necessária uma função de *undo* e *redo*. Visto que o protótipo se destinava a um *walkthrough*, grande parte das funções não

estavam disponíveis, pelo que esta heurística não se aplica. Porém, no website final, prevê-se que esta heurística não represente nenhum problema, visto que o website não terá grande profundidade de níveis, e as opções principais estarão sempre disponíveis, permitindo o utilizador navegar para onde desejar. Mesmo no caso de sair acidentalmente de um formulário, quando voltar à página, os dados preenchidos não serão perdidos.

A quarta heurística testa a consistência e padrões. Refere-se ao facto de que os utilizadores não devem ter acesso a diferentes situações, palavras ou acções que representam a mesma coisa. Ou seja, a interface não deve ter convenções ambíguas. Neste aspecto existiram algumas divergências, assinaladas principalmente no *banner*, que no início se encontra dentro da zona de conteúdo, e depois de o utilizador estar registado, permanece no topo do ecrã. Desta forma, está classificado como um problema cosmético, com uma pontuação de 3 valores.

A quinta heurística refere-se à prevenção de erros. Os erros são as principais fontes de frustração, ineficiência e ineficácia durante a utilização do sistema. Neste caso, a falta de um botão de navegação para a página de perfil prejudicou a classificação. Apesar de ser possível navegar para esta página através do nome do utilizador, e da sua fotografia, deve ainda existir um outro botão específico para o mesmo efeito. A classificação variou entre o grau de gravidade simples e o grave, ou seja, uma média de 1,5, pelo que será uma prioridade resolver este problema o mais rapidamente possível.

A sexta heurística refere-se ao reconhecimento em lugar da memória, ao tornar objectos, acções, opções visíveis e coerentes. O utilizador não deve ter que se lembrar de informações de uma parte do diálogo para outra. Instruções para o uso do sistema devem estar visíveis ou facilmente

acessíveis. Neste caso, tanto o protótipo como o sistema a ser implementado passaram sem qualquer problema, com 4 valores, visto que foi projectado para ser o mais simples possível para marcar ou pesquisar uma viagem, assim como o posicionamento dos elementos mantêm uma lógica coerente por todas as páginas, onde as principais funções estarão sempre disponíveis, e bem visíveis.

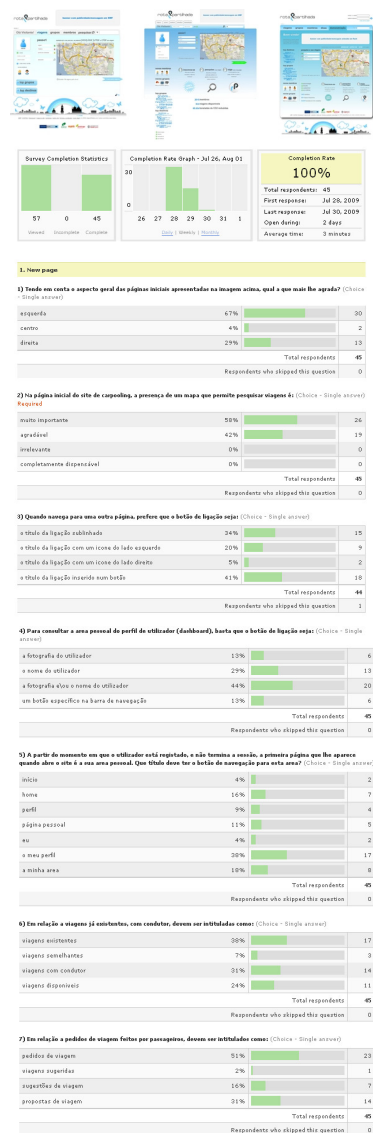
A sétima heurística refere-se à flexibilidade e eficiência de uso. A ineficiência nas tarefas pode reduzir a eficácia do utilizador e causar-lhe frustração. O sistema deve ser adequado tanto para utilizadores inexperientes como para os mais experientes. Neste aspecto, o sistema passou sem qualquer problema, com 4 valores. Isto porque o sistema foi projectado para ser o mais simples e directo possível, com poucos níveis de profundidade devidamente organizados.

A oitava heurística, sobre projecto minimalista e estético, analisa os diálogos, que não devem conter informações irrelevantes ou raramente necessárias. Cada unidade extra de informação num diálogo compete com unidades relevantes e diminui a sua visibilidade relativa. Neste aspecto, notaram-se algumas divergências. Alguns utilizadores concordaram com toda a informação visível, não assinalando nada. Por sua vez, outros sugeriram a implementação de mais menus cascata, que apresentam a informação apenas a pedido do utilizador. Com isto, foram reportados problemas cosméticos, visto que a informação pode não ser completamente necessária. Assim sendo, teve uma classificação média de 3,5 valores.

A nona heurística visa auxiliar os utilizadores a reconhecer, diagnosticar e recuperar erros. As mensagens de erro devem ser expressas em linguagem natural (sem códigos), indicando precisamente o erro e sugerindo uma solução. Este aspecto não pode ser verificado no protótipo, pelo que será revisto no website final.

A décima e última heurística refere-se à ajuda e documentação. Ou seja, as informações devem ser fáceis de encontrar, ser centradas na tarefa do utilizador, listar passos concretos a serem seguidos e não serem muito grandes. A ajuda deve estar facilmente acessível e on-line. Este aspecto é facilmente superado com a existência de um botão específico no menu de navegação, que conduz o utilizador a uma página de demonstração, onde são explicados todos os passos, e todas as dúvidas mais frequentes. Apesar de no protótipo esta página ainda não estar disponível, já foi projectada para ser integrada no website final. Nesta página poderão ser visualizadas infografias descritivas dos diversos temas que o serviço aborda. Para além desta página, existe ainda uma outra sobre dicas e conselhos para uma melhor utilização do serviço, fora do website.

(134) segundo inquérito



Tal como se notou na avaliação do protótipo, a falta de um botão de navegação directa para o dashboard penalizou globalmente o website. Apesar de respostas muito diversas, no geral foi a parte do *walkthrough* que gerou mais problemas. Grande parte dos utilizadores sugeriu uma redundância na ligação para o dashboard, aconselhando um botão para o efeito, no menu de navegação, do lado esquerdo.

5.2 SEGUNDOS INQUÉRITOS

Foi enviado um email dinâmico para toda a FEUP, solicitando o preenchimento de um inquérito (134) sobre com a opinião pessoal sobre o grafismo do website, e a subsequente avaliação de visualização dos dados, assim como um levantamento de opiniões sobre outras propostas de grafismos (consultar no ANEXO E).

Até à data de recolha dos dados, foram obtidas 45 respostas. A partir delas, verificou-se que o grafismo da página inicial deve ser alterado, visto que os inquiridos preferiram um grafismo anterior do projecto. Ou seja, 67% gostou mais da versão antiga, e 19% gostou da actual. Com isto, optou-se por um fundo mais claro, e fontes mais escuras, para uma leitura melhorada pelo contraste.

A maioria (58%) afirma o carácter muito importante que o mapa representa na página inicial. Em relação ao elemento de hiperligação, 34% prefere o título sublinhado, e 41% prefere o título da ligação inserido num botão.

Em relação ao título da página da área pessoal, 38% optou por "o meu perfil", 18% optou por "a minha área", e 11% optou por "página pessoal". Os 18% que optaram por "home" verificam que cerca de 1\5 dos utilizadores associam automaticamente esta página à página inicial, optando por um termo familiar. Porém, decidiu-se por não incluir termos estrangeiros no website, de modo a ser mais acessível.

Com este inquérito ficou decidido que no terceiro passo de marcação de viagens, os campos que surgem terão o nome de "Viagens existentes", para as viagens que já forem realizadas, e "Pedidos de viagem", para as viagens que ainda não têm um condutor associado.

CAPITULO 6 - CONCLUSÃO

Após todo o trabalho elaborado, com a consequente avaliação, verificaram-se alguns factos que responderam às questões levantadas, e permitiram tirar conclusões.

Apesar do público-alvo parecer familiarizado com videojogos, e outras formas inovadoras de interacção e apresentação de dados, verificou-se ser mais seguro e viável neste website recorrer à infografia apenas na apresentação do serviço, e na apresentação da estatística do utilizador. O percurso apresentado no *googlemaps* também pode ser considerado um gráfico, uma vês que apresenta sob forma gráfica o trajecto efectuado pelo utilizador.

Os ícones também provaram ser uma ajuda ao utilizador, auxiliando o uso do serviço, na medida em que ultrapassam a barreira linguística, apelando à sua memória.

Em termos cromáticos, é confortável ter sempre cores claras mas para funcionar tem que ter contraste e definição. Qualquer cor com pouca saturação e muita luminosidade é sempre uma cor neutra. Por isso cores claras são confortáveis porque são pacíficas, mas também não transmitem uma identidade bem definida. Nos websites perdem definição, pois são vistas em monitores, cuja imagem é gerada por adição de luz. Desta forma, as cores claras tornam-se muito ténues, perdem força em relação ao resto da composição, o que pode causar fragilidades a nível estético.

Conclui-se que o website final deve ser semelhante a uma rede social online, por ser mais acessível e fácil de utilizar, visto que o utilizador padrão se encontra familiarizado com websites com este tipo de ambiente de apresentação e interacção. A adopção de um grafismo contemporâneo contribuiu para umas boas críticas a nível estético, que

resultou numa correcção do visual do protótipo. Esta correcção teve em vista a implementação de novas funcionalidades como por exemplo a separação da consulta das viagens, da sua edição.

Em relação ao serviço, os entrevistados revelaram-se interessados, mostrando sinais de curiosidade sobre o funcionamento e disponibilidade do serviço. Este contacto directo com os utilizadores demonstrou ser uma mais-valia neste processo de trabalho.

A metodologia seguida adequou-se totalmente ao problema proposto, revelando ser extremamente útil na fase de levantamento dos requisitos, assim como na análise do protótipo. Também a interdisciplinaridade provou que a complementaridade das várias áreas de conhecimento resultaram num objecto completo em todos os níveis,

O desenvolvimento seguiu os objectivos estabelecidos. Contudo, ainda é possível melhorar o serviço, existindo outras áreas que certamente seriam interessantes explorar.

6.1 TRABALHO FUTURO

(135) proposta



Para uma melhor visualização da rota, fora do googlemaps, o ideal seria apresentar o mesmo percurso num diagrama de Sankey **(135)**, que demonstrasse a entrada e saída dos passageiros, assim como a localização das mesmas.

O prazo previsto para o funcionamento completo do website rotapartilhada.com está previsto para Maio de 2010. Só aí poderão ser devidamente testadas as 10 heurísticas de Nielsen. Estará também disponível uma versão beta do website, acessível a um grupo restrito de utilizadores (*beta testers*), dos quais se espera que façam uma utilização normal do website, de forma a verificar potenciais erros que

possam ser corrigidos até ao lançamento oficial do website rotapartilhada.com. Até lá resta completar a fase de implementação, tal como o desenvolvimento da plataforma Web. Só assim se podem verificar as eventuais falhas que até à altura ainda não surgiram, mas inevitavelmente surgirão.

Está previsto também uma fase de formação de pessoal especializado, com o objectivo de atenderem, no Centro de Mobilidade, utilizadores menos familiarizados com a Internet. Desta forma, também o problema da infoexclusão é totalmente resolvido.

Seria interessante desenvolver um estudo complementar a este, na área da psicologia, sobre motivação, assim como estudos de marketing, que possam implementar outras novas maneiras de os utilizadores lucrarem com este serviço, através de patrocínios, ou outro tipo de apoios.

REFERÊNCIAS

50 great examples of data visualization. 2009\06\01

<http://www.webdesignerdepot.com/2009/06/50-great-examples-of-data-visualization/>

Arnheim, R. 1974. Art and visual perception: A psychology of the creative eye. University of California Press.

Art in odd places. 2009\04\12

<http://artinoddplaces.org/2006/>

Burch, M., S. Diehl, F. Beck, F. Bott. TimeRadarTrees. U. Trier. 2008

<http://www.st.uni-trier.de/~burch/trt/trt.html>

CAIRO, A. Infografia, Periodismo Visual y Literatura. 2008\11\16

<http://www.albertocairo.com>.

CAIRO, A. 2008. Infografía 2.0: visualización interactiva de información en prensa. Logintegral.

Card, S., D. MacKinlay e B. Shneiderman. 1999. Readings in information visualization: Using Vision to Think. Morgan Kaufman Publishers.

Chaomei, C. 1999. Information Visualisation and Virtual Environments, Springer-Verlag.

Charles Minard. 2008\12\10

<http://www.edwardtufte.com/tufte/minard-obit>

Chase, R. TED talks. 2009\05\18

http://www.ted.com/index.php/talks/lang/eng/robin_chase_on_zipcar_and_her_next_big_idea.html

Chisnell, R. 2008. Handbook of Usability Testing- Second Edition. Wiley Publishing, Inc.

CIVITAS ELAN – Civitas projects. 2009\03\15

http://www.civitas-initiative.org/project_sheet?lan=en&id=10

Color scheme designer. 2008\11\20

<http://colorschemedesigner.com/>

Data visualization group. 2009\05\05

<http://www.flickr.com/groups/datavisualization/pool/>

Densitydesign . 2009\05\05

<http://www.flickr.com/photos/densitydesign/>

Design patterns. 2008\12\20

<http://interface.fh-potsdam.de/infodesignpatterns/news.php>

Essential principles for good web design 2009\05\12

<http://psd.tutsplus.com/designing-tutorials/9-essential-principles-for-good-web-design/>

Fry, B. Computational Information Design. PhD Thesis, MIT. 2007.

Galitz, W. 1997. The essential guide to user interface design. Wiley Publishing, Inc.

Gensch, D. 1981, A practical segmentation strategy to increase ride sharing, Transort research Vol.15A nº4, 331-337.

Giacoppo, A. 2001, CHARM - Choosing Human-Computer Interaction (HCI) Appropriate Research Methods. 2009\03\23

<http://www.otal.umd.edu/hci-rm/theory.html>

Giordano, Christian. Tagged Colors. 2005.

http://nuthinking.com/did/tagged_colors_03/

Google code chart types. 2009\05\10

<http://code.google.com/apis/chart/types.html>

Hochberg, J. e E. McAlister. 1953. A quantitative approach to figural "goodness". Journal of experimental psychology, pg 361.364.

Jonhson, J. GUI Bloopers 2.0. 2009\05\18
<http://gui-bloopers.com/samples.php>

Jonhson, J. 2007. GUI Bloopers 2.0. Morgan Kaufmann Title.

Laurel, B. 2003. Design Research Methods and Perspectives. The MIT Press.

Leymarie, Frederic F. 2001. Art and Visual Perception, by Rudolph Arnheim.

Lima , Manuel. Visual complexity. 2008\11\20
www.visualcomplexity.com

MacEachren, A, J. Dykes, e M. Kraak. 2005. Exploring Geovisualization . Elsevier.

MacEachren, A. 1994. How maps work: Representation, Visualization, and Design.
Guildford Press.

Nielsen, J. e Hoa Loranger. 2006. Prioritizing web usability. New Riders.

Nielsen, J. 2000 Designing web usability : The practice of simplicity. New Riders.

Nielsen, J. Heuristics for User Interface Design.2009\04\18
http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic_list.html

Nielsen, J. useit.com. 2009\04\18
<http://www.useit.com/papers/heuristic/severityrating.html>

Pierotti, D. Usability techniques. 2009\05\18
<http://www.stcsig.org/usability/topics/articles/he-checklist.html>

Pinheiro, P. Câmara Clara: Os Portugueses e a arte dos mapas – do sec. XV ao sec. XXI.
RTP2. 2009\05\12

Ribas, B. 2005. Ser infográfico: apropriações e limites do conceito de infografia no campo do jornalismo. III Encontro Nacional de Pesquisadores em Jornalismo

Scratchmedia Limited, 2009\06\15

<http://www.webdesignfromscratch.com/web-design/web-2.0-design-style-guide.php>

Silva, A. 2006. Gráficos e mapas : Representação de informação e estatística. LIDEL-Edições Técnicas, cop.

Sharp, H., Y. Rogers, J. Preece. 2007. Interaction design: Beyond Human-Computer Interaction, 2nd Edition. Wiley.

Smashing magazine. Webdesign thrends for 2009. 2009\01\14

<http://www.smashingmagazine.com/2009/01/14/web-design-trends-for-2009/>

Stefaner, Moritz. Visualizing information flow in science. 2009.

<http://well-formed.eigenfactor.org/>

Teal, R. 1987. Carpooling: who, how and why, Transportation Research Vol.21A, nº3, 203-214.

Tertoolen, G., D. Van Kreveld, e B. Verstraten. 1998. Psicological resistance against attempts to reduce private car use, Transportation Research Vol.32A, nº3, 171-181.

Thorp, Jer. Glocal. Surrey Art Gallery - Tech Lab. 2008.

<http://www.glocal.ca>

Tidwell, J. 2005. Designing Interfaces. O'Reilly

Tufte, E. 2001. The visual display of quantitative Information. Graphics press. Chesire, Conneticut.

Tufte, E. 2003. Visual explanations: Images and quantities, evidence and narrative. Graphics press.

Tufte, E. 1990. Envisioning information , Graphics Press.

Tufte, E. 2008\11\21

<http://www.edwardtufte.com/tufte/>

University of Texas at Austin. Develop the usability test documents 2009\04\08

<http://www.utexas.edu/learn/usability/test.html>

Usability.gov. Heuristic evaluation.

<http://www.usability.gov/methods/heuristiciceval.html>

Usability.gov. Learn About Usability Testing.

<http://www.usability.gov/refine/learnusa.html>

ViaMichelin.com. , 2009. ViaMichelin.com.

<http://www.viamichelin.com/viamichelin/int/tpl/psg/divers/htm/AproposdeViaMichelin.htm>

Wattenberg, Martin. 2009\04\12

<http://www.bewitched.com/>

Web do's and dont's 2009\03\23

<http://webdosanddents.com/>

Williams, K. 2001. What is digital divide?. University of Michigan.

GLOSSÁRIO

Browser - aplicação de software que permite ao utilizador visualizar e interagir com conteúdos tipicamente localizados em páginas da Internet.

Carpooler - pessoa que partilha o seu carro com outras pessoas.

Carpooling – partilha de um automóvel por duas ou mais pessoas durante uma viagem.

Dashboard – (painel) página do site que permite ao utilizador realizar todas as operações relacionadas com a sua presença no nosso sistema.

Diagrama - representação visual estruturada e simplificada de um determinado conceito, semelhante a um mapa mental.

Gráfico – representação visual de dados através de símbolos ou formas simples, como barras, linhas, círculos, pontos.

Grupo - conjunto de pessoas com interesses comuns.

Ícone – elemento gráfico simplificado, que representa uma acção.

Infografia – representação visual de informação, simplificada graficamente, de forma a ser mais rapidamente perceptível e apelativa ao espectador.

Mashup - website ou uma aplicação web que usa conteúdo de mais de uma fonte para criar um novo serviço completo.

Mock-up – maquete para demonstração.

Pictograma - símbolo que representa um objecto ou conceito por meio de ilustrações.

Ponto de Interesse - local do mapa sobre o qual um utilizador acha útil receber actualizações de novas viagens (ex. Casa, Trabalho, Faculdade).

Post - mensagem adicionada a uma discussão online.

Quantitativos perceptivos – elementos presentes na composição de uma forma que a tornam mais ou menos perceptível.

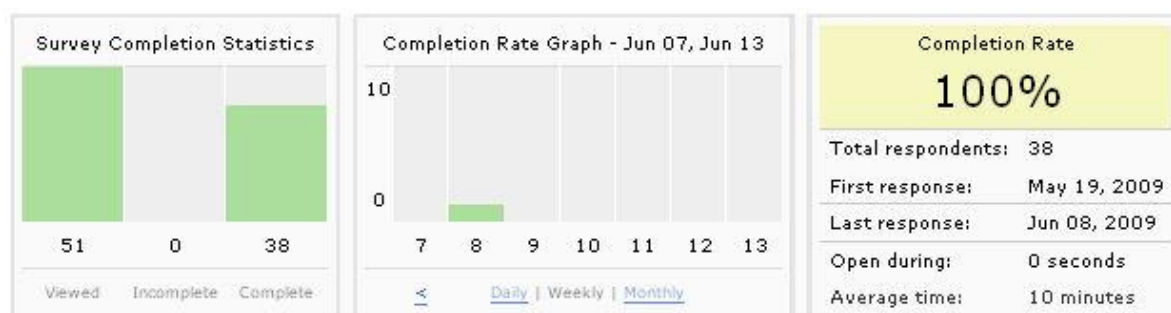
Rede Social Online – comunidade de utilizadores, na qual é permitido a criação de perfis, com dados e informações de carácter geral e específico, das mais diversas formas e tipos (textos, arquivos, imagens, fotos, vídeos, etc.), os quais podem ser visualizados por outros utilizadores.

Rider - utilizador que usufrui da partilha do carro de outra pessoa.

Serendipity – termo inglês referente ao encontro accidental de informação.

ANEXO B

Primeiro inquérito online, para levantamento de requisitos



1. dados gerais

1) Idade (Choice - Single answer) Required

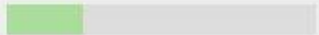
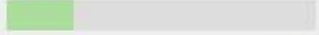
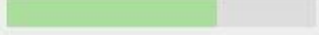
<19	11%		4
20-24	44%		16
25-29	42%		15
30-34	3%		1
35-39	0%		0
40-44	0%		0
>45	0%		0
Total respondents			36
Respondents who skipped this question			2

2) Género (Choice - Single answer) Required

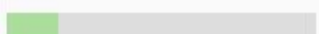
Masculino	46%		17
Feminino	54%		20
Total respondents			37
Respondents who skipped this question			1

ANEXO B .2

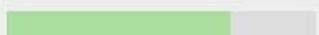
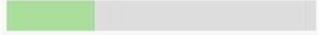
3) No computador, os 3 programas que mais uso são: (Choice - Multiple answers)

editor de texto	49%		18
editor de imagem	43%		16
editor de video	24%		9
folha de calculo	8%		3
videojogos	22%		8
navegadores de internet	92%		34
players de musica e video	68%		25
Total respondents			37
Respondents who skipped this question			1

4) Quando navego na internet prefiro sites com uma página inicial: (Choice - Single answer) Required

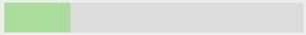
muito simples, que me despertam curiosidade para explorar o resto do site	83%		30
com um pouco de toda a informação do site, para não ter que o explorar	17%		6
Total respondents			36
Respondents who skipped this question			2

5) Prefiro páginas: (Choice - Single answer) Required

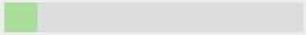
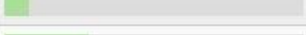
de conteúdo simples, cuja informação está separada por várias páginas	72%		26
de conteúdo elaborado, que contém toda a informação	28%		10
Total respondents			36
Respondents who skipped this question			2

ANEXO B .3

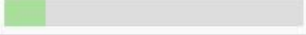
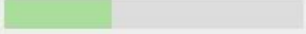
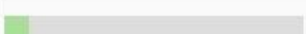
6) Quando a informação é muita, prefiro a consulta: (Choice - Single answer) Required

numa só página com toda a informação	22%		8
em várias páginas, com toda a informação distribuída pelas mesmas	78%		28
Total respondents			36
Respondents who skipped this question			2

7) Em sites de redes sociais online (ex: Hi5, Flickr, Youtube, last.fm, etc.), gosto mais de: (Choice - Single answer) Required

ver o meu histórico das minhas actividades	11%		4
ver o histórico das actividades dos meus amigos	53%		19
ver o histórico das actividades dos meus grupos	8%		3
ver as novidades do site	28%		10
Total respondents			36
Respondents who skipped this question			2

8) Em sites de redes sociais online, gosto de ver: (Choice - Single answer) Required

as informações sobre mim do lado direito e as imagens no centro	42%		15
as informações sobre mim no centro e as imagens do lado direito	14%		5
as informações sobre mim do lado esquerdo e as imagens no centro	36%		13
as informações sobre mim no centro e as imagens do lado esquerdo	8%		3
Total respondents			36
Respondents who skipped this question			2

ANEXO B .4

8) Em sites de redes sociais online, gosto de ver: (Choice - Single answer) Required

as informações sobre mim do lado direito e as imagens no centro	42%		15
as informações sobre mim no centro e as imagens do lado direito	14%		5
as informações sobre mim do lado esquerdo e as imagens no centro	36%		13
as informações sobre mim no centro e as imagens do lado esquerdo	8%		3
Total respondents			36
Respondents who skipped this question			2

9) Num site de transportes ecológicos, prefiro cores: (Choice - Single answer)

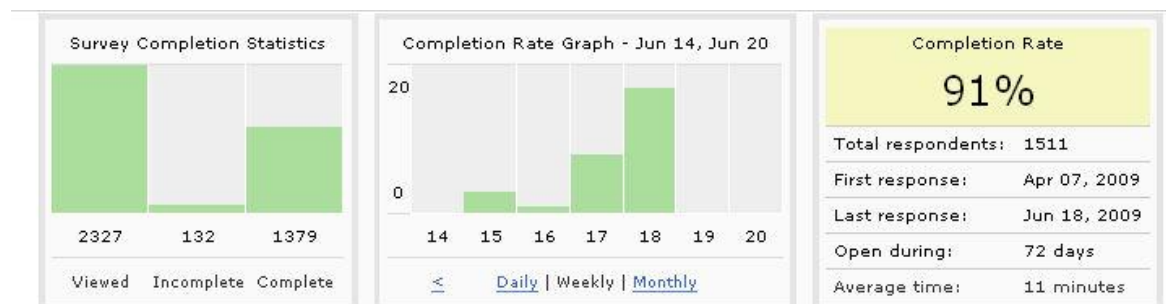
quentes e energéticas	25%		9
frias e calmas	36%		13
quentes e calmas	14%		5
frias e energéticas	25%		9
Total respondents			36
Respondents who skipped this question			2

10) Num site de transportes ecológicos, prefiro ver a informação importante: (Choice - Single answer) Required

descrita em texto	8%		3
descrita em tabelas	6%		2
descrita em gráficos simples	25%		9
descrita em fotografias	50%		18
descrita em som	3%		1
descrita em videos	8%		3
Total respondents			36
Respondents who skipped this question			2

ANEXO C

Inquérito online para projecto CIVITAS ELAN



1. Dados Gerais

1) Idade: (Choice - Single answer) Required

17-25	39%		585
26-35	25%		381
36-45	19%		292
46-55	10%		151
56-65	5%		80
> 65	1%		22
Total respondents			1511
Respondents who skipped this question			0

2) Sexo: (Choice - Single answer) Required

Feminino	55%		828
Masculino	45%		683
Total respondents			1511
Respondents who skipped this question			0

ANEXO C .2

3) Porque motivo se desloca? (Choice - Single answer) Required | [View](#)

Estudante Universitário	36%		539
Estudante Ensino Secundário	0%		4
Trabalhador em Formação Profissional	2%		32
Trabalho	49%		741
Saúde	7%		112
Lazer	2%		24
Compras	1%		10
Outro - Qual?	3%		49
Total respondents			1511
Respondents who skipped this question			0

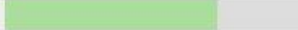
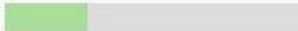
4) Com que frequência normalmente faz a(s) sua(s) viagem(s)? (Choice - Single answer) Required

Diária	84%		1265
2 a 3 vezes por semana	4%		57
Semanal	4%		60
Aos Fins-de-Semana	1%		11
Quinzenal	1%		10
Mensal	2%		24
Raramente	6%		84
Total respondents			1511
Respondents who skipped this question			0

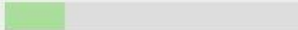
ANEXO C .3

2. "Transporte Partilhado" - Partilha voluntária de um carro próprio entre vários utilizadores que incluam no seu percurso de viagem as mesmas paragens ou o mesmo destino final, em horário semelhante.

12) Sente-se familiarizado com o conceito "Transporte Partilhado", também conhecido por "CarPooling"? (Choice - Single answer) **Required**

Sim	72%		1034
Não	28%		403
Total respondents			1437
Respondents who skipped this question			69

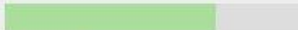
13) Já alguma vez utilizou o "Transporte Partilhado"? (Choice - Single answer) **Required**

Sim	20%		293
Não	80%		1144
Total respondents			1437
Respondents who skipped this question			69

14) Considera-o uma boa alternativa de transporte? (Choice - Single answer) **Required**

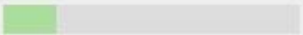
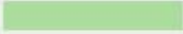
Sim	76%		1088
Não	24%		348
Total respondents			1436
Respondents who skipped this question			70

15) Possui carro próprio? (Choice - Single answer) **Required**

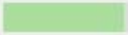
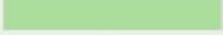
Sim	72%		1030
Não	28%		407

ANEXO C.4

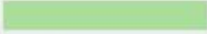
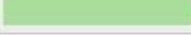
17) Face ao serviço de "Transporte Partilhado" como estaria disposto a utilizá-lo? (Choice - Single answer) **Required**

Partilhar o próprio carro	18%		257
Partilhar a viagem mas não no seu carro	22%		311
Indiferente	60%		863
Total respondents			1431
Respondents who skipped this question			75

18) Para partilhar o próprio carro que benefícios considera mais relevantes? Selecciona no máximo duas opções. (Choice - Multiple answers) **Required** | [View](#)

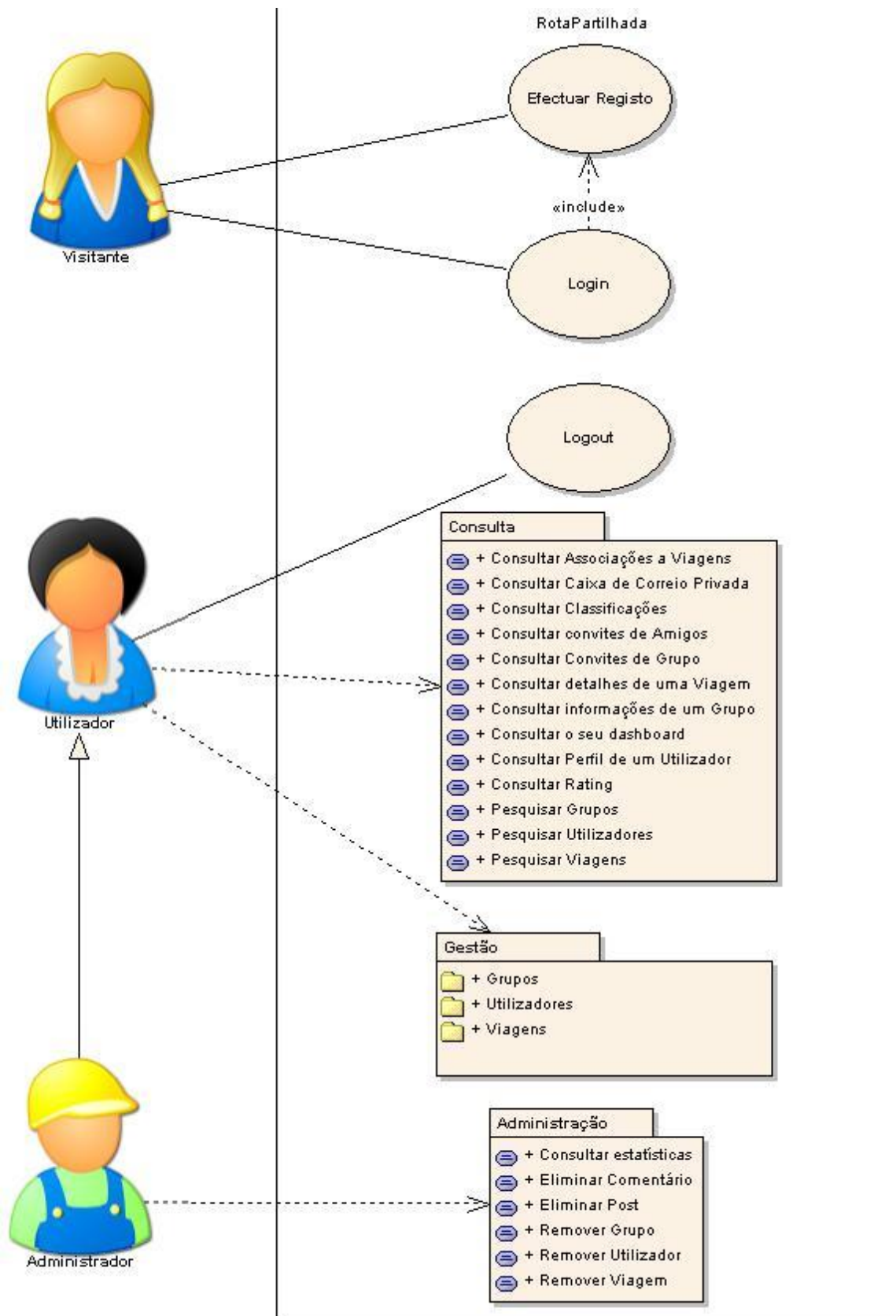
Facilidade de Estacionamento	40%		579
Circulação em vias reservadas a transportes públicos	20%		292
Partilha do custo da viagem	73%		1047
Rotatividade na partilha do veículo	35%		501
Outra - Qual?	7%		100
Total respondents			1433
Respondents who skipped this question			73

19) Se viajassem em "Transporte Partilhado" com que tipo de grupos gostaria de partilhar a viagem? Selecciona no máximo três opções. (Choice - Multiple answers) **Required** | [View](#)

Grupo de amigos	69%		991
Pessoas da mesma idade	18%		252
Pessoas do mesmo sexo	4%		53
Pessoas da mesma localidade	36%		516
Pessoas do mesmo local de trabalho/estudo	64%		924
Indiferente	11%		151
Outro - Qual?	4%		58
Total respondents			1434
Respondents who skipped this question			72

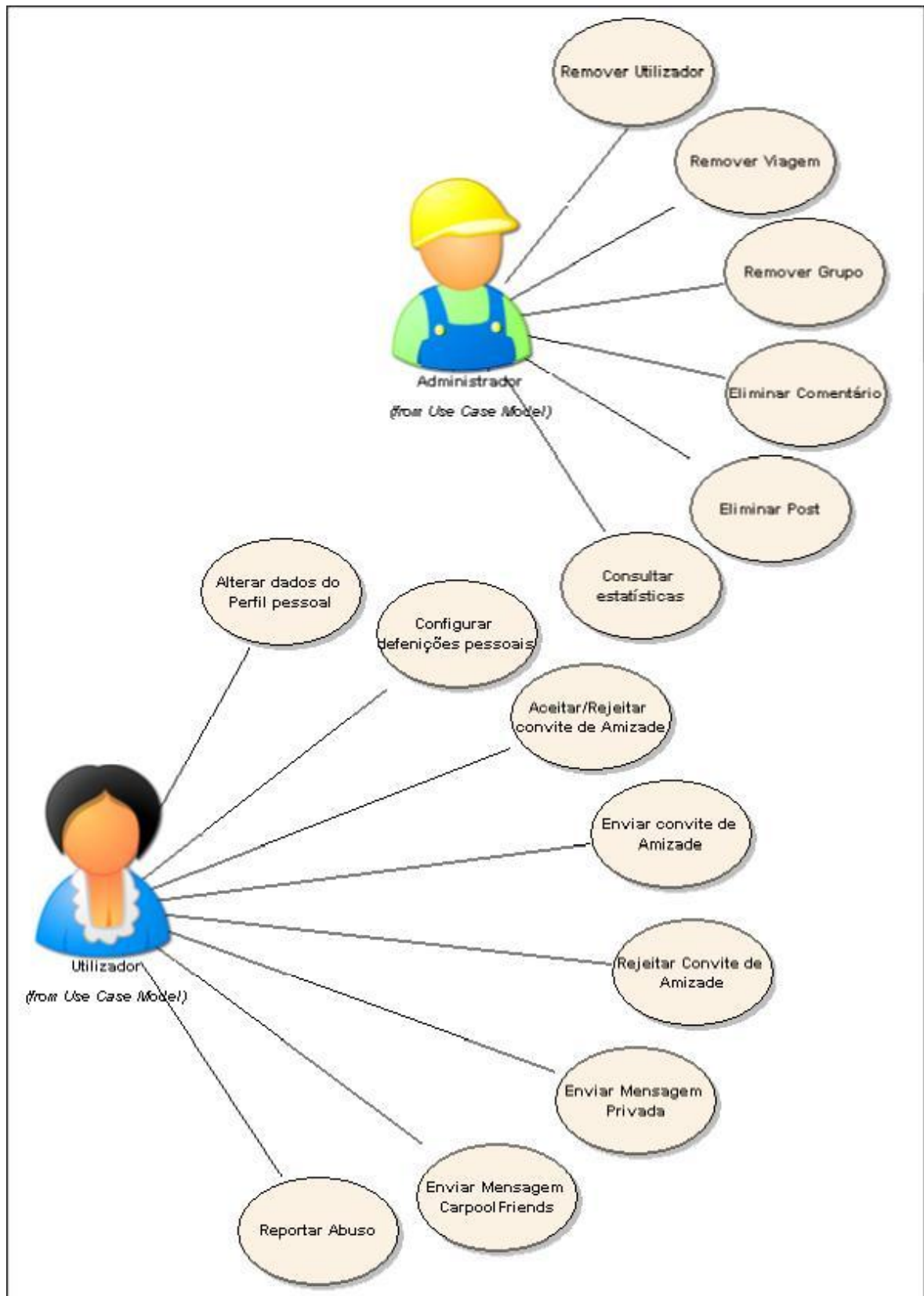
ANEXO D

Diagramas de casos de uso – figura (98)



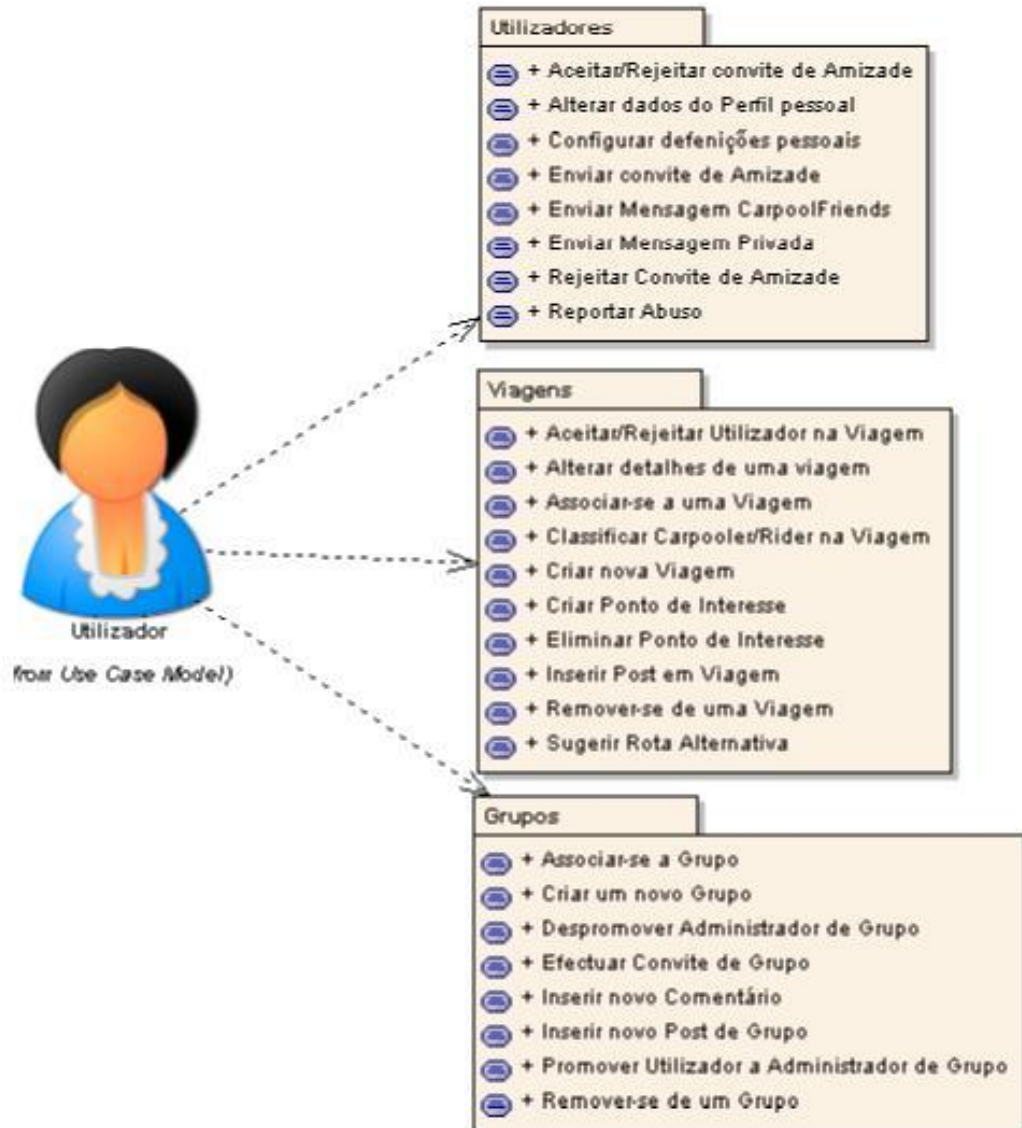
ANEXO D.2

Diagramas de casos de consulta – figura (99)



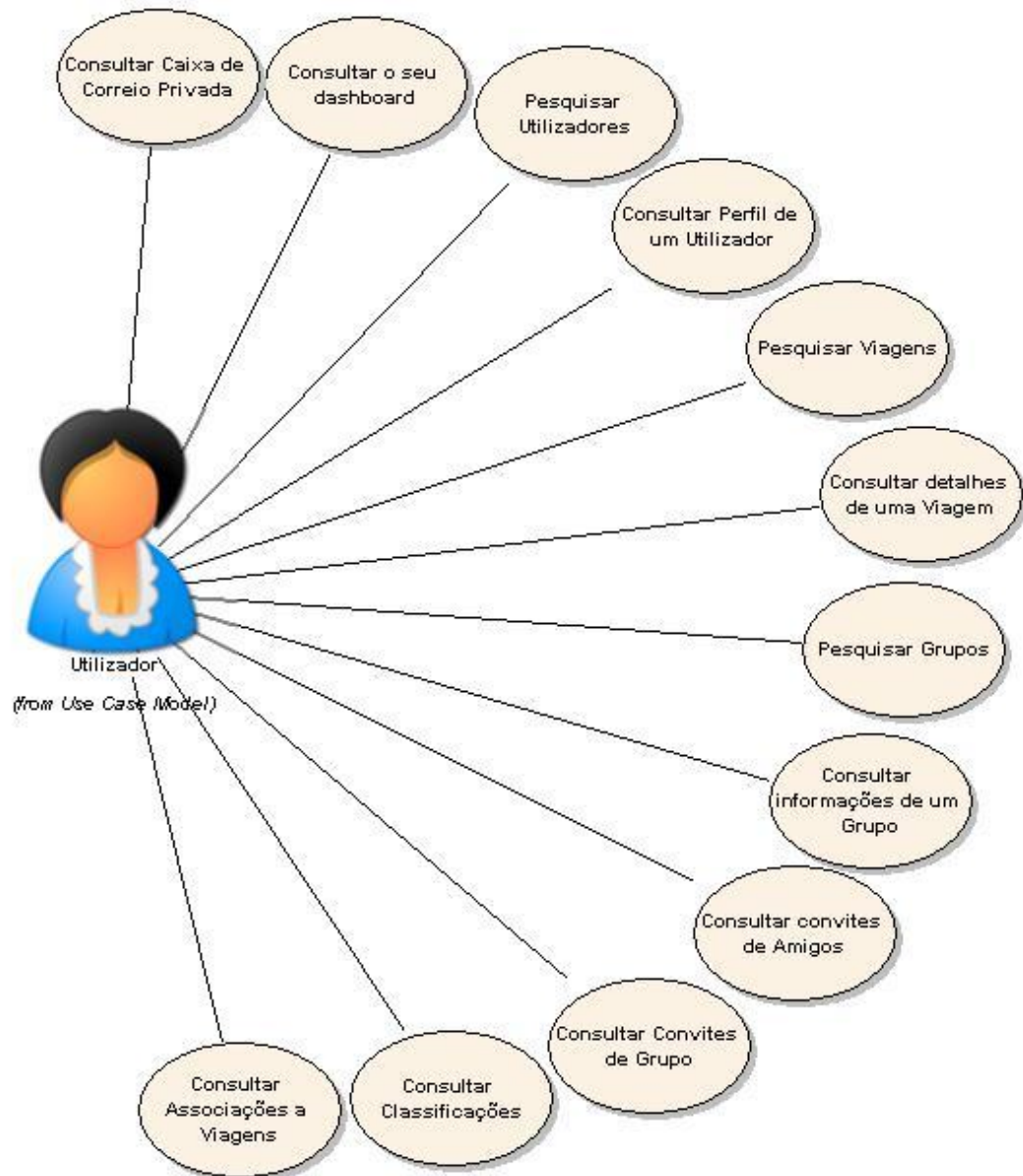
ANEXO D.3

Diagramas de casos de gestão – figura (100)



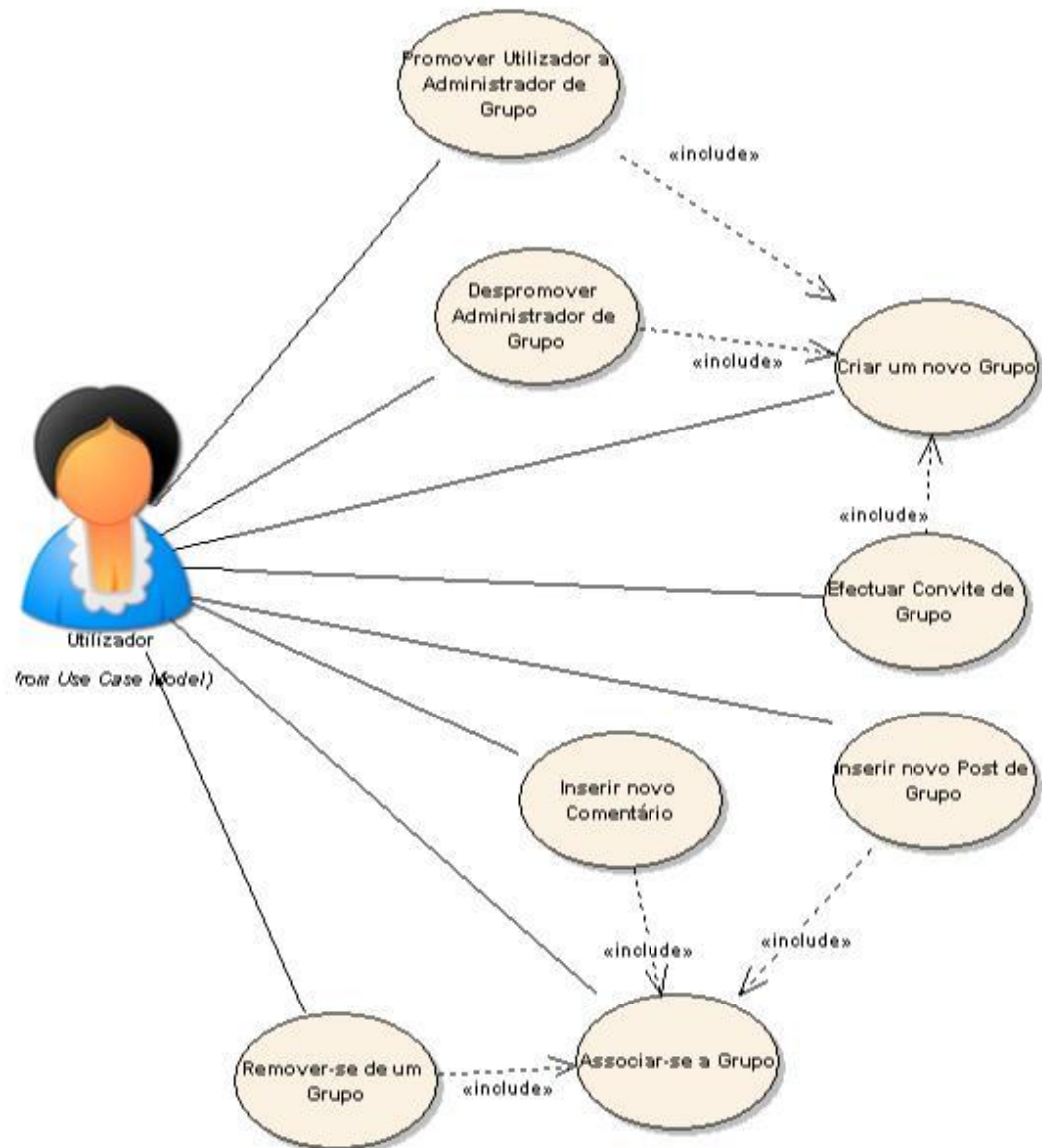
ANEXO D.4

Diagramas de casos de uso (utilizador) – **figura (101)**



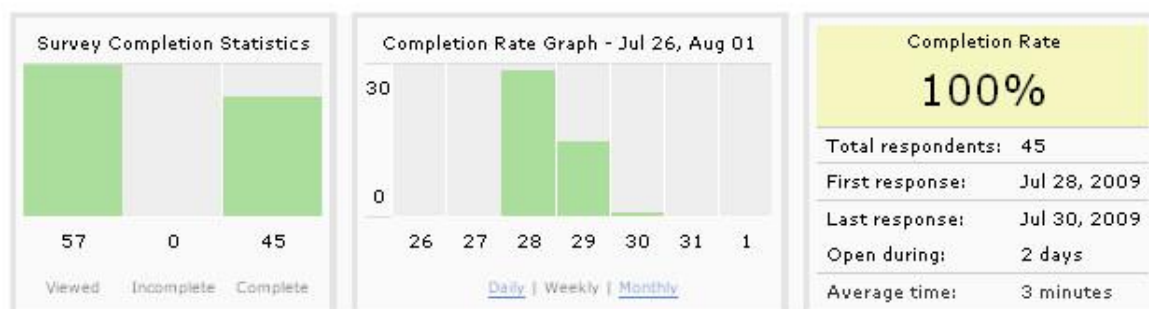
ANEXO D.6

Diagramas de casos de uso(grupo) – figura (103)



ANEXO E

Segundo inquérito online para avaliação do grafismo



1. New page

1) Tendo em conta o aspecto geral das páginas iniciais apresentadas na imagem acima, qual a que mais lhe agrada? (Choice - Single answer)

esquerda	67%		30
centro	4%		2
direita	29%		13
Total respondents			45
Respondents who skipped this question			0

2) Na página inicial do site de carpooling, a presença de um mapa que permite pesquisar viagens é: (Choice - Single answer)
Required

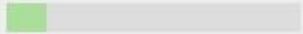
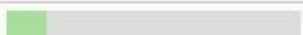
muito importante	58%		26
agradável	42%		19
irrelevante	0%		0
completamente dispensável	0%		0
Total respondents			45
Respondents who skipped this question			0

3) Quando navega para uma outra página, prefere que o botão de ligação seja: (Choice - Single answer)

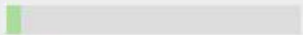
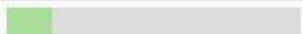
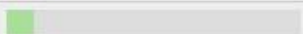
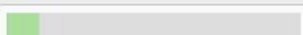
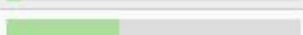
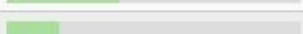
o título da ligação sublinhado	34%		15
o título da ligação com um icone do lado esquerdo	20%		9
o título da ligação com um icone do lado direito	5%		2
o título da ligação inserido num botão	41%		18
Total respondents			44
Respondents who skipped this question			1

ANEXO E .2

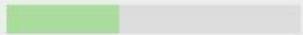
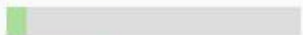
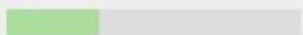
4) Para consultar a area pessoal do perfil de utilizador (dashboard), basta que o botão de ligação seja: (Choice - Single answer)

a fotografia do utilizador	13%		6
o nome do utilizador	29%		13
a fotografia e\ou o nome do utilizador	44%		20
um botão específico na barra de navegação	13%		6
Total respondents			45
Respondents who skipped this question			0

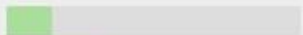
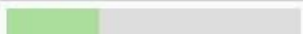
5) A partir do momento em que o utilizador está registado, e não termina a sessão, a primeira página que lhe aparece quando abre o site é a sua area pessoal. Que título deve ter o botão de navegação para esta area? (Choice - Single answer)

início	4%		2
home	16%		7
perfil	9%		4
página pessoal	11%		5
eu	4%		2
o meu perfil	38%		17
a minha area	18%		8
Total respondents			45
Respondents who skipped this question			0

6) Em relação a viagens já existentes, com condutor, devem ser intituladas como: (Choice - Single answer)

viagens existentes	38%		17
viagens semelhantes	7%		3
viagens com condutor	31%		14
viagens disponiveis	24%		11
Total respondents			45
Respondents who skipped this question			0

7) Em relação a pedidos de viagem feitos por passageiros, devem ser intitulados como: (Choice - Single answer)

pedidos de viagem	51%		23
viagens sugeridas	2%		1
sugestões de viagem	16%		7
propostas de viagem	31%		14
Total respondents			45
Respondents who skipped this question			0

ANEXO F

Tabela de tempos *walkthrough*

Acções:

- 1.1-opinião geral
- 1.2-sabe utilizar nuves de etiquetas?
- 1.3-onde estão as informações complementares?
- 1.4-login

- 2.1-entende a agenda?
- 2.1.1-qual o eixo das horas?
- 2.2-é necessário um relógio?
- 2.3-consultar viagem casa-trabalho

- 3.1-em que dias se realiza?
- 3.2-a que horas se realiza?
- 3.3-quem viaja consigo?
- 3.4-onde se editam os pontos de interesse?
- 3.5-onde está a ligação para os transportes complementares?
- 3.6-marcas novas viagens

- #### 4.1-passo seguinte

- 5.1-onde se marca o horário?
5.2-passo seguinte

- 6.1-qual a diferença entre as viagens existentes e as sugeridas?
6.2-convidar André
6.3-criar viagem

- ### 7.1-consultar "os meus grupos"

- 8.1-em quantos grupos estou inscrito?
- 8.2-quantos membros tem o grupo Pepper?
- 8.3-voltar á area pessoal

- ## 9.1-encerrar sessão

- 10-maiores dificuldades.

- 11-sugestões

[illegible]

ANEXO G

Dez Heurísticas de Nielsen para avaliação de usabilidade (1994)

Descrição da avaliação

Avaliação heurística, definida por Nielsen e Molich (1994), é um método de avaliação de usabilidade onde um avaliador procura problemas de usabilidade numa interface com o utilizador através da análise e interpretação de um conjunto de princípios ou heurísticas. Este método de avaliação é baseado no julgamento do avaliador.

1. Leia e analise as dez heurísticas (ver Tabela 1).

Tabela 1 - Conjunto de heurísticas de Nielsen (1994)

1. Visibilidade do estado do sistema:

O sistema deve sempre manter os utilizadores informados sobre o que está a acontecer através de feedback apropriado, num tempo razoável.

2. Compatibilidade entre sistema e mundo real:

O sistema deve utilizar a linguagem do utilizador, com palavras, frases e conceitos familiares para ele, ao invés de termos específicos de sistemas. Seguir convenções do mundo real, fazendo com que a informação apareça em uma ordem lógica e natural.

3. Controlo e liberdade para o utilizador:

Estão relacionados à situação em que os utilizadores frequentemente escolhem as funções do sistema por engano e necessitam de "uma saída de emergência" claramente definida para sair do estado não desejado sem ter que percorrer um longo diálogo, ou seja, é necessário suporte a *undo* e *redo*.

4. Consistência e padrões:

Referem-se ao facto de que os utilizadores não deveriam ter acesso a diferentes situações, palavras ou acções que representam a mesma coisa. A interface não deve ter convenções ambíguas.

5. Prevenção de erros:

Os erros são as principais fontes de frustração, ineficiência e ineficácia durante a utilização do sistema.

6. Reconhecimento em lugar de memória:

Tornar objectos, acções, opções visíveis e coerentes. O utilizador não deve ter que se lembrar de informações de uma parte do diálogo para outra. Instruções para o uso do sistema devem estar visíveis ou facilmente acessíveis.

7. Flexibilidade e eficácia de uso:

A ineficácia nas tarefas pode reduzir a eficácia do utilizador e causar-lhe frustração. O sistema deve ser adequado tanto para utilizadores inexperientes como para os utilizadores mais experientes.

8. Projecto minimalista e estético:

Os diálogos não devem conter informações irrelevantes ou raramente necessárias. Cada unidade extra de informação em um diálogo compete com unidades relevantes e diminui sua visibilidade relativa.

9. Ajudar os utilizadores a reconhecer, diagnosticar e recuperar dos erros:

Mensagens de erro devem ser expressas em linguagem natural (sem códigos), indicando precisamente o erro e sugerindo uma solução.

10. Ajuda e documentação:

Mesmo que seja melhor que o sistema possa ser usado sem documentação, pode ser necessário fornecer ajuda e documentação. Tais informações devem ser fáceis de encontrar, ser centradas na tarefa do utilizador, listar passos concretos a serem seguidos e não serem muito grandes. A ajuda deve estar facilmente acessível e on-line.

2. A seguir, procure possíveis problemas de usabilidade.

3. Quando um problema for detectado, classifique-o segundo uma das dez heurísticas de Nielsen, anotando o problema na tabela correspondente e atribuindo o **grau de gravidade** (0 até 4) para este problema (dado pela tabela 2) e recomece novamente até não encontrar mais problemas de usabilidade.

Tabela 2 - Grau de gravidade dos problemas de usabilidade

Grau de gravidade	Tipo	Descrição
0	Sem importância	Não afecta a operação da interface
1	Cosmético	Não há necessidade imediata de solução
2	Simples	Problema de baixa prioridade (<u>pode</u> ser reparado)
3	Grave	Problema de alta prioridade (<u>deve</u> ser reparado)
4	Catastrófico	Muito grave, deve ser reparado de qualquer forma.

Na tabela 3 abaixo, o avaliador encontra os pontos de verificação e espaço livre para descrever os problemas de usabilidade detectados e a classificação do grau de gravidade.

Tabela 3 - Heurísticas de Nielsen - Sessão de avaliação da Autoria

1. Visibilidade do estado do sistema	
Verificação: Os utilizadores são mantidos informados sobre o progresso do sistema com o <i>feedback</i> apropriado, num tempo razoável?	Grau de gravidade
Problema:	() Sem importância - 0 () Cosmético - 1 () Simples - 2 () Grave - 3 () Catastrófico - 4
2. Compatibilidade entre o sistema e o mundo real	
Verificação: O sistema utiliza conceitos e linguagem familiar com o utilizador em vez de termos orientados ao sistema? O sistema utiliza convenções do mundo real, exibindo informações com uma ordem lógica e natural?	Grau de gravidade
Problema:	() Sem importância - 0 () Cosmético - 1 () Simples - 2 () Grave - 3 () Catastrófico - 4

3. Liberdade e controlo do utilizador	
Verificação: Os utilizadores podem fazer o que querem quando querem?	Grau de gravidade
Problema:	☐ Sem importância - 0 ☐ Cosmético - 1 ☐ Simples - 2 ☐ Grave - 3 ☐ Catastrófico - 4
4. Consistência e padrões	
Verificação: O projecto de elementos como objectos e acções tem o mesmo significado ou efeito em diferentes situações?	Grau de gravidade
Problema:	☐ Sem importância - 0 ☐ Cosmético - 1 ☐ Simples - 2 ☐ Grave - 3 ☐ Catastrófico - 4
5. Prevenção contra erros	
Verificação: Os utilizadores podem cometer erros dos quais bons projetos poderiam prevenir?	Grau de gravidade
Problema:	☐ Sem importância - 0 ☐ Cosmético - 1 ☐ Simples - 2 ☐ Grave - 3 ☐ Catastrófico - 4
6. Reconhecimento em lugar da memória	
Verificação: Os elementos de projecto como objectos, acções e opções são possíveis? O utilizador é forçado a relembrar informações de uma parte do sistema para outra?	Grau de gravidade
Problema:	☐ Sem importância - 0 ☐ Cosmético - 1 ☐ Simples - 2 ☐ Grave - 3 ☐ Catastrófico - 4
7. Flexibilidade e eficácia de uso	
Verificação: As tarefas de utilizador são eficazes e podem-se adaptar ao gosto do utilizador nas suas acções mais frequentes ou ele utiliza atalhos?	Grau de gravidade
Problema:	☐ Sem importância - 0 ☐ Cosmético - 1 ☐ Simples - 2 ☐ Grave - 3 ☐ Catastrófico - 4

8. Projecto minimalista e estético	
Verificação: Os diálogos contêm informações irrelevantes ou raramente necessárias?	Grau de gravidade
Problema:	☐ Sem importância - 0 ☐ Cosmético - 1 ☐ Simples - 2 ☐ Grave - 3 ☐ Catastrófico - 4
9. Ajudar os utilizadores a reconhecer, diagnosticar e recuperar dos erros	
Verificação: As mensagens de erro são expressas em linguagem simples (sem códigos) descrevendo exactamente o problema e sugerindo uma solução?	Grau de gravidade
Problema:	☐ Sem importância - 0 ☐ Cosmético - 1 ☐ Simples - 2 ☐ Grave - 3 ☐ Catastrófico - 4
10. Ajuda e documentação	
Verificação: São fornecidas informações apropriadas de ajuda, e estas informações são fáceis de procurar e de focalizar nas tarefas do utilizador?	Grau de gravidade
Problema:	☐ Sem importância - 0 ☐ Cosmético - 1 ☐ Simples - 2 ☐ Grave - 3 ☐ Catastrófico - 4

ANEXO H

CD