

**Universidade de São Paulo
Instituto de Matemática e Estatística**

Estudo de dados GRC utilizando eyetracking

Autora: Beatriz Sonzzini Ribeiro de Souza
Orientador: Carlos Hitoshi Morimoto
Co-orientador: Vagner Figueredo de Santana

**São Paulo-SP
Outubro/2015**

Agradecimentos

Gostaria de agradecer ao professor Carlos Hitoshi e ao Vagner Figueredo Santana por terem me orientado e co-orientado e por terem me ajudado no decorrer do ano com os testes e com os equipamentos.

Gostaria de agradecer também a todos que participaram do experimento e a todos que ajudaram este trabalho se tornar real.

Resumo

Testes de usabilidade são importantes pois quando é dada uma maior atenção aos aspectos de usabilidade são menores os custos de manutenção e suporte, a vantagem competitiva é maior, entre outros. Para esse teste foi utilizado dados GRC. Dados GRC são muito difíceis de serem interpretados, assim é necessário termos sistemas especializados para os usuários conseguirem compreender esses dados. Um sistema para esses dados foi desenvolvido e esse trabalho consiste no estudo da usabilidade desse sistema para sabermos se ele atendeu ao que era esperado dele. O estudo será feito com o uso de um dispositivo para eyetracking pois ele acrescenta uma outra dimensão ao experimento e por isso é um método interessante. Observando os pontos que as pessoas passam os olhos há um nível de interesse a mais para estudos de usabilidade. Aprenderemos pontos mais delicados sobre o que chama a atenção e por quê. Faremos uma experiência com alguns participantes e veremos como esses lidaram com o sistema e assim fazer o estudo de dados GRC utilizando eyetracking.

Abstract

Usability tests are important because when it is given greater attention to usability aspects are lower maintenance and support costs, competitive advantage is greater, among others. For this test we used GRC data. GRC data are difficult to interpret, so it is necessary to have specialized systems for users can understand these data. A system for this data was developed and this work will study the usability of the system to know if he attended to what was expected of him. The study will be done with the use of a device for eyetracking because it adds another dimension to the experiment and so it is an interesting method. Observing the points that people spend their eyes there is one more level of interest to usability studies. We learn the finer points of what draws attention and why. We will do study with some participants and see how these dealt with the system and so do the GRC data study using eyetracking.

Sumário

1. Introdução
 - 1.1 Motivos
 - 1.2 Objetivos
 - 1.3 Organização
2. Apresentação dos conceitos
 - 2.1 GRC e sistemas GRC
 - 2.2 Usabilidade e testes de usabilidade
 - 2.3 Dispositivo de eyetracking
 - 2.4 Heat map
3. Trabalhos relacionados
4. Experimento
 - 4.1 Eyetracking
 - 4.2 Materiais usados
 - 4.3 O sistema
 - 4.4 Método utilizado
5. Conclusão
6. Sugestão para trabalhos futuros
7. Bibliografia

1. Introdução

1.1 Motivação

Usabilidade é um termo utilizado para medir a facilidade com que as pessoas podem usar uma ferramenta, um site, um sistema para realizar uma tarefa. Na área da Interação Humano-computador e na Ciência da Computação, usabilidade normalmente se resume à simplicidade e facilidade com que uma interface, um programa de computador ou um website pode ser utilizado.

Teste de usabilidade é uma técnica de pesquisa utilizada para avaliar um produto ou serviço através de testes com usuários. Com esse teste conseguimos identificar se os usuários estão tendo sobrecarga cognitiva, física ou perceptiva quando utilizam o sistema e assim solicitar uma mudança para facilitar o seu uso. Nesse teste o mais importante é o que as pessoas fazem e não tanto o que elas dizem.

Há várias maneiras de se realizar um teste de usabilidade. Um método muito interessante é testes utilizando dispositivos de eyetracking. Esse método acrescenta uma outra dimensão ao estudo pois observando o que as pessoas estão olhando obtemos um nível de dados a mais do teste que poderá ser utilizado para obtermos uma conclusão mais correta sobre o experimento. Utilizando o dispositivo podemos observar os pontos que mais chamam a atenção na página e o porquê.

GRC (Governance, Risk and Compliance) é uma tendência recente, de integração das áreas de conhecimento de Gestão de Riscos, Governança Corporativa e práticas de auditoria e controle que busca garantir a conformidade com leis, regulamentos e imposições de padrões. Reflete um novo caminho para organizações integrarem áreas e atividades, que normalmente manipulam as mesmas informações com objetivos distintos, como auditoria, controle dos riscos e conformidade.

Iremos fazer um estudo de usabilidade utilizando eyetracking sobre um sistema desenvolvido por uma empresa de TI que foi feito para a visualização de dados GRC. Esses dados são muito difíceis de serem interpretados e serem mostrados de maneira compreensível aos usuários e por isso utilizaremos esse sistema para fazer o estudo com o dispositivo.

1.2 Objetivos

Testes de usabilidade com eyetracking são muito interessantes e nesse trabalho mostraremos a utilidade de se usar esse dispositivo e como conduzir um teste com ele. Além disso, com esse teste, verificaremos se o sistema desenvolvido possui uma boa usabilidade e se ele atendeu o objetivo pelo qual foi desenvolvido, de mostrar os dados GRC de maneira clara. Mostraremos os resultados e conclusões obtidos pelo teste.

1.3 Organização

O trabalho foi organizado nas seguintes seções:

- Seção 1 - Introdução
Introdução ao trabalho realizado e suas motivações.
- Seção 2 - Apresentação dos conceitos
Explicação dos conceitos que foram utilizados no trabalho.
- Seção 3 - Trabalhos relacionados
Apresentação de trabalhos que já foram feitos e são relacionados com este trabalho e explicação da diferença deste trabalho para os outros.

- Seção 4 - Experimento
Desenvolvimento de todo o experimento: método e material utilizado, teste com usuários utilizando eyetracking.
- Seção 5 - Conclusão
Conclusão do trabalho, do teste e respostas sobre a usabilidade do sistema.
- Seção 6 - Sugestão para trabalhos futuros
Sugestão para trabalhos que podem ser feitos no futuro e dar continuidade ao trabalho atual.
- Seção 7 - Bibliografia

2. Apresentação dos conceitos

2.1 GRC e sistemas GRC

Governance ou Governança aborda os processos, sistemas, controles pelo qual as organizações operam. Governance é normalmente administrada por governos, normalmente inclui o exercício da autoridade legal e regulamentar, e isso considera o uso de recursos institucionais para gerenciar organizações.

Risk ou Risco se refere a possibilidade de perda ou prejuízo gerado por uma atividade ou por uma pessoa. O gerenciamento de riscos procura identificar, avaliar e medir o risco e assim desenvolver contramedidas para lidar com isso, normalmente minimizando o impacto. Riscos não devem ser vistos como algo inteiramente ruim, já que oportunidades vem com uma certa medida de risco. Os tipos de riscos variam dependendo do país de origem, indústria, nível de globalização e vários outros fatores

Compliance ou conformidade envolve agir de acordo com leis estabelecidas, regulamentos, protocolos, padrões e especificações. Conformidade corporativa normalmente inclui conformidade com leis e regulamentações externas e protocolos internos (Tarantino, 2008). A complexidade do mercado e as relações entre as organizações guiam a abordagem da tríade Governance, Risk and Compliance (GRC). Além disso, de acordo com Tarantino(2008), GRC é tratado de uma forma holística, porque atacar os três separadamente é caro devido aos esforços duplicados e grandes chances de falhas nas três áreas.

Nesse contexto, o papel dos sistemas GRC é de proverem uma ferramenta integrada para integrar múltiplas fontes de dados, múltiplas funções, e múltiplas metas relativas a Governança, Risco e Conformidade. Desafios em tais sistemas envolvem estruturas de dados, relacionamentos entre estruturas diferentes (ex. riscos, controles, avaliações), e de prover múltiplas visualizações para as várias partes interessadas envolvidas no domínio GRC.

A questão crítica no contexto de GRC é em volta do custo de falhar, que pode ser civil, criminal, reputacional, financeiro, ou baseado em mercado. Por exemplo, recentemente uma grande empresa de óleo e gás sofreu um sério dano na imagem e investimento depois de uma série de casos de corrupção e um dos caminhos de mostrar para os investidores e governos que a companhia estava agindo para consertar a questão apresentada foi anunciar um novo Governance, Risk and Compliance escritório para a erradicação de fraude e corrupção na empresa.

2.2 Usabilidade e testes de usabilidade

Em projetos de conteúdos digitais deve-se observar um critério de qualidade: a usabilidade. A usabilidade de um produto pode ser medida como sendo o grau de facilidade de uso desse produto para um usuário que ainda não esteja familiarizado com o sistema. A usabilidade é medida em função da eficiência e satisfação com a qual os usuários podem alcançar seus objetivos em ambientes específicos. Ela aumenta a qualidade de um produto de conteúdo digital, e é um direito do consumidor que compra esse produto.

Walter Cybis, no livro "Ergonomia e Usabilidade", diz que aplicativos com baixa usabilidade sobrecarregam os usuários em três aspectos, sobrecarga cognitiva, perceptiva e física. A sobrecarga cognitiva acontece quando o usuário passa a não reconhecer, dentro da interface, os meios necessários para conseguir executar a sua tarefa com eficácia e eficiência. A sobrecarga perceptiva acontece quando o usuário encontra diante de si uma interface que, de alguma forma, prejudica a leitura dos seus itens. E a sobrecarga física acontece quando o acionamento de alguma função é prejudicado por um mecanismo muito complexo.

Os benefícios obtidos quando é dada uma maior atenção aos aspectos de usabilidade durante o ciclo do desenvolvimento de aplicativos são menores custos de desenvolvimento, redução do tempo de projeto, menores custos de manutenção e suporte, vantagem competitiva e fidelização do cliente.

A seguir temos a definição de testes de usabilidade de acordo com o site Usability.gov:

“Teste de usabilidade é uma técnica de pesquisa utilizada para avaliar um produto ou serviço. Os testes são realizados com usuários representativos do público-alvo. Cada participante tenta realizar tarefas típicas enquanto o analista observa, ouve e anota.”

Nos testes de usabilidade os usuários a serem recrutados devem ser pessoas que se encaixam no público-alvo do aplicativo avaliado, para que os resultados reflitam a possível realidade de uso do mesmo.

2.3 Dispositivo de eyetracking

O dispositivo de eyeTracking monitora o movimento ocular das pessoas, permitindo saber exatamente para onde a pessoa olhou, quanto tempo e quantas vezes olhou, qual foi o caminho percorrido por seus olhos e mais. Devido a quantidade de informações geradas pela ferramenta, pode-se fazer várias análises.

Esse dispositivo funciona através de raio infravermelho dirigido aos olhos do usuário, que provoca reflexo na pupila. Esse reflexo é captado por um sensor que calcula as coordenadas para onde a pessoa está olhando. Esse dispositivo diz também se foi uma fixação dos olhos, quanto tempo fixou, etc.

2.4 Heat map

O heatmap (mapa de “pontos quentes”) é um tipo de visualização que mostra além dos dados a intensidade deles, através das cores. Normalmente os mais intensos em vermelho e os menos em verde. Essa visualização é uma das mais usadas em testes com eyetracking pois traduz muito bem os dados devolvidos por ele.

3. Trabalhos relacionados

Matsunaga e todos envolvidos na pesquisa [1] tratam da investigação dos movimentos dos olhos, suas características e a aplicabilidade da tecnologia de interação baseada na visão (eyetracking). Eles dizem que o uso do eyetracking para detecção dos movimentos dos olhos é de fundamental importância para compreendermos como funciona o sistema visual.

Granka e todos envolvidos nesse estudo [2] investigaram como os usuários interagiram com a página de resultados de um sistema de busca web usando eyetracking. O objetivo era de ter uma idéia de como os usuários navegavam os resumos e links apresentados e como eles selecionavam os links a fim de ter uma maior exploração.

Salvucci e todos envolvidos nesse estudo [3] propuseram uma taxonomia de algoritmos de identificação de fixação que classificam algoritmos em termos de como eles utilizam a informação do espaço e tempo em protocolos de eye-tracking. Usando essa taxonomia, eles descreveram cinco algoritmos que representam classes diferentes e são baseadas em técnicas comumente empregadas. Com isso avaliaram e compararam esses algoritmos de acordo com o número de características qualitativas.

O departamento de psicologia da Universidade da Califórnia [4] ofereceu um novo quadro que usa regressão logística multinível para analisar dados de experimentos de eye-tracking usado em pesquisa psicolinguística.

Li D. e todos envolvidos [5] desenvolveram um sistema que consiste em um design open-hardware para eye tracker digital que pode ser construído por componentes com baixo custo, e um conjunto de ferramentas de software open-source para capturar imagem digital e para manipulação e análise em aplicações eye-tracking.

Poole e Ball [6], primeiramente, introduzem o básico da tecnologia para detecção do movimento dos olhos, e apresentam também os aspectos chaves do guia prático para interessados em usar eye tracking para pesquisa. Eles examinam também vários caminhos em que o movimento dos olhos podem ser sistematicamente mensurado para examinar a usabilidade da interface.

Jacob e Karn [7] descrevem as promessas da tecnologia de eye-tracking, suas limitações, e os obstáculos que ainda devem ser superados.

Goldberg e todos envolvidos [8] conduziram um estudo utilizando eye tracking para avaliar características de design específicas de um protótipo de uma aplicação de portal web. Este software serve o conteúdo da web independente através de separados portlets modificáveis pelo usuário em uma página web.

Goldberg e Wichansky [9] disponibilizaram um guia prático para o uso de eye tracking para avaliação da usabilidade.

Abaixo estão alguns sistemas desenvolvidos para dados GRC e suas principais características.

BWise GRC oferece várias soluções baseadas em funções, permitindo assim através de uma organização departamentos a trabalharem com uma taxonomia de risco comum, focada em objetivos de negócios e com uma linguagem comum para auditoria interna, riscos e compliance. As principais características/capacidades oferecidas pelo BWise são as seguintes:

- Auditoria interna;
- Gerenciamento de riscos;
- Gerenciamento de conformidade e política;
- Controle interno;
- Tecnologia da informação (TI) GRC;
- Gerenciamento de desempenho de sustentabilidade.

Compliance 360 oferece módulos configuráveis que ajudam a identificar lacunas e riscos, eliminar esforços duplicados e manter os registros necessários para demonstrar o controle de conformidade, riscos e programas de auditoria (Compliance 360, 2012). As principais características/capacidades oferecidas pelo Compliance 360 são as seguintes:

- Sistema de registro de conformidade, risco e gestão de auditoria;
- Gerenciamento de estruturas centralizado e distribuído para eficiência e controle;
- Mantém um estado de prontidão para auditorias, inquéritos e exames;
- Reage a mudanças nas leis, regulamentos, medidas de aplicação e de eventos externos;
- Aumenta a responsabilidade e a visibilidade do gerenciamento;
- Diminui processos e documentação de trabalho intensivos;
- Impõe padrões e consistência em toda a organização;
- Identifica e de forma proativa aborda pontos quentes de riscos em toda a empresa;
- Agiliza e direciona auditorias internas diretas para áreas de maior risco.

IBM OpenPages oferece um conjunto de serviços essenciais e componentes funcionais que estendem riscos e domínios de conformidade incluindo riscos operacionais, política e conformidade, gerenciamento de controles financeiros, governança de TI e auditorias internas (IBM Open Pages). As principais características/capacidades oferecidas pelo IBM OpenPages são as seguintes:

- Adapta-se a metodologia de risco e gerenciamento de conformidade;
- Reduz os custos de desenvolvimento e implementação;
- Flexível e configurável;

MetricStream GRC oferece soluções para o gerenciamento de risco e atende às exigências normativas enquanto reduz os custos associados e utiliza módulos do núcleo para dar suporte a relatórios, integração de dados e fluxo de trabalho. As características principais / capacidades oferecidas pelo MetricStream GRC são as seguintes:

- Integra risco, auditoria e programas de conformidade agregando e correlacionando dados de forma lógica;
- Estabelece governança estruturada, gestão de riscos e processos de conformidade que estão alinhados com os objetivos corporativos;
- Evolui à medida que o cenário dos negócios muda devido à sua tecnologia flexível;
- Permite atualização e modificação de módulos existentes;
- Fornece recursos de relatórios padrão e um assistente de relatórios para permitir a criação de relatórios ad-hoc;

- Adota arquitetura de TI aberta e tecnologia existente.

Outras ferramentas são OneSumX GRC, RSA Archer GRC, GRC SAP, SAS GRC.

Aa plataformas GRC apresentadas contam com um grande número de características, capacidades e benefícios fornecidos a organizações e várias partes interessadas. A seguir apresentamos uma lista de características comuns achadas:

- Abordagem integrada aos dados GRC;
- Flexibilidade de gerenciamento de dados GRC;
- Fácil gerenciamento de ferramentas;
- Arquitetura de plataforma modular;
- Plataforma extensível;
- Padrão de relatórios GRC.

No entanto, as plataformas de GRC pesquisadas contam com as seguintes limitações:

Os relatórios são geralmente centrados em risco e é difícil de estender e incorporar visualizações além do padrão de relatórios gráficos de GRC (por exemplo, matriz de riscos, controles vs. riscos, gráficos representando taxonomias, resumos de classificação de risco); A flexibilidade oferecida por algumas ferramentas podem necessitar de consultas complexas, a fim de conectar diferentes elementos apresentados na estrutura de dados geralmente presente em plataformas de GRC.

Considerando o Visual Design Seeking Mantra (Shneiderman, 1996), que sugere em primeiro lugar visão geral, zoom e filtro, e depois detalhes sobre encomenda, a plataforma apresentada conta em um padrão de visualizações GRC para promover, principalmente, uma visão geral e aprimoramento das tarefas de filtragem e de consumo de conteúdo GRC detalhado a partir das análises visuais fornecidas.

4. Experimento

4.1 Estudos com eyetracking e história

Em uma página os olhos do usuário são atraídos ou não em certas partes. Acompanhar o movimento dos olhos ajuda a analisar o comportamento do usuário.

Há muitos anos pesquisadores vêm tentando entender como os usuários interagem com websites, produtos e sistemas. Vêm medindo a usabilidade deles.

Em 1879 em Paris, Louis Émile Javal observou que o ato da leitura não envolvia uma varredura leve dos olhos sobre o texto, como achavam que era, mas uma série de pequenas paradas (fixações) seguidas de movimentos rápidos.

Uma fixação pode ser definida pelo ato da pausa do olhar em uma certa posição, seguida de um movimento rápido, e para quando o olho se muda para uma nova posição com um novo objetivo. Esta observação gerou perguntas como por exemplo em quais palavras os olhos param, por quanto tempo os olhos descansam, quando os olhos voltam a identificar palavras posteriormente.

Em 1980, Just and Carpenter formularam a teoria “Strong eye-mind Hypothesis”, e concluíram que “não existe defasagem entre o que é fixado e que é processado”. Esta hipótese afirmava que existe uma correlação direta e instantânea entre o que um indivíduo olha (palavra ou objetivo), e, como o indivíduo prontamente pensa (processo cognitivo) sobre esta palavra ou objeto.

Apesar desta hipótese ser sempre tomada como certa, muitos pesquisadores, incluindo Hoffman (2000) têm questionado a hipótese acima, uma vez que esta não considera a atenção dada pelo indivíduo a coisas que ele não esteja olhando diretamente, ou seja, a “covert attention”.

Por esta razão, eye tracking é sempre combinado com outras metodologias, como por exemplo, protocolos verbais.

Jacob (1990) em seu artigo “What you look at is what you get” (WYLIWYG) foi o primeiro a introduzir a ideia do sistema inteligente de interação baseado na visão. Jacob quis demonstrar o uso do olhar ao invés do mecanismo apontador do mouse. Jacob foi o primeiro a utilizar essa tecnologia do eyetracking de forma interativa, que se tornou um paradigma, criando com ele um sistema de visão inteligente baseada na informação vista em displays[1].

Investigações com eye tracking afiguram-se a dar suporte à idéia de “covert attention”, uma vez que tem como resultado o escaneamento dos padrões de fixação e caminhos demonstrados, não apenas nos pontos de atenção, mas por onde os olhos passaram.

O movimento ocular é tipicamente dividido entre fixações e movimentações. A série resultante das fixações e movimentações é chamada “caminho do escaneamento”.

A maior parte das informações do olhar são obtidas durante as fixações, e não durante as movimentações. Os locais de fixação em um “caminho de escaneamento” demonstram quais informações foram processadas durante uma sessão de eye tracking.

Em média, as fixações levam por volta de 200 milissegundos durante a leitura de um texto, e 350 milissegundos durante a visualização de uma imagem. A movimentação e fixação em um novo objetivo toma por volta de 200 milissegundos. A análise de um “caminho de escaneamento” tem se mostrado útil para se realizar análises de intenção cognitivas, de interesse e de realce. Estas diferentes “intenções” resultam em tempos levemente diferentes de fixação.

Estes tipos de ilustrações possibilitam uma idéia sobre o que atrai a atenção na interface (o que funciona e o que não funciona), e também levantam algumas hipóteses novas sobre como usuários navegam na web inconscientemente. Estas imagens são capturadas através do uso do equipamento específico de eye tracking.

Existem dois componentes primários para a maioria dos estudos de eye tracking: análise estatística (esta quatifica onde os usuários olham, às vezes diretamente, e às vezes baseando-se em modelos de engajamento cognitivo) e renderização gráfica.

Examinando as fixações e movimentos, dilatação da pupila, piscar de olhos e uma variedade de outros comportamentos, pesquisadores podem determinar uma grande quantidade de informações sobre uma dada mídia ou produto.

A pesquisa de eye tracking tem tido sua utilização aumentada sensivelmente na área de usabilidade na web. As técnicas tradicionais de usabilidade são poderosas em prover informação em padrões de clicks, rolagem, no entendimento do comportamento do usuário, opiniões e atitudes em relação a uma interface. A inclusão do eye tracking oferece a habilidade de analisar a interação do usuário entre os clicks. Isto tem provido valiosas impressões sobre quais dispositivos são mais atrativos e quais dispositivos confundem os usuários ou são ignorados.

4.2 Materiais usados

O estudo conta com slides para ser apresentados anteriormente aos testes, o sistema que será testado, o formulário do observador, o eye tracker (Figure 2a), a MacBook Pro com tela 13" usado para capturar os dados do eye tracker, e uma tela extra 19" usado pelos participantes.

O formulário do observador conta com espaços para colheta de alguns dados pessoais, como idade, gênero, e nível educacional.

O dispositivo usado para capturar a interção dos olhos foi The Eye Tribe eye tracker (<https://theeyetribe.com/>) (Figura 2a). Os dados capturados pelo eye tracker conta com coordenadas de cada olho, coordenadas média dos olhos, centro da pupila, tamanho da pupila para cada olho, e um valor booleano que indica se foi fixação ou não.

A visualização heat map mostra as áreas que os usuários olharam na tela. Os heat maps podem ser criados utilizando a duração da fixação(tempo que o usuário gasta olhando uma região específica) ou o número de fixações. Nesse estudo, o número de fixações foi considerado para tentar identificar todas as áreas que foram analisadas, mesmo quando ocorreu por um breve momento.



(a) Eye Tribe eye tracker.

4.3 O sistema utilizado

O sistema que será utilizado no experimento contribui com técnicas de recolha e articulação de múltiplas perspectivas sobre dados GRC pouco conectados. Cada perspectiva conta em uma ou mais visualizações criadas para suportar a identificação de valores extremos, padrões visuais, clusters ou inconsistências no conjunto de dados predefinido. Além disso, considerando a dificuldade de suportar a decisão de tarefas que podem fazer parte das tarefas GRC, o sistema proposto também suporta várias visualizações para trabalhar sincronizadamente debaixo da mesma seleção de conjunto de dados, suportando filtragem e interação com os dados nas mãos para várias visualizações.

Esse sistema foi desenvolvido para a os gerentes corporativos de riscos. Ele trabalha com uma grande e tabular base de dados com centenas de tabelas contendo dados altamente relacionados, mas com poucos dados de risco financeiro.

A visualização do sistema oferece filtros que os clientes podem aplicar para explorar os dados. Algumas das visualizações fornecem vários componentes web de visualização na mesma página. Esses componentes são atualizados em tempo real quando os filtros são aplicados.

Nos outros casos, usamos um interface tabulada para permitir visualizações mais ricas usando mais espaço na tela para ser visto, enquanto preserva qualquer filtro. Todas as comunicações entre análises visuais individuais e do quadro de análises visuais são baseadas em eventos, então as mudanças podem ser adiadas por análises visuais que não estão sendo vistas atualmente.

O evento baseado nas atualizações dos filtros fornecem um beneficio adicional permitindo nós de estender o quadro da análise visual através do WAN para dirigir várias telas. Isso trabalha bem em um quadro de um ambiente de sala/ auditório no qual tem telas grandes que podem permanecer coordenados para mostrar o mesmo conjunto de dados filtrados usando diferentes visualizações para análise visual. Isso também permite a colaboração de multi-site para explorar os dados coordenando o foco nos dados.

Ao registrar os eventos que refletem mudanças no foco dos dados, nós podemos depois editar e colocar de volta para guardar a história que mostra como os dados foram explorados na tela quando mudanças são feitas.

A análise visual que desenvolvemos servem para diferentes propósitos. A visualização usada foi o design “sunburst”-- um tipo de diagrama de adjacência-- para resumir as posições de mitigação de risco para várias taxonomias, mostrando o risco inerente inicial assim como o risco residual restante baseado no antecipado impacto dos controles associados com riscos. Nós também deixamos em destaque o impacto da mudança então fica fácil ver aonde os riscos não são bem comparados com grupos pares ou parentes de riscos.

Um mapa visual de riscos coloca em destaque situações aonde classificação de riscos erradas foram introduzidas mostrando valores extremos no eixo y comparados com as localizações esperadas dos grupos de risco. Foi usado um diagrama Sankey para visualizar o relacionamento dos riscos individuais tem com suas taxonomias pais, como exemplo entidades de negócios, processos de negócios, e avaliação de riscos, assim como os controles usados para atenuar os riscos. Um gráfico de força direcionada ajuda a visualizar padrões de riscos atenuados destacando situações com potencial de controles excessivos associados com riscos, facilitando questões sobre controles redundantes ou a possibilidade de automatizar eles para salvar tempo e dinheiro.

4.4 Método utilizado

5. Conclusão

6. Sugestão para trabalhos futuros

7. Bibliografia

- 1 - Matsunaga, C. Eyetracking: interação baseada nos olhos. III COMA - Coletivo da pós-graduação em arte.
- 2 - Granka, L. A., Joachims, T., Gay, G. Eye-Tracking Analysis of User Behavior in WWW Search
- 3 - Salvucci, D. D., Goldberg, J. H. Identifying Fixations and Saccades in Eye-Tracking Protocols.
- 4 - Department of Psychology, 2008. Analyzing 'visual world' eyetracking data using multilevel logistic regression. *Journal of Memory and Language*, 2008.
- 5 – Dongheng, L., Babcock, J., Parkhurst, D. J. P. OpenEyes: a low-cost head-mounted eye-tracking solution. The Human Computer Interaction Program.
- 6 – Poole, A., Ball, L. J. Eye Tracking in Human-Computer Interaction and Usability Research: Current Status and Future Prospects
- 7 – Jacob, R. J. K., Karn, K. S. Eye Tracking in Human-Computer Interaction and Usability Research: Ready to Deliver the Promises.
- 8 – Goldberg, J. H. et al., 2002. Eye Tracking in Web Search Tasks: Design Implications.
- 9 – Goldberg, J. H., Wichansky, A. M., 2003. Eye Tracking in Usability Evaluation: A Practitioner's Guide. *The Mind's Eyes: Cognitive and Applied Aspects of Eye Movements*, Elsevier Science, Oxford, 2002.
- 10 - Torres, E. F. e Mazzoni, A. A. , 2004. Conteúdos digitais multimídia: o foco na usabilidade e acessibilidade. *Ci. Inf.*, Brasília, 2004
- 11 – Rhodes, P. , 2009. Eye-tracking: as interações inconscientes do usuário.