

AVALIAÇÃO DE UM PROTÓTIPO DE INTERFACE DIGITAL COM FOCO NO MÉTODO DE INSPEÇÃO DE ERROS E NA INTERATIVIDADE

EVALUATION OF A DIGITAL INTERFACE PROTOTYPE FOCUSING ON THE ERRORS INSPECTION METHOD AND INTERACTIVITY

Natália Ordobás Bortolás¹, Mestranda
Milton Luiz Horn Vieira², D.Sc.

(1) Universidade Federal de Santa Catarina
e-mail: nbortolas@gmail.com

(2) Universidade Federal de Santa Catarina
e-mail: milton@cce.ufsc.br

Interatividade, Interface Digital, Inspeção de Erros

Este artigo tem como objetivo avaliar o protótipo da interface digital do Sistema Online Monitorize, a partir de preceitos da Interatividade e do Método de Inspeção de Erros (Paternò; Santoro, 2002). Tal inspeção possibilitou definir recomendações que fazem uso de elementos interativos das interfaces gráfico-digitais. Estes devem ser utilizados de forma consciente e controlada, desde que estejam de acordo com as funções e necessidades da interface web na qual serão aplicados.

Interactivity, Digital Interface, Errors Inspection

This article aims at evaluating the Monitorize Online System's digital interface prototype, focusing on interactivity and the Inspection Errors Method (Paternò; Santoro, 2002). Such inspection enable the definition of recommendations that make use of interactive elements of graphic-digital interfaces, which must be used in a consciously and controlled way, as long as they are in accordance with the functions and needs of the web interface in which they will be applied.

1. Introdução

A disseminação da informática e expansão da área de *Web Design*, junto ao crescente valor da informação, possibilitaram que a interface digital se tornasse o elemento central na concepção de produtos virtuais (REDIG, 2004). Uma das características principais da tecnologia em formato digital é permitir que os meios de comunicação atinjam os usuários, de modo que estes obtenham uma resposta imediata. Por isso, a interatividade é um tópico fundamental da comunicação digital (SANTAELLA, 2004).

Este estudo buscou avaliar o protótipo de uma interface digital a partir de preceitos da interatividade e do Método de Inspeção de Erros, proposto por Paternò e Santoro (2002). Esse protótipo é a interface de um sistema *online*, ou aplicativo *web*, que tem como principal objetivo monitorar e gerenciar cargas de caminhões que trafegam nas rodovias estaduais de Santa Catarina. O monitoramento busca desestimular infrações cometidas pelos condutores dos caminhões ou pelas transportadoras.

A avaliação do protótipo do sistema em questão está fundamentada na pesquisa de Batista (2008), que observa que os elementos gráficos de uma interface digital possibilitam a comunicação (e interação) entre usuário e computador.

No projeto de interfaces digitais e, mais especificamente, de aplicativos *web*, a interatividade é pouco abordada e pode-se considerar que a importância da sua aplicação em projetos deste tipo é subestimada. Esta afirmação é justificada pelo fato de que não há um consenso conceitual a respeito da Interatividade (SIMS, 1997; MORAES, 1998; JENSEN, 2005; FERRERA, 2008) e, assim, estudos e ferramentas apropriadas para avaliar a interatividade de uma interface, com foco na interação entre humanos e sistemas computacionais, são escassas. Considerando, então, a Interatividade como um tópico fundamental da comunicação digital, há uma perda na qualidade, além de um funcionamento precário destes sistemas computacionais.

Ainda assim, as tecnologias em formato digital são bastante estimadas e utilizadas em diversos ramos por algumas razões, dentre as quais:

- Diminuem o tempo de realização de tarefas, como telefonar, enviar um e-mail, fazer um cadastro ou realizar uma compra *online*, digitar um documento, fazer uma pesquisa etc.;
- São consideradas extensões do corpo humano, pois exercem tarefas, de forma rápida, que antes eram realizadas apenas pelo homem, e de forma mais lenta, como executar cálculos, desenvolver projetos, controlar máquinas etc.;
- São ferramentas que buscam prevenir falhas que poderiam ser causadas se o processo fosse todo realizado por pessoas. Sistemas Operacionais de aviões, por exemplo, são projetados pelo homem a fim de, dentre outras funções, prevenir contra falhas causadas por ele próprio.

Neste cenário, em que há uma expansão no uso de tecnologias digitais, porém escassez no estudo sobre interatividade, existe um contraponto: ao mesmo tempo em que as novas tecnologias causam impacto na vida das pessoas, falta seriedade no desenvolvimento de tais produtos.

Assim, existe a necessidade de avaliar as características básicas das interfaces digitais, como a interatividade, e estudá-las, a fim de usufruir do potencial que ela proporciona e da melhoria que ela pode trazer no uso das tecnologias.

2. O Sistema Online Monitorize

O Monitorize é um sistema integrante do projeto de Infraestrutura e Monitoramento de Cargas do Estado de Santa Catarina. Esta infraestrutura está sendo criada para monitorar as cargas e caminhões que trafegam pelas rodovias estaduais do estado. As tecnologias utilizadas para o monitoramento das cargas e caminhões são RFID, câmera videográfica e fotográfica. Todos os dados recolhidos, desde a saída do caminhão para entrega da mercadoria até o seu descarregamento, serão registrados de forma digital e guardados em um banco de dados.

O suporte para o recolhimento de todas as informações necessárias sobre os caminhões e as cargas transportadas será feita por um sistema *online*, que disponibilizará um monitoramento em tempo real do tráfego de caminhões e histórico dos transportes.

O Sistema Online Monitorize apresenta três ambientes virtuais (Figura 1) que, em conjunto, possibilitam centralizar e digitalizar todas as informações necessárias referentes à infraestrutura e monitoramento de cargas.

O Ambiente 1 é a interface do balanceiro, profissional que irá cadastrar no sistema dados do condutor, do veículo e da transportadora. Uma necessidade primordial desse sistema é evitar falhas no momento do registro dos dados inseridos e garantir que esses dados sejam corretos.

O Ambiente 2 é a interface dos fiscalizadores, onde estarão os registros das autuações, gerados automaticamente após o sistema RFID recuperar remotamente os dados do condutor, caminhão, e da transportadora, bem como a gravação das câmeras de monitoramento. A necessidade principal desse ambiente digital é obter informações confiáveis e seguras para que se possa gerar o auto de infração.

O Ambiente 3 é a interface do agente do DEINFRA, órgão que, entre outras funções, exerce o controle direto ou indireto do trânsito e outras atividades relacionadas à operação de rodovias sob a jurisdição do Estado (DEINFRA, 2011). A interface representa uma sala de situação, em que a necessidade fundamental é monitorar os transportes que estão e estiveram em trânsito e gerar relatórios confiáveis a seu respeito. A sala de situação centraliza as informações dos outros dois ambientes, pois ela recolherá os dados do cadastro de transporte, inseridos no Ambiente 1, e do registro de autuações, gravados no Ambiente 2.

AMBIENTE 1 | CADASTRO DE TRANSPORTE

Usuário do sistema | Balanceiro.

Necessidade | Dados corretos e sem falhas.

Ações | Baixar CT-e; Preencher formulário com os dados para o conhecimento de transporte rodoviário.

AMBIENTE 2 | REGISTRO DE AUTUAÇÕES

Usuário do sistema | Policial Rodoviário Estadual, Fiscal Civil, Agente do DEINFRA.

Necessidade | Informações confiáveis e seguras.

Ações | Gerar auto de infração a partir das informações inseridas no Ambiente 1.

Figura 1 – (A) Gráfico com as principais ações e necessidades do Ambiente 1 e 2

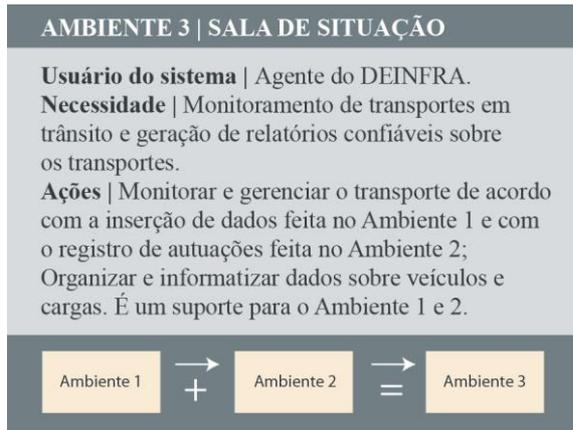


Figura 1 – (B) Gráfico com as principais ações e necessidades do Ambiente 3

3. Interatividade em Interfaces Digitais

Para Lemos (1997), a interatividade digital tem por objetivo aperfeiçoar a forma de diálogo (interação), entre homem e máquinas digitais, visando principalmente a manipulação direta da informação.

Ao falar de interatividade no meio virtual, é fundamental citar as interfaces digitais, as quais, segundo Coelho (2008), sugerem uma superfície limítrofe entre dois corpos ou espaços. Ainda de acordo com o autor, a interface não é uma simples separação, ela indica possibilidade de adaptação, interconexão, comunicação entre dois ou mais sistemas, equipamentos, unidades, entre outros sistemas que, de alguma forma, apresentam incompatibilidades funcionais. Essa possibilidade de comunicação entre dois ou mais sistemas é o que caracteriza a interatividade como fundamental para ambientes virtuais.

A palavra interface é bastante relacionada com o objeto físico e palpável que permite interação humano-computador (BATISTA, 2008; CRUZ, 2008; PASSOS, 2010). Mas, para Bonsiepe (1997), Braga (2004) e Bevilacqua (2007), interface é o espaço onde se estrutura a interação. É o meio que propicia ao usuário usar uma ferramenta e realizar uma ação.

Interação (Inter + ação) e Interatividade (Inter + Atividade) são palavras distintas, porém, uma está atrelada à outra, de modo que a segunda pode ser definida como o potencial de interação que uma interface proporciona na comunicação humano-computador, ou, segundo Ferrera (2008), interatividade é a possibilidade de interação entre indivíduos ou elementos de um sistema. Uma “definição mais básica de interatividade nos

diz que se trata de um processo pelo qual duas ou mais coisas produzem um efeito sobre a outra ao trabalharem juntas” (SANTAELLA, 2004, p. 153). Para que duas ou mais coisas - que neste contexto são o usuário e o sistema digital - produzam efeito um sobre o outro, a fim de trabalharem juntos, é preciso buscar no design de interfaces quais são os elementos gráfico-digitais que propiciam a comunicação homem-computador.

De acordo com Batista (2008, p. 45), a interface web (sistema online ou aplicativo web) é composta por um conjunto de elementos que tornam possível o usuário ver, ouvir e interagir com as informações. A autora os dividiu nas seguintes classificações: Elementos textuais, Elementos não-textuais (imagens estáticas e animadas, vídeos e áudio), Elementos de Leiaute (página/tela, templates, cores, fontes, linhas, arranjo/diagramação), Elementos Interpretáveis por Navegadores (HTML e CSS) e Elementos Interativos. A Figura 2, mostrada a seguir, é baseada na estrutura de elementos de interface criada por Batista (2008) e compreende a classificação de Elementos Interativos.

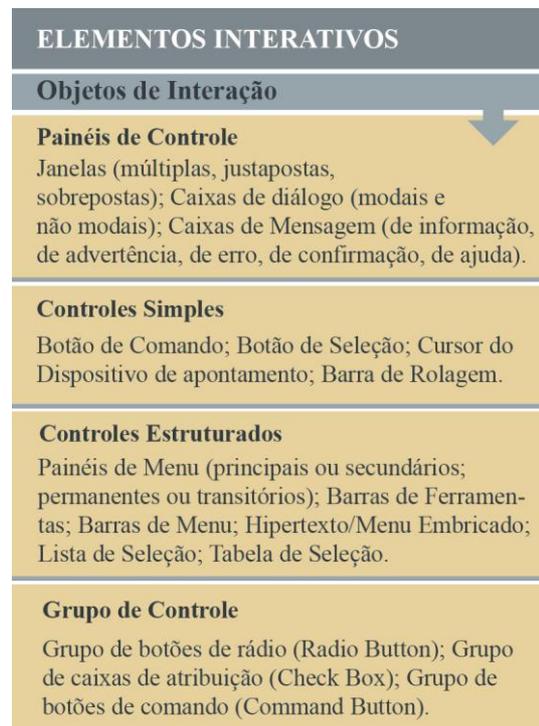


Figura 2 – (A) Gráfico com objetos de interação propostos por Batista (2008)



Figura 2 – (B) Gráfico com objetos de interação propostos por Batista (2008)

4. O Método de Inspeção de Erros

O método utilizado para análise do protótipo do Sistema Online Monitorize é a Inspeção Preventiva de Erros, desenvolvida por Paternò e Santoro (2002). Essa técnica é um tipo de inspeção ergonômica, em que o especialista aplica um conjunto de questões em uma tarefa a ser realizada no protótipo de interface em questão.

Essa técnica, segundo Paternò e Santoro (2002), foi criada para inspecionar a interface de um sistema de alta responsabilidade, a fim de procurar aspectos de seu projeto que possam levar usuários a cometer erros. Exemplos listados pelos autores para tipos de sistemas que podem ser inspecionados com essa técnica são: Controle de Tráfego Aéreo, Sistemas Ferroviários e Sistemas de Controle de Indústrias.

Sistemas de controle de tráfego aéreo, por exemplo, devem ser isentos de falhas, principalmente na interação entre usuário (controlador de voo) e sistema (interface gráfico-digital), pois o risco de um acidente é iminente. Controladores de voo devem estar atentos a rotas de voos, altitudes das aeronaves e qualquer informação pertinente que deva ser registrada e repassada aos pilotos. Da mesma forma, na troca de turno de serviço entre controladores de voo, é fundamental o registro da situação de cada aeronave em solo e voo, bem como a garantia de que o próximo controlador a assumir tais tarefas irá receber essas informações atualizadas, interpretá-las e usá-las de forma correta.

O Sistema Online Monitorize não apresenta este caráter de risco iminente, pois o aplicativo busca monitorar (de forma otimizada e informatizada) o tipo e quantidade de carga transportada, bem como o trajeto realizado pelo condutor do veículo que realiza o transporte (a fim de detectar comportamentos que podem caracterizar tráfico de produtos ilegais, clandestinos, ou mesmo produtos que não estão previstos para aquela viagem). De fato, a quantidade excessiva de carga transportada é uma ameaça para a vida útil do asfalto nas rodovias, resultando em buracos e possíveis acidentes entre veículos de qualquer porte, bem como o gasto de verba pública para nova pavimentação do asfalto desgastado.

Os benefícios do Sistema Monitorize devem se mostrar a médio prazo. Ainda assim, ele pode levar a condutas que reduzam o número de acidentes graves. Colisões entre veículos de passeio ou de pequeno porte e caminhões são mais danosos aos primeiros, e são piores à medida que a carga dos caminhões é excessiva. Dessa forma, uma fiscalização eficiente pode eliminar o contingente de veículos com excesso de carga e, assim, minimizar a quantidade de acidentes, principalmente aqueles com vítimas fatais, situação recorrente nas rodovias do estado e do país.

Em virtude do que foi apresentado, é adequado usar o método de inspeção de erros como forma de avaliar o protótipo de interface do Sistema Online Monitorize. Ao passo em que esta técnica evita a ocorrência de incidentes e acidentes mais sérios, o sistema em desenvolvimento pretende apresentar um ambiente virtual usável, confiável e seguro, para que o monitoramento de veículos e cargas resulte em melhores condições para a sociedade, ao proporcionar maior segurança nas estradas, bem como para o erário, diminuindo custos de manutenção e evitando fraudes.

Métodos de Inspeção de erros são bastante usados para avaliação de protótipos, pois levantam sugestões que levam a obter versões melhoradas do sistema em questão. Apresenta a vantagem de ser menos caro que testes empíricos e sua aplicação diminui o erro de problemas de usabilidade no teste empírico final (PATERNÒ E SANTORO, 2002).

4.1 A Estrutura de Aplicação da Técnica de Inspeção de Erros

De acordo com Cybis, Betiol e Fuast (2010), para aplicar o conjunto de questões específicas proposto pelo método de inspeção de erros, é preciso que o avaliador conheça inicialmente as características do contexto de operação, incluindo a estrutura da tarefa a ser avaliada. Para Paternò e Santoro (2002), esta é a etapa 1. Seguem, então, de forma resumida, as três etapas iniciais do método a ser usado no protótipo da interface do sistema Monitorize:

1. Identificar como o projeto do sistema exige que uma tarefa seja realizada.
2. Analisar os desvios nas tarefas básicas, que fazem parte do modelo hierárquico de tarefas e que devem ser consideradas pelo *designer* como unidades.
3. Analisar os desvios nas tarefas de alto-nível; isso significa identificar um grupo de tarefas e analisar desvios que envolvam mais de uma tarefa básica.

Os desvios são as *guidewords* e estas tem três classes: *None*, *Other Than* e *Ill-Timed* (Paternò e Santoro, 2002). Cada uma dessas três classes representa, respectivamente, e em português, os questionamentos “E se nada acontecer?”, “E se algo diferente acontecer?”, “E se algo acontecer fora do Tempo?” (CYBIS; BETIOL; FAUST, 2010).

A classe *None* (E se nada acontecer?) ainda apresenta o seguinte questionamento: “Que consequências isso trará para o resultado do sistema?”. Para a classe *Other Than* (E se algo diferente acontecer?), existem mais três perguntas, que são: “E se algo acontecer a mais?” “E se algo acontecer a menos?”, “E se acontecer outro tipo de entrada?”. E, para a classe *Ill-Timed* (E se algo acontecer fora do tempo?), mais duas questões podem ser feitas: “E se algo acontecer antes?”, “E se algo acontecer depois?”.

A seguir, na Figura 3, pode-se verificar a especificação de cada *guideword*, ou seja, qual o intuito de utilizar cada uma das classes de desvio de tarefa para inspecionar a interface.

GUIDEWORD (desvios de tarefa)	
▪ NONE = E se nada acontecer?	- A unidade de análise, uma tarefa ou grupo de tarefas, não foi realizada ou foi realizada sem produzir nenhum resultado; - Falta de Informação Inicial ou tarefa não realizada ou tarefa realizada, mas com resultados perdidos.
▪ OTHER THAN = E se algo diferente acontecer?	- A tarefa considerada foi realizada diferentemente da intenção especificada pelo designer no modelo de tarefa.
▪ ILL-TIMED = E se algo acontecer fora do tempo?	- A tarefa considerada foi realizada no momento errado.

Figura 3 - Especificações de cada classe de *guideword*

Cada tarefa básica (unidade de tarefa) ou tarefa de alto-nível (grupo de tarefas básicas) pode ser inspecionada a partir da classe *None*, *Other Than* ou *Ill-Timed*. Cada uma dessas classes de desvio gera uma tabela específica com a inspeção apropriada para aquele desvio.

Esta tabela apresenta, além da *guideword*, os seguintes itens: Tarefa, Explicação, Causas, Consequências, Proteção e Recomendação. A Figura 4 apresenta uma estrutura exemplo de como será registrada a inspeção da interface. A estrutura também conceitua cada item da avaliação.

ANÁLISE DE DESVIO DE TAREFA	
Tarefa:	indica a tarefa realizada no momento.
Guideword:	especificação do desvio da tarefa.
Explicações	Explica como os desvios foram interpretados para a devida tarefa.
Causas	Indica as causas potenciais para o desvio considerado e quais faltas cognitivas podem ter gerado o desvio.

Figura 4 – (A) Conceitos de cada item de avaliação da Tabela de Inspeção de Erros

ANÁLISE DE DESVIO DE TAREFA
Tarefa: indica a tarefa realizada no momento. Guideword: especificação do desvio da tarefa.
Consequências
Indica possíveis efeitos que causaram o desvio.
Proteções
Descreve as proteções que foram implementadas no design considerado a fim de proteger contra ocorrências ou efeitos do desvio ocasionado pelo sistema.
Recomendações
Propor sugestões para um design melhorado capaz de lidar com o desvio considerado.

Figura 4 – (B) Conceitos de cada item de avaliação da Tabela de Inspeção de Erros

O item Explicação ainda pode ser classificado em: Intenção, Ação, Execução, Percepção, Interpretação, e Avaliação. A seguir, são conceituados cada um destes itens, a fim de facilitar a orientação no momento do registro das informações inspecionadas na interface.

- Intenção: Usuário pretende realizar a tarefa errada para o presente objetivo.
- Ação: A tarefa que o usuário pretende realizar estava correta, mas as ações de apoio a esta tarefa estavam erradas.
- Execução: A realização de uma ação estava errada.
- Percepção: O usuário tem dificuldade em perceber ou perceber corretamente a informação que é oferecida pelo sistema.
- Interpretação: O usuário interpreta a informação fornecida pela aplicação.
- Avaliação: O usuário percebeu e interpretou corretamente a informação, mas ela foi avaliada de forma errada.

5 Protótipo da Interface Monitorize

Pode-se observar que o método de Inspeção de Erros tem uma estrutura minuciosa e sistemática de avaliação e, considerando um protótipo com muitas tarefas, sejam elas básicas ou de alto-nível, o processo se torna extenso.

Embora haja três interfaces principais no sistema Monitorize, apenas algumas tarefas de um de seus protótipos foram inspecionadas. Isto resultou em uma inspeção piloto, que servirá de base para a

inspeção completa dos protótipos de interface do sistema em trabalhos futuros. Essa inspeção foi realizada por um único especialista (a autora da pesquisa), que utilizou papel e desenhou tabelas para fazer o registro dos dados. Posteriormente os dados foram digitalizados, também em forma de tabela.

Na Figura 5 foi criado um fluxograma do Ambiente 1 do Sistema Monitorize. A partir dele, serão escolhidas as tarefas a serem inspecionadas. Todos os ambientes devem ser inspecionados, porém, o Ambiente 1 define a segurança e veracidade das informações visualizadas no Ambiente 2 e 3.

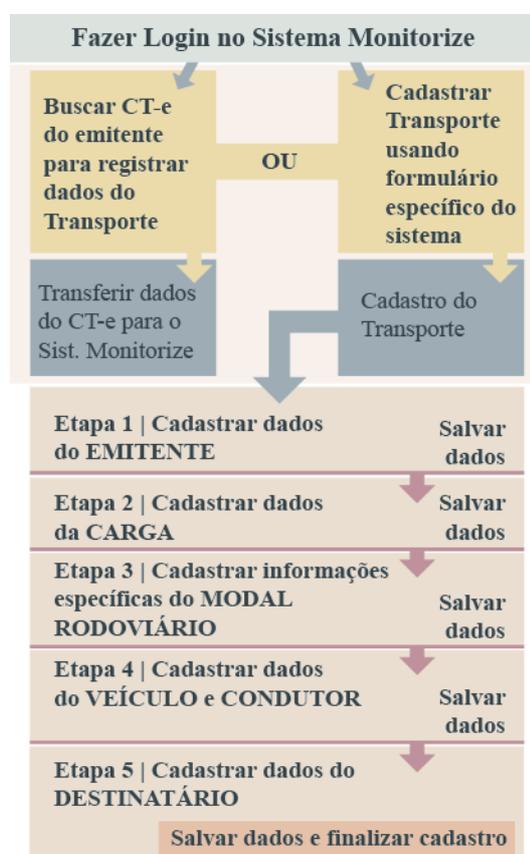


Figura 5 - Fluxograma representando a sequência de interfaces do Ambiente 1

Cabe ressaltar que os dados cadastrados no Ambiente 1 devem ser corretos e serem registrados em um sistema sem falhas, a fim de evitar erros posteriores nos demais ambientes do sistema.

Ao acessar o Ambiente 1, a fim de registrar os dados do transporte, o usuário poderá: (1) buscar o CT-e (Conhecimento de Transporte Eletrônico) e transferir automaticamente os dados deste documento para o sistema Monitorize; ou (2) cadastrar os dados do transporte a partir de um

documento físico com os dados do Conhecimento de Transporte.

De acordo com a Figura 5, caso o usuário opte por inserir os dados do transporte manualmente, ele deverá passar por cinco etapas. A Etapa 3, visualizada na Figura 6, apresenta uma tarefa que será inspecionada a partir do método de inspeção de erros.

Figura 6 - Protótipo de Interface com a etapa 3 do cadastro dos dados do Transporte

A Etapa 3 do cadastro dos dados do transporte está diretamente relacionada com a etapa 5, representada na Figura 7. Caso existam três previsões de entrega para um mesmo transporte, é preciso registrá-las na Etapa 3 para, posteriormente, incluir seus destinatários e previsões de recebimento da carga na Etapa 5.

CADASTRO DO TRANSPORTE Etapa 5 de 5

Figura 7 - Protótipo de Interface com a etapa 5 do cadastro dos dados do Transporte

5.1 Inspeção de Erros do Protótipo

A tarefa inspecionada na Figura 6 é a inserção da data de previsão de entrega do produto e o registro de uma segunda previsão de entrega (ou mais), se existir.

A seguir, nas Figuras 8, 9, e 10, são visualizados os gráficos com os dados resultantes da inspeção. Cada gráfico corresponde a um tipo de Explicação, mesmo que todos estejam relacionados a mesma tarefa e a mesma *guideword*.

A Figura 8 representa a Análise de Desvio de Tarefa quando não há nenhuma entrada verificada no sistema (Sem Entrada). A Figura 9 representa a Análise de Desvio de Tarefa quando não há realização de tarefa por parte do usuário (Sem realização). A Figura 10 representa também a mesma análise, porém quando não há uma saída, ou seja, quando o usuário não percebe que precisa completar um cadastro ou inserir um dado essencial para completar o processo (Sem saída).

ANÁLISE DE DESVIO DE TAREFA (1)
<p>Tarefa: Inserir mais de uma data de previsão de entrega para um determinado transporte que está em processo de criação de RFID e liberação na estrada.</p> <p>Guideword: NONE (E se nada acontecer?)</p>
EXPLICAÇÕES
<p>*Sem Entrada: O usuário não tem a opção de incluir mais de uma previsão de entrega.</p>
CAUSAS
<p>Falha no sistema.</p>
CONSEQUÊNCIAS
<p>O usuário (balanceiro) não insere as demais datas.</p>
PROTEÇÕES
<p>Não há.</p>
RECOMENDAÇÕES
<p>Fornecer algum tipo de informação para o balanceiro entrar em contato com os responsáveis pelo sistema.</p> <p>Usar uma caixa de mensagem para perguntar ao usuário se a etapa foi concluída sem dúvidas.</p>

Figura 8 - Registro dos desvios da tarefa do protótipo do Sistema Monitorize

ANÁLISE DE DESVIO DE TAREFA (2)
<p>Tarefa: Inserir mais de uma data de previsão de entrega para um determinado transporte que está em processo de criação de RFID e liberação na estrada.</p> <p>Guideword: NONE (E se nada acontecer?)</p>
EXPLICAÇÕES
<p>*Sem realização: O balanceiro tem a informação, mas não checa isso com cuidado e atenção que deveria.</p>

Figura 9 – (A) Registro dos desvios da tarefa do protótipo do Sistema Monitorize

ANÁLISE DE DESVIO DE TAREFA (2)
CAUSAS
<p>Distração do balanceiro ou interrompido por outra atividade. Problema de percepção.</p>
CONSEQUÊNCIAS
<p>O balanceiro não insere os dados de mais de uma previsão de entrega.</p>
PROTEÇÕES
<p>Na hora de confirmar etapa de cadastro sistema não permite registro.</p>
RECOMENDAÇÕES
<p>No momento em que o cadastro está sendo realizado (e não apenas na confirmação de etapa de cadastro), o sistema exibe mensagem informando que, se há mais de uma previsão de entrega, ela deve ser especificada. Caso contrário, a opção “Não” deve ser selecionada.</p>

Figura 9 – (B) Registro dos desvios da tarefa do protótipo do Sistema Monitorize

ANÁLISE DE DESVIO DE TAREFA (3)
<p>Tarefa: Inserir mais de uma data de previsão de entrega para um determinado transporte que está em processo de criação de RFID e liberação na estrada.</p> <p>Guideword: NONE (E se nada acontecer?)</p>
EXPLICAÇÕES
<p>*Sem Saída: O balanceiro percebe que precisa especificar as entregas ou clicar na opção “Não” para completar a etapa e seguir adiante, mas esquece disso</p>
CAUSAS
<p>Ele é interrompido por outra atividade. Problema de percepção.</p>

Figura 10 – (A) Registro dos desvios da tarefa do protótipo do Sistema Monitorize

ANÁLISE DE DESVIO DE TAREFA (3)
CONSEQUÊNCIAS
O balanceiro não insere os dados de mais de uma previsão de entrega e também não clica na opção “Não”.
PROTEÇÕES
Na hora de confirmar etapa de cadastro, sistema não permite registro.
RECOMENDAÇÕES
Recomendação igual a análise de desvio de tarefa 2. Se ela não for suficiente para alertar o usuário, então na hora de confirmar etapa de cadastro, o sistema deve mostrar uma caixa de mensagem informando sobre o erro e solicitando correção.

Figura 10 – (B) Registro dos desvios da tarefa do protótipo do Sistema Monitorize

A *Guideword None*, além de buscar responder a pergunta “E se nada acontecer?”, também busca entender quais consequências estes desvios irão trazer para o sistema. Dessa forma, percebe-se que falhas na Etapa 3 do Cadastro do Transporte podem resultar em falhas na Etapa 5, pois esta necessita dos dados da primeira para comparar e tornar verossímil os dados da segunda.

Da mesma maneira, o descuido no cadastro de entregas de produtos facilita os desvios de rota que possivelmente o condutor poderá realizar durante a viagem. Se o cadastro não for projetado e implementado de forma segura, o monitoramento torna-se falho e impreciso. Se o intuito da infraestrutura de transporte de cargas é monitorar, gerenciar e multar os veículos e condutores infratores sempre que necessário, então o sistema online deve corresponder a estes quesitos.

6. Considerações Finais

Considerando os requisitos de desenvolvimento do Sistema Online Monitorize, junto às recomendações prévias para tornar algumas tarefas do sistema seguras e confiáveis, percebe-se que conceitos sobre a interatividade - sendo esta uma característica básica e essencial das interfaces digitais - contribuem para encontrar e definir tais recomendações.

Percebe-se também que os elementos gráficos de uma interface gráfico-digital são, quando atrelados à interatividade, adequados para suprir os problemas de desvio de tarefa no protótipo apresentado.

A interatividade em sistemas digitais é representada pelos elementos gráficos de uma interface digital. Estes elementos, quando identificados, indicam o potencial interativo dos sistemas. Ao identificar estes elementos interativos, eles podem ser utilizados de forma consciente e controlada, apresentando objetivos específicos de acordo com as funções e necessidades da interface *web* na qual esses elementos serão aplicados.

Os elementos não serão, então, meros ornamentos para “enfeitar” a interface e, sim, elementos que, por mais que possibilitem a aplicação de uma estética agradável uma função simbólica, pois as convenções arraigadas em cada elemento gráfico (envolvendo suas cores, formas etc.) facilitam o entendimento do seu significado pelo usuário.

Um exemplo prático da função simbólica de um elemento gráfico seriam as caixas de mensagem utilizadas em uma interface. Uma caixa de mensagem pode apresentar um fundo amarelo, vermelho ou cinza (entre quaisquer outras cores).

O uso da cor amarela teria o intuito de chamar a atenção do usuário para alguma informação muito importante e que deva ser lida imediatamente. O uso da cor vermelha teria como objetivo mostrar ao usuário algum tipo de falha que não possa ser cometida, como "Campo de preenchimento obrigatório". A cor cinza seria usada para indicar uma mensagem mais discreta, que pode ser secundária e sem necessidade de ser lida de imediato. É apenas uma informação que pode ou não ser lida pelo usuário (como uma ajuda), ou que ele a utilize apenas quando necessitar.

De acordo com os elementos interativos definidos por Batista (2008), o protótipo do Ambiente 1 apresenta os seguintes objetos de interação: Grupos de Controle (botões de rádio) e Campos de Entrada (campo de texto e dado). Como recomendações de melhoria do design de interface, foi sugerido um novo elemento interativo que está relacionado com o objeto de interação intitulado Painéis de Controle (Batista, 2008). Este objeto de interação diz respeito às caixas de mensagem, que podem ser de informação, de advertência, de erro, de confirmação e de ajuda. As recomendações sugeridas nas Figuras

8, 9 e 10 identificam mensagem de ajuda, informação, advertência e erro.

7. Conclusão

A inspeção piloto apresentada neste trabalho serviu para encontrar alguns padrões de sugestões - as Recomendações - de melhorias do *design* de interface, os quais relacionam-se com a interatividade e os elementos gráficos que esta utiliza para projetar adequadamente um ambiente virtual.

Como recomendações para trabalhos futuros, é oportuno realizar uma avaliação minuciosa em cada interface do sistema Monitorize e identificar também qual a exata função de cada elemento interativo. Isso possibilitará um estudo sobre a sintaxe da linguagem visual de cada um desses elementos (cores, formas, contrastes, dentre outros), tornando-os cada vez mais adequados à interface em que estão sendo utilizados.

8. Referências Bibliográficas

BATISTA, Cláudia. **Modelo e Diretrizes para o Processo de Design de Interface Web Adaptativa**. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento) - Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2008.

BEVILÁCQUA, Tatiana Silva. **O conceito de interface no contexto do design**. 3º Congresso Internacional de design da informação. 8 - 10 de outubro de 2007.

BRAGA, Alexandre Santaella. **Design de Interface: as origens do design e sua influência na produção da hipermídia**. 2004. 135f. Dissertação (Mestrado em Comunicação e Semiótica) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2004.

BONSIEPE, Gui. **Del objeto a la interfase: Mutaciones del diseño**. Buenos Aires: Ediciones Infinito, 1997.

CIBYS, Walter; BETIOL, Adriana; FAUST, Richard. **Ergonomia e Usabilidade: Conhecimentos, Métodos e Aplicações**. 2ª Ed. São Paulo: Novatec Editora, 2010.

COELHO, Luis Antônio Luzio. (Org.). **Conceitos Chave em Design**. Ed. PUC-Rio. Novas ideias: Rio de Janeiro, 2008.

CRUZ, Felipe Lopes da. **A Necessidade de Informação dos Projetistas de Interfaces de Sistemas Interativos na Web, com foco em Usabilidade**. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação), Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

DEINFRA. **Departamento Estadual de Infraestrutura (2011)**. Disponível em: <http://www.deinfra.sc.gov.br/jsp/institucional/deinfr a.jsp>. Acesso em: 31 de janeiro de 2013.

FERRERA, Ruy. **Interatividade Educativa em meios digitais: uma visão pedagógica**. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Campinas. Campinas, SP: 199p, (2008). [Online] Disponível em: <<http://content.yudu.com/Library/A1qxfa/InteratividadeEducat/resources/63.htm>>. Acesso em 19 de setembro de 2012.

LEMONS, André. **Anjos Interativos e Retribalização do mundo. Sobre interatividade e interfaces digitais**. [Online] Disponível em: <<http://www.facom.ufba.br/ciberpesquisa/lemons/inte rativo.pdf>>. Acesso em: 12 de set. 2012.

PASSOS, Jaire Ederson. **Metodologia para o design de interface de ambiente virtual centrado no usuário**. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-graduação em Design), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

PATERNÒ, Fabio; SANTORO, Carmen. **Preventing user errors by Systematic analysis of deviations from the system task model**. *International Journal of Human-Computer Studies* 56 (2), 2002.

REDIG, Joaquin. Não há cidadania sem informação, nem informação sem design. **Rev. Bras. InfoDesign** | São Paulo | InfoDesign | v. 1, n. 1 (2004). [Online] Disponível em: <http://www.infodesign.org.br/revista/public/journal s/1/No.1Vol.12004/InfoDesign_v1_n1_2004_04_Re dig.pdf?download=1>. Acesso em: 18 de junho de 2011.

SANTAELLA, Lúcia. **Navegar no ciberespaço: O perfil cognitivo do leitor imersivo**. São Paulo: Paulus, 2004.