

FREDERICO AFONSO MAXIMIANO

**USABILIDADE EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO:
Estudo de caso dos sistemas corporativos de planejamento (SIGPLAN) e
orçamento (SISOR) do Estado de Minas Gerais**

Belo Horizonte
2008

FREDERICO AFONSO MAXIMIANO

**USABILIDADE EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO:
Estudo de caso dos sistemas corporativos de planejamento (SIGPLAN) e
orçamento (SISOR) do Estado de Minas Gerais**

Monografia elaborada como requisito para obtenção do título de Bacharel em Administração Pública do Curso de Graduação em Administração Pública da Escola de Governo Professor Paulo Neves de Carvalho da Fundação João Pinheiro.

Orientador: Wagner Frederico Gomes de Araújo

Belo Horizonte
2008

Agradecimentos

A Deus, cuja presença tem sido cada vez mais indubitável.

A minha mãe, pelo carinho, dedicação, paciência e os maiores ensinamentos da minha vida.

Ao João Gabriel, filho amado, pelas alegrias e preocupações diárias e pelo extraordinário incentivo, ainda que involuntário.

A minha família, pelo apoio incondicional.

Aos amigos, pela agradável companhia e conhecimentos compartilhados.

À equipe da Superintendência Central de Governança Eletrônica, em especial ao Rodrigo Diniz, supervisor de estágio, pela confiança, incentivo e flexibilidade.

Ao prof. Wagner, pelos conselhos, compreensão, calma e por acreditar na conclusão do trabalho mesmo diante dos desafios.

RESUMO

Os sistemas de informação (SI) representam aspecto fundamental na sociedade contemporânea, permeando o cotidiano das pessoas e organizações. Os SI podem ser fator preponderante em vantagens competitivas, ou no sucesso da organização. Portanto, é necessário que sejam bem planejados, desenvolvidos, implementados e gerenciados. Destaca-se, pois, a importância de constantes avaliações dos sistemas, em diversos aspectos. Dentre eles, o critério de usabilidade, fator decisivo na interação entre o sistema e o usuário. No presente trabalho, aplicou-se três técnicas de avaliação de usabilidade – analítica, empírica e prospectiva – para evidenciar problemas e determinar níveis de satisfação dos usuários dos sistemas corporativos de planejamento (SIGPLAN) e de orçamento (SISOR) do estado de Minas Gerais.

Palavras-chave: Avaliação de Sistemas de Informação; Sistemas de Informação; Usabilidade; Tecnologia da Informação; Planejamento e Orçamento; SIGPLAN; SISOR.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	1
1.1	RELEVÂNCIA DO ESTUDO.....	2
1.2	OBJETIVOS	3
1.2.1	GERAL.....	3
1.2.2	ESPECÍFICOS	3
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	4
2.1	GOVERNO ELETRÔNICO	4
2.2	SISTEMAS DE INFORMAÇÃO	12
2.3	USABILIDADE.....	20
3	METODOLOGIA.....	29
3.1	AVALIAÇÃO PROSPECTIVA	31
3.2	AVALIAÇÃO EMPÍRICA.....	32
3.3	AVALIAÇÃO ANALÍTICA	38
4	RESULTADOS	39
4.1	AVALIAÇÃO PROSPECTIVA	39
4.2	AVALIAÇÃO EMPÍRICA.....	42
4.3	AVALIAÇÃO ANALÍTICA	48
5	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	75
5.1	A AVALIAÇÃO PROSPECTIVA	75
5.2	A AVALIAÇÃO EMPÍRICA	76
5.3	A AVALIAÇÃO ANALÍTICA	78
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	79
7	BIBLIOGRAFIA	81
8	ANEXOS.....	84
	ANEXO 1 – E-MAIL ENVIADO ÀS DIRETORIAS DAS SPGF DAS SECRETARIAS DE ESTADO DE MINAAS GERAIS.	84
	ANEXO 2 – QUESTIONÁRIO ENVIADO ÀS DIRETORIAS DAS SPGF DAS SECRETARIAS DE ESTADO DE MINAAS GERAIS.	85
	ANEXO 3 – QUESTIONÁRIO APLICADO NOS USUÁRIOS, AO FINAL DA AVALIAÇÃO EMPÍRICA	86

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figuras

FIGURA 1 – COMPONENTES DE UM SISTEMA.....	13
FIGURA 2 – TIPOS DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO.....	18
FIGURA 3 – CICLO DE VIDA DO PROJETO COM USABILIDADE	25
FIGURA 4 – STATUS DA AJUDA DO SIGPLAN	48
FIGURA 5 – STATUS DE CARREGAMENTO DE PÁGINA DO SIGPLAN.....	49
FIGURA 6 – ARQUIVOS PARA DOWNLOAD DO SIGPLAN	50
FIGURA 7 – ERRO DE CARREGAMENTO DE PROGRAMAS NO SIGPLAN	50
FIGURA 8 – PÁGINA DE EXECUÇÃO ORÇAMENTÁRIA E FINANCEIRA DO SIGPLAN.....	51
FIGURA 9 – ERRO DE CARREGAMENTO DAS SOLICITAÇÕES DE CRÉDITO NO SISO	51
FIGURA 10 – BARRA DE STATUS DO INTERNET EXPLORER	52
FIGURA 11 –SIGLAS UTILIZADAS NO SISO	52
FIGURA 12 – MOMENTO NO SISO	53
FIGURA 13 – OPÇÃO DE FECHAR NO SISO	54
FIGURA 14 – OPÇÕES DE RETORNO E SAÍDA NO SISO	54
FIGURA 15 – OPÇÃO DE RETORNO NO SIGPLAN	54
FIGURA 16 – OPÇÃO DE RETORNO NO SISO	54
FIGURA 17 – OPÇÕES DE SALVAMENTO, RETORNO E OUTRAS NO SISO	55
FIGURA 18 – ERRO EM CAMINHO NO SISO	55
FIGURA 19 – SISTEMA DE INSERÇÃO DE DATAS NO SISO	56
FIGURA 20 – ÍCONE DE LUPA E IMPRESSORA NO SISO	57
FIGURA 21 – ÍCONE DE LUPA (“ZOOM”) NO SIGLAN	57
FIGURA 22 – ÍCONES DE LUPA (PESQUISA E “VISUALIZAR PROGRAMAS”) NO SIGPLAN	58
FIGURA 23 – ÍCONE DE IMPRESSORA E SELEÇÃO NO SISO	58
FIGURA 24 – ALERTA DE NAVEGADOR RECOMENDADO PELO SIGPLAN	59
FIGURA 25 – QUADRANTES PARA INSERIR CLASSIFICAÇÃO DA RECEITA NO SISO	59
FIGURA 26 – RELAÇÃO DE MONITORES SEM SELEÇÃO NO SIGPLAN	61
FIGURA 27 – IMPOSSIBILIDADE DE TROCA DE SENHA NO SIGPLAN	61
FIGURA 28 – SELEÇÃO DA UNIDADE ORÇAMENTÁRIA NO SISO	62
FIGURA 29 – OPÇÕES PADRÕES NA ANÁLISE DE SOLICITAÇÕES DE CRÉDITO DO SISO	62
FIGURA 30 – LAPELAS NO MENU INICIAL DO SIGPLAN.....	64
FIGURA 31 – LAPELAS NOS DADOS CADASTRAIS DO SIGPLAN	64
FIGURA 32 – LAPELAS NOS PROGRAMAS DO SIGPLAN	64
FIGURA 33 – HIERARQUIA DE DADOS NOS PROGRAMAS SIGPLAN	64
FIGURA 34 – HIERARQUIA NOS PROGRAMAS DO SIGPLAN	65

FIGURA 35 – HIERARQUIA DE DADOS NA EXECUÇÃO ORÇAMENTÁRIA E FINANCEIRA DO SIGPLAN.....	65
FIGURA 36 – FILTROS SELECIONADOS NO SISOR.....	65
FIGURA 37 –MENU SEM MARCAÇÃO DO SISOR.....	66
FIGURA 38 – LINK FALSO NO SIGPLAN.....	67
FIGURA 39 – TÍTULOS SEM LINK NO SIGLAN.....	67
FIGURA 40 – QUADRANTES PARA INSERIR CLASSIFICAÇÃO DA RECEITA NO SISOR [2].....	67
FIGURA 41 – PÁGINA INICIAL DO PORTAL.....	68
FIGURA 42 – PÁGINA PRINCIPAL DO PORTAL.....	68
FIGURA 43 –PÁGINA INICIAL DO SIGPLAN.....	69
FIGURA 44 – PÁGINA INICIAL DO SISOR.....	69
FIGURA 45 – ERRO EM CAMINHO EM CONSULTA POR ANO NO SISOR.....	69
FIGURA 46 – ERRO DE PREENCHIMENTO DE DATA NO SISOR.....	70
FIGURA 47 – ERRO DE SELEÇÃO DE PROGRAMA DE TRABALHO NO SISOR.....	70
FIGURA 48 – ERRO DE PREENCHIMENTO DE DATA NO SISOR [2].....	70
FIGURA 49 – ERRO DE SALVAMENTO NO SISOR.....	70
FIGURA 50 – ERRO DE SELEÇÃO DE UNIDADE ORÇAMENTÁRIA NO SISOR.....	70
FIGURA 51 –ERRO DE PLANEJAMENTO ORÇAMENTÁRIO NO SISOR.....	70
FIGURA 52 – ERRO DE GRAVAÇÃO NO SISOR.....	71
FIGURA 53 – ERRO NA CONSULTA EM SOLICITAÇÕES DE CRÉDITO NO SISOR.....	71
FIGURA 54 – ERRO DE PREENCHIMENTO DE CAMPOS NO SISOR.....	71
FIGURA 55 – ERRO DE CONSULTA DE REPASSE NO SISOR.....	71
FIGURA 56 – ERRO DE TROCA DE SENHA NO SIGPLAN.....	71
FIGURA 57 – ÁREA DE DOWNLOADS DO PORTAL.....	73
FIGURA 58 – MENU DE ALTERAÇÕES ORÇAMENTÁRIAS DO SISOR.....	74
FIGURA 59 – MENU DE PROPOSTA ORÇAMENTÁRIAS DO SISOR.....	74

Gráficos

GRÁFICO 1 – PROPORÇÃO DE PROBLEMAS ENCONTRADOS EM FUNÇÃO DO NÚMERO DE TESTES COM USUÁRIOS.....	36
---	----

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – AS FACES DO USO DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E DA INTERNET NO GOVERNO ELETRÔNICO	12
TABELA 2 – LISTA DE TAREFAS	34
TABELA 3 – NÚMERO DE CLIQUES MÍNIMOS NECESSÁRIOS PARA EXECUÇÃO DE CADA TAREFA.....	35
TABELA 4 – RESPOSTAS AO QUESTIONÁRIO SOBRE SATISFAÇÃO DO USUÁRIO EM RELAÇÃO AO SIGPLAN E AO SITOR	40
TABELA 5 – NÍVEL DE SATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS DO SIGPLAN E SITOR QUANTO AOS CRITÉRIOS PESQUISADOS	41
TABELA 6 – TEMPO E NÚMERO DE CLIQUES MÉDIOS GASTOS POR TAREFA	43
TABELA 7 – RESPOSTAS AO QUESTIONÁRIO SOBRE A INTERFACE DO SIGPLAN E DO SITOR E NÍVEL DE SATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS QUANTO AOS CRITÉRIOS PESQUISADOS	47
TABELA 8 – SUGESTÕES PARA MELHORIA DA INTERFACE DO SIGPLAN E DO SITOR, POR NÚMERO DE USUÁRIOS	47

1 INTRODUÇÃO

O Estado conta com diversos sistemas de informação de grande porte, muito abrangentes na matéria que trata cada um deles. Sabe-se, contudo, que muitos desses sistemas foram desenvolvidos com métodos ultrapassados e voltados a equipamentos antigos, o que é um bom indício de baixo nível de usabilidade.

A carga informacional de sistemas como o Sistema Integrado de Administração de Materiais e Serviços (SIAD) – responsável por todas as gerenciar as compras efetuadas em todo o estado – e o Sistema Integrado de Administração Financeira (SIAFI) – responsável por gerenciar toda movimentação financeira do estado – são enormes e o formato de apresentação dos sistemas é essencialmente textual. Considerando que o Sistema de Informações Gerenciais e de Planejamento (SIGPLAN) e o Sistema de Orçamento (SISOR) são sistemas mais compactos, que processam menor volume de dados e, ao mesmo tempo, desenvolvidos para a *web*, acredita-se que a usabilidade desses sistemas possa ser mais facilmente medida de acordo com os modelos de avaliação existentes. Isto é, embora sistemas mais complexos possam ser avaliados em termos de usabilidade, tem-se a impressão de que tal análise seria, ao mesmo tempo, pouco contributiva e extremamente trabalhosa. A primeira se deve à suposição de que a época de construção dos sistemas, o formato e a linguagem escolhidos, a interface pouco desenvolvida e a prioridade quanto à estrutura do *software* implicam em uma usabilidade pouco desenvolvida. Obviamente, isso poderia ser alvo de um trabalho específico e não cabe justificar cada um dos fatores mencionados, considerando-os meras suposições. A segunda refere-se à quantidade de módulos, funções, número de usuários e “páginas” dos sistemas, o que demandaria um tempo de pesquisa e dedicação maior do que seria possível para este trabalho.

A escolha dos sistemas a serem avaliados justifica-se ainda pela maior acessibilidade aos mesmos, considerando a alocação no estágio supervisionado, na Secretaria de Estado de Planejamento de Gestão (SEPLAG).

Delimita-se o tema quanto aos aspectos de usabilidade a serem avaliados. Não se espera empreender uma avaliação detalhada do tema, mas uma avaliação primária capaz de revelar erros mais graves, se existirem, de usabilidade. Uma avaliação mais robusta demandaria muito mais tempo e recursos, além de uma equipe especializada. Logo, o estudo restringe-se a uma revisão da bibliografia de avaliação de

sistemas, ao levantamento de modelos de teste de usabilidade, bem como a aplicação de alguns desses testes em sistemas corporativos com a finalidade de se exemplificar o uso dos modelos e expressar um diagnóstico de usabilidade do SIGPLAN e do SISOR.

1.1 RELEVÂNCIA DO ESTUDO

O estudo em questão se justifica pelos impactos negativos provocados por baixos níveis de usabilidade em sistemas de informação. Isto é, altos custos de manutenção, baixa produtividade, usuários desestimulados ou frustrados, tarefas incompletas, atrasadas ou incorretas. No extremo, pode-se pensar na rejeição total do sistema, que pode ocasionar a paralisação de certas atividades e a necessidade de aquisição de um novo produto, implicando altos custos financeiros e de oportunidade.

O trabalho, ao enfatizar ou rechaçar a hipótese de que sistemas desenvolvidos para *web* e apenas adaptados à necessidade da organização têm bom grau de usabilidade, contribui para estudos posteriores que se propuserem a avaliar esses ou outros sistemas. Da mesma forma, justifica-se a monografia na medida em que esta pode colaborar para estudos na direção da hipótese mencionada, tendo como base empírica exemplos como o do SIGPLAN e do SISOR.

Por outro lado, na medida em que todos os sistemas corporativos tenderem a seu estabelecimento na *web*, o presente estudo poderá alertar sobre possíveis erros de usabilidade.

Outro aspecto em que a monografia pode auxiliar é na demonstração de deficiências dos sistemas corporativos de planejamento e orçamento, possibilitando sua melhoria e evolução.

Em última instância, pode-se instigar políticas de avaliação periódicas de sistemas corporativos sob aspectos de qualidade de *software*, qualidade de uso e qualidade da informação, considerando não só os resultados obtidos neste trabalho, mas a argumentação apresentada quanto à importância dessas verificações.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Geral

Verificar a usabilidade dos sistemas corporativos de planejamento e orçamento do Governo do Estado de Minas Gerais.

1.2.2 Específicos

- Avaliar heurísticamente a usabilidade do SIGPLAN e do SITOR.
- Avaliar empiricamente, com usuários inexperientes nos sistemas em questão, a usabilidade dos mesmos.
- Aplicar um questionário nas Superintendências de Planejamento, Gestão e Finanças (SPGF), a fim de complementar a avaliação dos sistemas através da impressão subjetiva de usuários reais.
- Levantar a opinião de usuários experientes da Administração Direta do Estado de Minas Gerais quanto à usabilidade do SIGPLAN e do SITOR, bem como o grau de satisfação desses usuários e as sugestões.
- Apresentar sugestões em relação à melhoria dos sistemas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Governo eletrônico

Governo Eletrônico se insere em uma temática maior, chamada Governança Eletrônica. Segundo Araújo e Laia (2004, p.2), em um meio a reformas institucionais da década de 1970 e 1980, houve considerável direcionamento de esforços para a tecnologia e a gestão de informações, difundindo as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) na Administração Pública. Dessa forma, afirmam os autores, as relações do Governo com a sociedade e, tão logo, as relações de governança e governabilidade foram gradativamente alteradas.

Como definição, os autores tratam governabilidade e governança, respectivamente, como “condicionantes do exercício do poder” e “de que modo é exercida a autoridade política” (ARAÚJO & LAIA, 2004, p.2). Ou seja, governança está relacionada ao conjunto de instrumentos determinantes na execução das políticas públicas e na participação da sociedade nessas políticas. Governabilidade, por sua vez, remete a noções de *accountability* e responsividade. A primeira, usualmente traduzida como “prestação de contas”, é entendida pelos autores, citando Przeworski (1996), como a capacidade de discernir entre governantes honestos e corruptos. Ainda segundo os autores, a segunda é definida como a promoção dos interesses dos cidadãos através de políticas que estes escolheriam por votação majoritária.

Introduzindo a relevância das TIC aos conceitos anteriores, governança está para governança eletrônica assim como governabilidade, para governo eletrônico. Em conformidade com o exposto, governo eletrônico pode ser definido como “o modo pelo qual as instituições se valem das TIC para o incremento na oferta de serviços prestados pelo governo” (ARAÚJO & LAIA, 2004, p.2). Da mesma forma, governança eletrônica “engloba as políticas, estratégias, visões e recursos necessários para efetivação do governo eletrônico, bem como a organização do poder político e social para utilizá-lo” (ARAÚJO & LAIA, 2004, p.2).

Governo eletrônico pode ser pensado, portanto, como um dos meios de efetivar a governança eletrônica. Por outro lado, é parte ou consequência de um

caminho evolutivo e da intensificação do uso da tecnologia da informação. As TIC, inseridas no âmbito do setor público, podem contribuir em sentido contrário à idéia de uma administração pública ineficiente e burocrática¹.

O tema é recente, mas a literatura é ampla: entidades governamentais, consultorias e o meio acadêmico debatem o cenário em que os órgãos de todas as esferas de governo se apresentam na Internet, interagindo de diversas formas com públicos também diversos. Como argumenta Vilella (2003), a grande variedade da informação, proveniente de diversas fontes, representa implicitamente diferentes interesses. A matéria é complexa e a análise dessas diversas facetas exigiria um trabalho muito mais focado. Por outro lado, análises isoladas das mesmas, certamente distorceriam o assunto.

Ilustrando tamanha complexidade, recorre-se a Traunmüller e Lenk (*apud* VILELLA, 2003), em cujo trabalho a noção de governo eletrônico (e-gov²) é representado pela metáfora do *iceberg*. Ou seja, o tema não se restringe a oferta de serviços governamentais ou aumento da prática democrática por meio de recursos tecnológicos, como se pode imaginar em uma primeira impressão. Os autores afirmam que aquilo que é visível ao cidadão é apenas uma pequena parte do governo eletrônico. Por trás dos serviços prestados, as práticas de e-gov impõem uma série de mudanças estruturais na interação entre cidadãos e governo, o que leva a uma reorganização dos processos de negócio do último.

Pretende-se, portanto, apenas introduzir as noções mais comuns e aceitas de Governo Eletrônico. O elemento central dessa seção será a Internet, os graus de evolução de governo eletrônico e as relações que podem ocorrer eletronicamente com o governo, a fim de contribuir com o entendimento mais abrangente deste trabalho, situando o contexto do objeto de estudo.

¹ “Burocracia” aqui não se refere ao sentido weberiano estrito da palavra, mas às disfunções burocráticas que tornaram comum a conotação pejorativa associada à morosidade.

² O termo é originário da expressão em inglês *eletronic government*, que se reduziu para *e-government*. Esta recebeu a tradução para o português de e-governo e a abreviatura e-gov. (VILELLA, 2003)

E-gov pode ser definido simploriamente como a aplicação de práticas de *e-business*³ no setor público:

“O *e-governo* provê uma visão e uma estratégia para a criação de um ambiente de transformação das atividades do governo pela aplicação de métodos do *e-business* no âmbito do setor público”. (MENTZAS, APOSTOLOU & ABECKER *apud* VILELLA, 2003, p.23).

Sendo o objetivo do *e-business* entendido como o aumento da facilidade e da lucratividade dos negócios, através da otimização, por meio da tecnologia, da relação com fornecedores e consumidores, verifica-se a importância da Internet, o empenho na melhoria da eficiência dos processos e tramitações entre os participantes da cadeia de produção.

Deve-se observar que o conceito não explicita as peculiaridades da administração pública, daí a simplicidade do mesmo. De acordo com Traummüller e Lenk (*apud* VILELLA, 2003): “não há dúvidas de que o e-business no âmbito dos Governos necessita de considerações próprias e distintas em relação a seu design”. Mas a citada definição de Mentzas, Apostolou e Abecker é suficiente para os propósitos deste trabalho, pois permite implicações de assuntos que devem ser abordados: 1) o uso da Internet; 2) efetividade das ações governamentais; e 3) a relação entre os atores.

O papel desempenhado pela Internet para o público em geral, como instrumento do governo, é notável. Independente se o usuário for um cidadão comum, um servidor público ou uma empresa. As transações se tornaram cômodas e céleres, com menos custos operacionais e maior transparência. Talvez os exemplos mais evidentes de melhoria em atividades públicas sejam os do portal *ReceitaNet* e do Pregão Eletrônico. O primeiro possibilitou que mais de 23 milhões de cidadãos pudessem declarar seu Imposto de Renda sem sair de casa, em 2008, contra 300 mil declarações feitas em formulário físico e entregues nos Correios, segundo a própria Receita

³ A expressão remete a atividades econômicas (negócios, transações), como comércio e prestação de serviços, efetuadas por meios eletrônicos.

Federal⁴. O segundo permite que todo fornecedor que atenda aos requisitos da modalidade de licitação, possa participar do processo sem precisar deixar sua região. Ou seja, além de um processo mais rápido e transparente (os lances são feitos em tempo real e qualquer pessoa pode ver as informações da disputa), proporciona-se maior concorrência e, tão logo, maiores vantagens ao consumidor (a Administração Pública e o cidadão, em última instância).

Os exemplos demonstram como a questão tem evoluído no Brasil. Entretanto, ainda estamos muito aquém dos países desenvolvidos, em termos de governo eletrônico. Em 2008, o Brasil atingiu a 45ª posição, no *ranking*⁵ elaborado pela Organização das Nações Unidas (ONU). É válido lembrar que a posição é pior com relação a anos anteriores, segundo dados de Silva, Ribeiro e Rodrigues (2004). Além disso, ressaltam-se os critérios metodológicos da pesquisa, em que é evidenciada a deficiência da infra-estrutura tecnológica nacional. A evidência de uma aparente contradição no uso de TIC na esfera pública brasileira pode ser explicada pela diferença de crescimento, no setor, entre o Brasil e os outros países. Supõe-se que apesar dos avanços percebidos empiricamente e internamente, o Brasil não consegue acompanhar a taxa de crescimento de e-gov de outros países.

Feita esta breve consideração do estado atual de governo eletrônico no Brasil, expõe-se, agora, as classificações dos níveis ou estágios evolutivos de e-gov, com relação a sua presença e conteúdo fornecido via internet.

2.1.1 Níveis evolutivos de e-gov

Em consonância com o Programa Sociedade da Informação (1999) do Governo Federal Brasileiro, Silveira (*apud* VILELLA, 2003) lista três tipos de presença de organizações públicas na Internet:

4

http://www.receita.fazenda.gov.br/AutomaticoSRFSinot/2008/04/30/2008_04_30_21_36_05_137597168.html

⁵ <http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/un/unpan028607.pdf>

- oferecimento apenas de informações institucionais;
- prestação de serviços relevantes de download de informações para o usuário;
- prestação de serviços públicos em tempo real e de forma interativa com o cidadão (SILVEIRA apud VILELLA, 2003, p. 26).

Adequado a essa terceira fase, Eisenberg (*apud* VILELLA, 2003) afirma que a Internet contribui para a desburocratização da relação dos governos com os cidadãos, tornando mais céleres pagamentos de tributos, por exemplo. Um primeiro desafio da utilização da internet nesse sentido seria a dificuldade de aceitação da validade de documentos movimentados *online*, o que não representa uma situação insolúvel. Ao contrário, existem exemplos de sucesso na adequação da informatização de documentos e assinaturas digitais. Entretanto, o autor sugere que isso não tem ocorrido de forma satisfatória e os recursos tecnológicos apenas reproduzem as funções de outras mídias (VILELLA, 2003).

Mais detalhadamente que na classificação de Silveira, a *United Nations Development Programme* (UNDP) identificou, em 2001, quatro estágios de Governo Eletrônico (VILELLA, 2003):

- O primeiro refere-se à estrita publicação de informações, com a possibilidade de impressão de formulários, representando um meio de comunicação em um único sentido.
- No segundo, os *sites* possibilitam pesquisas e preenchimento de formulários *online*.
- O terceiro estágio permite a troca de valores e remete novamente ao argumento da desburocratização via internet de Eisenberg.
- No quarto estágio há a integração de serviços, que não mais se dividem institucionalmente, mas pelas necessidades dos usuários.

A ONU, através da pesquisa sobre governo eletrônico da *Division for Public Administration and Development Managemen* (2008, p. 16), por sua vez, estabelece cinco estágios de evolução para o governo eletrônico:

- Estágio I – Emergente: A presença na internet se resume a uma página na *web*. Pode existir *links* para departamentos e outras instâncias de governo. A informação, contudo, é estática e quase não há interação com os cidadãos.
- Estágio II – Aperfeiçoado: Mais informações sobre políticas públicas e governança são fornecidas. Criam-se *links* para informações arquivadas, na tentativa de facilitar o acesso pelo cidadão.
- Estágio III – Interativo: Existe um empenho em tornar os serviços mais cômodos aos cidadãos, ao passo que alguns deles podem ser adiantados via internet (impressão de formulários, por exemplo) e outros começam a ser oferecidos *online*.
- Estágio IV – Transacional: Os governos passam a se transformar pela dinâmica de dois sentidos entre cidadãos e governos. Serviços oferecidos tradicionalmente podem ser acessados a qualquer instante e todas as transações são efetivadas via *internet*.
- Estágio V – Conectado: Os governos se integram de tal forma a formar uma entidade interligada⁶ capaz de responder às necessidades dos usuários. É a forma mais sofisticada de governo eletrônica.

Para Silva, Ribeiro e Rodrigues (2004, p. 200), existem quatro estágios que diferem um pouco dos modelos mais usuais, não diferenciando “interatividade” e “transações” e complementando com o estágio da “geração de inteligência”:

- O primeiro nível e mais comumente encontrado refere-se à utilização da internet para a estrita divulgação de informações da própria administração pública e de suas atividades. Informa, por exemplo, onde determinado serviço é prestado e quais documentos são requeridos.
- No segundo nível, em que os autores classificam o Brasil, a Internet é utilizada para transações. Isto é, utiliza-se a rede de computadores para

⁶ O estágio é caracterizado pelas ligações de infra-estrutura, ligações horizontais (entre agências governamentais), verticais (entre poder central e local), ligações entre governo e usuários, e ligações entre os *stakeholders* – ou partes envolvidas/interessadas (governo, setor privado, instituições acadêmicas, ONGs, sociedade civil).

facilitar a relação entre fornecedores e cidadãos. As compras eletrônicas exemplificam este estágio.

- Na terceira etapa de evolução, a Internet integra os sistemas de informação dos diversos níveis de governo e dentro de um mesmo nível. Resulta, portanto, de sistemas capazes de gerar informações a partir de diversos cruzamentos de dados diferentes.

- No quarto estágio, a Internet é usada como uma arena de colaborações, gerando inteligência. Os poucos exemplos que existem remetem a Cingapura e à parte da Inglaterra.

Percebe-se que todas as representações de evolução de e-gov não são muito distintas entre si. Entretanto, convém usar esse último modelo, em que os autores já classificam o país em um dos níveis, a fim de evitar questionamentos sobre em qual estágio o Brasil poderia ser inserido (se usado outra classificação). Isto é, nos outros modelos, o país estaria, por certo, entre o interativo e o transacional, sendo difícil identificar com clareza qual teria maior peso. De qualquer forma, não é objeto deste trabalho empreender tal análise. Entretanto, utilizando a abordagem de Silva, Ribeiro e Rodrigues (2004), o Brasil é classificado no segundo nível representado e isso pode ser extrapolado em dois pontos interessantes.

Uma exploração para o rótulo definido é a de que o tipo de serviço prestado pelos governos é essencialmente voltado às empresas e ao cidadão. Outra implicação, não só deste modelo, mas como dos demais citados, é que os atores envolvidos nas transações dependem do grau de amadurecimento dos sistemas de informação utilizados. Essas relações que se dão com o governo, através das tecnologias de informação e comunicação (TIC), são classificadas do seguinte modo:

- Governo para Cidadão ou *Government to Citizen (G2C)*: São as relações por meio eletrônico (Internet, *call centers*, celular etc) entre governos e cidadãos.

- Governo para Empresas ou *Government to Business* (G2B): São as relações com os setores privados, como fornecedores, por meio das TIC. O exemplo mais claro dessa dimensão são os pregões eletrônicos, já mencionados.
- Governo para Empregado ou *Government to Employee* (G2E): São as relações entre o governo e seus servidores, possibilitando o melhor acompanhamento de faltas, tempos de serviços, avaliações de desempenho etc.
- Governo para Governo ou *Government to Government* (G2G): São as relações horizontais entre governos, entre um mesmo governo ou poder, ou entre diferentes esferas de governos.

É importante ressaltar que todas as relações são recíprocas, ou seja, interações G2B podem ser lidas como B2G, dependendo da circunstância. Além disso, salienta-se também a importância da última classificação listada acima (G2G). É nela que se encontram os sistemas corporativos do Estado de Minas Gerais e, mais especificamente, o objeto deste estudo: os sistemas de planejamento e orçamento.

A tabela abaixo sintetiza as relações que o governo estabelece, em quais ambientes elas podem ocorrer e exemplifica processos em que as TIC podem ser utilizadas com sucesso:

Tabela 1 – As faces do Uso da Tecnologia da Informação e da Internet no Governo Eletrônico

As faces do Uso da Tecnologia da Informação e da Internet no Governo Eletrônico		
TIPOS de TRANSAÇÃO do E-GOV		
PREFIXO		AMBIENTE
G2G	Relação entre Governos	Internet/Intranet
G2E	Relação do Governo com Servidor	Intranet (portais corporativos)
	Relação do Servidor com o Governo	
G2B	Relação do Governo com Fornecedores	Internet/Intranet/Extranet
	Relação dos Fornecedores com o Governo	
G2C	Relação do Governo com o Cidadão	Internet (Portais e Repartições Virtuais)
	Relação do Cidadão com o Governo	
PROCESSOS de E-GOV		
PREFIXO		DESCRIÇÃO
e-procurement		Compras
e-sales		Alienação
Workflow/Web EDI		Comunicação e colaboração
EAI (Enterprise Application Integration)		Organização
e-SCM (Supply Chain Management)		Integração da cadeia de suprimentos
e-SFA (Sales Force Automation)		Automação de leilão
e-CRM (Citizen Relationship Management)		Relacionamento com público externo
e-learning		Aprendizado

Fonte: Silva, Ribeiro e Rodrigues (2004, p. 203)

A efetivação de políticas de governo eletrônico se dá sobretudo por meio de sistemas de informação, fazendo-se necessário uma análise mais detalhada do tema, a ser tratado na próxima seção.

2.2 Sistemas de informação

Para Oliveira (1990, p. 31), “sistema é um conjunto de partes interagentes e interdependentes que, conjuntamente, formam um todo unitário com determinado objetivo e efetuam determinada função”. Esse conceito é derivado da Teoria Geral de Sistemas (TGS) e, dada sua amplitude, se aplica a diversas áreas do conhecimento. Aliás, a TGS, segundo Rezende & Abreu (2003), surgiu na década de

1950 com o biólogo Ludwig Von Bertalanffy, evidenciando ainda mais a interdisciplinaridade do termo.

Os sistemas são compostos, segundo Oliveira (1990, p. 31) por: objetivos (razão, finalidade do sistema); entrada ou *input* (aquilo que é importado do ambiente – o material, os dados, a energia – para a operação do sistema); processamento (transformação dos insumos nas saídas desejadas, tendo em vista o objetivo do sistema); saída ou *output* (produtos, resultados, serviços esperados da construção do sistema); avaliações (verificação da conformidade entre saídas e objetivos) e retroalimentação ou *feedback* (reintrodução de uma saída no sistema que afetará seu funcionamento subsequente a fim de minimizar as discrepâncias entre as respostas e os padrões estabelecidos).

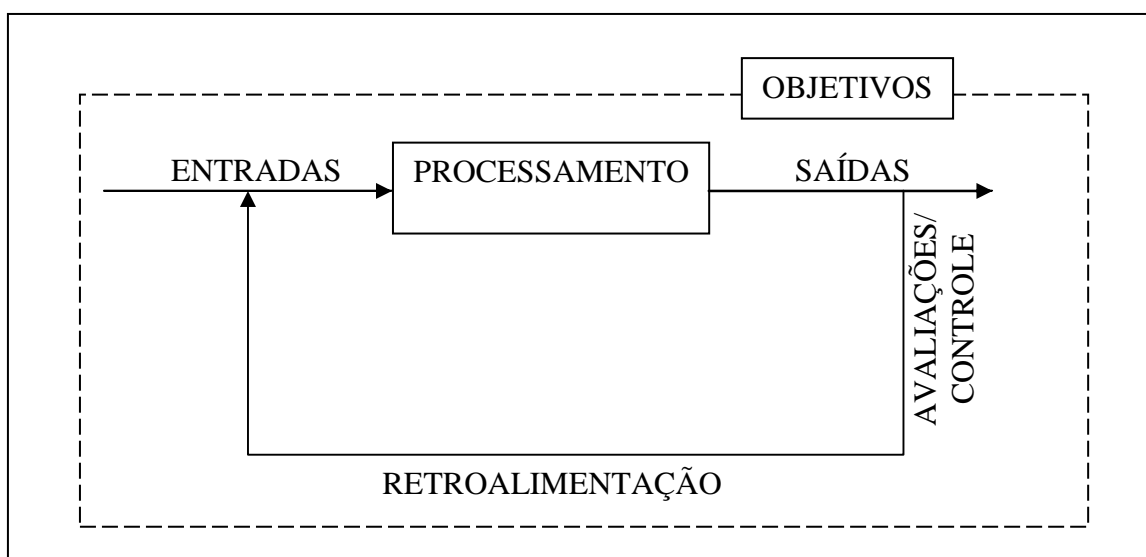


Figura 1 – Componentes de um sistema
Fonte: Oliveira (1990, p. 32)

Por outro lado, a informação é usualmente concebida como dados tratados, trabalhados, transformados de tal forma que faça sentido para aquele que os recebe. Ou seja, informação é aquilo capaz de promover significado ao receptor da mesma. Cabe ressaltar que o processamento de dados não se encerra com a informação. Esta pode ser entendida como conhecimento, na medida em que seja refinada e interpretada pelo receptor. O potencial do conhecimento também pode ser efetivado e

passar a ser classificado como “saber”, considerando a experiência (do receptor) no uso do conhecimento.

É importante lembrar as características ideais da informação, ou seja, os atributos de qualidade da informação, fundamentais para determinados tipos de avaliações de sistemas. Para que seja útil e válida a informação, segundo Silva, Ribeiro e Rodrigues (2004), deve ser:

- clara – apresentar o fato com clareza, não o mascarando entre os fatos e acessórios;
- precisa – deve ter um alto padrão de precisão. Situações que apresentem termos como “por volta de”, “cerca de”, “mais ou menos” indicam imprecisão, porém no contexto de uso podem ser toleráveis;
- rápida – chegar a ponto de decisão em tempo hábil para que gere efeito na referida decisão. Uma informação pode ser clara e precisa mas chegar atrasada, perdendo a sua razão de ser;
- dirigida – a quem tenha necessidade dela e irá decidir com base nessa informação.

Das definições acima, pode-se entender sistemas de informação (SI) como um grupo de rotinas interligadas capaz de prover informação através de dados brutos. É válido lembrar que sistemas de informação não são necessariamente computadorizados, apesar da relação imediata que se faz da expressão, em linguagem informal, com o uso de tecnologia da informação (TI). Esta tampouco tem definição consensual: alguns autores, como Silva, Ribeiro e Rodrigues (2004) afirmam que a tecnologia é aquilo que não existe na natureza e é inventado pelo homem (como a lógica e a linguagem). No entanto, o senso comum não foge a outras definições e a TI pode ser mais bem compreendida como recursos tecnológicos computacionais utilizados no tratamento e uso da informação (REZENDE, 2002). É usualmente representada pelo somatório de *hardware*⁷ e *software*⁸ (SILVA, RIBEIRO e RODRIGUES, 2004, p.53).

A fim de lidar com essas diferenciações, Verrijin-Stuart (1989, *apud* AMARAL, 1994) aponta dois níveis de importância dos sistemas de informação:

⁷ “Dispositivos físicos e equipamentos utilizados no processamento de informações”. (O'BRIEN, 2004, p. 11)

⁸ “Instrumentos de processamento da informação. (...) Não só (...) os programas que dirigem e controlam o hardware, mas também (...) procedimentos”. (O'BRIEN, 2004, p. 12)

sentido lato e sentido estrito. O primeiro refere-se a todo o universo de processamento de dados, não importando a maneira como isso se dá. O segundo, ao subsistema baseado em computador.

De qualquer modo, aquela associação (entre SI e TI) não é casual: a carga informacional que atinge a sociedade atual, o volume de dados a serem processados e o barateamento e portabilidade de tecnologias tornam obsoletos métodos manuais de tratar a informação. Os processos são, em grande maioria, informatizados e o apoio (e dependência) da TI se tornou irreversível, sendo muito raras as organizações que não integram computadores no seu SI (BRETSCHEIDER e WITTMER *apud* AMARAL, 1994). Por isso, e considerando o objeto desse estudo, o termo Sistema de Informação (SI) sempre fará referência, aqui, a sistemas de informação no sentido estrito, ou computadorizados. Remete-se, portanto, aos componentes de SI explicitados por Silva, Ribeiro e Rodrigues (2004, p.53): tecnologia de informação, pessoas⁹ e procedimentos.

A importância dos sistemas de informação na sociedade contemporânea pode ser claramente entendida, se fizermos uma breve exposição da evolução histórica do tema.

Zaneti Júnior divide o histórico dos sistemas de informação em quatro “gerações tecnológicas”. A cada geração, os SI evoluem mais: a primeira se voltava para processamento de dados empresariais e a tecnologia utilizada era a de cartões perfurados. A segunda, o processamento se tornou mais dinâmico com a existência de terminais remotos e compartilhamento de tempo. A terceira, com o advento das redes de computadores, o processamento se dividiu entre microcomputadores clientes e servidores. As mais recentes inovações (universalização do acesso às redes e padrões de comunicação abertos¹⁰) impulsionaram os sistemas de informação baseados na tecnologia *Web* (SIW).

⁹ A presença humana, lembram os autores, é pressuposto básico do SI, já que é o homem – auxiliado pela TI – quem interpreta o dado primitivo. Ainda nesse sentido, ver DAVENPORT (2000).

¹⁰ Padrões tecnológicos não proprietários, como HTTP, SOAP, UDDI (FARIA, 2006).

Os SIW são sistemas cujas características o diferenciam de seus antecessores. Estes recuperavam um dado através de um requerimento específico do usuário interpretado pela linguagem do aplicativo. Na *Web* as informações estão conectadas entre si e o usuário pode ser levado de uma página a outra por meio dessas ligações, independente da forma como ele tenha chegado à primeira (dá-se a essa forma de consulta o nome de “navegação”). Além disso, os SIW não são mais restritos quanto à utilização do sistema. Ao contrário, eles garantem a universalidade do acesso, o que significa dizer que não há barreiras geográficas e técnicas que inviabilizem a navegação.

Alguns aspectos típicos dos SIW devem ser evidenciados de forma a auxiliar a interpretação do tipo de sistema avaliado neste trabalho: permitem, além da consulta à informação, sua alteração; geralmente têm integração com outros sistemas não *Web*; e fornecem informações estruturadas, “representando relacionamentos entre pedaços de informação” (TAKAHASHI *apud* ZANETI JUNIOR, 2003, p.22).

É fundamental detalhar a estruturação da informação¹¹ de um SIW, em comparação a *Web Sites* e sistemas tradicionais. Estes até pouco tempo atrás costumavam ser estáticos com relação à disposição dos seus elementos para recuperação da informação (informação pouco estruturada). Por sua vez, os SIW são dinâmicos e a apresentação dos elementos se dá pela montagem de informações em partes pré-definidas da página. Daí a importância da informação estar estruturada (classificada) no sistema externo (banco de dados, geralmente) em que será recuperada. Do mesmo modo, é muito menos crítico que as ligações entre páginas (*links*) estejam corrompidas em *Web Sites* tradicionais do que em um SIW (ZANETI JUNIOR, 2003, p. 23).

Um SIW pode ainda ser descrito como um sistema híbrido, situando-se no espectro que separa os extremos representados pelos sistemas tradicionais (não *Web*) e *Web Sites* convencionais. Isto é, quanto mais a ação humana é requerida, mais o SIW se aproxima de *Web Site* tradicional. Da mesma forma, quanto mais o computador é

¹¹ Zaneti Junior (2003) ainda cita os dois tipos de aplicações hipermídia que THÜRING, HANNEMANN & HAAKE (1995, p. 57) distinguem: o primeiro, um grande espaço informacional (*Web Sites* tradicionais), como banco de dados navegáveis livremente. O segundo representado por informações direcionadas à solução de problemas (SIW), como documentos eletrônicos que guiam o leitor e controlam sua exploração pela linha da estrutura definida previamente.

autônomo, mais o SIW se aproxima dos sistemas de informação tradicionais. (SCHWABE, ROSSI & GARRIDO *apud* Zaneti Junior, 2003, p. 24).

Uma última consideração conceitual a respeito do SIW é quanto a sua abrangência. As referências existentes entre uma página e outra, incluindo as conexões entre um SIW e *Web Sites* convencionais poderiam ampliar o escopo do SIW de tal forma que fosse inviável sua delimitação. (ZANETI JUNIOR, 2003, p. 24). Isto é, uma ligação levaria a uma página com diversas outras ligações possíveis e assim indefinidamente. Sem uma delimitação adequada, a abrangência do SIW seria todo o conteúdo da *Web*. Desse modo, o conceito de Schwabe, Rossi & Garrido (1998, p. 2) é bastante relevante, na medida em que restringe o SIW sob uma mesma administração: “um conjunto de *sites* WWW sob a mesma administração, armazenando informação para ser usada – criada, acessada e modificada – por alguma comunidade identificada de usuários”.

Cabe, então, retomar a evolução dos sistemas de informação e introduzir a classificação conceitual dos mesmos, conforme seu papel na organização. O’Brien (2004, p. 21) sintetiza as necessidades organizacionais ao longo do tempo, inserindo definições para diferentes tipos de SI. Segundo o autor, em um primeiro momento, na década de 1960, os sistemas de informação se limitavam ao processamento eletrônico de dados. Não tardou em surgir o conceito de Sistema de Informação Gerencial (SIG), em que relatórios eram emitidos aos gerentes a fim de auxiliá-los em tomada de decisão. Na década seguinte, os sistemas evoluíram para Sistemas de Apoio à Decisão (SAD), dado a insuficiência dos relatórios pré-especificados dos SIG. Nos SAD o suporte ao gerente era fornecido de acordo com problemas específicos.

Ainda de acordo com O’Brien (2004, p.21), nos anos 80, o advento das redes de telecomunicações e do desenvolvimento extraordinário dos microprocessadores possibilitou o uso dos sistemas pelo usuário final, independente de departamentos organizacionais específicos. Por outro lado, até mesmo os SAD se mostraram ineficientes aos gestores, daí o surgimento dos Sistemas de Informação Executiva

(EIS¹²), capazes de apresentar relatórios mais precisos, com as informações desejadas, no momento oportuno e no formato preferido.

A partir de então, fortalecendo-se na década de 1990, os sistemas adotaram um papel estratégico na organização, sendo denominado Sistemas de Informação Estratégica (SIE) e configurando-se como parte dos processos, produtos e serviços. Chegou-se ao ponto de se criar sistemas especialistas (SE), baseados em inteligência artificial, capazes de atuar como consultores para os usuários, dando conselhos especializados em determinadas áreas. Da mesma forma, foi nessa década que o rápido crescimento da Internet, intranets, extranets etc alteraram o potencial dos sistemas de informação e impulsionaram o já explanado conceito de SIW.

Conhecendo a desenvolvimento dos sistemas de informação através do tempo, O'Brien (2004, p. 23) os classifica da seguinte forma:

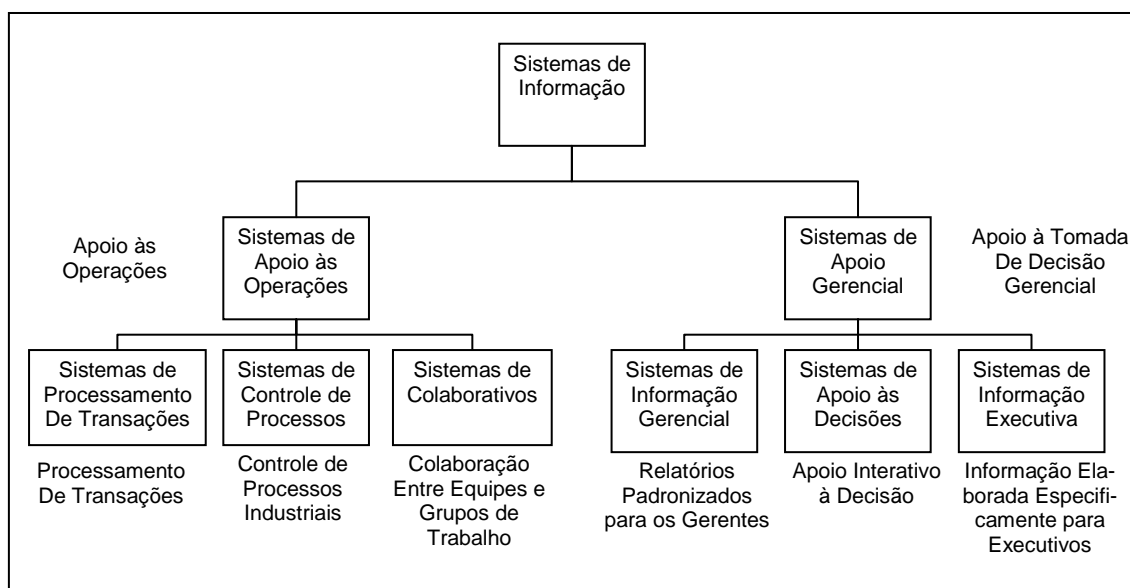


Figura 2 – Tipos de Sistemas de Informação
Fonte: O'BRIEN (2004, p. 23)

A figura evidencia a divisão proposta pelo autor entre Sistemas de Apoio às Operações e Sistemas de Apoio Gerencial. O primeiro grupo de sistemas é

¹² A sigla EIS é utilizada na forma original, isto é, do inglês “Executive Information Systems”, a fim de se diferenciar do termo Sistemas de Informação Estratégicas (SIE).

responsável por gerar diversos produtos de informação, embora os mesmos não sejam adequados à utilização pela gerencia organizacional. O segundo, por sua vez, foca justamente no suporte para aumentar a eficácia e eficiência das decisões gerenciais.

Tendo-se feito a devida referencia aos Sistemas de Apoio Gerencial (SIG, SAD e EIS), cabe uma breve descrição dos demais sistemas apontados na figura 02: os Sistemas de Processamento de Transações (SPT) registram e processam dados resultantes de transações organizacionais; os Sistemas de Controle de Processos (SCP) monitoram processos físicos/industriais; os Sistemas Colaborativos ou Sistemas de Automação de Escritório (SAE) propiciam a comunicação e produtividade de equipes de trabalho. (O'BRIEN, 2004, p. 24)

Os sistemas, contudo, podem não ser classificados em um só dos tipos descritos. O'Brien (2004, p.25) ressalta que “a maioria dos sistemas de informação se destina a produzir informação e apoiar a tomada de decisão para vários níveis gerenciais e de funções organizacionais, além de realizar tarefas de manutenção de registros e processamento de transações”.

Além das funções que podem se sobrepor, resultando em alguma dificuldade de classificação dos sistemas ou em duplas classificações, deve-se ressaltar o termo recuperado por Silva, Ribeiro e Rodrigues (2004, p.235): Sistemas Corporativos, que pode ser entendido como sistemas integrados (capazes de trocar informações entre si) voltados para os objetivos do todo, de sua integração e harmonia.

Por fim, quanto às funções e vantagens dos sistemas de informação, Zaneti Júnior (2003) sintetiza alguns meios pelos quais os processos organizacionais podem ser alterados pelos sistemas de informação, dentre eles:

- aumento da capacidade das pessoas pelo fornecimento de informações, ferramentas e treinamento (ATLER, 1996);
- apoio ao gerenciamento (ATLER, 1996) e à tomada de decisão (DAVENPORT, 1994, p.60);

- eliminação de desperdícios, como papéis desnecessários, ou através reutilização de trabalho (por exemplo, modelos de cartas), eliminação etapas de trabalho desnecessárias e atrasos, eliminação de atividades contra-produtivas (ATLER, 1996);
- fomento às melhores práticas, pela estruturação do trabalho: melhorando a manipulação de dados e o trabalho geral de escritório, apoiando fluxo de trabalho e permitindo que o trabalho ocorra ininterruptamente (ATLER, 1996);
- redução de mão de obra humana em um processo (DAVENPORT, 1994, p. 60), através de automatizações (DAVENPORT, 1994, p.60);
- mudança na seqüência dos processos ou permissão de atividades simultâneas (DAVENPORT, 1994, p.60)
- coordenação de processos à distância (DAVENPORT, 1994, p.60)
- eliminação de intermediários (DAVENPORT, 1994, p.60).

Para se empreender uma análise em sistemas de informação, existem inúmeros métodos: desde a avaliação da qualidade da informação até pesquisas pontuais em determinadas características do SI., como conteúdo e funcionalidade. Neste estudo, elegeu-se avaliar a usabilidade de um sistema de informação, assunto sobre o qual trata a próxima seção.

2.3 Usabilidade

Usabilidade é um termo específico e derivado de áreas de conhecimento mais amplas. Padilha (2004) introduz a palavra a partir de ergonomia, definida como a adaptação das condições de trabalho ao homem, tornando-o mais satisfeito e produtivo. Nessa mesma direção, Ramos (*apud* PADILHA, 2004) particulariza ergonomia de software como “as condições de utilização de um software por seus usuários.”

Essa última definição, ou melhor, a necessidade de um estudo específico na área de ergonomia de software pode ser entendida a partir da disciplina de Interface

Humano-Computador¹³ (IHC). A IHC oferece instrumentos para tratar dos problemas presentes na relação entre o homem e a máquina. Da relação entre a Ciência da Computação e as Ciências da Informação, sobretudo das aplicações de recuperação de informações, destaca-se a importância de uma disciplina voltada para discutir a interação entre homem e computador. Ou seja, usabilidade é um termo contido no conjunto dos estudos da IHC e esta, no conjunto da Ergonomia.

Segundo Nielsen (*apud* PADILHA, 2004), usabilidade é: “uma medida da qualidade da experiência do usuário ao interagir com alguma coisa – seja um site na Internet, um aplicativo de software tradicional, ou outro dispositivo que o usuário possa operar de alguma forma.”

Nota-se, desde a noção apresentada de IHC como na definição de Nielsen que usabilidade se difere de outros aspectos de Sistemas de Informação pelo foco no fator humano. É interpretado, pois, como complementar a outros objetivos do *design*, como funcionalidade e eficiência. Nesse sentido, aproxima-se da noção de facilidade de uso, que se assume ser o conceito dado pelo senso comum ao termo (BEVAN, 1995).

Deve-se, entretanto, não restringir a definição a ponto de se imaginar sistemas fáceis de usar, mas que não podem ser considerados com bom nível usabilidade, dado a pouca utilidade que possam oferecer. Daí, o conceito adotado pela ISO 9241-11 e por BEVAN e MACLEOD (1994), relacionado à “qualidade de uso” (BEVAN, 1995): “É a medida que um produto possa ser utilizado por usuários específicos para atingir metas específicas com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto de uso específico” (BEVAN, 1995, tradução livre). Ou seja, uma boa usabilidade, de acordo com Bevan (1995), garante não só um sistema “usável”, mas também útil.

Do modo semelhante, Nielsen (1993) ressalta a diferenciação feita anteriormente, dividindo “qualidade de uso” em utilidade e usabilidade. Ou seja, a

¹³ Também chamada de Interface Homem-Máquina (IHM). Outras siglas podem ser listadas como similares: Design Centrado no Usuário (DCU), Human-Factors ou Fatores Humanos (HF), Ergonomic-Factors ou fatores ergonômicos (EF).

qualidade do sistema é medida em termos da satisfação da real necessidade que possa justificar seu desenvolvimento e em função de suas características que possam facilitar a interação com o usuário. A definição que norteou este trabalho foi a de Nielsen (1993), que permite uma diferenciação entre usabilidade e utilidade. Portanto, somente o primeiro aspecto será objeto de estudo.

Bevan (1995) argumenta ainda que o propósito de desenhar um sistema interativo é o atendimento às necessidades dos usuários. Tais necessidades podem ser expressas como um conjunto de requisitos para o comportamento esperado do SI. Tais requisitos, no entanto, dependem de todo o sistema: *hardware*, *software* e usuário. Dessa forma, os requisitos deveriam ser expressos de forma que possam ser medidos no contexto de uso para o qual foi projetado. Uma lista de atributos pode ser utilizada de modo a guiar o desenho do sistema de informação, adequando os requisitos internos. Ressalta-se, porém, que nenhum guia garante uma qualidade de uso impecável, dado a enorme variação entre usuários, principalmente.

Contribuindo nesse sentido, destacam-se os atributos de usabilidade, segundo Nielsen (1993):

- Intuitividade – o sistema deve ser fácil de operar, de tal modo que usuários com pouca experiência consigam utilizá-lo satisfatoriamente.
- Eficiência – o desempenho do sistema deve ser capaz de proporcionar altos níveis de produtividade.
- Memorização – o sistema deve ser fácil de ser lembrado, de tal modo que após longos intervalos os usuários ainda consigam utilizá-lo sem problemas.
- Erro – a quantidade de erros que o sistema apresenta deve ser mínima e, quando ocorrerem, devem apresentar mensagens claras e soluções rápidas e simples.
- Satisfação – os usuários devem sentir-se satisfeitos com relação ao sistema.

Esses atributos, quando bem observados, podem evitar problemas de usabilidade, de modo que usuários em geral não encontrem grandes dificuldades para cumprir tarefas. Na iniciativa privada uma frustração pode levar à perda de clientes. Para o setor público, além da desmotivação, atividades importantes podem ser executadas com erros e atrasos, impactando, no caso específico do SIGPLAN e Sisor, em planejamentos ruins, por exemplo. Segundo Cybis (*apud* PADILHA, 2004, p.25):

Um problema de usabilidade ocorre em determinadas circunstâncias, quando determinada característica do sistema interativo acaba por retardar, prejudicar ou mesmo inviabilizar a realização de uma tarefa, aborrecendo, constringendo ou até traumatizando a pessoa que usa o sistema interativo. Deste modo, um problema de usabilidade se revela durante a interação, atrapalhando o usuário e a realização de sua tarefa, mas tem sua origem em decisões de projeto equivocadas.

Com consonância com o que foi argumentado por Bevan (1995), é válido frisar que a existência de um problema de usabilidade não é inequívoca. Winckler (*apud* PADILHA, 2004) afirma que a interpretação do problema pode variar de acordo com cada usuário. Daí a importância das características individuais dos usuários, tais como faixa etária, experiência com informática e com o assunto de que trata o sistema, grau de instrução etc. Logo, para determinação do que é um problema de usabilidade, é essencial conhecer bem os usuários específicos da aplicação, como é expresso no conceito de usabilidade da ISO 9241-11.

Abaixo, alguns exemplos de sucesso com a adequação de usabilidade e dados referentes aos problemas de usabilidade:

- Economia nos custos de desenvolvimento: Aproximadamente 63% dos grandes projetos de software excedem o orçamento e as quatro principais razões com maior responsabilidade estão relacionadas com a engenharia de usabilidade. (NIELSEN, 1993).

- Redução dos custos de manutenção: 80% dos custos no ciclo de vida de um software ocorrem durante a fase de manutenção e são associados a requerimentos dos usuários que não foram observados e outros problemas de usabilidade. (PRESSMAN, 1992).

- Redução dos custos de *redesign*: A *Sun Microsystems* demonstrou como um investimento de U\$ 20.000 em usabilidade gerou uma economia de U\$ 152 milhões. (RHODES, 2000).
- Retenção dos clientes: Mais de 83% dos usuários da Internet tem a tendência a abandonar um website se eles sentirem que precisam executar muitos cliques para encontrar o que estão procurando. (NIELSEN, 1999).
- Atração de mais Consumidores: Quando os usuários são indagados para listar as cinco principais razões para comprar na web, 83% apontam “facilidade para fazer um pedido” como a razão principal. (NIELSEN, 1999).
- Aumento da eficiência e produtividade (redução do tempo para completar as tarefas): Estima-se que o uso inadequado de métodos de engenharia de usabilidade nos projetos de desenvolvimento de software gera um custo de cerca de 30 bilhões de dólares por ano na economia dos EUA em perda de produtividade. (LANDAUER, 1995).

O ideal, portanto, seria que durante o desenvolvimento do *software* ou *site*, o produto fosse constantemente avaliado de forma a minimizar os problemas de usabilidade e as conseqüências dos mesmos. Contudo, erros de usabilidade são, em geral, mais facilmente detectados durante o uso da interface, exigindo a construção de um protótipo do sistema e sua avaliação para, só então, dar prosseguimento no desenvolvimento do produto final. O tempo, os custos e o histórico dos produtos envolvidos podem ser impeditivos nesse processo. De qualquer forma, Winckler e Pimenta (2002) afirmam que é aceito um ciclo contínuo de *design* e avaliações como processo de desenvolvimento de sistemas. Inicia-se reconhecendo quais são os usuários, as tarefas e os requisitos para a aplicação, que serão os principais instrumentos para a construção de um protótipo. Este pode, assim, ser avaliado com relação a sua usabilidade. Evidencia-se possíveis problemas antes da implementação do sistema, proporcionando uma oportunidade para a correção desses erros. O ciclo deveria seguir até que nenhum problema pudesse ser identificado, de modo que a versão final do sistema não contivesse erros graves de usabilidade. Simplificadamente – por não abordar etapas intermediárias de *design* e especificação – a figura abaixo ilustra bem o princípio descrito:

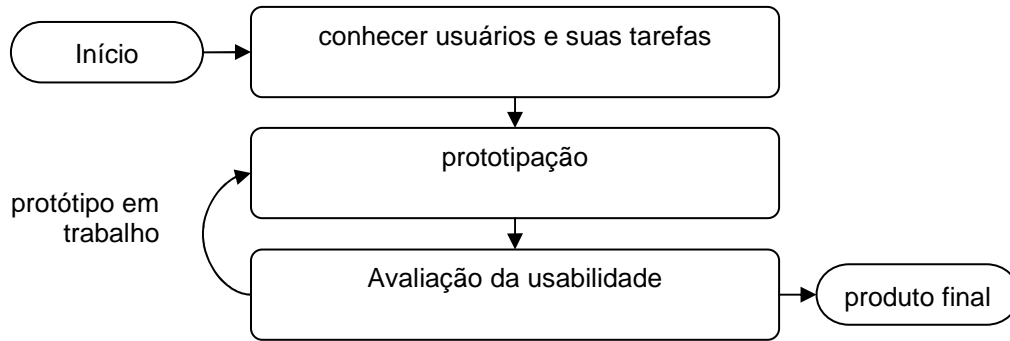


Figura 3 – Ciclo de vida do projeto com usabilidade
 Fonte: Winckler e Pimenta (2002, p.8)

Por outro lado, afirma Padilha (2004), as avaliações de usabilidade podem ocorrer em qualquer fase do projeto. Sendo útil na fase inicial, identificando os requisitos do sistema, na fase intermediária para validar e refinar o projeto e na fase final, verificando o alinhamento com os objetivos e necessidades dos usuários.

Segundo Cybis (*apud* PADILHA, 2004, p.28), as avaliações de usabilidade permitem obter os seguintes resultados:

- Constatar, observar e registrar problemas efetivos de usabilidade durante a interação.
- Calcular métricas objetivas para eficácia, eficiência e produtividade do usuário na interação com o sistema.
- Diagnosticar as características do projeto que provavelmente atrapalhem a interação por estarem em desconformidade com padrões implícitos e explícitos de usabilidade.
- Prever dificuldades de aprendizado na operação do sistema.
- Prever os tempos de execução de tarefas informatizadas.
- Conhecer a opinião do usuário em relação ao sistema.
- Sugerir as ações de reprojeto mais evidentes diante dos problemas de interação efetivos ou diagnosticados.

Para tanto, existem diversos meios, divididos em três tipos de técnicas: avaliações analíticas, empíricas e prospectivas. A primeira independe de uma amostra de usuários, sendo realizada por avaliadores experientes na área. A segunda, mais tradicional, é embasada na experiência do usuário ao operar o sistema. A terceira conta com os usuários para relatar suas opiniões e preferências com relação a aspectos do sistema avaliado.

Padilha (2004) enumera na avaliação analítica quatro métodos possíveis: via *check-list*, uma inspeção cognitiva, uma inspeção formal ou uma avaliação heurística.

O *check-list* é uma lista de questões sobre usabilidade, em que o conhecimento ergonômico já está embutido, dispensando a presença de um avaliador experiente. A dificuldade para se utilizar tal técnica é a elaboração da lista por especialistas ou pelo uso de uma lista genérica. Segundo Matias (*apud* PADILHA, 2004) é um método bastante eficaz, capaz de identificar grande percentual dos problemas de usabilidade do sistema avaliado. Ao mesmo tempo, para Winckler (*apud* PADILHA, 2004), esse tipo de inspeção é rápida e muito útil para verificar as mudanças do SI ao longo do tempo.

A inspeção cognitiva objetiva, segundo Heermann (*apud* PADILHA, 2004), a apuração das condições oferecidas pelo SI para que o usuário aprenda rapidamente a utilizá-lo. A técnica se resume em idealizar o comportamento e pensamentos dos usuários que utilizam o sistema pela primeira vez. As vantagens do método referem-se a sua aplicabilidade no início do projeto por analistas, *designers* e implementadores. Entretanto, demanda muito tempo, não identificando de imediato os problemas e induz a soluções inadequadas, dada a subjetividade dos avaliadores.

A inspeção formal consiste na formação de duas equipes para análise crítica do sistema: uma de avaliadores e outra de desenvolvedores. Esses grupos interagem e discutem os problemas e méritos dos sistemas. É a técnica analítica mais dispendiosa em termos de pessoas e tempo.

Por fim, tem-se a avaliação heurística, desenvolvida por Nielsen e Molich (1990). É uma técnica conhecida por ser de fácil aplicação, rápida e barata, daí sua popularidade. Os resultados, contudo, dependem do conhecimento e da experiência dos avaliadores (CYBIS *apud* PADILHA, 2004). O método consiste na verificação da conformidade do sistema avaliado com princípios definidos por especialistas. Neste estudo serão utilizadas as dez heurísticas definidas por Nielsen (1994) citadas a seguir:

1. Visibilidade do status do sistema:

O sistema deve sempre manter os usuários informados sobre o que está acontecendo através de *feedback* apropriado, em um tempo razoável.

2. Compatibilidade entre sistema e mundo real:

O sistema deve utilizar a linguagem do usuário, 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. Controle e liberdade para o usuário:

Estão relacionados à situação em que os usuários freqüentemente escolhem as funções do sistema por engano e então 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 fato de que os usuários não deveriam ter acesso a diferentes situações, palavras ou ações representando a mesma coisa. A interface deve ter convenções não-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 lembrança:

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

7. Flexibilidade e eficiência de uso:

A ineficiência nas tarefas pode reduzir a eficácia do usuário e causar-lhes frustração. O sistema deve ser adequado tanto para usuários inexperientes quanto para usuários experientes.

8. Projeto 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. Auxiliar os usuários a reconhecer, diagnosticar e recuperar 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 usuário, listar passos concretos a serem seguidos e não ser muito grandes. A ajuda deve estar facilmente acessível e on-line.

A avaliação empírica consiste basicamente de ensaios de interação. É uma técnica tradicional na avaliação de usabilidade e conta com a participação direta de usuários. Para aplicar o teste, define-se um plano de teste e se simula uma situação real de trabalho. O método consegue bons resultados, captando problemas raramente identificados por outras técnicas (CYBIS *apud* PADILHA, 2004). O referido plano de teste estabelece, basicamente, que a avaliação deverá conter: propósito, perfil do usuário, metodologia, lista de tarefas, ambiente de teste, papel do avaliador e medidas de avaliação.

Já a avaliação prospectiva é baseada em questionários, que são capazes de capturar informações subjetivas sobre a qualidade da interface (PADILHA, 2004, p. 35), sendo, portanto, possível inferir sobre a satisfação do usuário com o *design* do sistema. Os questionários não raramente são construídos fundamentados em heurísticas e na experiência dos elaboradores. Existem também diversos questionários comercializados, tais como o *Questionnaire for User Interaction* (QUIS¹⁴), o *Web Local Analysis and Inventory of Measure* (WAMMI¹⁵) ou o *Software Usability Measurement Inventory* (SUMI¹⁶). Neste estudo, foi elaborado um questionário sucinto baseado no trabalho de Padilha (2004), que será mais bem compreendido na próxima seção.

Neste capítulo, foi feita uma breve revisão da literatura pertinente a sistemas de informação e usabilidade. Mostrou-se também os tipos de avaliações de usabilidade possíveis. Resta, portanto, especificar as técnicas escolhidas e como serão empregadas.

¹⁴ <http://www.lap.umd.edu/QUIS/index.html>

¹⁵ <http://www.wammi.com>

¹⁶ <http://sumi.ucc.ie>

3 METODOLOGIA

Este estudo contemplará três formas distintas de avaliar um sistema de informação em termos de usabilidade. Como mencionado na seção anterior, a usabilidade de um SI pode ser medida analítica, empírica e prospectivamente. Desse modo, no intuito de realizar uma avaliação mais densa e com resultados mais significativos, optou-se por abranger os três ambientes de testes. Isto é, embora não se tenha exaurido todos os testes possíveis, um método de cada tipo de avaliação de usabilidade foi aplicado.

Ressalta-se ainda que a avaliação prospectiva foi considerada complementar ao estudo. Não se pretende, portanto, atrelar seus resultados à avaliação dos sistemas. Isso se deve a dois fatores: 1) é usual e suficiente a aplicação das duas primeiras técnicas de avaliação, conforme explicitado abaixo e 2) tentou-se evitar a dependência por respostas a questionários, considerando que a amostra não seria estatisticamente adequada.

O primeiro motivo supracitado é corroborado por Matias (*apud* PADILHA, 2004), que relata a metodologia de trabalho do Laboratório de Utilizabilidade da Informática (LabiUtil) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). A instituição adota a mesma combinação de duas técnicas de avaliação de interfaces utilizada neste trabalho: a avaliação heurística e os testes com usuários.

Ademais, o estudo de Santinho (2001) demonstra a complementaridade dos métodos. O autor, que avaliou três sítios de redes de televisão portuguesas, conclui que as técnicas podem contemplar ao mesmo tempo, erros de usabilidade recorrentes e apresentar resultados diferentes, evidenciando diferentes problemas e níveis de gravidade.

O segundo motivo está relacionado à significância estatística que a técnica prospectiva por aplicação de questionários exigiria. O SIGPLAN e o SISOOR têm

pelo menos 157 usuários cadastrados ativos¹⁷ podendo ultrapassar o montante de 278 usuários¹⁸, dependendo da fonte que se utiliza. De qualquer forma, uma amostra¹⁹ significativa seria da ordem de 112 a 162 usuários, dependendo da população trabalhada. Segundo Cybis (*apud* PADILHA, 2004), a taxa de retorno de questionários raramente ultrapassa 30%, o que proporcionaria uma amostra (47 a 83 usuários) muito inferior à necessária para a inclusão dos questionários como instrumento de avaliação dos sistemas.

Ainda sobre a aplicação de questionários, Padilha afirma que “essa técnica pode servir como um excelente **complemento** para os testes de usabilidade e revisões especializadas” (PADILHA, 2004, p. 34. Grifo nosso). Desta forma, as informações geradas por este método serão consideradas qualitativamente para identificação de possíveis problemas de usabilidade não captados pelos demais métodos. O mesmo autor afirma que é uma boa técnica para ser aplicada no produto final, a fim de implementar novos recursos e corrigir falhas de interação. Considerou-se, portanto, ideal o uso de questionários neste estudo tão-somente para levantamento da satisfação de um grupo restrito de usuários com relação à qualidade da interface do SIGPLAN e SISR. Ou seja, o resultado se aplica a somente ao grupo elegido, não se podendo generalizar a opinião do mesmo.

Resta, então, detalhar como foi feita cada tipo de avaliação.

¹⁷ Número de e-mails encontrado nos próprios sistemas, referente aos dados de monitores, titulares e Superintendentes de Planejamento, Gestão e Finanças (SPGF).

¹⁸ Número de usuários cadastrados ativos em 2005, de acordo com o Superintendente de Sistemas Corporativos na época (Marconi Eugenio).

¹⁹ Considera-se para o cálculo a fórmula de determinação da amostra

$n = [Z^2 \cdot p \cdot (1-p) \cdot N] / [(N-1) \cdot e^2 + Z^2 \cdot p \cdot (1-p)]$, onde:

n é o tamanho da amostra;

Z é a variável reduzida normal, que ao nível arbitrado de 95% de confiança assume o valor de 1,96;

N é o tamanho da população (157, no primeiro caso e 278, no segundo);

p é a proporção de satisfação dos usuários com a utilização dos sistemas. Não se conhecendo, *a priori*, essa proporção arbitrou-se em 50% (0,5), permitindo maior tamanho da amostra em face de qualquer outra proporção;

e é o erro de estimação, arbitrado em 5% (0,05).

3.1 Avaliação Prospectiva

A prospectiva, pelos motivos expostos, é a mais simples das três. Optou-se por restringir o levantamento à Administração Direta, por esta corresponder à maior parte do orçamento do Estado (83% em 2008, segundo dados dos próprios sistemas), pela importância nos Projetos Estruturadores, por abarcar grande número de programas (109 dos 256 cadastrados no SIGPLAN) e por estar inevitavelmente relacionada com grande parte dos órgãos da Administração Indireta. Todos esses fatores fazem supor que as Secretarias de Estado são grandes usuárias dos sistemas aqui avaliados.

Foram enviadas cópias do questionário (anexo 2) via *e-mail* para todos os setores de planejamento das Secretarias, considerados os mais relevantes nesse estudo, ou seja, as diretorias subordinados às Superintendências de Planejamento, Gestão e Finanças (SPGF). Foi enviado pelo menos 1 (um) *e-mail* com cópia do questionário para cada Secretaria.

O questionário foi elaborado nos parâmetros da escala de Likert, que permite aos respondentes indicar o grau de concordância com a afirmativa feita. Descartou-se, contudo, a coluna do meio, que permite ao respondente se abster da resposta. Além disso, foi feito seguindo as recomendações de Padilha (2004), sendo conciso e contendo apenas questões objetivas, com um campo destinado a sugestões no final.

As questões foram baseadas no questionário proposto por Padilha (2004), que propõe um questionário para a avaliação do grau de satisfação de usuários do comércio eletrônico. O autor divide as perguntas em determinados itens. Um deles – o que serviu de base para o questionário usado aqui – refere-se a “aspectos visuais e experiência de navegação”, que se aproxima muito das boas práticas e princípios de *design*, abordadas na avaliação heurística.

Recebidos os questionários, estes deverão ser tabulados de forma a verificar o grau de satisfação do grupo pesquisado. A fim de mensurar esse nível de satisfação, cada um dos 17 critérios (perguntas) será transformado em uma variável

quantitativa. Isso é, à opção “Concordo Totalmente” será atribuído valor 4 (quatro), à opção “Concordo”, valor 3 (três), à opção “Discordo”, valor 2 (dois) e à opção “Discordo Totalmente” valor 1 (um). Dessa forma, constitui-se uma escala de satisfação que varia de 1,0 a 4,0. Ou seja, o divisor entre satisfeito e insatisfeito se dá em 2,5. Para uma apresentação mais clara, esses índices serão representados também percentualmente. Para tanto, todos os valores serão padronizados, subtraindo sempre o valor mínimo possível (1,0). Ou seja, a conta se dará pela subtração do valor mínimo (1,0) no índice encontrado. Este resultado será dividido por 3,0 (valor máximo subtraído o valor mínimo) e multiplicado por 100, transformando o índice em um grau de satisfação percentual.

3.2 Avaliação Empírica

Para a avaliação empírica – com usuários – a análise será fundamentalmente qualitativa. Embora existam medidas quantitativas como a fórmula²⁰ proposta por Santinho (2001), elas não serão fundamentais à discussão dos resultados, já que resultam em índices para comparação entre sistemas. Ou seja, mesmo sendo extremamente valioso em diversos contextos, em especial em avaliações de *Websites*, o uso de um índice para avaliação de um único sistema pode ser demasiadamente avulso pela falta de parâmetros e referências.

Em primeiro lugar, seguindo o plano de teste sugerido por Ferreira (2002), estabeleceu-se que o propósito do teste seria verificar a performance dos participantes, identificando as maiores dificuldades impostas pelos sistemas avaliados. Para tanto, criou-se uma lista de tarefas a ser executada por uma amostra de usuários com um determinado perfil.

Considera-se o público-alvo do SIGPLAN e Sisor servidores da administração pública estadual com conhecimentos prévios de planejamento e

²⁰ $isT = (3 \cdot \sum C + 2 \cdot \sum E + \sum NR) / (nu)$ Onde:
 isT é o índice de sucesso de Tarefa
 C é o número de respostas corretas
 E é o número de respostas erradas
 NR é o número de tarefas não realizadas
 nu é o número de usuários

orçamento. Portanto, uma boa aproximação do usuário médio (FERREIRA, 2002, p. 19) do público-alvo seriam estudantes do Curso Superior de Administração Pública (CSAP) da Escola de Governo Paulo Neves de Carvalho da Fundação João Pinheiro. Além da facilidade de se angariar voluntários para o teste, os participantes não poderiam ter tido contato anterior com o sistema e, ao mesmo tempo, como mencionado, deveriam ter boas noções de planejamento e orçamento. Ressalta-se ainda que pela conveniência em selecionar alunos do CSAP, não se preocupou em criar uma amostra com perfis diferenciados, sendo todos os participantes com idade entre 20 e 25 anos, com nível de conhecimento em informática que ultrapassa as necessidades para o estrito uso dos sistemas. O tamanho da amostra será abordado posteriormente.

Os testes foram realizados no próprio local de trabalho dos participantes (método conhecido como *Field Observation* e muito usual em avaliações semelhantes). A escolha pelo local se deveu à aproximação das condições normais de uso e à impossibilidade de contar com a aparelhagem adequada para efetuar testes em laboratório, conforme a metodologia de Ferreira (2002). Nos demais atributos, como se verifica nessa descrição metodológica, o teste adere às recomendações da autora, seguindo os tópicos de seu plano de teste: propósito, perfil do usuário, metodologia, lista de tarefas, ambiente de teste, papel do avaliador e medidas de avaliação.

Os testes serão analisados do ponto de vista dos resultados obtidos pelos usuários em conjunto. Para tanto, serão medidos em cada tarefa:

1. número de cliques;
2. tempo gasto
3. erros (telas acessadas sem necessidade),

Depois, obteve-se a média em cada critério para cada tarefa e os respectivos desvios-padrão. Desse modo, tenta-se estabelecer relações entre as tarefas que foram efetivamente mais difíceis e aquelas que se julgou previamente mais elaborada, dado o número de cliques necessários para sua conclusão.

Por fim será aplicado um pequeno questionário para cada usuário, a fim de fazer uma correspondência de suas opiniões com suas reais dificuldades, observadas durante o teste, que deverão ser tabulados conforme o método explicado no tópico anterior. Isto é, será valorada cada resposta dos usuários, criando-se uma medida de satisfação do usuário. Neste caso, contudo, os valores variarão de 0 (zero) – atribuído à opção de se abster da resposta – a 4 (quatro) – atribuído à opção “ótimo”. Como o mínimo, aqui, é 0 (zero) não será necessária nenhuma manipulação algébrica para transformar o índice em percentual, bastando dividi-lo pelo valor máximo possível (4).

Abaixo a lista de tarefas a serem executadas. Em seguida, um quadro demonstrando o número de cliques mínimos necessários para serem realizadas. O tempo mínimo para a conclusão das tarefas é sempre menor que 1 (um) minuto. Contudo, não foi estabelecido com precisão, já que a dificuldade da tarefa foi suposta pela correlação positiva com o número de cliques necessários para sua conclusão. Optou-se por este critério por se esperar que o tempo em cada tela seja mais dependente do usuário que do sistema. Por outro lado, acredita-se que o número de cliques tenha alguma correlação com o tempo.

Tabela 2 – Lista de tarefas

Tarefa	Descrição
1	Encontrar a execução financeira de um dos programas da área de resultados Qualidade Fiscal
2	Encontrar qual foi a solicitação de crédito da SETOP mais recentemente aprovada
3	Encontrar qual foi a última solicitação de crédito negada, independente do órgão
4	Encontrar o tempo médio de tramitação na SCPPO das solicitações de crédito em setembro de 2008
5	Emitir o Quadro de Demonstração de Despesas da SEPLAG.
6	Encontrar o nome e e-mail do responsável pela SPGF da FJP
7	Encontrar a execução física da Ação 1233 no programa Governança Eletrônica.
8	Encontrar o número de projetos associados cadastrados

Fonte: elaboração própria

Tabela 3 – Número de cliques mínimos necessários para execução de cada tarefa

Tarefa	Cliques (mínimo)
1	11
2	9
3	7
4	7
5	6
6	4
7	8
8	3

Fonte: elaboração própria

3.2.1 O tamanho da amostra

A determinação do número de usuários se deu a partir dos estudos de um dos maiores expoentes da área, recorrentemente citado em trabalhos com a temática em usabilidade: Jakob Nielsen.

Nielsen (2000) afirma que não são só projetos de sistemas com grandes orçamentos que devem ser submetidos a testes com usuários. De acordo com o autor, usabilidade não é tão custoso e complexo como possa parecer a princípio. Ademais, testes muito elaborados são desperdícios de recursos, na medida em que os melhores resultados são conseguidos com grupos de apenas cinco usuários. Isso pode ser explicado pelo número N de problemas encontrados em função do número de usuários testados:

$$N(n) = (1-(1-L)^n)$$

Onde L é a proporção de erros descobertos durante o teste com um único usuário (o autor afirma que a partir do valor médio de diversos estudos empreendidos por ele, atribuiu-se o valor de 31% à L). A fórmula gera o gráfico a seguir, considerando $L=0,31$:

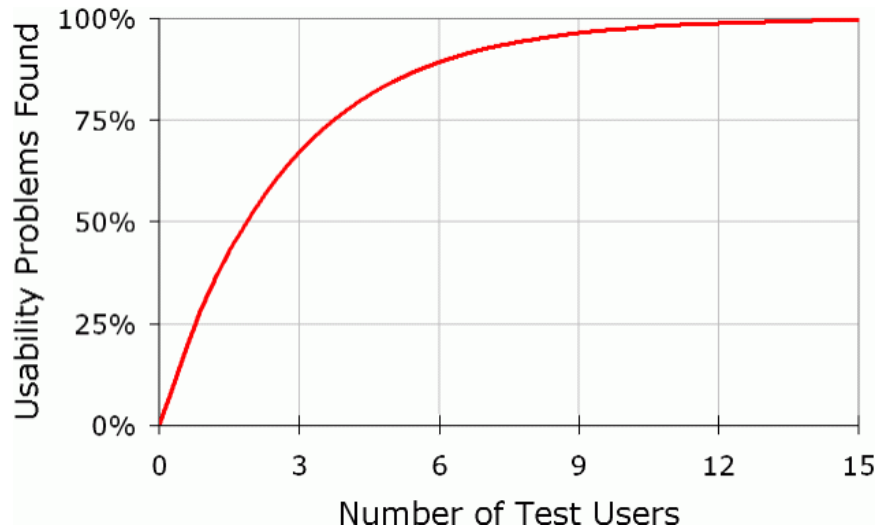


Gráfico 1 – Proporção de problemas encontrados em função do número de testes com usuários.
Fonte: Nielsen (2000)

O argumento de Nielsen é simples: a cada novo teste, menos informações novas são geradas. Isto é, na margem, um único usuário acrescenta pouca informação. Sabe-se empiricamente que quando o primeiro usuário testa o sistema, detecta-se quase um terço de todos os problemas de usabilidade. A taxa de descobertas, porém, não segue uniformemente. O segundo usuário revelará, em parte, os mesmos erros anteriormente apontados no primeiro teste. Isto é, apesar de se esperar que alguma inovação surja no segundo teste, considerando que as pessoas não agem exatamente da mesma forma, certamente haverá uma sobreposição de informações. O mesmo ocorre com o terceiro usuário: ele terá ações que já foram observadas no primeiro ou no segundo teste (ou nos dois), gerando um montante relativamente pequeno de informação nova. Nas palavras de Nielsen (2000): “quanto **mais e mais usuários são adicionados, aprende-se menos e menos** porque se repetem as mesmas coisas, de novo e de novo” (tradução livre).

A curva, entretanto, demonstra que é preciso pelo menos quinze usuários para se descobrir todos os problemas de usabilidade. Nielsen (2000) argumenta, porém, que a melhor forma de se gastar o orçamento de uma avaliação de sistemas com quinze usuários é empreender três avaliações com cinco usuários.

Isto é, avalia-se o sistema com cinco usuários. Estes apontarão para oitenta e cinco por cento dos problemas. Conhecendo tais defeitos, o sistema passaria

por um *redesign* e seria novamente avaliado. O processo se repete para o terceiro grupo de cinco usuários.

A principal razão para se aplicar a metodologia descrita é que o processo de *redesign* não consegue consertar todos os problemas, apesar dessa idealização. Ninguém consegue desenvolver um design perfeito de interface com usuário, logo não há garantia de que o novo design consertou os problemas. Além disso, é possível que novos erros de usabilidade sejam introduzidos na nova versão do sistema. Um segundo teste, portanto, apontará em que o *redesign* falhou e os novos problemas que gerou (NIELSEN, 2004).

O segundo teste conseguirá responder pela quase totalidade dos quinze por cento dos problemas restantes. Além disso, o *redesign* empreendido depois do primeiro teste permitirá aos cinco usuários subsequentes apontarem problemas de usabilidade mais densos, como arquitetura da informação, fluxo de tarefas e compatibilidade com as necessidades dos usuários. Esses problemas podem ter sido encobertos no primeiro teste, já que neste os usuários tiveram o teste dificultado por problemas superficiais. O raciocínio se aplica ao terceiro teste: nem todos os problemas serão resolvidos e alguns detalhes mais profundos emergirão depois da “limpeza” da interface (NIELSEN, 2004).

Nielsen ainda prevê o seguinte questionamento: “porque não testar com um único usuário?”. Afinal, pode ser intuitivo aplicar o raciocínio explanado acima para justificar a aplicação de quinze testes com um usuário. O autor expõe duas razões para não empreender testes com um usuário: 1) há um risco de comportamento espúrio do usuário, que pode agir acidentalmente ou de forma não representativa; 2) o ótimo da relação custo-benefício se dá entre três e cinco usuários²¹.

O autor, contudo, não descarta testes com maior número de usuários. Quando o sistema tem um número significativo de grupos distintos de usuários, é preciso testá-lo com mais usuários. No caso do SIGPLAN e SISO, o público-alvo é

²¹ Ver Guerrilla HCI: Using Discount Usability Engineering to Penetrate the Intimidation Barrier (Nielsen, 1994) disponível em: http://www.useit.com/papers/guerrilla_hci.html

único: servidores públicos que trabalham com planejamento e orçamento. Logo, os usuários irão utilizar o sistema de forma muito similar, daí a aplicabilidade da fórmula.

3.3 Avaliação analítica

Para a avaliação analítica, a metodologia será estritamente qualitativa, e pouco complexa como se poderia esperar de um método conhecido por "engenharia de usabilidade com desconto" (NIELSEN, 1994b).

Nielsen (1994b) faz uma análise detalhada para determinar o número de avaliadores desejáveis em um teste com heurísticas, de forma muito semelhante à tratada na determinação de usuários necessários em uma avaliação tradicional. De qualquer forma, não será descrito o método para encontrar o número ideal de avaliadores (que fica em torno de três e cinco). Um único usuário geralmente não consegue encontrar mais que 35% dos problemas de usabilidade (Nielsen, 1994b). Entretanto, considerando a natureza acadêmica deste trabalho, que não se propõe a se aproximar de um trabalho de consultoria em usabilidade, o autor será o único avaliador em termos de heurísticas.

Optou-se pela não vinculação de pesos a determinadas características avaliadas, como é comum nesse tipo de avaliação²². Isso se deve pela alta arbitrariedade que os pesos implicaria, podendo gerar uma avaliação tendenciosa e imprecisa. Da mesma forma, a gravidade dos erros não foi quantificada. Toda a análise consistirá, assim, na comparação entre a interface dos sistemas e uma lista de reconhecidos princípios de usabilidade (heurísticas). Mais especificamente, a avaliação se dará através da ilustração das telas do sistema (*print-screen*) e suas respectivas descrições relacionadas a cada uma das heurísticas de Nielsen (enumeradas na seção anterior).

Vale ressaltar que não é necessário que todas as heurísticas sejam violadas. Portanto, não se pode partir do pressuposto que a análise consistirá na listagem dos erros de *design* em cada uma das dez heurísticas. Ao contrário, estabelece-se que

²² ver Santinho (2001) e VILELLA (2003)

cada uma das heurísticas será comentada com exemplos dos sistemas, sejam eles consistindo em boas práticas ou transgressões.

Passa-se, agora, aos resultados colhidos nas avaliações realizadas.

4 RESULTADOS

4.1 Avaliação Prospectiva

Como esperado, não houve retorno de todos os questionários propostos, apesar da insistente cobrança dos órgãos. Três, das dezessete Secretarias de Estado, não responderam: a Secretaria de Estado de Cultura, a Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior e a Secretaria de Estado Extraordinária para o Desenvolvimento dos Vales do Jequitinhonha e do Mucuri e do Norte de Minas. A última informou por telefone que não utiliza os sistemas avaliados. A Secretaria de Estado de Fazenda foi a única que retornou duas cópias respondidas, por diferentes usuários, daí a soma de quinze respondentes.

Abaixo o número de respostas obtidas em cada questão:

Tabela 4 – Respostas ao questionário sobre satisfação do usuário em relação ao SIGPLAN e ao SISOR

Questão	Concordo totalmente	Concordo	Discordo	Discordo totalmente
Estes sistemas têm uma apresentação gráfica agradável e legível	3	10	2	0
Gosto da disposição dos <i>links</i> , da divisão e subdivisões dos assuntos	2	7	6	0
Os recursos de navegação (menus, ícones, <i>links</i> e botões) estão claros e fáceis de achar	1	8	5	1
O conteúdo textual está claro e consistente	1	12	1	1
Os títulos das páginas deste site são muito intuitivos.	2	10	3	0
Eu sempre sei em que página estou e como chegar onde quero chegar	2	7	6	0
Eu tenho controle sobre as ações dentro do sistema (cancelar operação, voltar ao estado anterior etc)	1	10	4	0
Mesmo antes de clicar em um link eu já sei o destino dele	1	7	7	0
Considero adequado o número de atalhos que aceleram a utilização do sistema	0	11	3	1
Considero rápido o acesso às informações dos sistemas	1	5	6	3
Foi possível encontrar as informações procuradas de maneira fácil	1	6	8	0
Considero adequada a ferramenta de busca/filtros dos sistemas	0	8	6	1
É fácil localizar o endereço, telefone ou mais informações sobre os sistemas	2	10	2	1
Eu me sinto seguro nestes sistemas	1	9	4	1
As mensagens de erro são claras, construtivas e me ajudam a solucionar os problemas	1	6	5	3
A ajuda e o manual que os sistemas oferecem são suficientes	1	7	6	1
É fácil a navegação nestes sistemas	3	5	5	2

Fonte: dados da pesquisa

Em seguida, apresenta-se a escala de satisfação, por questão, obtida através da média aritmética das respostas dadas pelos usuários. Para isso valorou-se cada uma das possíveis respostas de 1 (“Discordo totalmente”) a 4 (“Concordo totalmente”). A tabela apresenta o resultado ordenado de forma decrescente em relação ao índice encontrado.

Tabela 5 – Nível de satisfação dos usuários do SIGPLAN e Sisor quanto aos critérios pesquisados

Questão	Índice	Índice (%)
Estes sistemas têm uma apresentação gráfica agradável e legível	3,07	68,89
Os títulos das páginas deste site são muito intuitivos.	2,93	64,44
O conteúdo textual está claro e consistente	2,87	62,22
É fácil localizar o endereço, telefone ou mais informações sobre os sistemas	2,87	62,22
Eu tenho controle sobre as ações dentro do sistema (cancelar operação, voltar ao estado anterior etc)	2,80	60,00
Eu sempre sei em que página estou e como chegar onde quero chegar	2,73	57,78
Gosto da disposição dos <i>links</i> , da divisão e subdivisões dos assuntos	2,73	57,78
Considero adequado o número de atalhos que aceleram a utilização do sistema	2,67	55,56
Eu me sinto seguro nestes sistemas	2,67	55,56
Os recursos de navegação (menus, ícones, <i>links</i> e botões) estão claros e fáceis de achar	2,60	53,33
Mesmo antes de clicar em um link eu já sei o destino dele	2,60	53,33
É fácil a navegação nestes sistemas	2,60	53,33
A ajuda e o manual que os sistemas oferecem são suficientes	2,53	51,11
Foi possível encontrar as informações procuradas de maneira fácil	2,53	51,11
Considero adequada a ferramenta de busca/filtros dos sistemas	2,47	48,89
As mensagens de erro são claras, construtivas e me ajudam a solucionar os problemas	2,33	44,44
Considero rápido o acesso às informações dos sistemas	2,27	42,22
Média	2,66	55,42
Desvio padrão	0,21	6,96

Fonte: dados da pesquisa

Por fim, apresenta-se as sugestões feitas pelos usuários:

- Atualização constante do Manual, com formalização dos procedimentos.
- Mudança na forma de inclusão de dados de metas físicas e financeiras dos localizadores no SIGPLAN, a fim de acelerar a sua utilização e evitar retrabalho.
- Melhoria no sistema de validação. Considerando a recorrência de não salvamento na primeira tentativa.
- Melhoria quanto às mensagens de erro, que podem não ser claras, principalmente para usuários iniciantes.
- Inclusão de balões de ajuda em todas as telas.
- Melhoria na comunicação do SIGPLAN e do SISOR, minimizando a necessidade de duplicidade do lançamento das informações.

4.2 Avaliação Empírica

No teste empírico com o SIGPLAN e SISOR, o usuário foi informado como seria o teste, deixando-se claro que o objeto de estudo não era ele, mas o sistema (PADILHA, 2004) e que, portanto, não deveria se sentir pressionado. Foi permitido, então, que os voluntários usassem os sistemas por cinco minutos livremente, para que se acostumassem com os mesmos. Logo depois, foi lida uma tarefa para que o usuário cumprisse. Ao concluir uma tarefa, a seguinte era informada, e assim sucessivamente. Ao final, depois de completar as oito tarefas, os usuários responderam a um questionário acerca da qualidade dos sistemas em termos de usabilidade.

A tabela abaixo é a consolidação dos dados obtidos durante a observação dos testes dos sistemas com usuários. Apresenta-se a média de tempo e do número de cliques que se levou para a conclusão de cada tarefa (e de todas elas no total), bem como os desvios-padrão desses critérios.

Tabela 6 – Tempo e número de cliques médios gastos por tarefa

Tarefa	Média de Tempo (min.)	Desvios-padrão de tempo (min.)	Cliques	Desvios-padrão de cliques (min.)
1	04:18	01:21	46	19
2	02:11	02:04	19	13
3	01:14	00:31	10	2
4	03:01	01:42	12	6
5	03:29	00:26	26	13
6	01:03	01:05	9	5
7	02:39	00:30	18	5
8	00:48	00:56	4	1
TOTAL	18:44	05:07	145	29

Fonte: dados da pesquisa

A seguir, apresenta-se um detalhamento de cada tarefa, em que as telas desnecessárias são evidenciadas, assim como o número de usuários que cometeu o erro. Além disso, elaborou-se uma tabela para cada tarefa em que os principais problemas também foram classificados em função do número de usuários que enfrentaram tais dificuldades.

Tarefa 1

Na primeira tarefa todos os usuários cometeram um mesmo erro: acessaram a sessão de execução orçamentária e financeira, sem necessidade. Em busca da execução financeira de um programa específico, é fácil ser sugestionado a visitar a sessão errada, considerando o título da mesma. Os dados, na parte de execução orçamentária e financeira, no entanto, não são divididos por programa, daí o erro.

Já na primeira tarefa, constatou-se diversos problemas de usabilidade: todos os usuários clicaram no título do programa, esperando que fosse um link, já que o ícone sinalizava para isso (fig. 38). Dois dos usuários confundiram-se com o ícone de lupa, clicando sobre o ícone de busca a fim de visualizar informações de um programa (fig. 22). Outros problemas foram identificados por apenas um usuário cada: procurou-

se um sistema de busca; presenciou-se um erro ao visualizar programas; não se identificou imediatamente o ícone de uma pasta como item principal de uma hierarquia de dados.

Tarefa 2

Dois usuários acessaram a área de solicitação de crédito no SISO, quando deveriam visualizar “alterações orçamentárias”. Novamente, o título da sessão direcionou o usuário para um caminho diferente do esperado. Um usuário tentou executar a tarefa pelo módulo de monitoramento do SIGPLAN e outro, pela sessão de orçamento da despesa, no SISO.

O problema mais recorrente foi o de classificação dos dados, por data. Três usuários assumiram que a primeira solicitação mostrada era a mais recente. Ou seja, não pediram para o sistema classificar os dados em ordem cronológica.

Tarefa 3

Apenas uma tela desnecessária foi acessada por um único usuário. Ele acessou a área de solicitação de crédito, quando deveria visualizar “alterações orçamentárias”.

Nessa tarefa, os mesmos três usuários repetiram o erro anterior de não classificar os dados por data. Um usuário procurou um filtro mais específico e um usuário não percebeu que o sistema mudava automaticamente a seleção de filtros após a pesquisa. Dessa forma, assumiu que houve um erro, alterou os filtros e efetuou a busca novamente, para só então constatar que os dados apresentados eram filtrados.

Tarefa 4

As telas desnecessárias, na quarta tarefa, foram diversas e cada uma visualizada apenas por um usuário. São elas: módulo Proposta Orçamentária; módulo Monitoramento; Solicitação de Crédito; Análise da Solicitação.

Dois usuários ignoraram as mensagens de erro, passando por elas sem lê-las. O problema de maior significância, porém, foi o da inserção de datas (fig. 19), com o qual todos os usuários se sentiram frustrados.

Tarefa 5

A quinta tarefa apresentou um padrão de comportamento: quatro usuários procuraram o Quadro de Demonstração de Despesas (QDD) na sessão “orçamento da despesa”. Três, em “execução orçamentária e financeira”. Além disso, um usuário procurou o QDD em monitores e um, em “solicitação de crédito”.

Quanto aos principais problemas, dois usuários clicaram em “relatórios” (módulo Monitoramento) esperando que fosse um *link*, não o identificando como item de uma hierarquia, cujo subitem é “monitores” (mas apenas um deles acessou o link de monitores). Um usuário expressou dúvida entre qual sessão acessar: orçamento ou relatórios.

Tarefa 6

Dois usuários procuraram pela informação em “dados cadastrais”. Um usuário procurou em “proposta orçamentária” e um, em “execução financeira e orçamentária”.

Um usuário procurou um sistema de busca interno. Não encontrando, utilizou o atalho de pesquisa do Internet Explorer (CTRL+F).

Tarefa 7

Três dos usuários procuraram a execução física de uma ação em “execução orçamentária e financeira”. Um procurou em “proposta orçamentária”.

Novamente o ícone de lupa foi confundido e dois usuários clicaram no ícone de busca para visualizar o programa selecionado. Alguns problemas quanto à pesquisa foram evidenciados: dois usuários não usaram nenhum sistema de busca, um utilizou o atalho de pesquisa do navegador e um buscou a ação em “todos os programas”.

Tarefa 8

Essa foi a tarefa que conteve menos erros e telas desnecessárias. Muitos dos usuários tiveram contato com a sessão em que encontrariam a resposta no tempo livre de utilização do sistema. Apenas um usuário acessou “área de resultados”.

E apenas um usuário buscou a expressão “programas associados” na lista de todos os programas.

Quanto aos erros gerais, pouco foi detectado à parte das tarefas. Dois usuários selecionaram unidade orçamentária no SISOOR para entrar no SIGPLAN. Um usuário clicou nas lapelas dos menus do SIGPLAN, ao invés de passar o mouse sobre elas, para abrir as opções. Um usuário usou o comando voltar do navegador, ao invés do *link* de retorno à página inicial. Um usuário clicou no logo do SIGPLAN tentando voltar à página inicial.

Abaixo, a consolidação dos questionários aplicados ao término dos testes. Em primeiro lugar as questões objetivas, em ordem decrescente com relação ao índice e, em seguida, as sugestões dos usuários:

Tabela 7 – Respostas ao questionário sobre a interface do SIGPLAN e do Sisor e nível de satisfação dos usuários quanto aos critérios pesquisados

Aspecto	Ótimo	Bom	Ruim	Péssimo	Não sei	Índice	Índice (%)
Aparência	1	2	2	0	0	2,80	70,00
Conteúdo textual	0	4	1	0	0	2,80	70,00
Controle das ações	0	4	1	0	0	2,80	70,00
Memorização de caminhos	1	1	3	0	0	2,60	65,00
Facilidade	0	2	3	0	0	2,40	60,00
Menus, ícones	0	2	2	1	0	2,20	55,00
Buscas/filtros	0	2	2	1	0	2,20	55,00
Organização das Informações	0	1	3	1	0	2,00	50,00
Mensagens de erro	0	2	1	2	0	2,00	50,00
Títulos das páginas	0	1	1	0	3	1,00	25,00
MÉDIA						2,28	57,00
DESVIO PADRÃO						0,65	21,86

Fonte: dados da pesquisa

Tabela 8 – Sugestões para melhoria da interface do SIGPLAN e do Sisor, por número de usuários

Sugestões	Usuários
Cabeçalho móvel (Execução Orçamentária e Financeira)	3
Dicas flutuantes (<i>tips</i>) ou janelas de ajuda (<i>pop-up</i>)	2
Campo de pesquisa na página principal	2
Função calendário para inserção de datas ou mudar o sistema de inserção de data	2
Ícone de positivo (“+”) para indicar hierarquia ao invés de ícone de pasta	1
Substituição do termo "liquidado" por “executado” ao se referir a execução física.	1
Padronizar o <i>design</i> dos sistemas;	1
Abertura de todos os itens da hierarquia ao se selecionar e visualizar um programa	1

Fonte: dados da pesquisa

4.3 Avaliação Analítica

4.3.1 Visibilidade do status do sistema

A tela abaixo ilustra como um sistema pode informar ao usuário o que está sendo processado, em tempo real, estando em conformidade com a primeira heurística de Nielsen. No lado direito da imagem, o tópico de ajuda apresenta o seguinte texto: “O sistema de ajuda está carregado, para visualizar a descrição de algum campo, basta clicar sobre ele”.

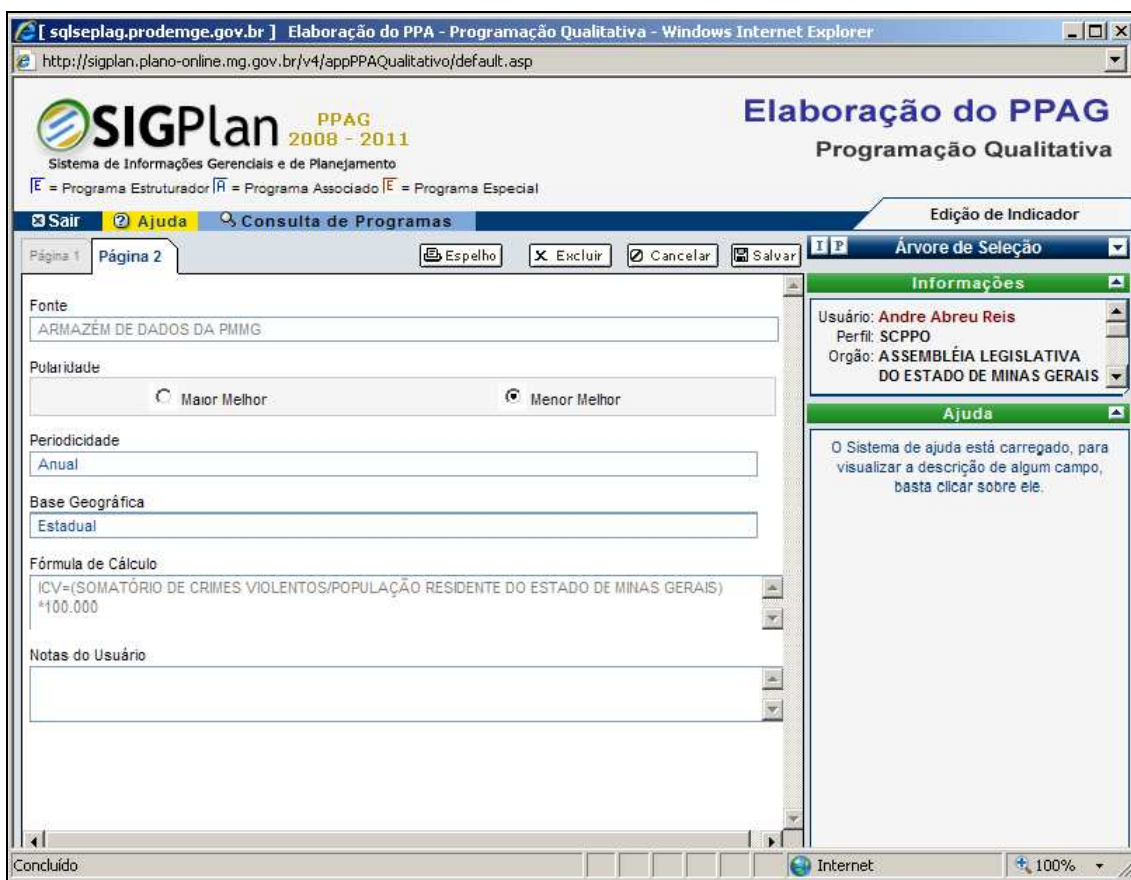


Figura 4 – Status da ajuda do SIGPLAN

Fonte: Manual de Elaboração e Revisão do PPAG (2008, p. 56)

Ao se visualizar um programa qualquer, no módulo “Monitoramento” do SIGPLAN, a tela abaixo se apresenta. Embora os dados solicitados, nessa parte do sistema, apareçam quase instantaneamente, o sistema avisa que a página está sendo carregada. Tal mensagem conta ainda com uma representação gráfica do quanto a

página foi carregada. Isso permite ao usuário ter noção da rapidez do carregamento, estimar quanto tempo terá de esperar pelos dados requisitados, ou se houve algum problema durante a execução do comando.



Figura 5 – Status de carregamento de página do SIGPLAN

Os problemas de usabilidade com relação à visibilidade do status do sistema também foram bastante frequentes. Abaixo, há três figuras que ilustram situações em que o usuário não tem informações do que está acontecendo internamente ao sistema. A primeira tela se refere à seção de *downloads* do SIGPLAN, que não apresenta nenhum arquivo disponível. A segunda é um erro recorrente no sistema de planejamento, em que apesar de selecionar a lapela “Todos os Programas” a lista de programas não é carregada. A terceira é a tela inicial da opção “Execução Orçamentária e Financeira”, que, em branco, rejeita a possibilidade de listar dados pela unidade do programa (opção *default* na abertura da tela). A quarta tela ocorre no módulo “Alterações Orçamentárias” do SISOR e é um erro semelhante ao apontado na segunda tela, embora menos recorrente. As situações descritas e ilustradas a seguir podem gerar frustrações como espera pelo carregamento que jamais ocorrerá, dúvida sobre se houve um erro do SI, do navegador, da conexão com a internet etc.



Figura 6 – Arquivos para download do SIGPLAN

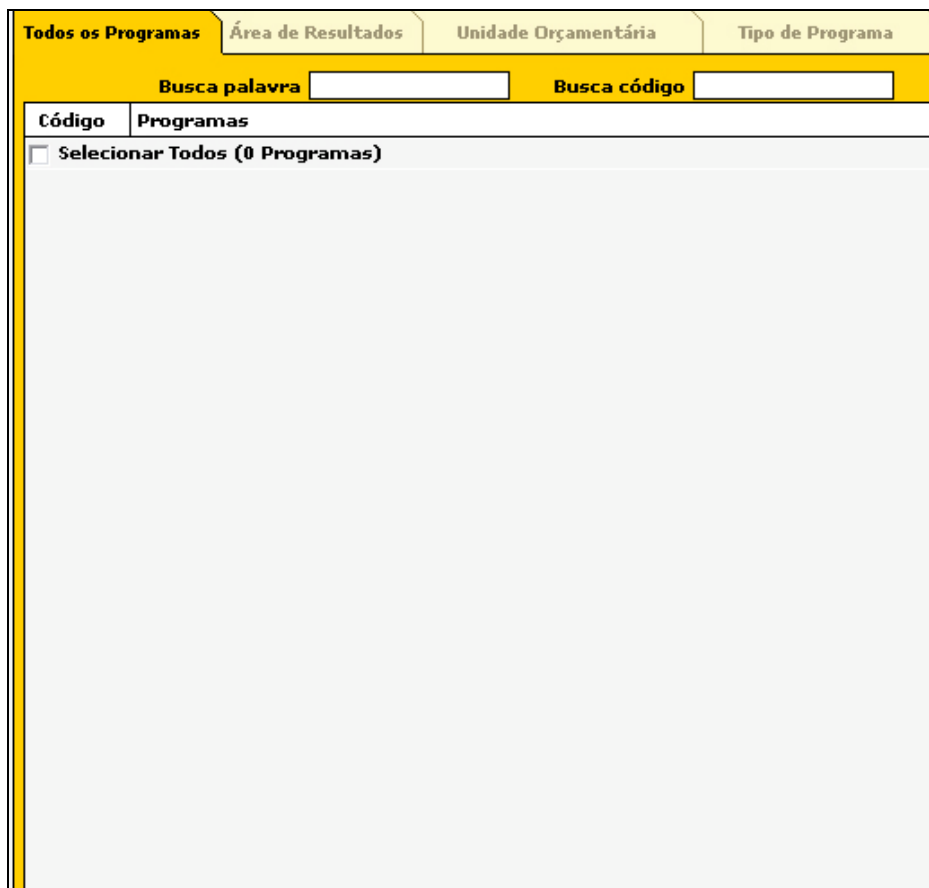


Figura 7 – Erro de carregamento de programas no SIGPLAN

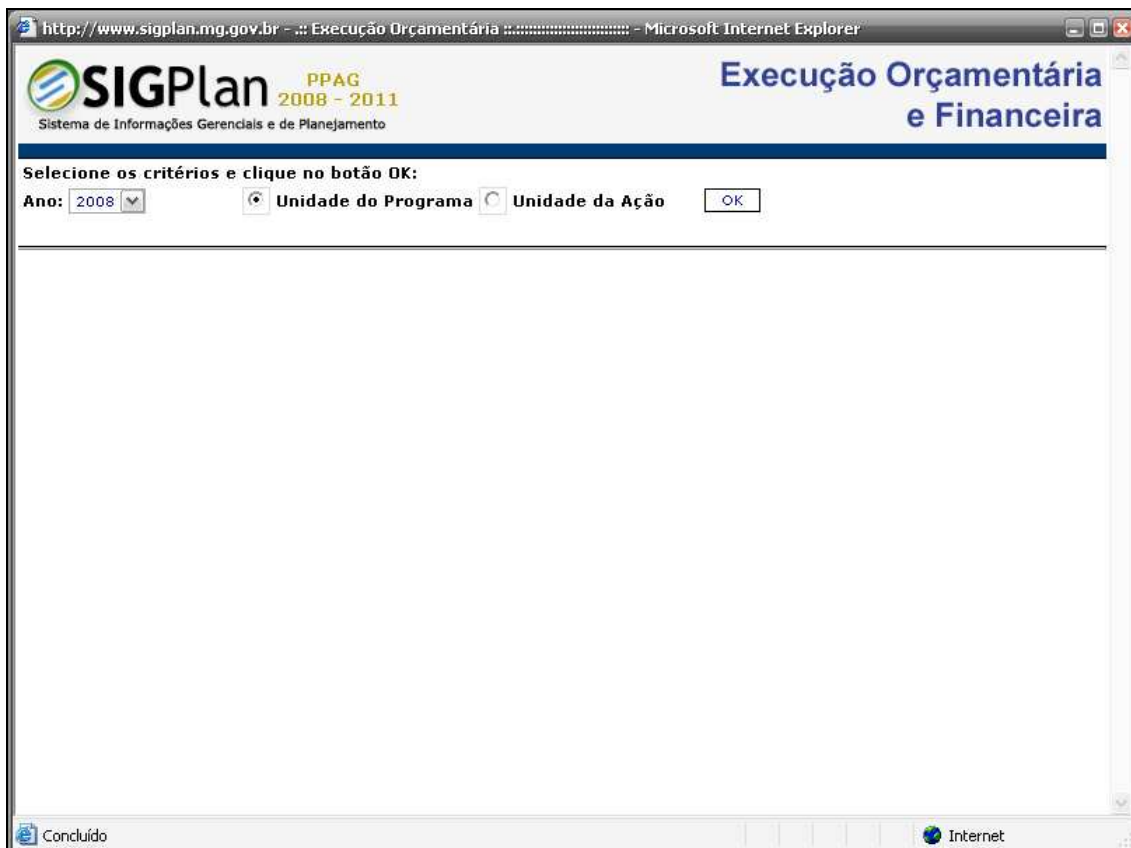


Figura 8 – Página de execução orçamentária e financeira do SIGPLAN

Filtros	
Ano de Exercício	2008
Código da UO	
Sigla da UO	Selecione a Sigla da UO
Solicitações:	
<input checked="" type="checkbox"/> Em Aberto	<input type="checkbox"/> Enviadas à SCPPO
<input type="checkbox"/> Em Análise pelos técnicos	<input type="checkbox"/> Enviadas à JPOF
<input type="checkbox"/> Enviadas à DCMEFO	<input type="checkbox"/> Decididas
<input type="button" value="Filtrar"/>	
<input type="button" value="Limpar"/>	
Filtros Solicitados:	

Figura 9 – Erro de carregamento das solicitações de crédito no SISOR

É válido observar que os navegadores mais populares (Internet Explorer e Mozilla Firefox) cumprem bem o papel de informar o usuário quanto ao andamento dos processos dos sistemas *Web* e sítios em geral. Abaixo, uma ilustração da barra de status do Internet Explorer, que informa a conclusão e o andamento de determinada tarefa. Ressalta-se, porém, que o navegador não é objeto de avaliação de usabilidade neste estudo, sendo apropriadas as análises feitas anteriormente.



Figura 10 – Barra de status do Internet Explorer

4.3.2 Compatibilidade entre o sistema e o mundo real

O SIGPLAN e o SISOR são bem aderentes aos processos que acontecem fisicamente no estado. Apesar do abundante uso de siglas em ambos os sistemas, como ilustra a tela abaixo, elas não são prejudiciais ao entendimento dos sistemas e tampouco se referem aos SI. São siglas comumente usadas nas repartições públicas estaduais e, portanto, são de conhecimento pressuposto pelos usuários dos sistemas – servidores que trabalham com planejamento e orçamento.

 A screenshot of the SISOR system interface. At the top, the title 'REPASSE DE RECURSOS' is displayed. Below the title are four orange buttons: 'Salvar', 'Excluir', 'Consultar', and 'Limpar'. The main form area contains several fields:

- 'U.O. Beneficiada': A dropdown menu with the text 'Selecione a Unidade Orçamentária'.
- 'Grupo de Despesa da U.O. Beneficiada': A dropdown menu with the text 'Selecione o Grupo de Despesa'.
- 'Fonte da U.O. Beneficiada': A dropdown menu with the text 'Selecione a Fonte'.
- 'IPU da U.O. Beneficiada': A text input field.
- 'IPG da U.O. Beneficiada (0/1)': A text input field.
- 'Valor Repassado': A text input field with a small printer icon to its right.

Figura 11 – Siglas utilizadas no SISOR

Um problema encontrado refere-se aos momentos do processo de revisão do PPAG e de elaboração da proposta orçamentária, no SISOR (figura 12). Estes momentos se referem às habilitações do usuário, às funções que eles desempenham no sistema. Isso, no entanto, não é informado no sistema, além de não ser usual. A palavra aparece logo no cabeçalho do sistema, acompanhada de um número. Para saber a que o dado se refere é preciso consultar o Manual de Revisão do PPAG e de Elaboração da Proposta Orçamentária. No caso da tela mostrada, diz-se que:

MOMENTO 0 – De responsabilidade da Superintendência Central de Planejamento e Programação Orçamentária – SCPPO, é caracterizado pelo preparo das informações que serão utilizadas nas fases seguintes (geração das tabelas auxiliares do orçamento). (Manual de Revisão do PPAG e de Elaboração da Proposta Orçamentária, 2008, p. 47).



Figura 12 – Momento no SISOR

4.3.3 Controle do usuário e liberdade

O usuário, em geral, tem bastante liberdade no sistema, respeitando os limites de sua habilitação. O sistema oferece constantemente a opção de “voltar/retornar”, “fechar”, “cancelar”, “página inicial/retornar ao portal”, “Salvar”, “Voltar à Caixa de Entrada” etc. As imagens abaixo ilustram tais opções.



Figura 13 – Opção de fechar no SISOR

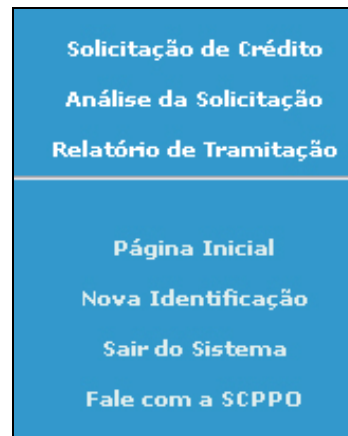


Figura 14 – Opções de retorno e saída no SISOR

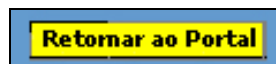


Figura 15 – Opção de retorno no SIGPLAN

Valor Tesouro UO	Valor Outros UO
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Valor Tesouro Sucor	Valor Outros Sucor
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Valor Tesouro Emenda	Valor Outros Emenda
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="button" value="Selecionar Municípios"/>	
<input type="button" value="volta"/>	

Figura 16 – Opção de retorno no SISOR

Figura 17 – Opções de salvamento, retorno e outras no SISOR

Um problema quanto à liberdade do usuário se refere à consulta de dados de um determinado programa de um ano diferente ao pesquisado inicialmente. Ou seja, após a abertura dos dados de determinado ano, o sistema não aceita a troca do mesmo, apesar de oferecer essa opção. Ocorre, então, um erro e o sistema impõe ao usuário outro caminho para alcançar os dados que procura.

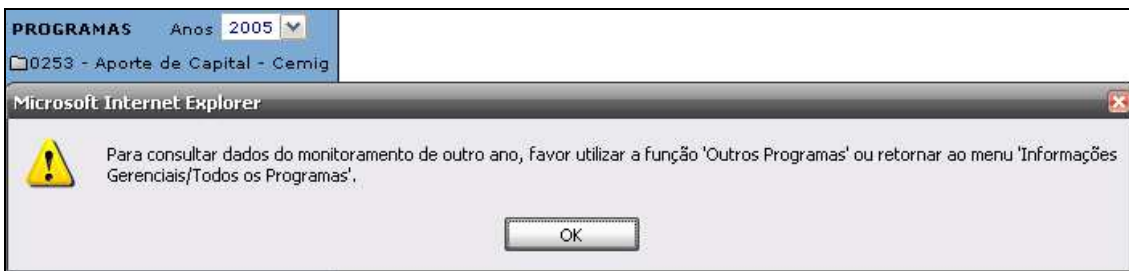


Figura 18 – Erro em caminho no SISOR

O problema ilustrado abaixo é pontual e aparentemente de simples solução, mas, ao mesmo tempo, é capaz provocar irritabilidade no usuário. A inserção de datas no SISOR, para geração de Relatório de Tramitação deve ser feita digitando dia (dois dígitos), mês (dois dígitos) e ano (quatro anos), sem a barra entre eles. No entanto, existe uma grande variedade de formas de inserir a data e o sistema não as identifica. Além disso, a correção da data é muito problemática. Por exemplo, ao se digitar a barra,

o sistema não aceita o comando *backspace* (apagar). Ou, se a pessoa deseja apagar o dia, após ter digitado dois dígitos, também será impedido. Se o usuário insistir e clicar antes da barra e finalmente conseguir apagar o valor incorreto, outra barra surgirá. Enfim, são muitas as possibilidades de erro na inserção de datas, cujas correções o sistema não facilita.

Figura 19 – Sistema de inserção de datas no SISOR

4.3.4 Consistência e padrões

Os sistemas avaliados têm alguns problemas de padronização, como demonstrado a seguir. Nas duas primeiras imagens, evidencia-se as diferenças quanto à nomenclatura do *link* de retorno à página inicial entre SISOR (“Página Inicial” ou “Nova Identificação”) e SIGPLAN (“Retornar ao Portal”). Na primeira tela existem, ainda, duas terminologias com a mesma função: “Nova Identificação” e “Sair do Sistema”. Ambos os *links* retornam à página de identificação do usuário, sendo a única diferença aparente uma mensagem de texto apresentada ao se clicar em “Sair do Sistema”, confirmando a ação.

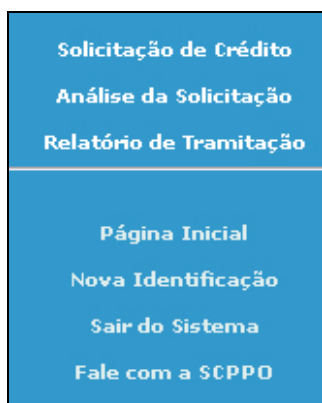


Figura 14 – Opções de retorno e saída no SISOR



Figura 15 – Opção de retorno no SIGPLAN

A consistência é ainda mais problemática em relação aos ícones utilizados pelos sistemas. Em vários momentos, o ícone de uma lupa é utilizado. Embora se difiram algumas vezes (como nas figuras 20 e 21), a semelhança pode confundir o usuário. Na tela representada pela figura 20, o ícone abre uma lista de opções a ser selecionada pelo usuário. Na figura 21, a lupa se apresenta como meio de facilitar a leitura do texto que a seu lado, abrindo uma nova janela com o documento integral. Na tela seguinte (figura 22), há dois ícones de lupa identificando tarefas diferentes: o primeiro acompanha a inscrição “Visualizar Programas” e permite o detalhamento dos programas selecionados. O segundo, ao lado do ano de referência, é o botão para efetivar uma pesquisa pelo preenchimento dos campos “Busca palavra” ou “Busca código”.

The screenshot shows a web form with the following elements:

- Header: "PT com Orçamento de Despesa" followed by a dropdown menu "Selecione o Programa de Trabalho" and a printer icon.
- Form field: "Região" with a dropdown menu "Selecione a Região".
- Table header: "Código", "Descrição da Meta", and "Quantidade".
- Table row: A row with a search icon in the first column, an empty input field in the second, and another empty input field in the third.
- Form field: "Descrição da Obra" with a large text input area below it.

Figura 20 – Ícone de lupa e impressora no SISOR

The screenshot shows a software interface with the following elements:

- Navigation tabs: "Situação Atual" and "Resultados".
- Text: "1o. Semestre:"
- Icon: A search icon (magnifying glass) positioned below the text.

Figura 21 – Ícone de lupa (“zoom”) no SIGLAN



Figura 22 – Ícones de lupa (pesquisa e “Visualizar Programas”) no SIGPLAN

Na tela abaixo, apresenta-se uma inconsistência quanto ao ícone de impressão. Embora o ícone seja adequado para a ação a que se destina, não é o mesmo encontrado em outras partes do programa (ver figura 20). Além disso, há a opção de seleção da solicitação. A primeira vista, selecionar um objeto ao lado de um ícone de impressão significa imprimi-lo. A seleção, no entanto, possibilita o detalhamento da opção e o ícone ao lado não está relacionado a ela. Ou seja, são duas funções diferentes: a de seleção e a de impressão.

Filtros									
Ano de Exercício	2008	Solicitações:		<input type="checkbox"/> Em Aberto	<input type="checkbox"/> Enviadas à SCPPO	<input type="button" value="Filtrar"/> <input type="button" value="Limpar"/>			
Código da UO		<input type="checkbox"/> Em Análise pelos técnicos	<input type="checkbox"/> Enviadas à JPOF						
Sigla da UO	Selecione a Sigla da UO	<input type="checkbox"/> Enviadas à DCMEFO	<input type="checkbox"/> Decididas						
Filtros Solicitados:									
Solicitações de Crédito - Caixa de Entrada									
Ordenação	Selecão	UO	Nº Solic.	Tipo de Solicitação	Data do Envio	Status	Decisão	Data da Decisão	Valor
	<input type="radio"/>	1481 - SEDESE	1944	Nova	29/10/2008	Enviada à SEPLAG	-	-	152.057,30
	<input type="radio"/>	1271 - SEC	1942	Nova	29/10/2008	Decidida	Aprovada	29/10/2008	18.927,39
	<input type="radio"/>	1251 - PMMG	1943	Nova	29/10/2008	Análise pelos técnicos	-	-	6.935.680,00

Figura 23 – Ícone de impressora e seleção no SISOR

4.3.5 Prevenção contra erros

O SIGPLAN conta com uma boa prática: o sistema alerta o usuário quanto ao navegador que deve ser usado preferencialmente para um bom desempenho do SI, conforme figura 24. O SISOR, embora não alerte para o navegador, avisa o usuário como deve inserir os valores monetários no sistema (figura 25). Na mesma tela, observa-se uma situação dúbia, quanto aos princípios de usabilidade. O sistema limita o

número de dígitos a ser inserido em cada quadrante da “Classificação da Receita”, passando ao preenchimento do segundo quadrante ao completar os dígitos necessários no primeiro e assim por diante. Pode-se assumir que as chances de digitação de códigos inexistentes diminuem. Por outro lado, o usuário desconhece essa função do sistema e ao transcrever um código pode incorrer em equívocos de dois tipos. Primeiramente, ele pode deixar de preencher um quadrante (ex.: preenche o primeiro quadrante e aperta a tecla “Tab”, sendo levado ao preenchimento do terceiro quadrante). Um segundo erro pode ser a digitação de um dígito a mais, levando ao preenchimento antecipado de um quadrante.



Figura 24 – Alerta de navegador recomendado pelo SIGPLAN

Classificação da Receita						
2	4	7	1	03	02	00
Descrição UNIÃO - PROGRAMA AÇÃO SOCIAL EM SANEAMENTO / SECRETARIA DE ESTAD						
Interpretação <input type="text"/>						
Fonte <input type="text"/>						
Base Legal (Preenchimento obrigatório somente para Fonte 60) <input type="text"/>						
Valor Estimado	Correção	Valor Proposto				
0	0	0	<input type="button" value="Receita Executada"/>			
OBS.: nos campos de valor, não digitar centavos e separador de milhar.						

Figura 25 – Quadrantes para inserir classificação da receita no SISOR

Na terceira heurística descreveu-se o erro ilustrado abaixo. Retoma-se ao mesmo pois se considerou que os erros e dificuldades enfrentadas na inserção de dados poderiam ser prevenidos, seja por um método mais flexível, seja por instruções expressas antes dos campos a serem preenchidos.

Figura 19 – Sistema de inserção de datas no SISOR

Um erro que poderia ser evitado no sistema já foi mencionado também na terceira heurística. O problema se refere à mudança do ano de consulta em um determinado programa. O sistema oferece a opção de mudar o ano consultado, mas a troca não pode ser efetivada, implicando no erro mostrado abaixo.

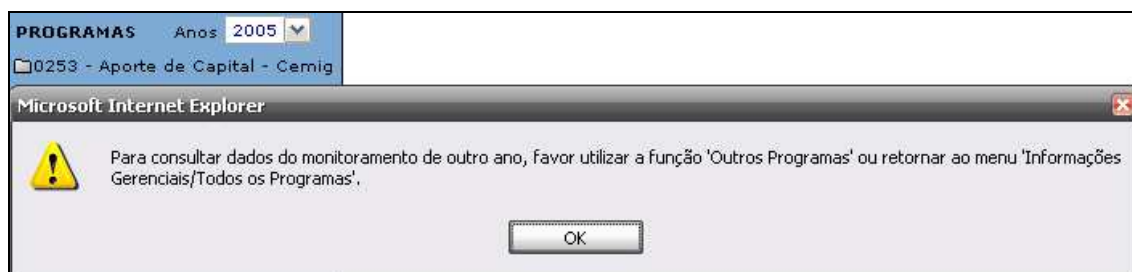


Figura 18 – Erro em caminho no SISOR

As próximas duas telas seguem o mesmo tipo de erro supracitado. Ambas as figuras mostram momentos em que existem opções que implicam erros. A primeira permite ao usuário não selecionar nenhum órgão (na seção “monitores”) e pedir a visualização, mostrando a figura 26. A segunda, oferece a opção “Troca Senha”, que, ao ser clicada, apresenta o erro ilustrado na figura 27.



Figura 26 – Relação de monitores sem seleção no SIGPLAN

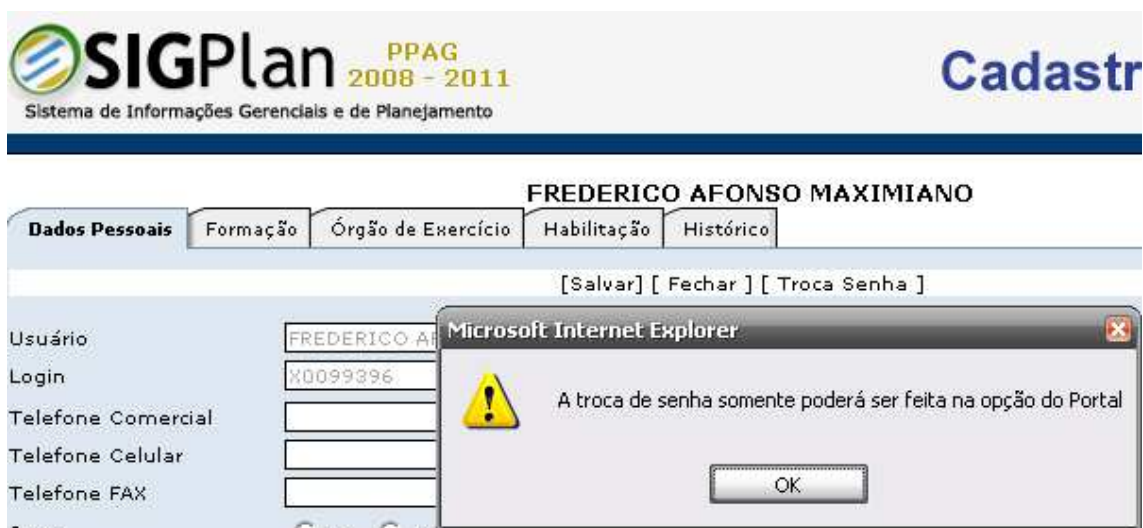


Figura 27 – Impossibilidade de troca de senha no SIGPLAN

As opções selecionadas automaticamente SISOOR não são totalmente adequadas. Na figura 28, embora haja uma instrução para selecionar a unidade orçamentária, esta escolha não é lembrada pelo sistema. Isto é, se o usuário retornar à página inicial, o sistema não marcará a unidade com a qual ele estava trabalhando, pedindo novamente a seleção. De forma similar, após uma pesquisa com filtros das solicitações de crédito (SISOOR), o sistema retorna à marcação de filtros inicial (“em

aberto”), voltando também aos demais critérios padrões (“Código da UO”, “Sigla da UO” e “Ano de Exercício”) conforme ilustra a figura 29.

Figura 28 – Seleção da Unidade Orçamentária no Sisor

Filtros								
Ano de Exercício	2008	Solicitações:		<input checked="" type="checkbox"/> Em Aberto	<input type="checkbox"/> Enviadas à SCPPD	<input type="button" value="Filtrar"/>		
Código da UO		<input type="checkbox"/> Em Análise pelos técnicos	<input type="checkbox"/> Enviadas à JPOF	<input type="button" value="Limpar"/>				
Sigla da UO	Selecione a Sigla da UO	<input type="checkbox"/> Enviadas à DCMEFO	<input type="checkbox"/> Decididas					
Filtros Solicitados: UO / Solicitações em Aberto / Solicitações em Análise pelos técnicos / Solicitações Decididas / Solicitações Enviadas à DCMEFO / Solicitações Enviadas à SCPPD / Solicitações Enviadas à JPOF								
Solicitações de Crédito - Caixa de Entrada								
Ordenação	↑ ↓	↑ ↓	↑ ↓	↑ ↓	↑ ↓	↑ ↓	↑ ↓	↑ ↓
Seleção	UO	Nº Solic.	Tipo de Solicitação	Data do Envio	Status	Decisão	Data da Decisão	Valor
<input type="radio"/>	1481 - SEDESE	1940	Retificação	-	Retificação	-	-	210.000,00

Figura 29 – Opções padrões na análise de solicitações de crédito do Sisor

No SIGPLAN o erro abaixo, já mencionado na primeira heurística, ocorre quando se clica pela segunda vez na lapela “Todos os Programas”. Isto é, tendo visualizado a lista de programas disponíveis nessa opção, o usuário consegue omitir toda a lista clicando novamente sobre o título da aba. Por outro lado, um terceiro clique, ou até mesmo a seleção de outra aba e o retorno à primeira, não consegue exibir outra vez o conteúdo da opção.

Todos os Programas		Área de Resultados	Unidade Orçamentária	Tipo de Programa
Busca palavra		<input type="text"/>	Busca código <input type="text"/>	
Código	Programas			
<input type="checkbox"/> Selecionar Todos (0 Programas)				

Figura 7 – Erro de carregamento de programas no SIGPLAN

4.3.6 Reconhecimento ao invés de lembrança

O sistema de planejamento privilegia o reconhecimento no lugar da lembrança. As três primeiras imagens são dos menus do SIGPLAN que contam com lapelas nos menus, deixando claro ao usuário onde ele está e como chegou lá. As três imagens subsequentes demonstram um segundo tipo de menu, baseado na hierarquia de dados, que permite um histórico de todo o caminho percorrido pelo usuário (figura 33). Vale menção à explicitação das ações do usuário até o momento, na parte superior da tela de “Execução Orçamentária e Financeira” (figura 35).



Figura 30 – Lapelas no menu inicial do SIGPLAN



Figura 31 – Lapelas nos dados cadastrais do SIGPLAN



Figura 32 – Lapelas nos programas do SIGPLAN



Figura 33 – Hierarquia de dados nos programas SIGPLAN

Código	Órgão (Qtde. Programas)
<input checked="" type="checkbox"/> 01191	SECRETARIA DE ESTADO DE FAZENDA (4)
<input checked="" type="checkbox"/> 01491	SECRETARIA DE ESTADO DE GOVERNO (8)
<input checked="" type="checkbox"/> 01371	SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE
<input checked="" type="checkbox"/> 01501	SECRETARIA DE ESTADO DE PLANEJAMENTO
<input type="checkbox"/> Selecionar Todos os Programas	
<input type="checkbox"/> 0002	Ampliação da Profissionalização de Gestores
<input checked="" type="checkbox"/> 0701	Apoio À Administração Pública
<input type="checkbox"/> 0008	Choques Setoriais de Gestão
<input type="checkbox"/> 0013	Descomplicar - Melhoria do Ambiente de Negócio
<input type="checkbox"/> 0774	Gestão do Sistema Corporativo de Recursos Humanos
<input type="checkbox"/> 0777	Gestão do Sistema Integrado de Administração
<input type="checkbox"/> 0226	Gestão Estratégica de Pessoas
<input type="checkbox"/> 0158	Governança Eletrônica
<input type="checkbox"/> 0022	Governo Eletrônico
<input type="checkbox"/> 0213	Modernização da Gestão e do Planejamento
<input type="checkbox"/> 0702	Obrigações Especiais
<input type="checkbox"/> 0171	Planejamento, Orçamento e Articulação das Ações
<input type="checkbox"/> 0773	Programa Preventivo Em Saúde Ocupacional
<input type="checkbox"/> 0041	Qualidade e Produtividade do Gasto Setorial
<input checked="" type="checkbox"/> 01411	SECRETARIA DE ESTADO DE TURISMO (4)

Orgão -> Programa -> Ação -> Localizador
<input checked="" type="checkbox"/> ADMINISTRAÇÃO DE ESTÁDIOS DO ESTADO DE MINAS GERAIS
<input checked="" type="checkbox"/> 0181 - GERENCIAMENTO DE ESTÁDIOS E PROMOÇÃO DE EVENTOS ESPORTIVOS, RELIGIOSOS E SOCIO-CULTURAIS
4381 - MODERNIZAÇÃO E CONSERVAÇÃO DAS INSTALAÇÕES DO ESTÁDIO MINEIRÃO
4383 - MODERNIZAÇÃO E CONSERVAÇÃO DAS INSTALAÇÕES DO ESTÁDIO MINEIRINHO
4408 - PROMOÇÕES E EVENTOS

Figura 35 – Hierarquia de dados na execução orçamentária e financeira do SIGPLAN

Figura 34 – Hierarquia nos programas do SIGPLAN

A tela abaixo evidencia que o SISO também conta com um sistema de reconhecimento, explicitando os filtros selecionados pelo usuário em uma pesquisa das solicitações de crédito.

Filtros									
Ano de Exercício	2008	Solicitações:		<input type="checkbox"/> Em Aberto	<input type="checkbox"/> Enviadas à SCPPD	<input type="button" value="Filtrar"/>			
Código da UO		<input type="checkbox"/> Em Análise pelos técnicos	<input type="checkbox"/> Enviadas à JPOF	<input type="button" value="Limpar"/>					
Sigla da UO	Selecione a Sigla da UO	<input type="checkbox"/> Enviadas à DCMEFO	<input type="checkbox"/> Decididas						
Filtros Solicitados: Solicitações Decididas									
Solicitações de Crédito - Caixa de Entrada									
Ordenação	Seleção	UO	Nº Solic.	Tipo de Solicitação	Data do Envio	Status	Decisão	Data da Decisão	Valor
	<input type="radio"/>	1101 - OGE	1864	Nova	27/10/2008	Decidida	Aprovada	27/10/2008	13.900,00
	<input type="radio"/>	1321 - SES	1939	Nova	24/10/2008	Decidida	Aprovada	27/10/2008	55.000,00

Figura 36 – Filtros selecionados no SISO

O SISOR, contudo falha ao indicar qual das opções foi selecionada pelo usuário para que determinada tela fosse vista. Abaixo uma tela em que o usuário tem acesso a um arquivo no formato PDF, mas não é informado qual opção do menu havia sido escolhida.

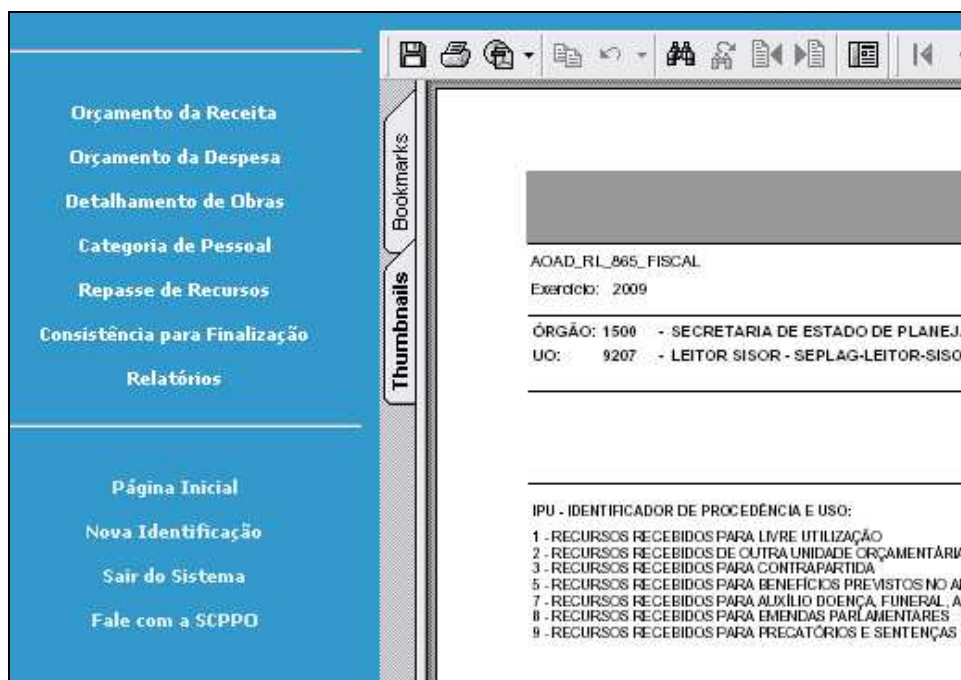


Figura 37 – Menu sem marcação do SISOR

4.3.7 Flexibilidade e eficiência de uso

O sistema de planejamento inflige à heurística na medida em que não permite que o usuário abra ou selecione determinado programa clicando sobre o título do mesmo, apesar da mudança no cursor, indicando um *link*. Isto é, tem-se a impressão de se poder visualizar os dados do programa desejado bastando clicar sobre ele. No entanto, nada acontece com a referida ação.



Figura 38 – Link falso no SIGPLAN

De forma similar, mas menos evidente, as informações contidas nos itens de “Restrições e Providências” (da ação de um determinado programa) só podem ser acessadas clicando-se no sinal positivo (“+”) ao lado do título. Este, no entanto, não se apresenta com a mesma função do ícone.

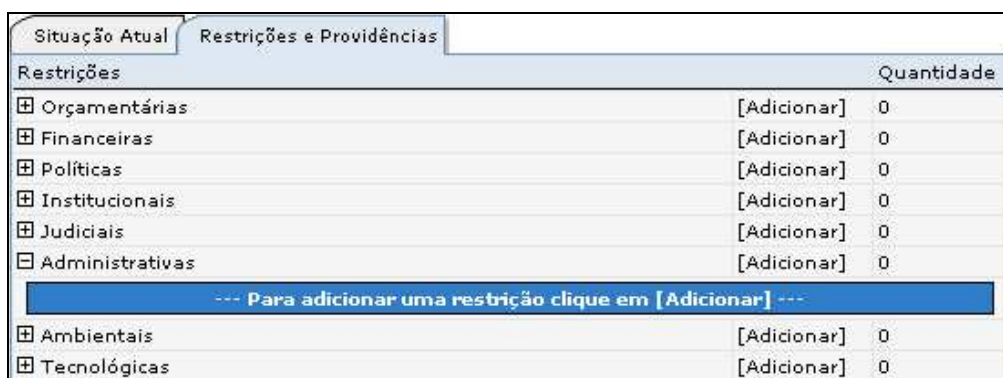


Figura 39 – Títulos sem link no SIGLAN

A situação a seguir já foi descrita na quarta heurística. Cabe a observação de que usuários experientes podem preencher todo o código sem ter que se preocupar em alternar o preenchimento entre os quadrantes.

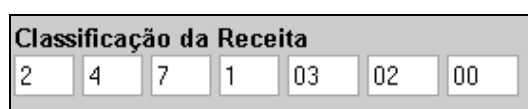


Figura 40 – Quadrantes para inserir classificação da receita no SISO [2]

4.3.8 Desenho minimalista e estético

Os sistemas de planejamento e orçamento são bastante simples com relação à aparência. Em geral, não apresentam informações desnecessárias ou não requisitadas pelo usuário. As cores não são exageradas e tampouco apresentam contrastes ou fontes que desfavoreçam a legibilidade dos dados. Cabe observar que os sistemas de planejamento e orçamento não estão ainda padronizados visualmente. Abaixo, a tela de identificação do usuário, a página inicial dos sistemas, a tela principal do SIGPLAN e a do SISOR.



Figura 41 – Página inicial do portal

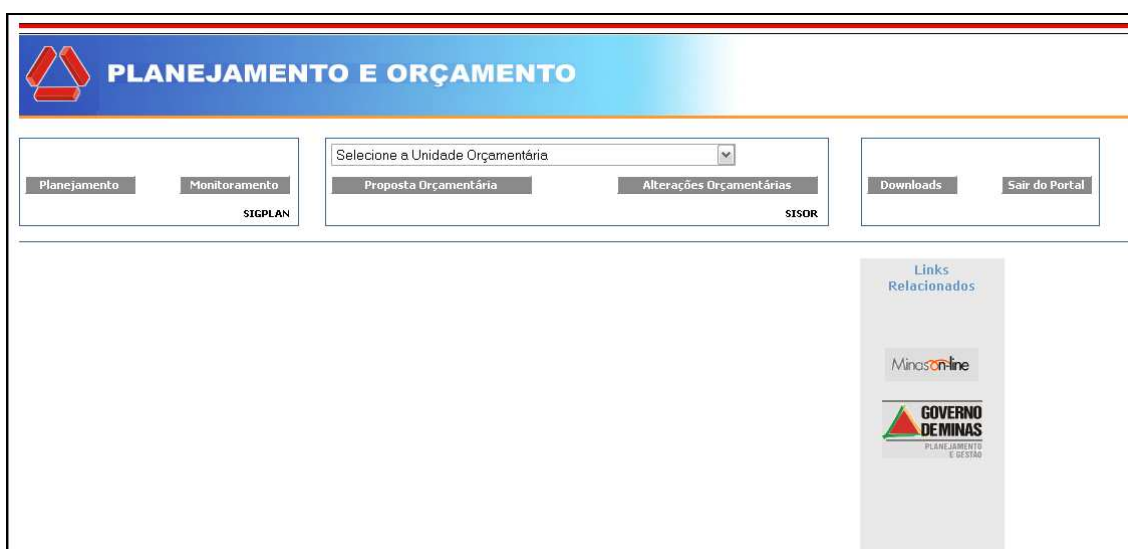


Figura 42 – Página principal do portal

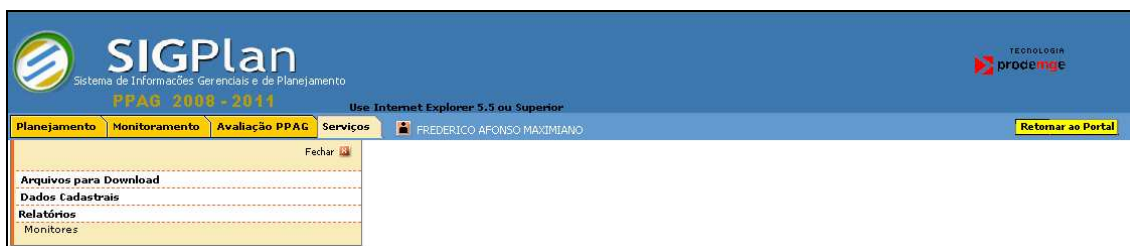


Figura 43 – Página inicial do SIGPLAN



Figura 44 – Página inicial do Sisor

4.3.9 Ajuda ao usuário em reconhecer, diagnosticar e recuperar-se de erros

As mensagens de erro que foram observadas são claras, não codificadas e, em geral, ajudam a solucionar o problema, justificando o erro e fornecendo instruções claras do que se deve fazer para contorná-lo. Em seguida, diversas mensagens de erro exibidas pelos sistemas que demonstram a compatibilidade com a heurística.

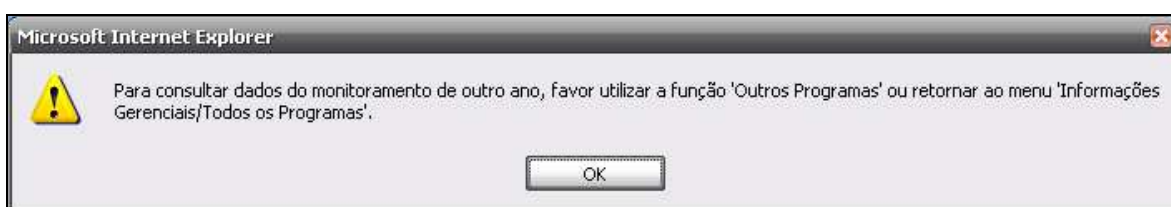


Figura 45 – Erro em caminho em consulta por ano no Sisor



Figura 46 – Erro de preenchimento de data no SISOR



Figura 47 – Erro de seleção de Programa de Trabalho no SISOR



Figura 48 – Erro de preenchimento de data no SISOR [2]



Figura 49 – Erro de salvamento no SISOR

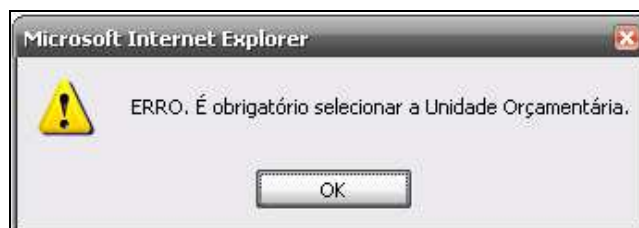


Figura 50 – Erro de seleção de Unidade Orçamentária no SISOR



Figura 51 – Erro de Planejamento Orçamentário no SISOR

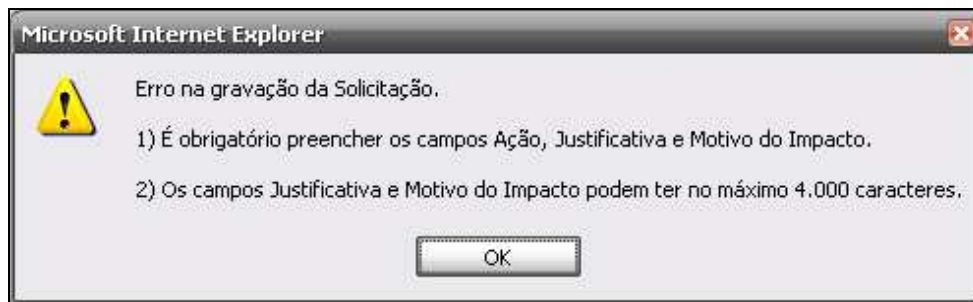


Figura 52 – Erro de gravação no Sisor



Figura 53 – Erro na consulta em solicitações de crédito no Sisor

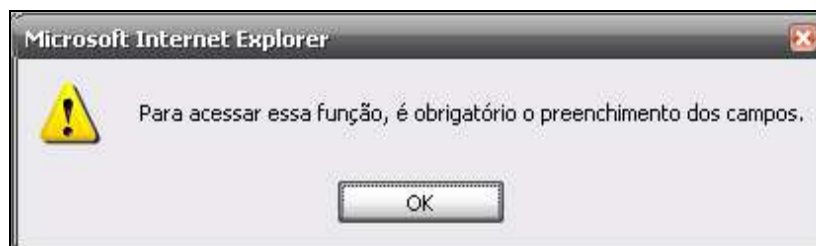


Figura 54 – Erro de preenchimento de campos no Sisor



Figura 55 – Erro de consulta de Repasse no Sisor



Figura 56 – Erro de troca de senha no SIGPLAN

4.3.10 Ajuda e documentação

Na parte de elaboração do PPAG, no entanto, existe uma janela que fornece instruções constantemente. Basta que o usuário clique sobre um campo para ter informações sobre o mesmo.

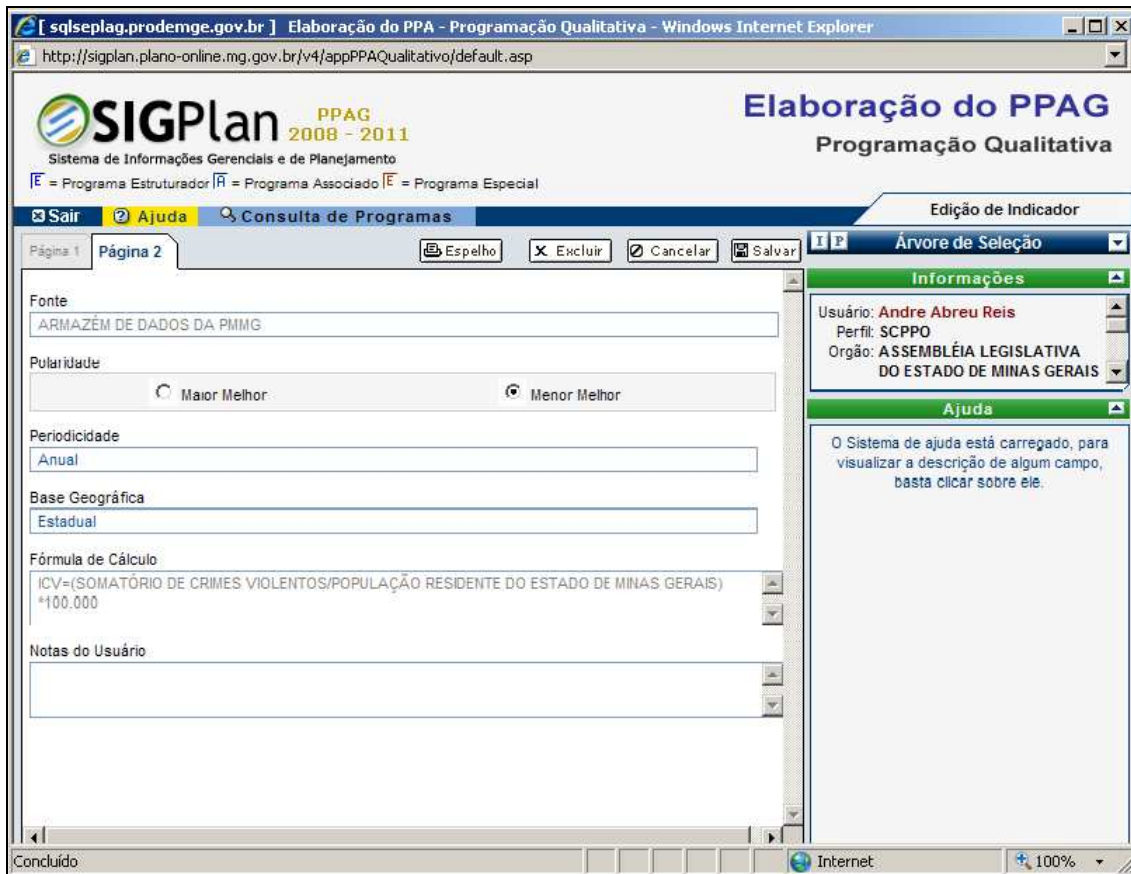


Figura 4 – Status da ajuda do SIGPLAN

Fonte: Manual de Elaboração e Revisão do PPAG (2008, p. 56)

Os sistemas contam apenas com um documento que, dentre outras informações, contém instruções para operá-los (Manual de Revisão do PPAG 2008-2011 e Elaboração da LOA 2009), listado na tela representada na figura 57. Ainda assim, o documento não é de acesso trivial, sendo um dos arquivos presentes na seção “downloads” do portal.



Figura 57 – Área de downloads do portal

Abaixo, a tela inicial do portal, bem como os menus do SIGPLAN e SISOR, que não apresentam um *link* que direciona a algum sistema de ajuda.

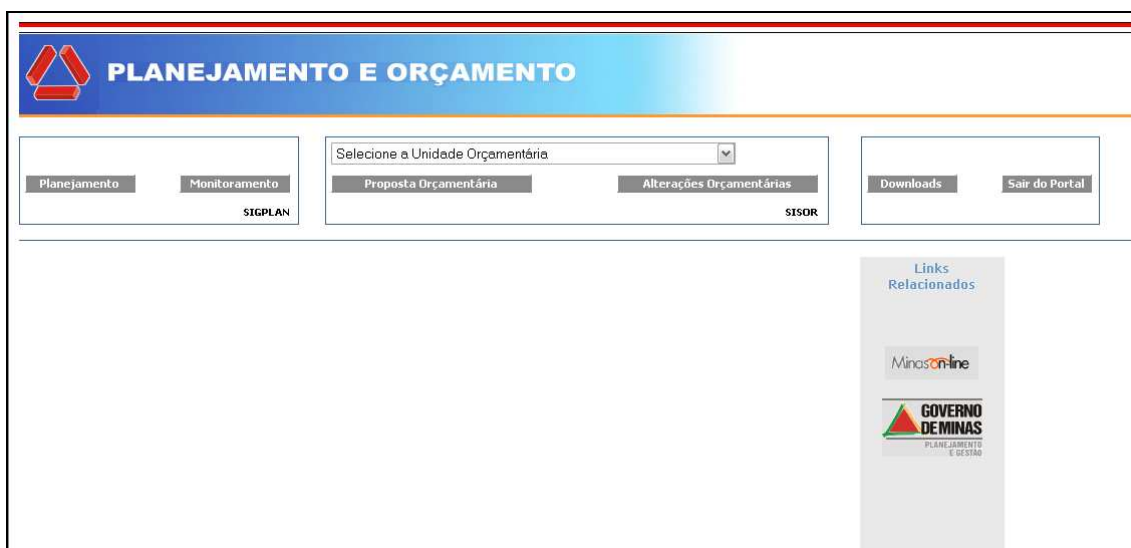


Figura 42 – Página principal do portal

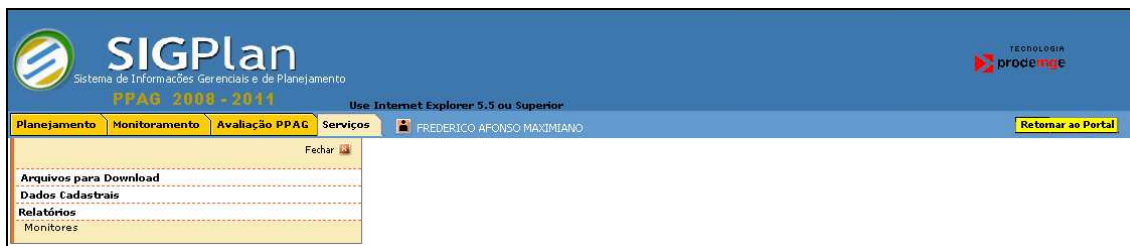


Figura 43 –Página inicial do SIGPLAN

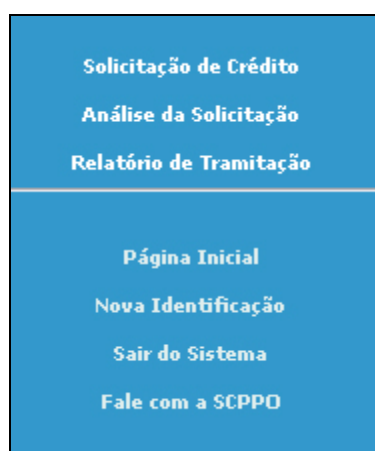


Figura 58 – Menu de alterações orçamentárias do Sisor

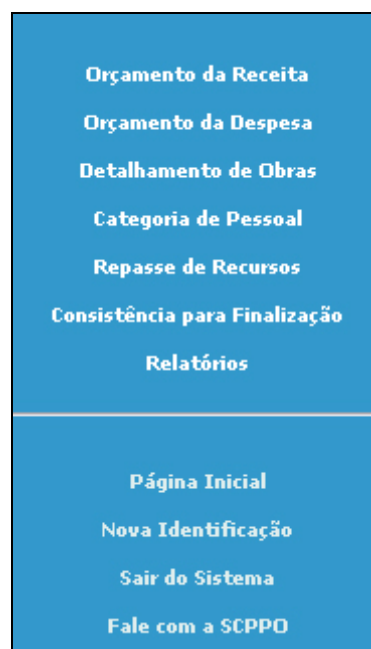


Figura 59 – Menu de proposta orçamentárias do Sisor

5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

5.1 A avaliação prospectiva

Os questionários mostram que o aspecto mais crítico, segundo o grupo respondente, é a rapidez no acesso às informações, seguido pela falta de clareza das mensagens de erro e, em terceiro lugar, a deficiência dos sistemas de busca e filtro dos sistemas.

No caminho oposto, as características mais satisfatórias do sistema foram: apresentação gráfica, os títulos das páginas e, empatados, o conteúdo textual e a facilidade de encontrar mais informações sobre os sistemas.

Em geral, os sistemas foram avaliados positivamente pelos respondentes. Quatorze dos dezessete critérios obtiveram uma pontuação maior que 50%. Não se pode dizer, no entanto, que o usuário médio está totalmente satisfeito com o sistema, já que a maior nota média atribuída a uma característica do sistema foi de 68,89% de satisfação. Por outro lado, apenas três critérios obtiveram uma média menor que 50% de satisfação. Isto é, há um indício de que o SIGPLAN e o Sisor podem ser melhorados em várias circunstâncias, mas que atualmente não têm problemas que inviabilizam seu uso.

A média de satisfação também aponta nessa direção. Com uma média de 55,42% e um desvio padrão baixo, de 6,96% pode-se afirmar que, para o grupo pesquisado, a percepção do usuário médio com relação ao sistema é bastante previsível.

Os respondentes foram bem consistentes com relação a suas sugestões, alinhando-se aos maiores problemas identificados nas questões fechadas: rapidez e mensagens de erros. A ajuda do sistema e a recorrência de retrabalho também merecem destaque, com duas menções cada.

5.2 A avaliação empírica

A avaliação com usuários demonstrou uma correlação positiva entre o tempo de execução das tarefas e o número de cliques para cumpri-las, sugerindo uma relação entre dificuldade e as variáveis mencionadas, como era esperado. A tarefa mais longa foi a primeira, demorando em média 04:18 minutos e desvio padrão de 01:21 minutos, e 46 cliques em média. A segunda tarefa mais complexa levou cerca de 03:29 minutos, com o menor desvio padrão encontrado, de 00:26 segundos, e 26 cliques em média.

A primeira tarefa foi unânime com relação aos usuários que acessaram a tela de execução orçamentária e financeira. Nessa página, os valores estão separados por unidade do programa ou da ação, sendo impossível encontrar a execução financeira de um determinado programa – como pedido na tarefa – sem informações prévias.

A segunda tarefa mais longa também demonstrou um erro comum com relação às telas exigidas. Quatro, dos cinco usuários, visitaram a página de orçamento da despesa à procura do Quadro de Detalhamento de Despesas, que estava disponível apenas na seção de relatórios.

A tarefa mais simples, por sua vez, foi a última, levando em média 00:48 segundos e apenas 4 cliques e baixo índice de telas desnecessárias e problemas.

Algumas tarefas trouxeram algumas informações não listadas na seção de resultados pelo seu alto grau de subjetividade. Foram, contudo, consideradas úteis na avaliação de sistemas e serão descritas a seguir.

A tarefa 3 teve sua conclusão quase um minuto mais rápida, em média, que a anterior. Da mesma forma, o número de cliques caiu quase à metade – de 19 para 10. Os desvios-padrão caíram ainda mais: 75% no tempo e 85% nos cliques. Isso sugere que os sistemas apresentam bom nível de memorização, considerando que as tarefas 2 e 3 são muito semelhantes e exigem as mesmas telas.

Os usuários que, no tempo livre de utilização do sistema, encontraram alguma informação que já haviam visto anteriormente também demonstraram alta memorização do caminho. Isso foi percebido sobretudo nas tarefas 6 e 8, justamente aquelas que apresentaram os menores tempos e cliques para seus términos. Destaca-se que proporcionalmente os desvios-padrão dessas tarefas não foram baixos, podendo ser atribuídos aos usuários que não tinham tido contato com as telas exigidas.

Quanto aos problemas identificados, os mais recorrentes (com três ou mais usuários enfrentando a dificuldade) foram:

- Frustração com a inserção de data (na consulta a relatórios de tramitação no SISO).R).
- Expectativa de um *link* no título dos programas (no módulo de monitoramento do SIGPLAN)
- Não classificação dos dados por data (na consulta de solicitações de crédito no SISO), assumindo que a primeira solicitação mostrada era a mais recente.

Os questionários aplicados nos usuários revelaram que o sistema atende satisfatoriamente ao usuário médio, com alto desvio padrão impulsionado pelo critério “títulos das páginas”. Vale ressaltar que a maioria dos usuários não deu atenção a esse aspecto, optando pela opção “não sei”, o que levou à atribuição de uma nota mais baixa (25% de satisfação). Em especial, observa-se o alto grau de satisfação com a aparência do sistema (70%) e a corroboração da boa memorização de caminhos mencionada anteriormente, com 65% de aprovação do critério. Interessante notar que a avaliação empírica tampouco julgou bem as mensagens de erro, correspondendo à segunda pior nota no questionário aplicado aos usuários.

Destacam-se ainda as sugestões mais recorrentes, dadas pelos usuários: três pessoas sugeriram que o cabeçalho da execução orçamentária e financeira fosse móvel, sendo sempre visível ao usuário, evitando que este precise sempre retornar ao início da página para verificar o título de cada coluna. Dois usuários sugeriram melhoria

na ajuda dos sistemas, reafirmando uma necessidade já observada na avaliação prospectiva. Dois foram os usuários que indicaram uma ferramenta de pesquisa na tela inicial dos sistemas. Aqui, cabe observar que a avaliação empírica corrobora a prospectiva, na medida em que usuários de ambos os grupos de teste observaram a necessidade de melhoria nos mecanismos de busca ou filtros. Também duas pessoas recomendaram mudanças no mecanismo de inserção de datas (uma delas mencionou a possibilidade de um ícone que, ao ser clicado, abriria uma janela com um pequeno calendário, onde o usuário teria apenas que selecionar o período desejado).

5.3 A avaliação analítica

A técnica de avaliação baseada em heurísticas conseguiu definir não somente problemas de usabilidade, mas também demonstrar boas práticas implementadas nos sistemas de planejamento e orçamento do estado de Minas Gerais.

As concordâncias com as heurísticas tiveram resultados interessantes: por um lado, não foge ao que foi levantado nos demais métodos: a aparência simples e clara é um fator positivo dos sistemas. Por outro lado, as mensagens de erro foram consideradas bastante adequadas pela avaliação analítica, mas nos dois outros métodos este aspecto não foi bem sucedido.

Já os problemas listados na avaliação analítica não contradisseram os outros métodos. Aliás, algumas das dificuldades também foram identificadas pelos usuários, em destaque o mecanismo de inserção de datas, os ícones de lupa para diferentes funções e a não existência de *links* nos títulos dos programas.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os sistemas de informação avaliados, o SIGPLAN e o SISO, obtiveram resultados regulares quanto ao nível de usabilidade, embora se conclua que a usabilidade é satisfatória. Isto é, os resultados médios foram semelhantes em todos os testes, com baixos desvios-padrão e muito próximos à fronteira entre o satisfatório e o insatisfatório. Se, por um lado a usabilidade não inviabilize o manuseamento dos dados e o tratamento de informações, tampouco se mostra excepcional quanto à usabilidade, de modo que o usuário não realize suas tarefas da maneira mais eficiente possível.

Todas as avaliações empreendidas estão direcionadas para um resultado bem semelhante, como foi apontado no capítulo anterior. Isto é, os usuários, em geral, têm suas necessidades satisfeitas operando os sistemas, embora apontem algumas dificuldades. Estas, por sua vez, são, em sua maioria, simples, porém recorrentes. Observa-se que as similaridades ocorrem também quanto aos problemas encontrados, e não só com as satisfações médias. Muitas deficiências de usabilidade se mostraram repetidas vezes, nas diferentes técnicas utilizadas.

Por outro lado, a metodologia empregada mostrou-se muito eficaz para se determinar um grande número de problemas de usabilidade. Como esperado, as três técnicas em conjunto se complementaram e propiciaram uma avaliação bastante abrangente.

Tornou-se evidente, durante o trabalho, suas limitações. Além das evidenciadas no estudo, esclarece-se que o tema é muito amplo e pode ser objeto de diversas outras pesquisas. Dentre as matérias vertentes, destacam-se: uma abordagem conceitual mais ampla de usabilidade, em que podem ser discutidos aspectos de utilidade e acessibilidade, por exemplo; a aplicabilidade da metodologia utilizada em outros testes, bem como uma possível padronização metodológica; a avaliação de outros aspectos – com foco na informação, nos usuários, ou na tecnologia utilizada – destes ou de outros sistemas; os custos e efeitos de avaliações periódicas de usabilidade.

Ainda como possibilidade de estudo, levanta-se uma motivação inicial deste estudo. Na fase de elaboração do projeto deste trabalho, pensou-se que poderia haver uma relação entre o histórico de desenvolvimento dos sistemas avaliados e seu grau de usabilidade. Optou-se, contudo, por empreender estritamente uma avaliação, pois se considerou a hipótese excessivamente vaga e sem fundamentação adequada. O tema pode, por si, ser objeto de estudo, exigindo uma análise mais aprofundada, capaz de comparar o SIGPLAN e o SISOOR sistemas com outros, de funções semelhantes, mas com outros históricos de desenvolvimento. Além disso, a única afirmação que se poderia fazer com os resultados obtidos não é nada conclusiva: a origem de um sistema pode influenciar em duas vertentes a usabilidade do mesmo. De um lado, sistemas derivados de outros (não construídos internamente à organização desde o início do desenvolvimento) podem favorecer o direcionamento de esforços para aspectos mais específicos, como a usabilidade. Por outro lado, essa origem pode inviabilizar certas mudanças ou, pelo menos, desincentivá-las, dado a pouca intimidade dos programados com os códigos-fonte do sistema, por exemplo.

Por fim, tentou-se analisar o uso eficiente de sistemas de informação, considerando as características do setor público. Como argumentado no trabalho, tais sistemas são intrínsecos à sociedade atual e um desenvolvimento responsável e bem planejado contribui com inúmeras vantagens para a organização. Salienta-se, portanto, que a Administração Pública deve sempre buscar meios de melhorar seus processos de trabalho, sob a égide da eficiência e do interesse público.

7 BIBLIOGRAFIA

AMARAL, Luis Alfredo Martins. *Praxis Um Referencial para o Planeamento de Sistemas de Informação*. Universidade do Minho, 1994.

ARAÚJO, Wagner Frederico G. de.; LAIA, Marconi Martins de. *Governança eletrônica e gestão da informação em portais de governo: uma análise da reestruturação do Portal Minas*. Artigo aprovado para o ENANPAD, 28, Curitiba, de 22 a 25 de setembro de 2004.

AROUCK, Osmar. *Avaliação de Sistemas de Informação: Revisão da Literatura*. Revista Transformação. Pontifícia Universidade Católica de Campinas, v. 13, n.1, p.7-21, janeiro/junho, 2001.

BEVAN, Nigel. *Usability is Quality of Use*. Yokohama: [], 1995.

DIAS, Fernando Skackauskas. *Avaliação de sistemas de informação: Revisão De Publicações Científicas No Período De 1985-2005*. Dissertação de mestrado apresentada para o programa de pós-graduação em Ciência da Informação da Universidade Federal de Minas Gerais. 2006.

FARIA, Gustavo Rafael da Silva. *O Uso de Sistemas de Informação no Poder Executivo Mineiro: estudo de caso do Sistema de Avaliação de Desempenho*. Monografia apresentada para o curso de Administração Pública do Curso Superior de Administração Pública da Escola de Governo Professor Paulo Neves de Carvalho da Fundação João Pinheiro, 2006.

FERREIRA, Kátia Gomes. *Teste de Usabilidade*. Monografia apresentada para o programa de pós-graduação em Engenharia de Software da Universidade Federal de Minas Gerais, 2002.

NIELSEN, Jakob. *Usability Engineering*. San Diego: Academic Press, 1993.

_____. How to Conduct a Heuristic Evaluation. 1994. Disponível em:
<http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic_evaluation.html> Acesso em: 03 nov. 2008.

_____. Guerrilla HCI: Using Discount Usability Engineering to Penetrate the Intimidation Barrier. 1994b. Disponível em:
<http://www.useit.com/papers/guerrilla_hci.html> Acesso em: 03 nov. 2008.

_____. Designing Web Usability. New Riders, 1999.

_____. Why You Only Need to Test With 5 Users. 2000. Disponível em:
<<http://www.useit.com/alertbox/20000319.html>> Acesso em: 03 nov. 2008.

O'BRIEN, James A. Sistemas de Informação e as Decisões Gerenciais na Era da Internet. 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2004. 431 p.

OLIVEIRA, D.P.R., Sistemas, organização e métodos: uma abordagem gerencial. São Paulo: Atlas, 1990.

PADILHA, Adelmo Vieira. Usabilidade na web: uma Proposta de Questionário para a avaliação do grau de satisfação de Usuários do comércio eletrônico. Dissertação de mestrado apresentada para o programa de pós-graduação em Ciência da Computação da Universidade Federal de Santa Catarina, 2004.

SANTINHO, Miguel. Avaliação heurística e testes com utilizadores: dois métodos, dois resultados. 2001. Disponível em < <http://www.simplicidade.com/setembro-2001>>
Acesso em: 03 nov. 2008

SILVA, Arídio; RIBEIRO, Araújo; RODRIGUES, Luiz. Sistemas de Informação na Administração Pública. Rio de Janeiro: Revan, 2004.

VILELLA, Renata Moutinho. Conteúdo, usabilidade e funcionalidade: três dimensões

para a avaliação de portais estaduais de Governo Eletrônico na Web. Dissertação de mestrado apresentada para o programa de pós-graduação em Ciência da Informação da Universidade Federal de Minas Gerais. 2003.

WINCKLER, Marco Antônio; PIMENTA, Marcelo Soares. Avaliação de Usabilidade de Sites Web. In: NEDEL, Luciana Porcher. (Org.). Escola de Informática da SBC SUI (ERI 2002). Porto Alegre, 2002, v.1, p. 85-137.

ZANETTI JÚNIOR, Luiz Antônio. Sistemas de informação baseados na tecnologia web: um estudo sobre seu desenvolvimento. 2003. 189 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo.

8 ANEXOS

ANEXO 1 – E-mail enviado às diretorias das SPGF das Secretarias de Estado de Minas Gerais.

Prezado Servidor (a),

Envio um pequeno questionário anexo, que faz parte de uma pesquisa acadêmica, cuja finalidade é analisar os sistemas corporativos de planejamento (SIGPLAN) e orçamento (SISOR).

Solicito o preenchimento do mesmo e seu envio o mais breve possível, para este e-mail (frederico.maximiano@planejamento.mg.gov.br) a fim de dar prosseguimento ao referido trabalho monográfico.

Desde já, agradeço a atenção e o tempo despendidos.
Frederico Afonso Maximiano.

**ANEXO 2 – Questionário enviado às diretorias das SPGF das Secretarias de
Estado de Minas Gerais.**

CARGO:	Concordo totalmente	Concordo	Discordo	Discordo totalmente
Estes sistemas têm uma apresentação gráfica agradável e legível				
Gosto da disposição dos links, da divisão e subdivisões dos assuntos				
Os recursos de navegação (menus, ícones, links e botões) estão claros e fáceis de achar				
O conteúdo textual está claro e consistente				
Os títulos das páginas deste site são muito intuitivos.				
Eu sempre sei em que página estou e como chegar onde quero chegar				
Eu tenho controle sobre as ações dentro do sistema (cancelar operação, voltar ao estado anterior etc)				
Mesmo antes de clicar em um link eu já sei o destino dele				
Considero adequado o número de atalhos que aceleram a utilização do sistema				
Considero rápido o acesso às informações dos sistemas				
Foi possível encontrar as informações procuradas de maneira fácil				
Considero adequada a ferramenta de busca/filtros dos sistemas				
É fácil localizar o endereço, telefone ou mais informações sobre os sistemas				
Eu me sinto seguro nestes sistemas				
As mensagens de erro são claras, construtivas e me ajudam a solucionar os problemas				
A ajuda e o manual* que os sistemas oferecem são suficientes				
É fácil a navegação nestes sistemas				
SUGESTÕES:				

(*) disponível em:

http://www.orcamento.mg.gov.br/manual_revisao_ppag_2008-2011.pdf

ANEXO 3 – Questionário aplicado nos usuários, ao final da avaliação empírica

	Ótimo	Bom	Ruim	Péssimo	Não sei ou não utilizei
Aparência					
Organização das Informações					
Menus, ícones					
Conteúdo textual					
Títulos das páginas					
Facilidade					
Controle das ações					
Mensagens de erro					
Memorização de caminhos					
Buscas/filtros					
SUGESTÕES:					