



xviieriac

Ciudad del Este, Paraguay

**XVII ERIAC
DECIMOSÉPTIMO ENCUESTRO
REGIONAL IBEROAMERICANO DE CIGRÉ**

21 al 25 de mayo de 2017



CE-NN

Desafios no treinamento e capacitação dos profissionais e gestores da área de proteção, controle e automação.

USER EXPERIENCE EM SOFTWARE SCADA PARA SISTEMAS DE MISSÃO CRÍTICA - DESIGN COMO PRIORIDADE PARA CONSTRUÇÃO DE IHMs

**RODRIGO BORGES
SPIN ENGENHARIA
BRASIL**

Resumo – À medida que o mercado de software SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) evolui técnica e tecnologicamente, novas opções, possibilidades e pontos de atenção se apresentam a integradores de sistemas, incluindo a aplicação de conceitos de design. Este artigo investiga teoricamente impactos e benefícios da inserção de conceitos e práticas de design na atividade de integração de software SCADA, em sistemas de missão crítica, com foco na experiência do usuário, de forma estratégica e bem estruturada a fim de contribuir para a consistência e segurança de tais operações.

Palavras-chave: User Experience – User Interface – IHM – Web Design – Segurança – SCADA –Missão Crítica.

1 INTRODUÇÃO

A atividade de design evoluiu com velocidade nos últimos anos, tornando-se parte integrante dos mais diversos aspectos do mundo moderno. Inovações tecnológicas são, ainda hoje, grandes motores deste processo. Empresas líderes como Apple, IBM, Microsoft e Google dispensam uma atenção considerável à atividade, estabelecendo parâmetros para o mercado de tecnologia. A definição de design é bastante abrangente e varia de acordo com a abordagem. Para este artigo, considera-se a definição básica do livro *Design, Uma Introdução*, de Beat Schneider: "**(Design é) a visualização criativa e sistemática dos processos de interação e das mensagens de diferentes atores sociais**".

Neste sentido, fica claro que design é uma atividade utilizada em todos os projetos que envolvem interação e compartilhamento de mensagens: praticamente, toda atividade produtiva. Este artigo trata da design de interface de usuário, cujo objetivo é colaborar para a melhor interação entre o usuário e o equipamento ou software utilizado.

É muito comum que, em projetos de tecnologia business-to-business, o envolvimento de profissionais de design de interface de usuários seja suprimido ou limitado visando à diminuição de custos. Consequentemente, os profissionais envolvidos – de nível técnico (engenheiros e analistas) e administrativo (gestores, supervisores) –, devem contar com o pouco conhecimento individual ou orientação que possuem de conceitos e ferramentas de design para a estruturação de seus projetos, assim como contam com software que oferecem estruturas básicas que os permitam construir de maneira minimamente razoável como se dará a relação entre usuário e projeto concluído. Entretanto, exatamente por possuírem um conhecimento limitado,

tais profissionais tendem a atuar de forma não satisfatória no desenvolvimento de uma experiência de usabilidade consistente.

Design de interface é importante em sistemas de missão crítica, porque está diretamente ligado à forma como ser humano lida com operações críticas. Neste caso, o ser humano é o elo mais fraco do processo e os erros de operação normalmente se originam em falhas humanas. Design de interface é, essencialmente, uma questão de segurança.

Este artigo reúne conceitos relativos à experiência do usuário, indicando a necessidade de uma mudança cultural no trato com interfaces gráficas de projetos estruturados com base em software SCADA, assim como ferramentas, conceitos e exemplos que podem colaborar para tal mudança. Considera-se também este documento como um ponto de partida para pesquisas empíricas que evidenciem como desenvolvedores, integradores e operadores de sistemas SCADA colaboram ou podem vir a colaborar para a estruturação de um sistema de missão crítica mais seguro. A Spin Engenharia empenha esforços nos últimos dois anos para entender as características do mercado e seus integrantes – com foco no mercado de energia –, especificamente, em relação à construção de IHMs. A revisão estética e organizacional de telas operacionais é uma atividade que vem sendo empreendida, com nível de aceitação variável a depender do cliente. Inicialmente, entende-se que cultura organizacional, o tempo de serviço de técnicos e o seu nível de educação são variáveis que têm um impacto significativo na recepção de conceitos de design. Essa investigação será realizada em próximos estudos.

2 FOCO NO USUÁRIO

2.1 Breve histórico e contexto atual

Todo produto ou serviço criado tem como foco o usuário (ou cliente). Esse conceito, que hoje é óbvio, evoluiu entre os anos 80 e 90, resultando em processos de desenvolvimento de produto que se iniciam no entendimento das necessidades do cliente. Processos como o Design Thinking e o Stage Gate representam essa visão mais moderna e atestam a eficácia do conceito.

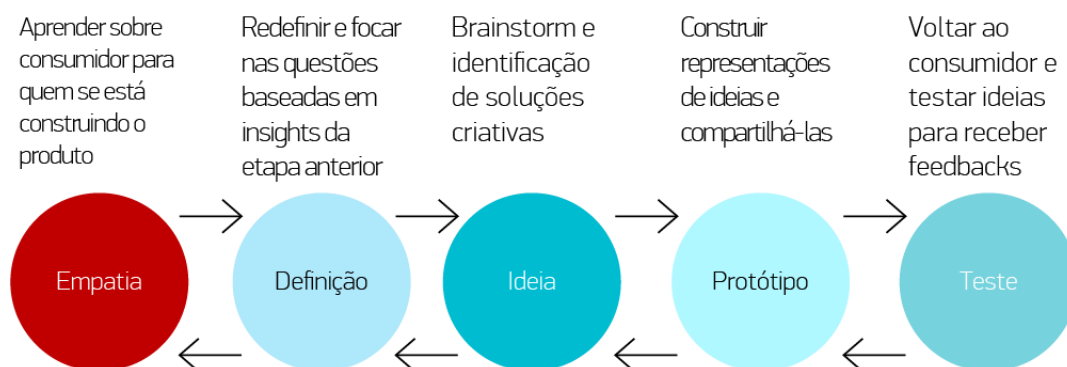


Fig. 1. Processo resumido de Design Thinking, com destaque para a fase Empatia.

Desenvolvimentos de produto focados no usuário tendem a gerar resultados de duas a quatro vezes mais eficazes dependendo do empenho de cada empresa. Organizações que ouvem a “voz do consumidor” e conseguem identificar necessidades e problemas obtêm êxito na ordem de 69% em projetos de desenvolvimento de produto, seguidas por empresas com atuação regular (33,4%) e por aquelas que não conseguem se organizar para ter o consumidor como prioridade (15,4%) . [1]



Fig. 2. Processo resumido de Stage Gate, com destaque para a fase “1. Conceito”.

A automação é pródiga em diminuição de custos, aceleração da produção, aumento de controle e supervisão, redução de erros e perdas. E a tendência é que a sua prática se torne cada vez mais abrangente à medida que a tecnologia evolui. Essa lógica indica que o mercado de software SCADA pode sofrer mudanças consideráveis futuramente em termos de mão-de-obra. Entretanto, por mais que processos sejam automatizados, poucos são aqueles que prescindem, em algum nível, da atuação humana.

2.2 Os usuários do novo SCADA e uma necessidade básica

Ao mencionar o usuário do software SCADA em sistemas de missão crítica, é importante destacar o que um software SCADA moderno pode entregar e a que público ele atende nos dias atuais. Com o ActionoNET, produto da Spin Engenharia, o acesso a informações de controle e supervisão está disponível a engenheiros e técnicos de operação – conforme padrão de mercado –, entretanto, a supervisão da operação também passa a estar acessível a gerentes e diretores, por meio de aplicações mobile e de desktop (web). O novo SCADA possui funcionalidades de BI (Business Intelligence) e de PIMS (Process Information Management System), tornando sua atuação mais abrangente e entregando informações direcionadas à tomada de decisão. Considera-se ainda a utilização do software pelos integradores de sistema, que também mantêm uma relação direta com o programa.

Para entender as necessidades de um usuário de software SCADA em um sistema de missão crítica, é preciso entender as características de tal sistema. Missão crítica é um ambiente tecnológico construído para evitar a paralisação de serviços computacionais e a perda de dados importantes a um negócio. Grosso modo, um sistema de missão crítica deve possuir:

- velocidade de resposta (celeridade);
- alta tolerância a falhas;
- equipamentos de alta disponibilidade (desligados apenas para manutenção programada);
- escalabilidade (possibilidade de um sistema expandir sua capacidade),
- segurança; e
- boa capacidade de tratar a informação (armazenamento, processamento e comunicação).

Entre todas as demandas de um sistema de missão crítica, segurança é um conceito que se destaca. Praticamente, todas as exigências técnicas estão relacionadas a quão seguro o sistema deve ser. De equipamentos à construção de processos de integração, tudo precisa ser estruturado com atenção e cautela. Mas os assuntos relativos a segurança não terminam aí. Prestar atenção à operação é prestar atenção também ao usuário. E o design deve contribuir para a construção de uma relação que transpareça o atendimento às necessidades do sistema.

3 USER INTERFACE (UI) E USER EXPERIENCE (UE)

A interface com o usuário (User Interface) é a base para a compreensão da experiência do usuário com um software. IHM é uma sigla que pode ser traduzida de duas formas: Interface Homem-Máquina ou Interação

Homem-Máquina. Os significados são semelhantes, mas possuem uma distinção conceitual. Interface é um termo pioneiro que estabelece o conceito de ponto de interação entre um computador (máquina) e outra entidade (homem). O termo interação tem enfoque mais amplo, referindo-se à comunicação entre usuários e computadores (máquinas). É por meio de uma interface que se realiza a interação entre homem e máquina. Tal processo ocorre, basicamente, envolvendo os seguintes elementos:

- dispositivos de entrada e saída de dados;
- organização da informação apresentada ao usuário ou enviada pelo usuário;
- retorno oferecido pelo sistema ao usuário;
- comportamento do sistema; e
- ações do usuário com respeito a todos estes aspectos. [2]

Há dois tipos de interfaces: física (hardware) e lógica (software). Este artigo se limita à análise das interfaces lógicas do software SCADA em sistemas de missão crítica. E o homem lida com ambas interfaces de forma peculiar. Afinal, é “do lado do homem” que a inovação pode acontecer, mas também o erro. E, enquanto a máquina – programada, com seu caráter hermético e objetivo definido – age de forma previsível, o homem, por mais bem treinado que seja, é imprevisível. A humanidade em sistemas de missão crítica é acessível, essencialmente, pela interface, que deve ser estruturada com foco no usuário e não apenas no funcionamento do sistema. O design atua para diminuir o potencial de falhas e aumentar o potencial da atuação humana.

Estruturar um produto é prepará-lo para que ele atenda o consumidor. Esse processo pode ser nomeado design de interação (ou projeto de interação) e consiste na definição de como o usuário fará algo no sistema, como ele se sentirá ao fazê-lo e como ele adquire conhecimento para tanto. Um design de interação bem realizado resulta em um alto nível de usabilidade, tema que demanda alguns esclarecimentos.

Usabilidade significa facilidade de uso, reunindo condições eficazes de trabalho e eficiência na execução de tarefas. A norma ISO 9126 acrescenta mais detalhes ao conceito, envolvendo efetividade (eficácia + eficiência), produtividade (quantidade adequada de recursos versus efetividade alcançada), segurança (níveis aceitáveis de risco de danos) e satisfação. Segundo Jakob Nielsen, a **“usabilidade é um atributo de qualidade que avalia quão fácil é utilizar uma interface”** ou **“a medida de qualidade da experiência de um usuário ao interagir com um produto ou um sistema”**. O mesmo Nielsen relaciona diretamente à usabilidade os conceitos de facilidade de aprendizagem, eficiência, facilidade de memorização, segurança e satisfação (o sistema deve ser usado de uma forma agradável). Para sistemas de missão crítica, a segurança ganha destaque em meio às metas. Neste contexto, falhas não significam apenas inconformidade com a especificação do projeto, e sim possíveis ameaças ao sistema, de acordo com o comportamento do usuário. É o caso de usinas, aviões e sistemas financeiros. Na verdade, neste caso, todas as metas de usabilidade para uma interface homem-máquina de operação trabalham para a segurança.

A atuação humana, como já mencionado, é o elo mais fraco de um sistema de missão crítica. O erro humano, o uso indevido ou malicioso do sistema, levantamento de requisitos questionável, dentre outros fatores, precisam ser levados em consideração nas etapas de definição do projeto, de desenvolvimento e de uso do sistema para se estabelecer uma melhor experiência para o usuário.

O conceito geral de User Experience, definido por Russ Unger e Carolyn Chandler, é: **“A criação e sincronização de elementos que afetam a experiência do usuário de uma forma particular, com a intenção de influenciar sua percepção e comportamento”**. A literatura disponível sobre o tema User Experience e software SCADA é bastante limitada. Por isso, optou-se por se referenciar essencialmente conteúdos relativos ao web design, ciência e prática pródigas na construção de relações estratégicas entre usuários e interfaces gráficas. A possibilidade de realização de buscas, acesso a avisos, registro de ocorrências, troca de mensagens e informações, obtenção de dados e estatísticas; todos são pontos em comum entre a construção de uma IHM de software SCADA e um website. A experiência do usuário é, por definição, mais abrangente do que a interface com a qual ele se relaciona. Como a imagem a seguir revela, o conceito de User Experience Design (UED) abrange as mais diversas atividades, que visam colaborar com o estabelecimento da melhor relação entre usuário e sistema.

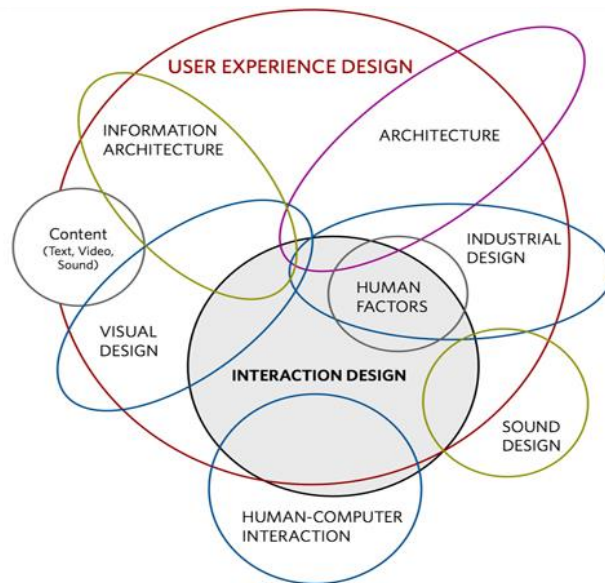


Fig. 3. UX versus UI.

4 PROPOSTAS

4.1 Regra básica

Os mais diversos mercados costumam estabelecer regras e parâmetros para construção de produtos e execução de serviços. E, muitas vezes, tais parâmetros tornam-se os únicos direcionamentos a serem utilizados na prática profissional. No Brasil, a ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) é o órgão responsável por essa atividade. Sua atuação acontece por meio de publicações, que estabelecem boas práticas para os mais diversos mercados. Por exemplo, a ABNT NBR ISO 9241-11 define usabilidade e explica como identificar a informação necessária a ser considerada na especificação ou avaliação de usabilidade de um dispositivo de interação visual em termos de medidas de desempenho e satisfação do usuário. Orienta-se sobre como descrever o contexto de uso do produto (hardware, software ou serviços) e as medidas relevantes de usabilidade de uma maneira explícita. A orientação é dada na forma de princípios e técnicas gerais, em vez de ocorrer na forma de requisitos para usar métodos específicos. Assim como essa publicação, há diversas outras. A depender das exigências de mercados, órgãos reguladores ou clientes, empresas são obrigadas a seguir padrões estabelecidos por organizações como a ABNT. Entretanto, padronização e execução correta e criteriosa de projetos não deve ser uma simples questão de respeito a regras impostas, e sim reflexo da preocupação com o melhor trabalho executado.

4.2 Sugestões

Ao invés de apenas indicar princípios, este artigo pretende sugerir formas e práticas de inserção de conceitos de design na realidade do desenvolvedor, integrador e operador de software SCADA. Para isso, serão identificadas “funções de design” em meio ao processo. Tais funções serão alinhadas com os diversos níveis de usuário.

Grosso modo, há três papéis a serem definidos na construção do UED (User Experience Design) no universo do web design: arquiteto da informação, designer de interação e pesquisador do usuário. O arquiteto da informação cria modelos de estrutura de informação com foco em uma interação *user-friendly* (“amigável com o usuário”) e na melhor categorização de conteúdo. O designer de interação é responsável por construir o comportamento da aplicação. Entre suas responsabilidades, está a construção de fluxos de tarefas e *wireframes* que estabelecem a forma como telas distintas reúnem conteúdo – formato de botões e o visual das interfaces – e se comunicam entre si. Por último, há o pesquisador do usuário. Sua responsabilidade é obter insights de usuários, tanto por meio de informações coletadas a partir da interação de usuários quanto por meio de validações de pesquisas com os próprios. É comum que os profissionais envolvidos em projetos de sistemas de missão crítica desempenhem, cada um, as três tarefas em conjunto. E, talvez pelo acúmulo de responsabilidades, nem todas as atividades sejam desempenhadas com a qualidade esperada.

O papel do arquiteto da informação é o mais presente em meio a uma integração. Espera-se que a atividade de designer de interação já tenha sido desempenhada na construção do software SCADA, ainda que, claramente, isso não seja o bastante. A pressuposição de que a existência de um sistema (software SCADA) seja o bastante para a estruturação de um novo sistema (ex.: gestão de uma usina eólica) é incorreta. É necessária sim a atividade do designer de interação em uma integração e profissionais devem ser treinados para a mesma.

Entretanto, entre as três atividades – como se esperaria –, a desempenhada com menos intensidade é a do pesquisador do usuário. Usualmente, algumas reuniões iniciais estabelecem os parâmetros de construção de IHMs – com base na cultura da empresa, normalmente sem a participação de um designer de interface –, que passam a ser utilizados *ad aeternum* ou até que o sistema seja trocado. É raro, senão por uma atualização de sistema, que melhorias com base em usabilidade sejam realizadas. E tais melhorias normalmente enfrentam barreiras relativas à cultura da empresa, um tema ao qual é importante se atentar antes mesmo do projeto começar para se evitar erros, atrasos e, inclusive, problemas de relacionamento em meio a uma integração. Há algumas dicas que podem ser compartilhadas para colaborar com a boa estruturação de um projeto de UX:

- Verifique exemplos de projetos antigos que são considerados sucessos na empresa e as razões para tanto. Faça o mesmo com projetos considerados fracassos.
- Entenda as expectativas do cliente final, questionando-o em relação à eventual participação de designers em projetos já finalizados: as responsabilidades e meta estavam claras?
- Avalie se o projeto está se alongando por mais tempo do que o previsto. Isso pode indicar falta de comunicação e direcionamento.
- A empresa criou interfaces sem a presença de um especialista em design?
- Há ansiedade para se finalizar o projeto?

Compreender o contexto é essencial para qualquer trabalho de design. E, para isso, não basta se imaginar o contexto. É preciso falar sobre ele. O início de um projeto é o momento em que serão estabelecidas as bases de trabalho, o seu rumo e seu fim. Neste momento, todos são pesquisadores do “usuário” (integrador, operador e gerente/diretor). Questões simples como qual o nível de importância do projeto para a empresa, como os stakeholders (integrantes e beneficiários do projeto) vão determinar se o projeto é um sucesso, que tipo de metodologia ou abordagem o projeto seguirá e quais são os marcos (com datas) do projeto. A partir destes questionamentos, os objetivos da empreitada ficarão mais claros, a fim de orientar o bom andamento dos trabalhos.

Agora que há clareza nas atividades a serem desempenhadas para o trato com design de IHMs, serão feitas sugestões de técnicas de construção de IHMs a partir dos seus usuários: integrador, operador e gestor. Obviamente, o integrador será sempre parte das atividades, pois está na origem da construção do sistema.

4.2.1 Lean Automation para integradores

Lean Automation é uma metodologia criada pela Spin Engenharia direcionada para integração de software SCADA em sistemas para reduzir tempo, erros e perdas financeiras no processo de integração. Mas não só. O método enxuto também aumenta a flexibilidade de projetos, facilita a implantação, reduz a quantidade de testes, diminui o número de integrantes da equipe de campo, além de garantir qualidade e acabamento. É design de processo em nome da boa experiência de usabilidade direcionada a integradores. A partir da aplicação do Lean Automation, meses se transformam em semanas, com uma redução considerável das despesas, a certeza da qualidade, confiabilidade e facilidade de manutenção. O software SCADA Action_oNET é a base que torna possível a realização de parametrizações antecipadamente, construindo modelos replicáveis que facilitam integrações. O Lean Automation, inclusive, é um produto exponencial, que evolui a cada integração, ficando mais confiável e mais rápido. O conjunto de benefícios resulta em mais segurança para a execução do software SCADA.

Por meio do Lean Automation, propõe-se uma revolução na forma de integrar sistemas de automação. A seguir, estão marcadas as macro atividades de um projeto de automação que têm redução de tempo, recursos e gastos com a metodologia:

- Parametrização da aplicação (tags, telas e relatórios);

- Teste em ambiente de laboratório;
- Teste em ambiente de fábrica (TAF);
- Teste em campo (TAC).

Em termos de design, a vantagem do Lean Automation é refletir antecipadamente sobre a cultura da empresa que receberá o sistema, a fim de se construir seu projeto de automação. Mas não só: a utilização de padrões de tela bem desenhados também é possível, colaborando com a qualidade de interfaces gráficas e consequente utilização do sistema.

4.2.2 Gestalt para integradores e operadores

Gestalt é uma palavra alemã que significa “forma”, mas também é uma palavra que nomeia a teoria que estuda como os seres humanos percebem objetos visuais e como variações em sua organização, perspectiva, tamanho, etc. alteram essa percepção. O objetivo da Gestalt no desenvolvimento de uma IHM é colaborar para uma melhor composição de seu layout, tornando-o mais harmônico, agradável aos olhos e confortável para utilização. A Gestalt baseia-se em alguns princípios

- **Similaridade:** objetos que parecem similares são percebidos como similares. Por exemplo, cada ícone de uma aplicação deve ser diferente, mas se eles possuem cores, tamanhos e estilos em comum, serão considerados pertencentes a um mesmo nível de navegação.
- **Proximidade:** objetos que não são similares podem mesmo assim, por proximidade, serem considerados parte de um mesmo grupo.
- **Continuidade:** há uma tendência humana em preencher espaços vazios de objetos incompletos. Como um círculo parcialmente aberto. Esse princípio funciona bastante na construção de menus, juntamente com os princípios de similaridade e proximidade.
- **Experiências passadas:** experiência adquirida pelo observador que o ajuda a reconhecer e interpretar algo. Por exemplo, o fato do “X” ser utilizado para fechar aplicações e ele comumente estar posicionado no canto superior direito de interfaces gráficas.

A Gestalt é um conceito que se aplica das mais variadas formas e, neste caso específico, envolve diagramação de telas, escolha de tipografia, ícones e seções de uma tela, por exemplo.

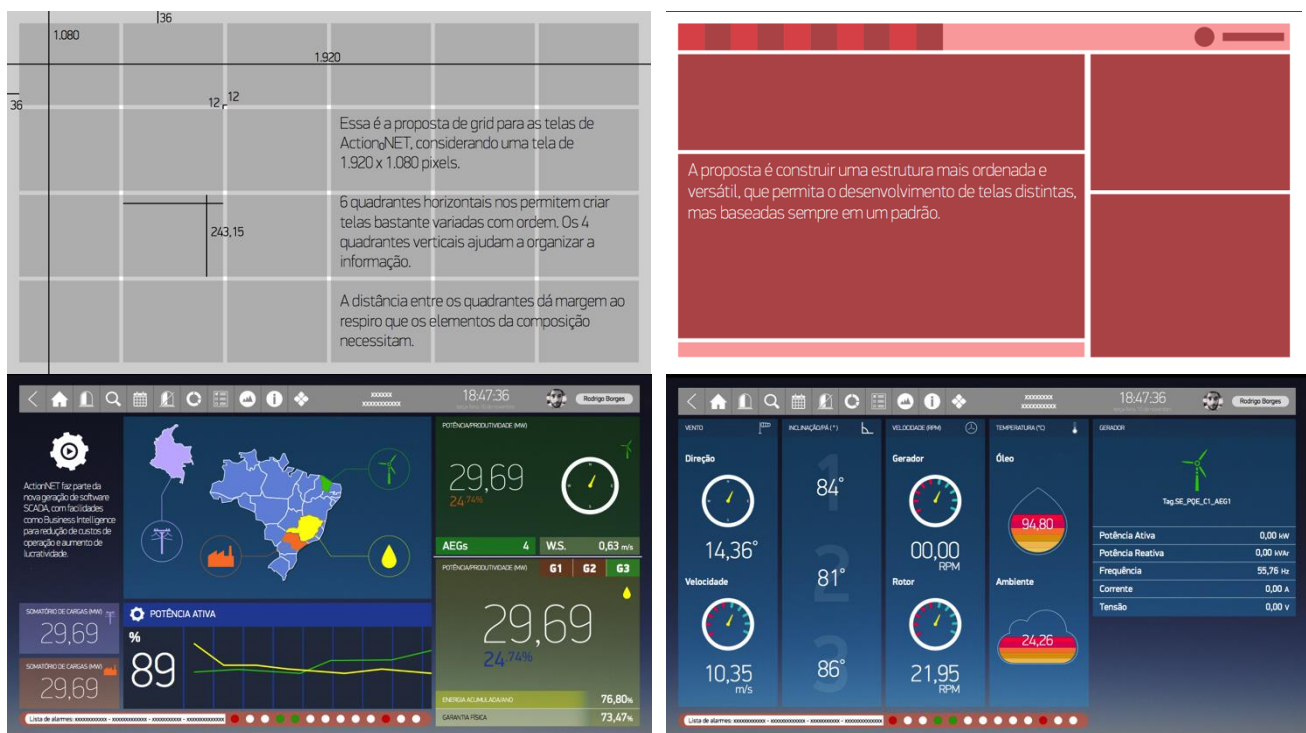


Fig. 4. Etapas para construção de uma estrutura para tela: grid básico, reunião de elementos para composição (ícones, tipografia, seções, etc.) e esboço de telas gerenciais e operacionais.

A falta de domínio, por parte de integradores e operadores, dos conceitos da Gestalt tende a comprometer a construção de IHMs consistentes. Desta forma, na impossibilidade de um designer se envolver em atividades de integração, os profissionais responsáveis devem receber orientações que os habilitem a executar suas atividades com embasamento nos conceitos da Gestalt, colaborando para a construção de IHMs melhor organizados e, conseqüentemente, mais seguros. Este assunto é diverso por demais para ser abordado em sua completude neste artigo, mas temas como “don’t make me think”, “the user is drunk”, atomic design, Era do Emaranhamento (MIT) e os princípios de Joi Ito (MIT Media Lab) são importantes para a reflexão sobre o assunto e ficam mencionados aqui para posterior pesquisa dos interessados.

4.2.3 Organização da informação para integradores e gestores/diretores

Em um mundo cada vez mais regido por dados, organizá-los é essencial. Neste contexto, diversas plataformas de business intelligence surgem para facilitar o trato com dados e a compreensão das informações geradas pelo conjunto grandioso de conteúdos registrados em meio a operações, que ganhou o nome de big data. Tais ferramentas comunicam-se com facilidade com o software SCADA moderno e, muitas vezes, apresentam interfaces amigáveis e de fácil aprendizado e utilização. Entretanto, por mais que novas e inteligentes ferramentas estejam disponíveis, conceitos de design seguem sendo necessários. Dona M. Wong, autora do livro *Guide to Information Graphics*, destaca que **“Com tecnologia computacional, qualquer um pode criar gráficos, mas poucos de nós conseguimos fazê-lo corretamente. Recorrentemente, apresentamos uma planilha com truques visuais como cores que não combinam ou blocos em 3D pensando que ficará bonito, sem prestar atenção à transmissão da informação”**.

Mais uma vez, na impossibilidade de se contratar um designer por questões de custo, o treinamento de integradores com vistas a organização de informação para apresentação se faz necessário. A segurança, neste caso, aplica-se à operação, mas não só. Afinal, o acompanhamento da evolução dos dados registrados pode colaborar para a manutenção de equipamentos e identificação ou previsão de erros. Mas a questão da segurança também se aplica à verificação de dados com propriedade, colaborando para a tomada de decisões gerenciais.

5 CONCLUSÃO

A atuação humana é o elo mais fraco de um sistema de missão crítica. O erro humano, o uso indevido ou malicioso do sistema, levantamento de requisitos questionável, dentre outros fatores, precisam ser levados em consideração nas etapas de definições do projeto, de desenvolvimento e de uso do sistema. E a confluência das demais metas rumo à segurança é uma forma inteligente e sustentável de entender o papel do design na integração do software SCADA a sistemas de missão crítica.

Desta forma, as necessidades básicas de uma operação de um sistema crítico não se restringem apenas ao funcionamento do sistema em si, mas abrangem também a relação entre o sistema e seus usuários. E o design deve contribuir para a construção de uma relação que transpareça o atendimento às necessidades do sistema. É preciso abordar o caráter humano em Sistemas de Missão Crítica. O conceito de User Experience é um aliado deste processo e pode ser aplicado das mais diversas formas, como explicitado nos itens anteriores. Na impossibilidade de se alterar a cultura de integrações de forma integral – com a inclusão de um profissional de design em sua estrutura –, recomenda-se que seus profissionais (integradores, operadores e gestores) sejam treinados para colaborar para a melhor usabilidade de seus sistemas de missão crítica. Um olhar cuidadoso para o design de interfaces é um olhar cuidadoso para a segurança de sistemas de missão crítica.

A estruturação deste artigo é um ponto de partida conceitual para uma série de investigações empíricas relativas à forma como clientes enxergam conceitos de design, assim como em relação a suas mais diversas culturas organizacionais. A Spin Engenharia, entre os anos de 2015 e 2016, empenhou esforços para a inserção de conceitos de design em processos de integração de seus clientes. Especificamente, no mercado elétrico, a recepção de tais tende a ser baixa e, muitas vezes, vícios e antigos hábitos podem comprometer a construção bem estruturada de IHMs. Desta forma, a empresa percebeu a necessidade de organizar conceitos a fim de embasar futuras abordagens. O próximo passo é tratar do tema mais diretamente com clientes, eventualmente, entrando em sintonia com suas culturas organizacionais e com seus profissionais a fim de

encontrar um denominador comum que possibilite a construção de melhores experiências para usuários a fim de colaborar para a segurança de suas operações.

6 REFERÊNCIAS

- [1] Cooper, Dr. Robert G. *Winning at new products: Pathways to Profitable Innovation*, Microsoft Office Project: Enterprise Project Management Solution, 2014.
- [2] Rebelo, Irla B. *Interação e avaliação*. Apostila. Brasília, DF. Última atualização novembro de 2009. Disponível na URL irlabr.wordpress.com.
- [3] Unger, R., and Chandler C., *A Project Guide to UX Design: For User Experience Designers in the Field or in the Making*. Berkeley, CA: New Riders, 2009.
- [4] Womark, James P. *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*, Revised and Updated. Productivity Press; 2nd edition (June 1, 2003).
- [5] Schmidt, John G., Lyle, David. *Lean Integration: An Integration Factory Approach to Business Agility*. Addison-Wesley Professional; Edição: 1 (18 de maio de 2010).
- [6] Wong, D. M. *Guide to Information Graphics – The Dos & Don'ts of Presenting Data, Facts, and Figures*. New York, NY: W. W. North & Company, Inc., 2013.