



HENRIQUE FIORINI RODRIGUES

**AVALIAÇÃO DE USABILIDADE EM UM
SISTEMA DE GESTÃO EMPRESARIAL**

LAVRAS – MG

2014

HENRIQUE FIORINI RODRIGUES

**AVALIAÇÃO DE USABILIDADE EM UM
SISTEMA DE GESTÃO EMPRESARIAL**

Trabalho de Conclusão de Curso de
Graduação apresentado ao Colegiado do
Curso de Bacharelado em Sistemas de
Informação, para obtenção do título de
Bacharel.

APROVADA em 17 de novembro de 2014.

Dr. Antônio Maria Pereira de Resende

Dr. André Grützmann



Dr. André Pimenta Freire (Orientador)

LAVRAS-MG
Novembro/2014

HENRIQUE FIORINI RODRIGUES

**AVALIAÇÃO DE USABILIDADE EM UM SISTEMA DE GESTÃO
EMPRESARIAL**

Monografia de Graduação, apresentada ao
Departamento de Ciência da Computação para
obtenção do título de Bacharel em Sistemas de
Informação

Orientador

Prof. Dr. André Pimenta Freire

LAVRAS – MG

2014

RESUMO

A tecnologia da informação tem tomado papel importante dentro do contexto empresarial. Com a evolução de sistemas de gerenciamento, diversas aplicações são desenvolvidas com o objetivo de fornecer ferramentas e funcionalidades para suprir as necessidades de gestores e administradores de empresas, sendo necessário se preocupar com a qualidade e a eficiência de uso desses sistemas. O estudo da usabilidade é fundamental para permitir que haja interação efetiva entre o usuário e o sistema, tornando essencial a aplicação de processos de análise e planejamento de usabilidade. O presente trabalho propôs a avaliação da usabilidade em parte de um sistema de gestão empresarial e a melhoria de aspectos de interação e design. Foram aplicadas avaliações heurísticas por uma equipe de quatro avaliadores que identificaram 82 problemas de usabilidade. O teste com os usuários contou com nove participantes e permitiu a identificação de 62 problemas. Com os dados obtidos foi possível propor melhorias utilizando técnicas e conceitos de design centrado no usuário minimizando o impacto dos problemas encontrados. Foram propostas melhorias para oito problemas que causaram maior impacto na interação do usuário. O estudo então mostrou que o uso de técnicas de avaliação heurística e testes com usuários são eficazes na identificação de problemas de usabilidade e permitiu aprimorar a qualidade da interação com a ferramenta e a produtividade dos usuários após a aplicação das melhorias.

Palavras-Chave: Design Centrado no Usuário; Usabilidade; Avaliação Heurística; Sistemas de Gestão.

SUMÁRIO

1	Introdução	9
1.1	Contextualização e motivação	9
1.2	Objetivos	10
1.2.1	Objetivos específicos	10
2	Referencial Teórico	11
2.1	Usabilidade e Design Centrado no Usuário	11
2.1.1	Usabilidade	11
2.1.2	Experiência do Usuário	12
2.1.3	Design Centrado no Usuário	13
2.2	Técnicas e métodos para conhecer as necessidades dos usuários	14
2.3	Técnicas e métodos para prototipação	18
2.4	Técnicas e métodos para design	19
2.5	Avaliação de usabilidade	20
2.5.1	Técnicas e métodos de avaliação	21
2.5.2	Técnicas de inspeção	21
2.5.3	Testes com usuários	23
2.6	Trabalhos relacionados	24
3	Metodologia	27
3.1	Tipo de pesquisa	27
3.2	Procedimentos metodológicos	28
3.2.1	Desenho do estudo de caso	28
3.2.2	Objeto de estudo	29
3.2.3	Procedimento para avaliação heurística	30
3.2.4	Participantes do teste com usuários	31
3.2.5	Procedimento para testes com usuários	33

3.2.6	Método para análise de dados	34
4	Resultados e Discussão	35
4.1	Resultados da avaliação heurística	35
4.2	Resultado dos testes com usuários	39
4.3	Discussão e propostas de melhoria	43
4.3.1	Problema 1: Falta de call to action na tela inicial	44
4.3.2	Problema 2: Impossibilidade de realizar buscas através do código da diretriz ou indicador	46
4.3.3	Problema 3: Falta de feedback para buscas que não encontram resultados	47
4.3.4	Problema 4: Falta de atalhos para cadastro de diretrizes e indicadores	48
4.3.5	Problema 5: Impossibilidade de salvar rascunho para edição posterior	49
4.3.6	Problema 6: Nome inadequado para opção de finalizar cadastro . .	49
4.3.7	Problema 7: Sistema não redireciona ao fim do cadastro	50
4.3.8	Problema 8: Aplicação padrão de filtros esconde todas as metas cadastradas no sistema	50
5	Conclusão	53
A	Heurísticas	57
B	Termo de consentimento	60
C	Questionário demográfico	61
D	Questionário de satisfação	64
E	Personas e tarefas	66
F	Resultados da avaliação heurística	69

LISTA DE FIGURAS

4.1	Tela inicial do sistema	45
4.2	Proposta de melhoria da barra de navegação do sistema	45
4.3	Proposta de melhoria do conteúdo da tela inicial	46
4.4	Proposta de melhoria da tela inicial completa	47
4.5	Componente para seleção de diretrizes	47
4.6	Componente para seleção de indicadores	48
4.7	Representação da busca de indicadores através do nome	48
4.8	Representação da busca de indicadores através do código	49
4.9	Buscas sem resultado não fornecem nenhum tipo de feedback	49
4.10	Proposta de melhoria para o feedback de buscas que não apresentam resultados	50
4.11	Exemplificação da falta de atalhos para cadastro de nova diretriz ou indicador	50
4.12	Proposta de melhoria ao inserir um atalho para cadastro de nova diretriz ou indicador	51
4.13	Botão "Salvar" em destaque	51
4.14	Lista de metas com os filtros inativos	51
4.15	Popup das opções de filtro	52
4.16	Lista de metas após a aplicação dos filtros	52

LISTA DE TABELAS

4.1	Principais problemas de usabilidade da avaliação heurística	35
4.1	Principais problemas de usabilidade da avaliação heurística	36
4.1	Principais problemas de usabilidade da avaliação heurística	37
4.2	Principais problemas de usabilidade do teste com os usuários	39
4.2	Principais problemas de usabilidade do teste com os usuários	40
4.2	Principais problemas de usabilidade do teste com os usuários	41
A.1	Heurísticas utilizadas nas avaliações de usabilidade	57
A.1	Heurísticas utilizadas nas avaliações de usabilidade	58
A.1	Heurísticas utilizadas nas avaliações de usabilidade	59
F.1	Lista de problemas de usabilidade resultantes da avaliação heurística .	69
F.1	Lista de problemas de usabilidade resultantes da avaliação heurística .	70
F.1	Lista de problemas de usabilidade resultantes da avaliação heurística .	71
F.1	Lista de problemas de usabilidade resultantes da avaliação heurística .	72
F.1	Lista de problemas de usabilidade resultantes da avaliação heurística .	73
F.1	Lista de problemas de usabilidade resultantes da avaliação heurística .	74
F.1	Lista de problemas de usabilidade resultantes da avaliação heurística .	75
F.1	Lista de problemas de usabilidade resultantes da avaliação heurística .	76
F.1	Lista de problemas de usabilidade resultantes da avaliação heurística .	77
F.1	Lista de problemas de usabilidade resultantes da avaliação heurística .	78
G.1	Lista de problemas de usabilidade resultantes do teste com usuários .	79
G.1	Lista de problemas de usabilidade resultantes do teste com usuários .	80
G.1	Lista de problemas de usabilidade resultantes do teste com usuários .	81
G.1	Lista de problemas de usabilidade resultantes do teste com usuários .	82
G.1	Lista de problemas de usabilidade resultantes do teste com usuários .	83
G.1	Lista de problemas de usabilidade resultantes do teste com usuários .	84

G.1	Lista de problemas de usabilidade resultantes do teste com usuários	. 85
G.1	Lista de problemas de usabilidade resultantes do teste com usuários	. 86
G.1	Lista de problemas de usabilidade resultantes do teste com usuários	. 87
G.1	Lista de problemas de usabilidade resultantes do teste com usuários	. 88
G.1	Lista de problemas de usabilidade resultantes do teste com usuários	. 89

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização e motivação

O uso da Tecnologia da Informação (TI) no cenário corporativo auxilia em diversas atividades de gestão, sendo ferramenta essencial para o auxílio na tomada de decisão das empresas. Dentro do ambiente empresarial encontram-se diversos sistemas como os de *Enterprise Resource Planning* (ERP), os sistemas *Customer Relationship Management* (CRM) e também sistemas para apoio a gestão empresarial.

Tratando-se do uso destes sistemas, é necessário se preocupar com a qualidade e a facilidade da interação do usuário com os mesmos. Sistemas corporativos normalmente apresentam alto grau de complexidade em suas informações e são comumente manipulados por pessoas com menor conhecimento e domínio de tecnologia, assim uma interação simples e eficiente pode definir o sucesso de sua utilização.

Muitas vezes essas ferramentas não passam por um planejamento de usabilidade e interação, detendo seu foco apenas nas funcionalidades devido ao seu alto grau de complexidade (SINGH; WESSON, 2009). É de fato importante tomar a devida atenção a quem irá utilizar a aplicação, para assim atender as necessidades reais do usuário e agregar valor ao produto, de forma que este seja eficiente e proporcione grande satisfação em seu uso.

Nesse trabalho é apresentado um estudo de caso sobre a usabilidade no módulo de planejamento de metas de um sistema de gestão empresarial. Este sistema foi desenvolvido por uma organização localizada no estado de Minas Gerais, especializada em serviços de consultoria empresarial. O estudo de caso permitiu realizar avaliações de usabilidade e identificar problemas que dificultam a interação e reduzem a produtividade dos usuários.

1.2 Objetivos

O presente estudo teve como objetivo principal avaliar e diagnosticar a usabilidade no módulo de planejamento de metas de um sistema de apoio a gestão empresarial. As avaliações foram feitas por meio de métodos de inspeção e testes com usuários, de forma a obter uma visão geral dos problemas de interação e usabilidade e assim propor melhorias utilizando técnicas e conceitos de design centrado no usuário para esse módulo.

1.2.1 Objetivos específicos

Para alcançar o objetivo geral, foi necessário seguir certos processos e métodos para a coleta de informação, avaliação e realização dos testes. Para isso foram definidos objetivos específicos na realização do estudo, sendo estes:

- Elaborar Personas e Cenários para caracterizar os tipos de usuários que utilizam o sistema;
- Efetuar o planejamento das avaliações, considerando quais técnicas e métodos a serem utilizados;
- Realizar inspeções de usabilidade por avaliações heurística em conjunto com um time de avaliadores;
- Realizar testes de usabilidade com usuários típicos do sistema;
- Baseado nos resultados obtidos, propor melhorias para o sistema utilizando técnicas de design e sketch de interfaces.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo apresenta uma revisão da literatura a respeito dos seguintes temas: Usabilidade, Design Centrado no Usuário, Experiência do Usuário e métodos e técnicas para conhecer as necessidades dos usuários, avaliação de sistemas utilizando conceitos de usabilidade e prototipação e design de interfaces.

2.1 Usabilidade e Design Centrado no Usuário

2.1.1 Usabilidade

Com a grande diversidade de produtos, o aumento da produção em massa e a grande exigência dos consumidores, as organizações cada vez mais se preocupam com o bem estar que seus produtos proporcionam. A garantia de uma boa usabilidade e uma boa experiência para seus clientes se tornou muito importante.

Segundo a definição dada pela ISO (9241-11:1998), usabilidade é a eficácia, a eficiência e a satisfação com a qual usuários específicos atingem seus objetivos em ambientes particulares. Essa definição pode ser simplificada como a facilidade em que os usuários tem ao utilizar algum sistema ou produto.

Partindo da definição de usabilidade como um atributo de qualidade, que avalia o quanto uma interface é fácil de usar (NIELSEN, 2012b), é possível estabelecer métricas que abrangem vários cenários da interação de um usuário em uma aplicação específica. Nielsen (2012b) define cinco componentes básicos como métricas de qualidade, sendo eles: aprendizado, eficiência, memorização, erros e satisfação de uso.

O aprendizado se refere à facilidade em que o usuário realiza tarefas básicas na primeira vez que utiliza a aplicação. Esse componente engloba o conceito de *affordance*, definido por Norman (1988) como as propriedades atuais do objeto, que determinam como este pode ser usado. O aprendizado parte do princípio

em que a modelagem da interação com a aplicação utiliza padrões presentes no cotidiano dos usuários, tornando seu reconhecimento e aprendizado mais natural.

A eficiência define a velocidade em que o usuário utiliza o sistema, após aprender suas funcionalidades. A memorização se refere à facilidade em que o usuário ao retornar ao sistema, consegue restabelecer seu uso. Os erros se referem à capacidade do sistema em medir a quantidade e a gravidade dos erros que o usuário comete e se existem mecanismos que permitem a recuperação destes erros. Por último, envolvendo todos os componentes anteriores, se encontra a satisfação de uso.

2.1.2 Experiência do Usuário

A experiência do usuário, segundo a definição da ISO (9241-210:2010), consiste nas percepções de uma pessoa e as respostas que resultam do uso ou uso antecipado de um produto, sistema ou serviço. A experiência do usuário (UX) não envolve somente a qualidade da interface do usuário (UI) abrangendo assim um conceito muito mais amplo. A UX tem seu foco voltado no usuário, levando em consideração suas necessidades, a atribuição de valor pelo usuário ao produto ou serviço consumido, suas habilidades e limitações. A experiência do usuário se relaciona com percepções e aspectos subjetivos da interação do usuário.

A UX promove o aumento da qualidade da interação e percepção do usuário quanto ao produto ou serviço oferecido, envolvendo o comportamento, atitudes e emoções do usuário antes, durante e após utilizar um produto, sistema ou serviço em particular e engloba todos aspectos da interação do usuário final com a organização, seus serviços e produtos.

Segundo Miller (2005), a experiência do usuário engloba mais do que as questões tradicionais da interface do usuário como o design de interface e estrutura de comandos, é uma ampla coleção de problemas centrados no usuário que atravessa toda a extensão de um projeto.

A usabilidade pode essencialmente ser considerada uma sub-área da experiência do usuário, os sentimentos do usuário geralmente dependem de ter uma experiência de sucesso ao concluir uma tarefa.

2.1.3 Design Centrado no Usuário

Muitos sistemas são projetados com o foco nas regras e objetivos de negócio, ou se preocupam com a implementação de recursos especiais, que nem sempre são usados ou até mesmo não são compreendidos pelos usuários finais da aplicação.

O design centrado no usuário (UCD - do inglês User Centred Design) é um processo de design que mantém o foco no usuário final de um produto ou serviço, tomando como base suas necessidades, vontades e limitações em cada estágio do processo de design.

Segundo Abras e Preece (2004), UCD é um termo amplo que descreve processos de design onde os usuários finais influenciam em seu formato. Esse termo foi popularizado por Donald Norman em seu livro *User-Centered System Design: New Perspectives on Human-Computer Interaction* (NORMAN; DRAPER, 1986).

De acordo com a normatização da ISO (9241-210:2010), a prática do UCD consiste em seis princípios-chave:

- O design é baseado em um entendimento explícito dos usuários, tarefas e ambientes;
- Os usuários estão envolvidos durante o processo de design e do desenvolvimento;
- O design é direcionado e refinado através de avaliações centradas no usuário;
- O processo é iterativo;
- O processo aborda a experiência do usuário como um todo

- A equipe de design inclui pessoas com habilidades e perspectivas multidisciplinares.

A principal característica do UCD está na otimização do produto de acordo com as necessidades e desejos do usuário, sem obrigá-lo a mudar seus hábitos e comportamentos para se adaptar ao produto. O resultado da aplicação de técnicas e conceitos de UCD para o projeto de um sistema é um produto que oferece uma experiência mais eficiente, satisfatória, e de fácil utilização para o usuário. Assim, a prática do UCD traz benefícios para quem planeja e desenvolve o design proporcionando um melhor direcionamento do processo de produção e também para o usuário final que participa do desenvolvimento dos produtos e faz com que estes atendam suas expectativas.

2.2 Técnicas e métodos para conhecer as necessidades dos usuários

No contexto do design centrado no usuário, a coleta de dados é um passo importante na identificação de requisitos e na avaliação da interação. Se tratando da identificação de requisitos, a coleta de dados tem o papel de obter informações relevantes, precisas e suficientes. Já na avaliação da interação, a coleta de dados se preocupa em medir as reações e a performance dos usuários ao utilizar um sistema ou um protótipo (ROGERS; SHARP; PREECE, 2011).

Para realizar a coleta dos dados existem diversas técnicas como: entrevistas, questionários, grupos de foco, observação, entre outros (BARBOSA; SILVA, 2010). Essas técnicas podem ser utilizadas para análises quantitativas ou qualitativas.

Todo processo de coleta de dados deve ser planejado e executado cuidadosamente. Segundo Barbosa e Silva (2010), é necessário considerar questões-chave comuns em qualquer processo de coleta de dados, sendo elas: definição

de objetivos, identificação dos participantes, relacionamento com os participantes, triangulação e estudos piloto.

A definição dos objetivos tem o propósito de limitar e identificar o escopo do estudo a ser realizado, permitindo assim escolher a melhor técnica de coleta a ser utilizada, o tipo de análise a ser feita e como os dados poderão ser utilizados. Ao se estabelecer os objetivos, é possível identificar os participantes nos quais será feita a coleta de dados.

A identificação dos participantes é feita através de grupos de amostragem, sejam avaliados por abordagens probabilísticas ou não-probabilísticas. No método probabilístico, é possível realizar amostragens estatísticas e criar generalizações da população como um todo (ROGERS; SHARP; PREECE, 2011).

A relação dos participantes com quem coleta os dados deve ser sempre clara e profissional, assim é possível esclarecer a natureza do estudo e garantir que ambos estão cientes do processo a ser realizado.

A triângulação é utilizada para validar os resultados de algum método com resultados similares através de diferentes perspectivas (BARBOSA; SILVA, 2010).

O estudo piloto consiste em fazer um pequeno ensaio do estudo principal, com o objetivo de avaliar se os materiais a serem utilizados estão de acordo com o proposto. O uso de estudos piloto auxiliam na validação do estudo, antes de se realizar a pesquisa completa.

A entrevista é considerada uma das três principais técnicas para a coleta de dados, ela pode ser definida como uma conversa estruturada com um propósito final. Segundo Fortana e Frey (1994) existem quatro tipos de entrevista: não estruturada, estruturada, semi-estruturada e entrevistas de grupo. Para definir qual método de entrevista a ser utilizado é necessário definir o propósito da entrevista e as perguntas a serem abordadas.

A entrevista não estruturada tem característica aberta e informal, sendo assim mais exploratória e semelhante a conversas sobre um contexto em particular.

Um dos benefícios de utilizar entrevistas não estruturadas é a riqueza dos dados obtidos, os quais fornecem profundo entendimento sobre o assunto tratado. Esse tipo de entrevista é utilizado em situações onde o entrevistador precisa explorar uma diversa gama de opiniões.

As entrevistas estruturadas são limitadas por um número predeterminado de questões, semelhantes à um questionário. Essas mesmas questões são utilizadas com todos os participantes, gerando dados padronizados. Esse método de entrevista é utilizado quando os objetivos são bem claros e é possível identificar questões específicas (ROGERS; SHARP; PREECE, 2011).

A entrevista semi-estruturada se caracteriza pela combinação das entrevistas estruturadas e não estruturadas (ROGERS; SHARP; PREECE, 2011), também é definida como uma conversa com foco em um contexto específico, porém o entrevistador, ou nesse caso específico, também denominado mediador, segue um roteiro guia previamente elaborado. Os tópicos abordados em cada entrevista são padronizados pelo roteiro. É importante evitar questões que possam sugerir uma resposta assim os participantes não serão influenciados por outras opiniões (NIELSEN, 2010).

As vantagens da entrevista semi-estruturada são a flexibilidade e a facilidade de adaptação referente à imprevistos nas respostas apresentadas pelo entrevistado, ou seja, a entrevista semi-estruturada pode ser ajustada dinamicamente ao indivíduo e as circunstâncias particulares da entrevista.

Os grupos focais ou entrevistas em grupo, tem como objetivo estabelecer uma amostragem que representa uma população alvo. Diferentes grupos focais podem ser estruturados em uma entrevista, para obter dados de diferentes pontos de vista e propósitos de uso. A vantagem de utilizar grupos focais é permitir levantar diferentes questões que poderiam não ser percebidas em entrevistas individuais e descobrir o que os usuários querem do sistema (NIELSEN, 1997). O método assume que os indivíduos desenvolvem suas opiniões dentro de um contexto so-

cial, sendo mais apropriado para investigar problemas comunitários ao invés de experiências individuais.

O questionário é a segunda principal técnica para conhecer as necessidades dos usuários. Tem como objetivo investigar questões referentes à informações demográficas e a experiência do usuário no contexto pesquisado, tornando possível contextualizar cada indivíduo baseado em suas respostas. A principal diferença entre um questionário e uma entrevista estruturada é não ser necessário a presença do entrevistador, assim seu uso é recomendado quando o usuário não precisa ser persuadido à responder as questões.

Uma das vantagens dos questionários é a possibilidade de atingir um grande número de pessoas, mesmo que estejam dispersas numa área geográfica muito extensa, já que o questionário pode ser enviado ou acessado de diversas maneiras. Também não expõe os pesquisados à influência das opiniões e do aspecto pessoal do pesquisador. Para que o questionário seja efetivo é necessário garantir que os tópicos possam ser compreendidos, já que não é possível prestar auxílio ao respondente quando este não entende corretamente as instruções ou perguntas.

A terceira principal técnica para a coleta de informações do usuário é a observação, ela pode ser utilizada em qualquer estágio durante o desenvolvimento de um produto. No começo de um projeto a observação permite o entendimento do contexto, dos objetivos e das tarefas dos usuários. Quando ela é conduzida durante o desenvolvimento, como exemplo na fase de avaliação, ela pode ser usada para investigar se o protótipo atende os objetivos e permite realizar as tarefas planejadas para a aplicação.

A observação deve ser realizada de maneira direta pelo investigador enquanto o usuário realiza suas atividades. Essa técnica pode ser aplicada em campo, onde o usuário realiza suas tarefas diárias de uma maneira natural, ou também em ambientes controlados, como laboratórios de usabilidade, onde o usuário realiza

tarefas específicas propostas pelo investigador. É possível também aplicar técnicas de observação indireta como a gravação em vídeo.

2.3 Técnicas e métodos para prototipação

De acordo com Rogers, Sharp e Preece (2011) o protótipo é a primeira manifestação de um design que permite interação dos participantes, para assim explorar seu grau de adequação ao objetivo proposto. Um protótipo pode assumir diversas características dependendo do objetivo e do contexto no qual será utilizada, pode ser um rascunho em papel, uma simulação de uma tarefa feita em vídeo, uma figura ou um software simples que atenda somente algumas especificações. O protótipo é uma ferramenta importante no processo de design pois permite apresentar e organizar as ideias sem a necessidade de construir o design final, auxilia também nos testes com o usuário e na avaliação da interação. Um protótipo pode ter baixa ou alta fidelidade ao produto final.

Protótipos de baixa fidelidade não se assemelham totalmente ao produto final, porém são simples, baratos e rápidos de produzir, característica importante na fase de exploração das alternativas de design. Protótipos de baixa fidelidade são criados para serem modificados e explorados, permitindo testes baratos e rápidos (NIELSEN; NORMAN, 2013). Existem diversas técnicas para a prototipação, dentre elas: storyboarding, sketching e cartões.

O storyboard consiste em um conjunto de rascunhos que mostram como o usuário irá progredir entre tarefas de um produto, quando usado junto de um cenário permite uma demonstração mais detalhada da interação. O foco desta técnica é mostrar o fluxo de tarefas do sistema e não se importa com o detalhamento do protótipo ou das próprias telas do sistema.

A técnica de sketching é baseada em rascunhos desenhados a mão, o que pode dificultar sua compreensão devido a qualidade do desenho. Nesta técnica

são utilizados ícones e símbolos simples para representar objetos, pessoas, equipamentos e também ações.

O propósito de um protótipo utilizando cartões é criar uma maneira simplificada de representar a interação de usuário com sistema. Cada cartão representa uma tela ou um elemento de uma tarefa, assim o usuário pode se movimentar entre os cartões simulando a realização de tarefas.

Diferente do protótipo de baixa fidelidade, os protótipos de alta fidelidade utilizam materiais que estarão no produto final, sendo assim, se parecem muito mais com o resultado esperado do projeto. Os protótipos de alta fidelidade são muito úteis para vender ideias e encontrar e testar problemas técnicos. Segundo Rettig (1994) os protótipos de alta fidelidade possuem diversos problemas, demoram muito para serem construídos, o usuário que avalia e testa tende a se preocupar com aspectos superficiais ao invés do conteúdo, os desenvolvedores se tornam relutantes em modificar algo que trabalharam por horas, pode também definir expectativas elevadas e apenas um erro pode comprometer todo o protótipo.

2.4 Técnicas e métodos para design

No processo de criação de um produto ou de sua alteração baseado em pesquisas de usabilidade e interação, tem-se como saída vários requisitos e dados provenientes dos usuários pesquisados. O processo de design conceitual está ligado em transformar esses requisitos e dados em um modelo conceitual (ROGERS; SHARP; PREECE, 2011), o qual possa tornar tangível o que o usuário pode esperar do protótipo final e permite também que a estruturação e planejamento do design seja avaliada até que atenda os objetivos do projeto.

De acordo com Benyon (2011), o designer precisa garantir que o conceito de sistema seja facilmente aprendido pelos usuários e se encaixe nas suas expectativas. Assim um design conceitual claro é fundamental para o desenvolvimento de sistemas compreensíveis.

O design conceitual é parte importante para o processo de design da interação, ele pode ser definido como um esboço do que as pessoas podem fazer com um produto e o que precisam para entender a interação feita com o mesmo. Os conceitos necessários para entender essas interações dependem de diversas variáveis.

Segundo Rogers, Sharp e Preece (2011) é necessário saber quem será o usuário, qual o tipo de interação a ser utilizada, o tipo da interface, o domínio da aplicação, entre outras variáveis. Para ter uma visão concreta do modelo conceitual e atender as variáveis impostas pelo ambiente, é necessário avaliar os dados e objetivos coletados dos usuários.

Assim como definido por Barbosa e Silva (2010), o design é um processo que envolve atividades básicas como: a análise da situação atual e a identificação do problema, a síntese de uma intervenção e a avaliação de uma intervenção projetada ou já aplicada à situação atual. A intervenção é uma proposta de design que define a situação desejada do sistema (BARBOSA; SILVA, 2010).

Dessa maneira é possível aplicar técnicas de design para avaliar a situação atual do sistema e projetar correções ou soluções para problemas do sistema. Segundo Rogers, Sharp e Preece (2011) são definidos quatro princípios para o design conceitual: ter a mente aberta mas nunca esquecer os usuários e seu contexto; discutir ideias com outros stakeholders o máximo possível; usar protótipos de baixa fidelidade para ter um rápido feedback; e usar o processo de iteração aprimorando o modelo continuamente.

2.5 Avaliação de usabilidade

O processo de avaliação é essencial no ambiente atual do desenvolvimento de aplicações, os usuários tem como necessidade não somente um sistema utilizável, mas sim, uma experiência agradável e envolvente. Segundo Nielsen (2012b), a experiência do usuário engloba todos os aspectos da interação do usuário final, o maior

requisito para uma boa experiência do usuário é atender exatamente o que o cliente precisa. A avaliação pode ser feita desde em protótipos a sistemas completos, também em uma função de uma interface ou em todo seu fluxo.

2.5.1 Técnicas e métodos de avaliação

De acordo com Rogers, Sharp e Preece (2011), a avaliação pode ser classificada em três categorias abrangentes, dependendo da configuração, do envolvimento do usuário e do nível de controle.

A primeira categoria se refere a avaliações em ambiente controlado com envolvimento do usuário. Assim as atividades do usuário são controladas para testar hipóteses e medir ou observar seu comportamento, os principais métodos são o teste de usabilidade e os experimentos.

A segunda categoria se passa em ambiente natural e é realizada com o envolvimento do usuário, onde há pouco ou nenhum controle sobre as atividades do mesmo. Muito usado em estudos de campo, tem o foco em avaliar como o produto é utilizado em um ambiente real.

Por fim é possível realizar a avaliação através de qualquer configuração sem envolvimento do usuário, onde o pesquisador avalia principalmente os problemas de usabilidade. Os métodos utilizados nessa categoria incluem as inspeções, avaliação heurística, entre outros.

2.5.2 Técnicas de inspeção

Muitas vezes os usuários de um sistema não são facilmente acessíveis ou o custo para organizar testes com esses usuários se torna muito caro e levando muito tempo. Como solução, especialistas com conhecimento de design de interação e comportamento do usuário, realizam testes de inspeção com a finalidade de fornecer feedback. Segundo Rogers, Sharp e Preece (2011) os métodos de inspeção

incluem avaliações heurísticas e avaliações passo-a-passo, também denominado *walkthroughs*.

A avaliação heurística é uma técnica desenvolvida pelo grupo de pesquisa de Nielsen (NIELSEN; MOLICH, 1990), que consiste em uma série de princípios, para guiar a análise dos elementos de uma interface. Em Nielsen (1995a) são definidas as seguintes heurísticas:

- Visibilidade do estado do sistema: o sistema deve sempre manter os usuários informados do que está acontecendo, fornecendo o feedback apropriado;
- Correspondência entre o sistema e o mundo real: o sistema deve falar a linguagem do usuário, contendo palavras, frases e conceitos familiares a ele;
- Controle do usuário e liberdade: é comum o usuário realizar ações por engano, assim eles precisam de uma alternativa para desfazer o estado não desejado sem precisar passar por diálogos extensos;
- Padrões e consistência: o usuário não deve se preocupar se palavras, situações ou ações diferentes significam a mesma coisa;
- Prevenção de erros: planejar para que o sistema previna um problema, seja eliminando-o ou checando-os e apresentando uma opção de confirmação para o usuário prosseguir;
- Reconhecer ao invés de recordar: minimizar a necessidade do usuário ter que lembrar informações, fazendo com que objetos, ações e opções sejam visíveis;
- Flexibilidade e eficiência de uso: aceleradores, não visíveis a usuários novos, podem aumentar a velocidade da interação de usuários experientes;
- Estética e design minimalista: diálogos não devem conter informações irrelevantes ou que serão raramente utilizadas;

- Ajude o usuário a reconhecer, diagnosticar e se recuperar de erros: mensagens de erro devem ser expressas em linguagem simples, indicando precisamente o erro e sugerindo uma solução construtiva;
- Ajuda e documentação: mesmo que um sistema que não necessita de documentação seja melhor, é necessário fornecer um sistema de ajuda e documentação. Toda informação deve ser de fácil pesquisa, ser focada na tarefa do usuário, fornecer uma lista de passos a serem seguidos e não ser tão extensa.

As heurísticas tem por objetivo avaliar e julgar aspectos de uma interface, através dela um avaliador pode por diversas vezes avaliar detalhes de vários elementos de interação e os comparar com a lista de heurísticas. Assim a cada interação são identificados novos problemas, ou o diagnóstico anterior é refinado, até que a maioria satisfaça os princípios de interação.

Segundo Nielsen (1995b), esse processo de inspeção heurística deve ser realizado por diversos avaliadores, onde cada um verifica o sistema individualmente. O objetivo principal de cada avaliador é detectar possíveis problemas de usabilidade seguindo um conjunto de heurísticas como as apresentadas anteriormente e atribuindo níveis de severidade como os propostos por Nielsen (1995c). Ao fim da avaliação os problemas encontrados por cada avaliador são indexados para assim produzir uma lista de problemas de usabilidade única.

2.5.3 Testes com usuários

Tradicionalmente os testes com o usuário são realizados em ambientes controlados ou laboratórios de usabilidade. Essa abordagem permite que os avaliadores controlem o que o usuário pode fazer, e também aspectos do ambiente e aspectos sociais que possam influenciar a performance do usuário. De acordo com Rogers, Sharp e Preece (2011), o objetivo principal de um teste de usabilidade é verificar

se o produto ou sistema atende as necessidades e permite a realização das tarefas propostas para o usuário alvo. Pode-se perceber então que um dos principais objetivos dos testes com usuários é listar problemas de usabilidade encontrados durante as sessões e seus impactos na interação com o sistema.

Para realizar esse tipo de teste o avaliador pode selecionar e combinar vários métodos, tais como: gravações em vídeo das expressões do usuário, do movimento do ponteiro do mouse; técnicas de *think-aloud*, onde o usuário expressa verbalmente o que está pensando; questionários e entrevistas. Segundo Rogers, Sharp e Preece (2011) os principais medidores de performance são o tempo e o número de erros, onde o tempo se refere ao tempo gasto para o usuário realizar uma tarefa e o número à quantidade de erros que o usuário comete até conseguir finalizar sua interação.

2.6 Trabalhos relacionados

Na pesquisa apresentada por Singh e Wesson (2009), foram propostas heurísticas específicas para avaliações em sistemas *Enterprise Resource Planning* (ERP) com o objetivo de facilitar a identificação de problemas de usabilidade nesse tipo de sistema. A pesquisa foi realizada através de um estudo de caso que utilizou avaliações heurísticas como técnica base.

Para a realização das avaliações foram utilizadas as dez heurísticas propostas por Nielsen (1995a) e também os níveis de severidade apresentados em Nielsen (1995c). O uso dessas heurísticas iniciais permitiu validar o novo conjunto de heurísticas proposto ao fim do estudo e também a efetividade das dez heurísticas de Nielsen na identificação de problemas de usabilidade em sistemas ERP.

Através dos resultados do trabalho de Singh e Wesson (2009), foi possível analisar e avaliar o uso das dez heurísticas propostas por Nielsen (NIELSEN, 1995a) em avaliações de sistemas ERP. Portanto, foi possível propor o uso das dez

heurísticas de Nielsen como parte principal do conjunto de heurísticas apresentadas neste trabalho.

O estudo proposto por Lambeck *et al.* (2014), apresenta os resultados de um *survey* no qual são identificados problemas de usabilidade em sistemas ERP. O estudo compara problemas encontrados em pesquisas anteriores, verificando se estes ainda estão presentes em outros sistemas avaliados.

O objetivo do estudo de Lambeck *et al.* (2014), foi estender a pesquisa sobre problemas de usabilidade e levantar informações sobre problemas relevantes como: a incerteza no uso de sistemas ERP e o suporte a situações onde ocorrem problemas. A pesquisa apresentada identificou também problemas importantes como: complexidade geral do sistema, problemas na identificação das funcionalidades requeridas para seu uso e problemas na aparência da interface do usuário.

Assim é possível comparar características dos problemas de usabilidade identificados em sistemas ERP por Lambeck *et al.* (2014), com os problemas encontrados no presente trabalho, o qual também buscou identificar componentes e processos de interação em sistemas ERP que apresentam problemas de usabilidade que impactam na interação do usuário.

A pesquisa desenvolvida por Calisir e Calisir (2004), buscou entender quais fatores influenciam a satisfação do usuário final em sistemas ERP. Portanto, foram avaliadas as características de usabilidade da interface do usuário, a facilidade do uso do sistema e a percepção do usuário da utilidade da ferramenta para compreender a influência na satisfação do usuário final de sistemas ERP.

O estudo de Calisir e Calisir (2004), foi realizado através de um *survey* que coletou dados em 24 organizações que possuem sistemas ERP. O questionário foi dividido em três partes buscando identificar os dados demográficos dos participantes, o grau de satisfação com sistemas ERP e por fim medir seis características de usabilidade da interface do sistema que utilizam.

Os resultados da pesquisa mostram que a percepção da utilidade do sistema tem grande impacto na satisfação do usuário final e levanta informações sobre quais fatores tem maior influência. Portanto, é possível identificar aspectos importantes a serem avaliados durante a execução do presente trabalho e assim desenvolver com mais profundidade a construção das propostas de melhoria visando maior compatibilidade com necessidades reais de usuários de sistemas ERP e de gestão corporativa.

3 METODOLOGIA

Este capítulo descreve a metodologia aplicada na realização do estudo. A Seção 3.1 apresenta a descrição e a classificação do tipo da pesquisa e a Seção 3.2 descreve os procedimentos utilizados para sua execução.

3.1 Tipo de pesquisa

A pesquisa realizada neste trabalho é classificada como uma pesquisa empírica, por existir a aplicação das teorias e métodos em casos reais. O estudo trata-se da aplicação de técnicas e métodos de avaliação de usabilidade em parte de um sistema, utilizando como estudo de caso um software para apoio a gestão empresarial. Dentre as técnicas aplicadas estão as entrevistas, questionários, criação de cenários e personas, avaliações heurísticas e organização de um laboratório de testes de usabilidade.

De acordo com Ponte (2006), o estudo de caso é uma investigação sobre uma situação específica que se supõe ser única ou especial, pelo menos em certos aspectos, procurando descobrir o que há nela de mais essencial e característico e, desse modo, contribuir para a compreensão global de um certo fenômeno de interesse.

A abordagem da pesquisa é qualitativa, porém inclui características quantitativas ao gerar dados numéricos para relação dos resultados e pontuação das características observadas. O estudo busca coletar dados qualitativos referentes à análise da interface do sistema em estudo e da observação de um grupo controlado de usuários ao utilizar a ferramenta, atribuindo assim o nível de qualidade do sistema e a severidade dos problemas encontrados.

Existe também o envolvimento e atuação do pesquisador no estudo durante a avaliação heurística e nas definições das sugestões de design. Essa participação permite que ele possa desempenhar um papel ativo junto dos participantes, vivenci-

ando e observando o andamento do estudo, introduzindo e conduzindo os métodos e teorias aplicados. Assim é possível classificar e compreender melhor o estudo. Por não haver o envolvimento direto nos testes com os usuários, o pesquisador não influencia nos resultados do teste e nos dados obtidos.

3.2 Procedimentos metodológicos

Esse estudo é baseado na aplicação de conceitos de usabilidade um sistema de gestão empresarial, utilizado como caso de estudo. Assim, a partir dos conceitos levantados na literatura, foram aplicados métodos e técnicas para conhecer a necessidade dos usuários, conceitos de avaliação da experiência do usuário e usabilidade, avaliações heurísticas do sistema e testes com usuários.

3.2.1 Desenho do estudo de caso

O estudo de caso foi dividido em quatro etapas, consistindo na pesquisa teórica, planejamento da avaliação e preparação de materiais de referência, avaliação heurística e avaliação com usuários, os quais representaram uma pequena porcentagem de usuários característicos do sistema e análise de dados para consolidação dos resultados que permitiu a elaboração de propostas de melhoria.

Para o processo de avaliação heurística foi formado um grupo de quatro pesquisadores, os quais através das tarefas e personas apresentadas no Apêndice E e embasados pelas heurísticas apresentadas no Apêndice A, puderam percorrer o sistema com o objetivo de obter um levantamento mais aprofundado de problemas de usabilidade e interação.

A avaliação heurística, realizada através de um grupo de especialistas, permite detectar possíveis problemas de usabilidade em uma maior abrangência dentro da tarefa proposta (Apêndice ??). Os problemas encontrados na avaliação heurística comumente não estariam englobados em um teste com usuários devido à capacidade de cobertura do segundo modelo de análise.

Os resultados da avaliação heurística permitiram também gerar dados para preparar o pesquisador para o teste com os usuários, prever possíveis problemas que possam surgir e incrementar o conjunto de cenários e tarefas para atenderem melhor os objetivos do usuário no sistema.

O teste com os usuários foi realizado em um ambiente controlado utilizando ferramentas para gravação de áudio, vídeo e captura de tela. O objetivo principal desse teste foi de levantar dados e informações sobre os problemas de usabilidade que afetam diretamente os usuários, verificando a causa e o impacto de cada problema. Diferente da avaliação heurística, o foco do teste com usuários recai no uso real do sistema, assim os erros são caracterizados de acordo com as informações e dificuldades que os usuários apresentam ao realizar a tarefa.

Após a realização dos testes, todos os dados foram indexados e analisados de forma que fizessem sentido e auxiliassem na investigação dos problemas de usabilidade encontrados. Para isso foram produzidas planilhas identificando os erros e ocorrências encontradas em cada etapa, junto com seu grau de severidade. A partir dessas informações foi possível consolidar os resultados da pesquisa e assim propor recomendações de melhorias em pontos críticos do sistema.

3.2.2 Objeto de estudo

O objeto de estudo utilizado na pesquisa é caracterizado como um sistema de apoio à gestão empresarial. O sistema foi fornecido por uma empresa especializada em serviços de consultoria da cidade de Belo Horizonte, Minas Gerais. Para resguardar a confidencialidade do sistema em avaliação, previstos no acordo de cooperação entre a empresa e a Universidade Federal de Lavras, a organização será tratada nesse trabalho por "Empresa X", e não serão divulgadas telas ou partes de telas que possam revelar informações sigilosas sobre o sistema.

O sistema utilizado como caso de estudo atualmente já é comercializado e encontra-se em uso em diversas organizações. A aplicação faz parte de um pa-

cote de programas de consultoria de gestão empresarial. Parte do serviço desse pacote é prestado por consultores, os quais avaliam e acompanham a situação da organização-cliente. A outra parte se refere à implantação do sistema de apoio a gestão nas organizações, fornecendo suporte informacional ao planejamento e acompanhamento estratégico das mesmas.

Um dos principais objetivos do sistema é dar suporte tecnológico a gestores de pequenas, médias ou grandes empresas, para organizar planejamentos estratégicos, acompanhar resultados e delegar tarefas e metas aos colaboradores de sua organização. Assim o trabalho de pesquisa teve como pressuposto encontrar possíveis inconsistências ou falhas de usabilidade que dificultam ou impedem a realização das tarefas do sistema por parte desses gestores.

3.2.3 Procedimento para avaliação heurística

Para o processo de avaliação heurística foram selecionadas quinze heurísticas (Apêndice A) através de uma combinação das heurísticas propostas por Nielsen (1995a) e um subconjunto de um novo conjunto de heurísticas proposto por Petrie e Power (2012) para sistemas web. A seleção das heurísticas foi estabelecida de maneira que pudessem abranger detalhes que facilitassem a detecção de problemas de usabilidade pelos avaliadores. A combinação teve como pressuposto a característica do conjunto de heurísticas apresentadas por Nielsen (1995a), as quais possuem uma abrangência mais genérica, enquanto que as apresentadas por Petrie e Power (2012) que possuem características mais específicas para certos tipos problemas, compondo assim um conjunto balanceado de opções para a classificação dos erros de usabilidade.

A avaliação heurística foi realizada por quatro pesquisadores, utilizando o formato colaborativo de avaliação, que tem como principal vantagem a redução do tempo gasto durante o processo. Nesse modelo os avaliadores trabalharam em

conjunto desde a primeira etapa, tornando a avaliação mais dinâmica e consumindo menos tempo para agregar os resultados da avaliação.

A principal diferença desse modelo comparado ao modelo tradicional de avaliação proposto por Nielsen (1995b), é reduzir o tempo gasto pelos avaliadores para consolidar o resultado de diferentes avaliações realizadas separadamente. No formato tradicional, os avaliadores tem que consolidar diversos relatórios individuais em um relatório único, gastando tempo para identificar problemas em comum e para entrar em acordo sobre a severidade de cada problema. Partindo dessa definição, a duração da avaliação foi de uma hora e trinta minutos, onde cada avaliador recebeu uma cópia da lista de heurísticas, uma cópia da descrição do conjunto de severidade proposto por Nielsen (1995c) as quais são representadas por números de 0 a 4 e suas respectivas descrições: 0 - "Não concordo", 1 - "Cosmético", 2 - "Simples", 3 - "Grave" e 4 - "Catastrófico", respectivamente, além de uma planilha para anotação dos graus de severidade de cada problema apontado. Foi utilizada uma planilha única para registro de problemas de usabilidade apontado por qualquer um dos avaliadores.

Ao fim da avaliação os erros e os graus de severidades reportados pelos avaliadores foram indexados e organizados, resultando em uma planilha contendo a lista dos problemas divididos por código e descrição e também a média de severidade para cada um.

3.2.4 Participantes do teste com usuários

O levantamento das informações sobre os usuários do sistema foi realizado através de entrevistas com o gerente executivo da Empresa X, que forneceu informações e características comuns de seus clientes. Além das entrevistas, foram realizadas pesquisas através de informações públicas, acerca das características de outros sistemas de apoio à gestão empresarial. O objetivo da pesquisa foi identificar uma maior gama de usuários para esses tipos de sistema. Assim, através dessas

informações foram construídas personas (Apêndice E) para representar grupos de usuários que atenderam o formato da pesquisa e do sistema estudado.

Após a definição das características dos usuários, foi recrutado um grupo de nove participantes consistindo em quatro alunos de graduação em Administração, dois alunos de graduação em Sistemas de Informação, um aluno de pós-graduação em Administração e dois servidores públicos pós-graduados que atuam como Técnicos Administrativos na Universidade Federal de Lavras.

Para a coleta dos dados demográficos foi utilizado o questionário demográfico apresentado no Anexo C que inclui questões acerca da idade dos participantes, sexo, tempo de uso da internet, entre outras questões relevantes ao estudo.

A idade dos participantes variou entre 19 e 36 anos, tendo como idade média o total de 24 anos. O grupo incluiu três mulheres e seis homens, onde todos passam mais de quatro horas por dia utilizando dispositivos tecnológicos em geral, incluindo computadores e dispositivos móveis. Portanto, percebe-se que o grupo em questão tem certo grau de afinidade com a tecnologia.

Todos os participantes utilizam a *web* para trabalho, estudo e em horário de lazer. Cinco participantes também realizam compras pela internet e quatro participantes utilizam serviços *web* para pagamento de contas. Apenas um participante não utiliza a *web* para se comunicar com outras pessoas.

Três dos participantes possuem muita experiência no uso de computadores e não encontram dificuldades no uso da tecnologia. Os demais se classificaram como usuários intermediários tanto na experiência do uso de computadores quanto na dificuldade de utilizar dispositivos tecnológicos. Nenhum dos participantes haviam participado anteriormente de testes de usabilidade. Quatro deles já haviam utilizado sistemas de apoio à gestão antes do teste.

3.2.5 Procedimento para testes com usuários

Ao início dos testes com os usuários, cada participante recebeu um termo de consentimento (Apêndice B) esclarecendo todas as atividades previstas na pesquisa e autorizando a gravação de áudio e vídeo para avaliação posterior pelos pesquisadores. O termo tem como objetivo definir um acordo entre o pesquisador e os participantes assegurando direitos e garantias de proteção de imagem para ambas as partes, essencial ao desenvolvimento do estudo e ao bem estar dos participantes da mesma.

Como o projeto não se caracterizou como pesquisa com objetivo de geração de conhecimento generalizável, mas de estudo de caso de avaliação de um sistema de software caracterizado como projeto tecnológico, e coleta de dados com único propósito de efetuar melhorias no produto, o projeto não foi submetido para apreciação pelo Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos (COEP) da Universidade Federal de Lavras.

Após o preenchimento do termo de consentimento, os participantes receberam um questionário demográfico (Apêndice C) com informações para auxiliar na compreensão das características de cada um, aprofundando o conhecimento acerca das características e experiência de uso de sistemas de gestão e também do conhecimento sobre tecnologia em geral.

Os testes foram realizados individualmente e para cada participante foram registrados áudio e vídeo durante a sessão de avaliação. A gravação do que era realizado na tela foi feita com o software Morae 3.2. Os participantes foram instruídos a seguir o modelo *think-aloud*, definido por Nielsen (2012a) como a ação do participante de verbalizar o pensamento ao percorrer através das interfaces do sistema.

Ao fim de cada sessão o participante recebeu um formulário de satisfação (Apêndice D) do sistema estudado, permitindo que pudesse opinar e dar sugestões sobre sua experiência de uso do sistema.

3.2.6 Método para análise de dados

O método utilizado na análise dos dados foi dividido em duas etapas. A primeira etapa consistiu na avaliação individual das gravações, apontando cada erro de usabilidade encontrado e atribuindo seu grau de severidade baseado no impacto causado no usuário. Os graus de severidade utilizados nesta análise foram os mesmos propostos por Nielsen (1995c), utilizados na avaliação heurística por especialistas.

Os problemas constatados durante a avaliação foram relatados pelos usuários ou foram identificados através de indícios de problemas a partir do comportamento e indicações verbais dadas por eles.

Na segunda etapa, ao fim da análise das gravações dos testes com usuários, foi gerada uma planilha contendo todos os erros de usabilidade encontrados, com seus respectivos graus de severidade. Com a planilha foi possível realizar um processo de tratamento das informações para assim constituir um documento contendo apenas os erros únicos, a quantidade de ocorrências de cada um e a média de severidade.

Os problemas coincidentes foram mapeados de acordo com a localização da ocorrência no sistema e o impacto que teve sobre o usuário. A organização em problemas únicos foi baseada na similaridade de cada problema encontrado, seja em sua localização, componente afetado, comportamento e resposta do usuário diante da ocorrência e impacto na interação. O grau de severidade foi atribuído de acordo com a resposta que o usuário teve diante do problema, incluindo a verbalização, indícios corporais e expressões faciais, que davam indicações sobre o impacto que o problema teve sobre a realização de sua tarefa.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo está dividido em três seções. A Seção 4.1 apresenta os resultados da avaliação heurística identificando os problemas mais relevantes encontrados pelos avaliadores. A Seção 4.2 mostra os resultados dos testes com os usuários com o foco nos problemas de usabilidade que tiveram maior impacto e relevância durante os testes. Por fim, a Seção 4.3 apresenta uma discussão sobre os resultados encontrados nas avaliações e apresenta oito propostas de melhoria para os problemas mais relevantes das avaliações.

4.1 Resultados da avaliação heurística

A aplicação do método de avaliação heurística gerou como resultado 82 problemas de usabilidade (Apêndice F). A sessão teve duração de uma hora e trinta minutos e foi realizada por quatro avaliadores, baseando-se no conjunto de heurísticas apresentadas no Apêndice A e os níveis de severidades propostos por Nielsen (1995c), atribuíram o grau de impacto de cada problema teria durante a execução da tarefa por prováveis usuários.

Para uma breve análise dos resultados mais relevantes, foram selecionados quinze problemas (Tabela 4.1) gerados durante a avaliação heurística, os quais apresentaram a maior média de severidade. Para essa discussão não foram incluídos os problemas relacionados a situações que não se encaixam especificamente na tarefa proposta (Apêndice E).

Tabela 4.1: Principais problemas de usabilidade da avaliação heurística

Código	Descrição	Heurísticas	Severidade
12	E-mail de envio de nova senha é em inglês, apesar de o sistema estar em português	H2, H1, H9, H10	3,5

Tabela 4.1: Principais problemas de usabilidade da avaliação heurística

Código	Descrição	Heurísticas	Severidade
22	Tela inicial não apresenta "call to action", fazendo com que o usuário fique aguardando seu carregamento.	H1, H6, H13	4
23	Falta de indicações na tela inicial sobre o funcionamento da navegação do sistema	H4, H2	4
30	Ícone no canto superior à esquerda não é claro - não indica sua funcionalidade - difícil saber que ele abre o menu	H1, H2	3,5
32	Não há indicação sobre como voltar para tela anterior, é necessário utilizar o voltar do navegador ou escolher outra opção do menu principal	H9, H13	3,5
33	Falta de breadcrumb trail para indicar caminho percorrido na navegação	H1	3,25
34	Não há indicação sobre quais itens no menu principal abrem uma nova tela e quais abrem subopções	H1, H2, H4	3,25
39	Não há nenhuma opção de ajuda para o usuário em local visível	H10	3,5
57	Devo digitar o código ou clicar na lupa? Só quando clico na lupa dá erro que não digitei a meta	H5, H10	3,25
63	Não há opção disponível para cadastrar novo responsável, caso não esteja disponível	H2, H1	3,25

Tabela 4.1: Principais problemas de usabilidade da avaliação heurística

Código	Descrição	Heurísticas	Severidade
74	Botão "salvar" não tem nome adequado - ele serve para concluir o cadastro	H2	3,25
75	Não é possível salvar cadastro para continuar preenchimento depois	H7	3,25
77	Não é possível cadastrar nova diretriz durante o preenchimento do cadastro de meta	H7	3,25
78	Mensagem de erro de que soma dos pesos das metas já ultrapassa 100% não faz sentido - não aparece nenhuma outra cadastrada na lista de metas e nem é possível colocar algum valor entre 1% e 99%.	H2	3,5
79	Mesmo depois de inserir uma nova meta, o sistema não redireciona o usuário e volta para mesma tela, sem dar impressão conclusão de tarefa	H5, H6	3,25

No início da avaliação foi apresentado à equipe de avaliadores a tela de login do sistema, contendo opções como recuperação de senha e outras informações. Durante a inspeção, foi relatado que o email enviado ao usuário ao pedir a troca de senha está em inglês, mesmo que o sistema seja todo em português. Esse problema é referente ao código de número 12.

Após a autenticação no sistema os avaliadores perceberam que a tela inicial não apresentava nenhuma indicação de navegação e aparentava estar carregando componentes do sistema, havia somente um espaço em branco que não sugeria nada a ser feito. Estes problemas, os quais se referem aos códigos 22 e

23, respectivamente, receberam grau de severidade Catastrófico, já que os mesmos podem dificultar a continuidade do uso da ferramenta.

Na tela inicial também foi encontrado o problema número 30, o qual descreve que o botão para abrir o menu principal não indica corretamente sua funcionalidade e não segue nenhum padrão comum ou íconografias utilizadas para esse propósito. Ainda no menu principal o problema 34, descreve a falta de indicação sobre quais itens abrem uma nova tela e quais abrem subopções, tornando confusa a navegação do menu.

Durante a inspeção do sistema, os avaliadores perceberam a falta de componentes de navegação como opções para voltar para a tela anterior e breadcrumb trails, esses problemas estão relacionados aos números 32 e 33 respectivamente. Algumas telas apresentaram esse tipo de componente, porém, além de estarem escondidos do usuário, o componente tinha formato e cores de link, mas não o eram.

O processo de cadastro de metas não fornece opções para salvar rascunhos para edição posterior (Problema 75), enquanto isso o botão "Salvar" não possui nome adequado para sua funcionalidade, já que não permite salvar o formulário e sim é utilizado para concluir o cadastro (Problema 74). Esses problemas influenciaram diretamente nos problemas 63 e 77, os quais descrevem respectivamente, que o sistema não fornece atalhos dentro do processo de cadastro de metas, para inserir um novo responsável pela área selecionada ou uma nova diretriz caso a necessária não esteja cadastrada no sistema.

Ao concluir o cadastro da meta os avaliadores receberam uma mensagem de erro informando que o peso das metas já ultrapassava 100% (Problema 78). Esse diálogo não forneceu instruções de como corrigir o erro ou como identificar a causa do problema, após várias tentativas foi definido o peso de 0% para a meta, para assim concluir o cadastro. Ainda na etapa de conclusão do cadastro o sis-

tema não redirecionou automaticamente para a listagem de metas cadastradas no sistema, parecendo que a tarefa não havia sido concluída corretamente.

4.2 Resultado dos testes com usuários

Ao todo foram identificados 62 erros de usabilidade (Apêndice G) divididos assimetricamente entre 165 instâncias em aproximadamente quatro horas de gravação. A identificação dos problemas de usabilidade apresentados no teste com os usuários foi realizada em aproximadamente trinta horas de análise.

Dentre os problemas de usabilidade encontrados foram selecionados os quinze mais relevantes, de forma que demonstrassem problemas de maior frequência e impacto durante a interação dos usuários com o sistema. Essa seleção foi realizada através do produto entre o número de ocorrências e a média de severidade apresentados por cada problema. A Tabela 4.2 apresenta os problemas de usabilidade selecionados, a quantidade de ocorrências e o grau médio de severidade.

Tabela 4.2: Principais problemas de usabilidade do teste com os usuários

Código	Descrição	Ocorrências	Severidade
UE001	Tela inicial não apresenta "call to action", fazendo com que o usuário fique aguardando seu carregamento.	9	3
UE003	Excesso de informação apresentada no menu principal dificulta para o usuário encontrar onde realizar o cadastro da meta.	8	3,125
UE013	Forma de clicar para selecionar "Área"tem pouco affordance e é difícil de lembrar como deve clicar para selecionar.	6	3
UE019	Botão "OK"para selecionar a área está fora da ordem lógica padrão para formulários.	4	3

Tabela 4.2: Principais problemas de usabilidade do teste com os usuários

Código	Descrição	Ocorrências	Severidade
UE020	Campo "Responsável" deveria permanecer inativo quando uma área não é selecionada, mas fica ativo e apaga o que o usuário digita sem tratar o erro.	3	3,33
UE021	Sistema não possui prevenção de erro quando o usuário seleciona uma área que não está cadastrada no período de gestão selecionado.	5	2,8
UE022	Componentes do tipo dropdown não informam que é necessário selecionar uma das opções resultantes da busca, só apagam o que o usuário digitou sem dar nenhum feedback de que pode não estar cadastrado no sistema.	8	3,125
UE025	Label "Mensal" é apresentado de uma maneira que faz com que o usuário insista em clicar para verificar se é uma opção editável.	7	3
UE033	Ao finalizar o cadastro da meta o usuário fica aguardando o redirecionamento da página sem feedback suficiente de ter concluído a tarefa.	8	3
UE034	Na listagem de metas, por padrão, não são aplicados filtros, deixando a lista vazia, assim o usuário não identifica sua meta e pensa que não conseguiu cadastrar, mesmo que o sistema tenha confirmado o cadastro.	7	4

Tabela 4.2: Principais problemas de usabilidade do teste com os usuários

Código	Descrição	Ocorrências	Severidade
UE051	Indicador não pode ser pesquisado pelo código no cadastro de metas.	11	3
UE053	Diretriz não pode ser pesquisada pelo código no cadastro de metas.	4	3
UE054	Sistema não fornece atalho para cadastro de diretrizes e indicadores na tela de cadastro de metas.	3	3,33
UE055	Sistema não permite que o usuário salve um rascunho do formulário de cadastro de metas para que possa editar e/ou concluir a operação posteriormente. O usuário precisa preencher todo o formulário novamente quando esquece alguma informação e precisa mudar de tela.	3	4
UE056	Sistema não fornece feedback de que a diretriz ou o indicador não está cadastrado no sistema ou não foi encontrado.	11	3,18

Entre os problemas apresentados, os de maior frequência foram os de código UE051 e UE056, com 11 ocorrências. Esses problemas definem, respectivamente, a impossibilidade de realizar buscas de indicadores pelo código e a falta de feedback na busca de diretrizes e indicadores, nas quais não são apresentados nenhum tipo de informação se o indicador ou diretriz pesquisado está cadastrado no sistema.

A principal evidência para a identificação desses problemas, foi a dificuldade e o esforço excessivo do usuário ao tentar realizar o cadastro de uma meta

e relacioná-la à algum indicador ou diretriz. Em todas ocorrências o participante tentou por diversas vezes realizar a busca pelo código até perceber que era necessário preencher o campo somente com a descrição.

O problema UE056 descreve as ocorrências que aconteceram quando alguma informação necessária para o planejamento da meta não estava cadastrada previamente no sistema. Esse problema evidenciou em todas ocorrências que o participante não conseguiu identificar que o indicador ou a diretriz não estava cadastrada no sistema. Assim, o participante pensou que havia cometido algum erro ao preencher as informações para pesquisar o indicador ou a diretriz.

O problema UE001 se refere à falta de "call to action" na tela inicial do sistema, onde o usuário ficou aguardando que informações básicas ou opções de navegação aparecessem, porém o sistema apresentou somente uma tela em branco que sugeriu que ainda existiam informações a serem carregadas. Esse problema foi identificado nos testes de todos participantes.

O problema UE003 descreve a dificuldade dos participantes em identificar as informações dentro do menu principal. A quantidade excessiva de opções e a arquitetura da informação apresentada, causava dificuldades para grande parte dos participantes em encontrar a opção de cadastro de metas.

Durante a realização da tarefa (Apêndice E), diversos componentes apresentaram problemas de usabilidade que dificultaram ou impediram o participante de concluir ou realizar com eficiência a tarefa, esses problemas são representados pelos códigos: UE013, UE019, UE020, UE021, UE022, UE025, UE046.

Cada um desses problemas representam: dificuldades para conseguir selecionar uma área dentro dos componentes, devido à maneira pouco intuitiva de clicar para selecionar; a falta de avisos que previnem que o usuário avance sem preencher campos obrigatórios; a falta de prevenção de erros ao selecionar uma área que não está cadastrada no período de gestão selecionado e informações fora de contexto que parecem ser opções clicáveis.

Muitos participantes também sentiram falta de atalhos para realizar cadastros de informações obrigatórias que não estão no sistema, esse problema é referente ao código UE054 e também está relacionado ao problema UE055, que descreve a impossibilidade dos usuários não salvarem as informações preenchidas até o momento para edição posterior. Assim os usuários que não cadastraram alguma diretriz ou indicador previamente no sistema, perderam todo o formulário que já haviam preenchido e tiveram que repetir o processo de cadastro.

Ao finalizar o cadastro de uma meta, o sistema não redireciona automaticamente para a página anterior onde são listadas as metas do sistema, problema UE033. A maior parte dos usuários teve problemas para se certificar de que havia concluído a tarefa e assim, tentar salvar novamente para verificar se tinha mesmo concluído.

Como os usuários não foram redirecionados ao finalizar a tarefa, muitos voltaram manualmente para verificar a lista de metas cadastradas com o objetivo de confirmar a conclusão da tarefa. Todos participantes se depararam com a lista de metas em branco, isso se deve ao padrão do sistema que não aplica filtros e não informa ao usuário a necessidade de fazê-lo. Esse problema é referente ao código UE034.

Assim parte dos participantes refizeram o cadastro pensando que não haviam concluído a tarefa ou que não tinham salvado corretamente o formulário. Os demais participantes desistiram de concluir a tarefa e acusaram o sistema de culpado pelo ocorrido, um participante afirmou que ligaria para o suporte por que não sabia mais como proceder.

4.3 Discussão e propostas de melhoria

Durante a avaliação heurística e os testes com os usuários foram encontrados vários problemas de usabilidade que variaram desde problemas simples até problemas que impediram a conclusão da tarefa por parte do participante. Esses pro-

blemas, por diversas vezes, tornaram o uso do sistema uma experiência difícil e estressante.

Os principais problemas apresentados nesta seção ocorreram durante o fluxo de cadastro de novas metas e tiveram como ponto em comum, a necessidade dos participantes realizarem o cadastro de informações obrigatórias que ainda não estavam inseridas no sistema. Tanto os especialistas da avaliação heurística quanto os usuários participantes do teste de usabilidade encontraram problemas para concluir a tarefa ao precisar cancelar o cadastro da nova meta e inserir campos específicos em outras telas do sistema.

A seguir são apresentadas análises mais detalhadas acerca de oito problemas de usabilidade mais relevantes a partir da análise combinada dos testes com usuários e avaliação heurística por especialistas, juntamente com propostas de melhoria que objetivam minimizar ou eliminar o impacto negativo na interação com o sistema.

4.3.1 Problema 1: Falta de call to action na tela inicial

Ao realizar o login no sistema, é apresentado ao usuário a tela inicial de navegação (Figura 4.1). Durante essa primeira interação com o sistema, todos os participantes tiveram o mesmo problema (Apêndice G, problema UE001) ao pensar que o sistema ainda estava carregando seus componentes.

O principal motivo para a ocorrência desse problema é a falta de indicação de opções de navegação e até mesmo de sugestões para o usuário do que pode ser feito. Para uma melhor análise, o problema pode ser dividido em duas partes, a primeira se refere a barra de navegação do sistema que contém o menu principal, opções de ajuda, edição do perfil do usuário e desconexão.

A barra de navegação atual engloba alguns problemas de usabilidade como a ilustração inadequada do menu principal (Item 1), o qual não segue nenhum padrão ou convenções para esse tipo de botão. Também, informações como a edição

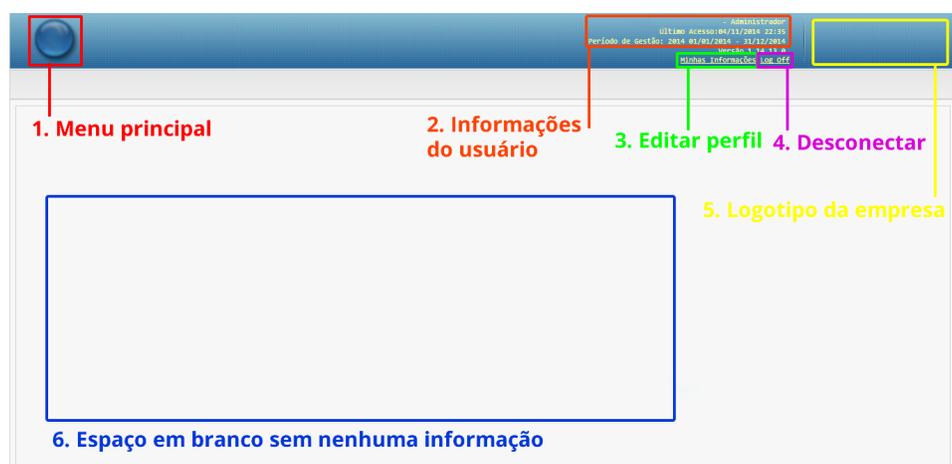


Figura 4.1: Tela inicial do sistema

do perfil de usuário (Item 3) e desconexão do sistema (Item 4), estão escondidas na caixa de texto que contém as informações do usuário conectado (Item 2) no canto superior direito, passando despercebidas pelos usuários.

Como proposta de melhoria, foi realizada uma reestruturação do design da barra de navegação, apresentando novos ícones e nova disposição dos elementos, assim como a estrutura do menu principal. A proposta de re-design da barra de navegação é apresentada na Figura 4.2.



Figura 4.2: Proposta de melhoria da barra de navegação do sistema

A segunda parte da reestruturação do problema está no grande quadro em branco (Item 6), que sugere ao usuário que ainda existem informações a serem carregadas. Como proposta de melhoria, é sugerido que este espaço seja preenchido

com informações rápidas e resumos de módulos do sistema assim que o sistema for carregado, permitindo que o usuário tenha uma visão geral de todas as opções e possa se orientar melhor para componentes mais específicos para ver mais detalhes.

Assim a Figura 4.3 apresenta uma reestruturação básica de informações que podem ser acrescentadas a tela inicial e a Figura 4.4 mostra como ficaria a tela inicial por completo, incluindo a barra de navegação e o quadro de resumos.

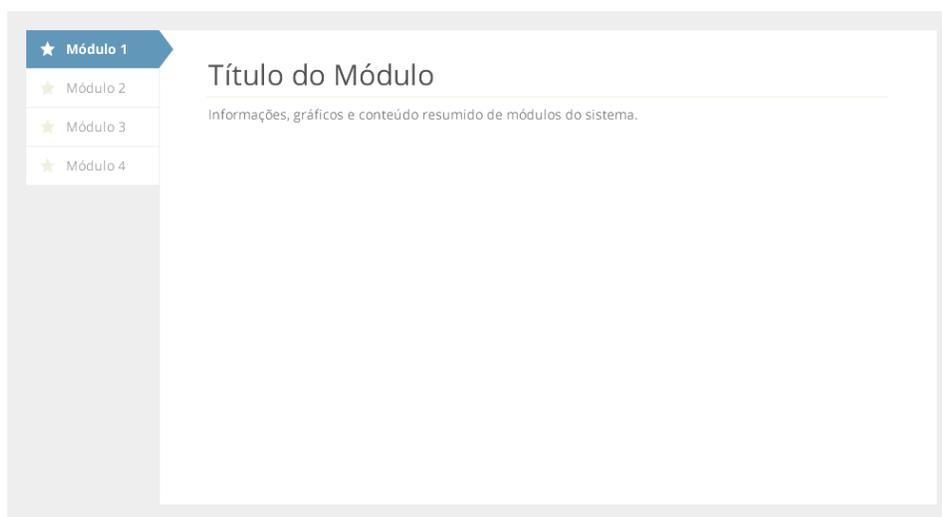


Figura 4.3: Proposta de melhoria do conteúdo da tela inicial

4.3.2 Problema 2: Impossibilidade de realizar buscas através do código da diretriz ou indicador

Durante o cadastro de metas, são apresentados campos para inserir a diretriz (Figura 4.5) e o indicador (Figura 4.6) relacionados com a meta especificada. Esses componentes não permitem que o usuário realize a busca através do código destes itens.

Na Figura 4.7 é realizada a busca pelo indicador através de seu nome, já na Figura 4.8 é possível perceber que o mesmo indicador não é encontrado caso seja digitado seu código. Foram encontradas ao todo, 15 ocorrências desse

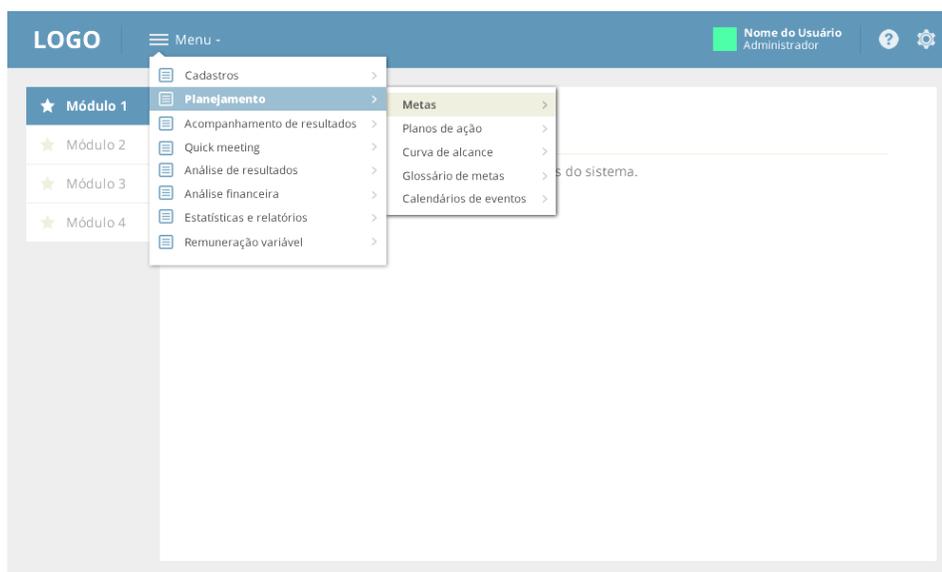


Figura 4.4: Proposta de melhoria da tela inicial completa

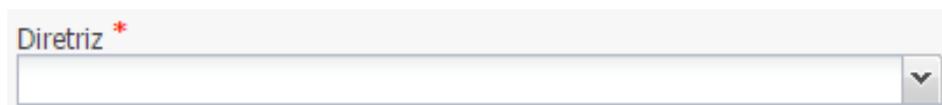


Figura 4.5: Componente para seleção de diretrizes

mesmo problema durante o teste com os usuários (Apêndice G, problemas UE051 e UE053).

Para a correção desse problema, é sugerida uma proposta de melhoria, na qual o componente passa a permitir que o usuário realize buscas através do código desses itens, reduzindo o tempo gasto para compreender os resultados da busca ou se houve algum erro de digitação.

4.3.3 Problema 3: Falta de feedback para buscas que não encontram resultados

Ao realizar as buscas de diretrizes e indicadores, não existe nenhum tipo de feedback para buscas que não geram resultados, assim como mostrado na Figura 4.9.



Figura 4.6: Componente para seleção de indicadores

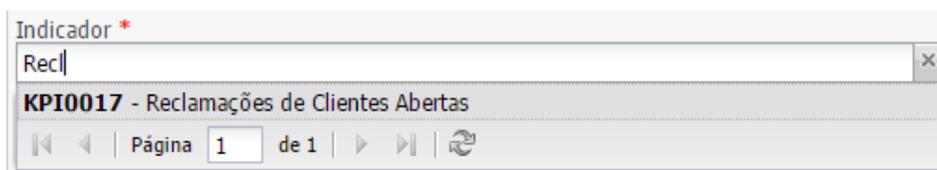


Figura 4.7: Representação da busca de indicadores através do nome

Para solucionar esse problema, basta acrescentar um texto descritivo informando que o resultado não foi encontrado ou não está cadastrado no sistema, assim como demonstrado na Figura 4.10.

4.3.4 Problema 4: Falta de atalhos para cadastro de diretrizes e indicadores

Assim como mostra a Figura 4.11, o sistema não disponibiliza atalhos para adicionar diretrizes ou indicadores durante o cadastro de metas, o participante precisa cancelar o cadastro para poder inserir as informações que faltam em outros módulos do sistema.

Esse problema foi identificado em três ocorrências do problema UE054, que pode ser encontrado no Apêndice G. Além das ocorrências identificadas, muitos participantes sugeriram essa funcionalidade após finalizarem o teste, argumentando que esses atalhos acelerariam o processo quando precisassem cadastrar muitas metas de uma só vez.

Como proposta de melhoria foi adicionado uma opção para adicionar nova diretriz e novo indicador ao lado dos componentes existentes, como mostra a Figura 4.12.



Figura 4.8: Representação da busca de indicadores através do código

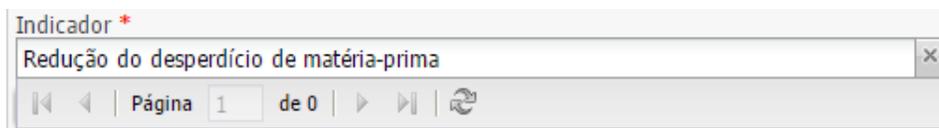


Figura 4.9: Buscas sem resultado não fornecem nenhum tipo de feedback

4.3.5 Problema 5: Impossibilidade de salvar rascunho para edição posterior

O sistema não permite que o usuário armazene um rascunho para edição posterior caso precise inserir outras informações necessárias ao cadastro de uma nova meta, como por exemplo diretrizes e indicadores. Durante o teste com os usuários houve três ocorrências deste problema, referentes ao problema UE055 que pode ser encontrado no Apêndice G.

Em cada ocorrência o participante se sentiu incomodado em precisar preencher novamente todas opções do formulário de cadastro de metas. Assim, como proposta de melhoria, é sugerido que se implemente uma nova funcionalidade que permita que o usuário armazene rascunhos de seus formulários para que não precise preencher novamente as informações todas as vezes que precisar editar alguma informação em outro módulo do sistema.

4.3.6 Problema 6: Nome inadequado para opção de finalizar cadastro

O uso do nome "Salvar" para o botão de conclusão do cadastro (Figura 4.13) não indica corretamente sua funcionalidade, deixando a interação confusa fazendo com que o usuário pense que pode salvar o formulário como rascunho para depois concluir seu preenchimento.

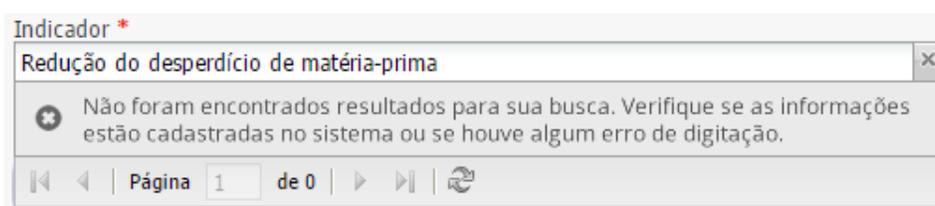


Figura 4.10: Proposta de melhoria para o feedback de buscas que não apresentam resultados



Figura 4.11: Exemplificação da falta de atalhos para cadastro de nova diretriz ou indicador

É necessário apresentar uma melhor relação entre a funcionalidade do botão e sua descrição, para esse caso a proposta de melhoria é alterar para "Concluir", "Finalizar" ou qualquer outra descrição que atenda melhor ao objetivo proposto.

4.3.7 Problema 7: Sistema não redireciona ao fim do cadastro

Ao finalizar o cadastro de uma nova meta o sistema não redireciona automaticamente para a listagem de metas. Como não é um problema visual e sim de comportamento e resposta do sistema, para solucioná-lo basta apenas que ao concluir o cadastro, fazer com que o sistema redirecione automaticamente o usuário para a lista de metas, mostrando feedback de que uma nova meta foi cadastrada.

4.3.8 Problema 8: Aplicação padrão de filtros esconde todas as metas cadastradas no sistema

Por padrão o sistema exige que o usuário aplique filtros para visualizar as áreas que deseja e esconde todas as outras metas já cadastradas no sistema. Assim, após a conclusão do cadastro muitos participantes não conseguiram encontrar as metas que cadastraram.

Indicador *
 + Adicionar

Diretriz *
 + Adicionar

Figura 4.12: Proposta de melhoria ao inserir um atalho para cadastro de nova diretriz ou indicador



Figura 4.13: Botão "Salvar" em destaque

A Figura 4.14 ilustra a lista de metas sem a aplicação de filtros, formato padrão do sistema. A Figura 4.15 mostra o diálogo contendo os filtros que podem ser aplicados na lista de metas. Por fim, a Figura 4.16 representa a lista de metas após a aplicação dos filtros.

Planejamento > Metas

Metas	Editar	Ações	Código	Objetivo	Responsável	Valor	UOM	Prazo	Polaridade	Tipo	Validação
Sem registros para exibir...											

Novo Excluir Filtros

Página 1 de 0 Visualizações por Página: 25

Figura 4.14: Lista de metas com os filtros inativos

Como proposta para minimizar o impacto causado por esse problema de usabilidade, basta tornar todas as metas visíveis como padrão do sistema. Assim, o usuário terá *feedback* suficiente sobre a conclusão da tarefa podendo visualizar com facilidade sua meta após o cadastro.

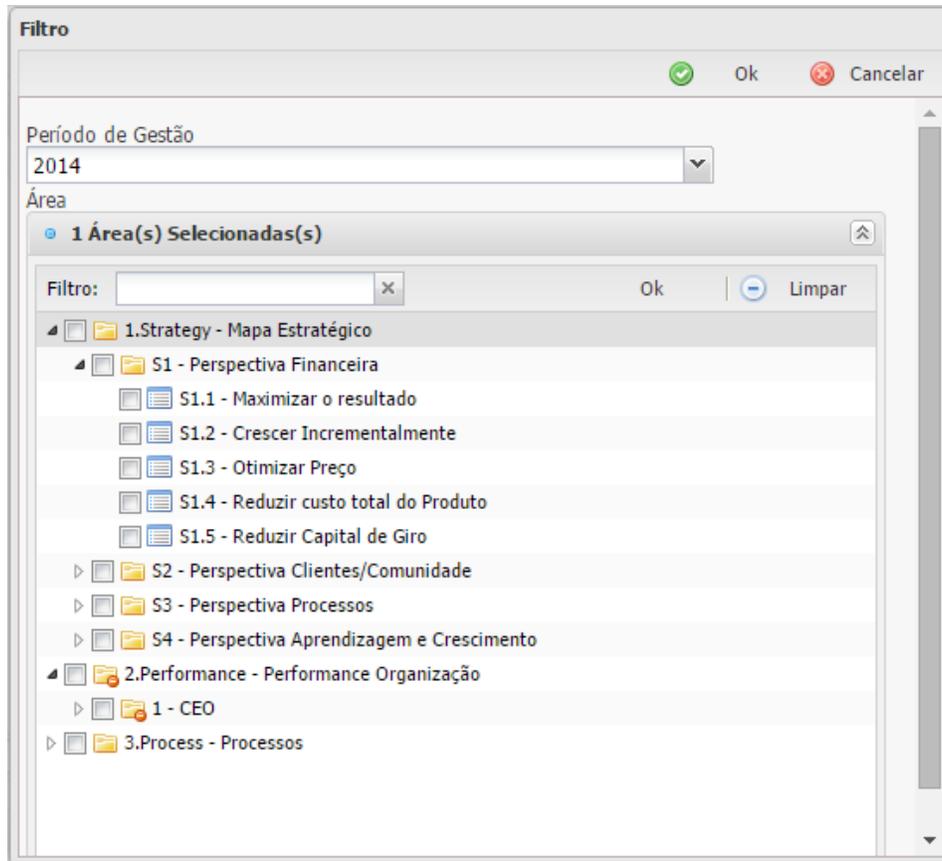


Figura 4.15: Popup das opções de filtro

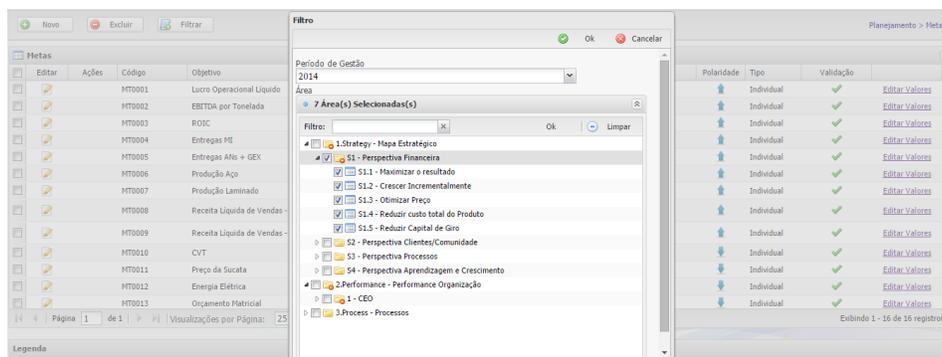


Figura 4.16: Lista de metas após a aplicação dos filtros

5 CONCLUSÃO

O uso de técnicas para avaliação da usabilidade no estudo de caso apresentado nesse trabalho, possibilitou a identificação de problemas de usabilidade não percebidos durante o processo de desenvolvimento. A rápida evolução do sistema e a quantidade de funcionalidades dificultam a análise constante da qualidade da interação. A falta da prática de conceitos como o design centrado no usuário acaba gerando problemas de usabilidade que reduzem o desempenho do usuário ao utilizar a ferramenta.

Podem ser destacados entre os principais impactos resultantes dos problemas de usabilidade: o impacto na produtividade do usuário, o cadastro de informações incorretas e a não conclusão das tarefas propostas. Os sistemas de apoio à gestão fornecem ferramentas para a manipulação de grandes quantidades de informações críticas e propensas a erros. Desta forma foi evidenciado que o cadastro de informações incorretas pode ocasionar em problemas gerenciais e prejuízos para a organização provenientes do planejamento estratégico baseado em dados e informações incorretos.

Além do impacto no planejamento estratégico da organização, pode-se destacar a redução da produtividade dos usuários que perdem tempo de trabalho ao buscar apoio do suporte técnico, não conseguir concluir a tarefa proposta ou se deparar com erros e problemas todas as vezes que utiliza a ferramenta.

A aplicação das técnicas de avaliação evidenciaram problemas que afetam e prejudicam diretamente o uso do módulo de planejamento de metas do sistema. Através da análise heurística e das reações dos usuários foi possível definir quais são os problemas mais frequentes e seu grau de impacto. Assim, as propostas de melhoria poderão trazer benefícios minimizando os problemas de usabilidade encontrados.

O processo de análise da usabilidade se mostrou efetivo na identificação dos problemas e evidenciou a importância de se desenvolver pensando no usuário

final da aplicação. Durante o teste com os usuários, foi possível perceber que muitos dos problemas causaram desconforto e desmotivação do participante. Problemas assim podem impedir que usuários em ambiente real concluam suas tarefas, além de reduzir drasticamente sua produtividade.

Assim, conclui-se que a aplicação do processo de avaliação da usabilidade e técnicas de design centrado no usuário trazem benefícios para quem desenvolve a aplicação reduzindo o gasto de recursos com manutenção, refatoração e suporte e para o usuário final traz uma interação mais eficiente e gratificante.

Devido às limitações de tempo e recursos para o desenvolvimento da pesquisa, propõe-se a realização de trabalhos futuros onde é possível aumentar a cobertura da avaliação de usabilidade em outros módulos do sistema, propor conjuntos de melhorias de design utilizando técnicas de design centrado no usuário e também aprofundar a análise dos dados encontrados definindo a relação dos problemas encontrados com os impactos negativos provocados nos usuários e nas organizações que utilizam a ferramenta.

Por fim será realizado, em conjunto com a empresa e os desenvolvedores, reuniões e discussões para transferir os conhecimentos e resultados obtidos na pesquisa propiciando a implementação dos resultados e das propostas de melhoria apresentados neste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAS, D. M.-K. C.; PREECE, J. User-centered design. *Encyclopedia of Human-Computer Interaction*, 2004.
- BARBOSA, S. D. J.; SILVA, B. S. da. *Human-Computer Interaction*. [S.l.]: Campus, 2010.
- BENYON, D. *Human-Computer Interaction*. [S.l.]: Pearson, 2011.
- CALISIR, F.; CALISIR, F. The relation of interface usability characteristics, perceived usefulness, and perceived ease of use to end-user satisfaction with enterprise resource planning (erp) systems. *Computers in Human Behavior*, p. 505–515, 2004.
- FORTANA, A.; FREY, J. H. Interviewing: The art of science. *The Handbook of Qualitative Research*, edited by N. a. Y. L. Denzin. Thousand Oaks: Sage Publications, p. 361–76, 1994.
- ISO. *Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) – Part 11: Guidance on usability*. [S.l.], 9241–11:1998.
- ISO. *Ergonomics of human-system interaction – Part 210: Human-centred design for interactive systems*. [S.l.], 9241–210:2010.
- LAMBECK, C.; MULLER, R.; FOHRHOLZ, C.; LEYH, C. (re) evaluating user interface aspects in erp systems, an empirical user study. *IEE Computer Society*, 2014.
- MILLER, J. The user experience. *IEEE Internet Computing*, IEEE Educational Activities Department, Piscataway, NJ, USA, v. 9, n. 5, p. 90–92, set. 2005. ISSN 1089-7801. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1109/MIC.2005.113>>.
- NIELSEN, J. *10 Usability Heuristics for User Interface Design*. 1995. Disponível em: <<http://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>>.
- NIELSEN, J. *How to Conduct a Heuristic Evaluation*. 1995. Disponível em: <<http://www.nngroup.com/articles/how-to-conduct-a-heuristic-evaluation/>>.
- NIELSEN, J. *Severity Ratings for Usability Problems*. 1995. Disponível em: <<http://www.nngroup.com/articles/how-to-rate-the-severity-of-usability-problems/>>.
- NIELSEN, J. *The Use and Misuse of Focus Groups*. 1997. Disponível em: <<http://www.nngroup.com/articles/focus-groups/>>.
- NIELSEN, J. *Interviewing Users*. 2010. Disponível em: <<http://www.nngroup.com/articles/interviewing-users/>>.

- NIELSEN, J. *Thinking Aloud: The 1st Usability Tool*. 2012. Disponível em: <<http://www.nngroup.com/articles/thinking-aloud-the-1-usability-tool/>>.
- NIELSEN, J. *Usability 101: Introduction to Usability*. 2012. Disponível em: <<http://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>>.
- NIELSEN, J.; MOLICH, R. Heuristic evaluation of user interfaces. *EMPOWERING PEOPLE - CHI 90 CONFERENCE Proceedings*. New York: ACM Press., 1990.
- NIELSEN, J.; NORMAN, D. A. *Paper Prototyping: Getting User Data Before You Code*. 2013. Disponível em: <<http://www.nngroup.com/articles/paper-prototyping/>>.
- NORMAN, D. *The Psychology of Everyday Things*. Basic Books, 1988. (The Psychology of Everyday Things). ISBN 9780465067091. Disponível em: <<http://books.google.com.br/books?id=TI5wnq1PimMC>>.
- NORMAN, D. A.; DRAPER, S. W. *User Centered System Design - New Perspectives on Human-Computer Interaction*. [S.l.]: LAWRENCE ERLBAUM ASSOCIATES, 1986.
- PETRIE, H.; POWER, C. What do users really care about?: A comparison of usability problems found by users and experts on highly interactive websites. In: *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. New York, NY, USA: ACM, 2012. (CHI '12), p. 2107–2116. ISBN 978-1-4503-1015-4. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/2207676.2208363>>.
- PONTE, J. P. Estudos de caso em educacao matematica. este artigo e uma versao revista e atualizada de um artigo anterior: Ponte, j. p. (1994). o estudo de caso na investigacao em educacao matematica. quadrante, 3(1), pp3-18. (re-publicado com autorizacao). p. Bolema, 25, 105–132, 2006.
- RETTIG, M. Prototyping for tiny fingers. *Communications of the ACM* 37 (4), p. 21–27, 1994.
- ROGERS, Y.; SHARP, H.; PREECE, J. *Interaction Design: Beyond Human - Computer Interaction*. Wiley, 2011. (Interaction Design: Beyond Human-computer Interaction). ISBN 9780470665763. Disponível em: <<http://books.google.com.br/books?id=b-v\6BeCwwQC>>.
- SINGH, A.; WESSON, J. Evaluation criteria for assessing the usability of erp systems. *ACM Digital Library*, 2009.

A HEURÍSTICAS

Tabela A.1: Heurísticas utilizadas nas avaliações de usabilidade

Cód.	Heurística
1	Visibilidade do estado do sistema: O sistema deve sempre manter os usuários informados do que está acontecendo, fornecendo o feedback apropriado em tempo razoável.
2	Correspondência entre o sistema e o mundo real: O sistema deve "falar" a linguagem do usuário, contendo palavras, frases e conceitos familiares a ele ao invés de termos técnicos.
3	Controle do usuário e liberdade: Frequentemente o usuário seleciona funções do sistema por engano, assim ele precisa de uma "saída de emergência" bem demarcada, que permita desfazer o estado indesejado sem precisar passar por diálogos extensos.
4	Padrões e consistência: O usuário não deve se preocupar caso palavras, situações ou ações diferentes signifiquem a mesma coisa.
5	Prevenção de erros: Fornecer capacidade para o sistema antecipar e/ou prevenir um problema. A prevenção pode acontecer ao eliminar ou checar condições propensas a erros, apresentando opções de confirmação para o usuário.
6	Reconhecer ao invés de recordar: Minimizar a carga de memória necessária que o usuário precisa para lembrar de certas informações, fazendo com que objetos, ações e opções sejam visíveis.

Tabela A.1: Heurísticas utilizadas nas avaliações de usabilidade

Cód.	Heurística
7	Flexibilidade e eficiência de uso: Permitir a criação e personalização de aceleradores para ações frequentes, não visíveis a usuários novos, aumentando assim a velocidade da interação de usuários experientes com o sistema. Fazendo ainda com que o sistema atenda ambos usuários, inexperientes e experientes.
8	Estética e design minimalista: Diálogos não devem conter informações irrelevantes ou que serão raramente utilizadas. Cada informação extra compete com informações importantes, diminuindo sua visibilidade.
9	Ajude o usuário a reconhecer, diagnosticar e se recuperar de erros: Mensagens de erro devem ser expressas em linguagem simples, indicando precisamente o erro e sugerindo uma solução construtiva.
11	Evite tempos de espera curtos e tempos de exposição: Fornecer timeouts longos o suficiente para os usuários completarem suas tarefas confortavelmente e se as informações são exibidas por um tempo limitado, certificar se o tempo é suficiente para que os usuários leiam confortavelmente.
12	Evitar o esforço duplicado/excessivo dos usuários: Não peça que os usuários forneçam a mesma informação mais de uma vez e não peça esforço excessivo, quando isso poderia ser feito de forma mais eficiente pelo sistema.

Tabela A.1: Heurísticas utilizadas nas avaliações de usabilidade

Cód.	Heurística
13	Faça a sequência de interação de maneira lógica: Faça a sequência de interação de maneira lógica para os usuários (por exemplo, os usuários que são falantes nativos de línguas europeias normalmente lêem uma página do canto superior esquerdo para canto inferior direito, de modo a proporcionar o botão Avançar na parte inferior direita).
14	Indique se os links vão para um site externo ou para outra página da Web: Se um link vai para outro site ou abre um tipo diferente de recurso (por exemplo, documento PDF) indicar com antecedência.
15	Forneça um conjunto lógico e completo de opções: Assegure que qualquer conjunto de opções inclui todos as opções que o usuário irá precisar e que o conjunto de opções apresentado de maneira lógica para os usuários.

B TERMO DE CONSENTIMENTO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu <nome do participante>, RG <RG do participante>, declaro que concordo em participar da atividade de testes de usabilidade do sistema de apoio à gestão da Empresa X.

Fui informado(a) sobre os detalhes da pesquisa e seus objetivos. Estou ciente de que o teste tem como objetivo avaliar a usabilidade do sistema, e não minha habilidade em utilizá-lo.

Eu entendo que a minha participação será gravada, e autorizo a exibição de minha imagem e voz somente para os participantes da pesquisa da Universidade Federal de Lavras e para os desenvolvedores da Mereo Consulting.

Entendo que posso desistir de participar das atividades quando quiser.

Entendo que meu nome verdadeiro não vai aparecer nos relatórios e trabalhos publicados sobre a pesquisa.

Entendo que não vou receber dinheiro por participar desta pesquisa.

Declaro que, após convenientemente esclarecido pelo pesquisador e tendo entendido o que me foi explicado, dou meu consentimento para participar do presente projeto.

Assinatura do pesquisador: <assinatura do pesquisador>

Assinatura do participante: <assinatura do participante>

Nome do pesquisador: <nome do pesquisador>

Data: <dia>/<mês>/<ano>

C QUESTIONÁRIO DEMOGRÁFICO

Questionário – Dados demográficos

Este questionário tem por objetivo coletar dados referentes aos testes de usabilidade com usuários.

As questões marcadas com um * são obrigatórias.

Código do Participante*:

Idade*:

Sexo*: () Masculino () Feminino

Profissão*:

Qual seu nível educacional*?

- a. Ensino Fundamental
- b. Ensino Médio
- c. Graduação
- d. Pós-graduação

Você já participou de testes de usabilidade em websites antes? Se sim, quantas vezes*?

Qual é o principal navegador web que você utiliza*?

- a. Internet Explorer
- b. Firefox
- c. Opera
- d. Webvox
- e. Safari
- f. Google Chrome
- g. Não sei

h. Outro:

Dados Gerais

1. Qual sua experiência com computador*?

- 1 (Nenhuma experiência)
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7 (Muita experiência)

2. Qual o nível de dificuldade que você encontra ao utilizar um computador*?

- 1 (Nenhuma dificuldade)
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7 (Muita dificuldade)

3. Quantas horas por dia você gasta utilizando a web*?

- a. Não uso web
- b. 1 hora
- c. 2 horas
- d. 3 horas
- e. 4 horas

f. Mais de 4 horas

4. Em quais situações você utiliza a web*? (pode marcar mais de uma) a.

No trabalho

b. No estudo

c. No lazer

d. Para fazer compras

e. Para pagar contas

f. Para se comunicar com outras pessoas

g. Outros:

5. Durante quanto tempo, aproximadamente, você permanece em um único site para a realização de uma única tarefa?

6. Você tem experiência com uso de algum sistema de gestão? Se sim, qual?

D QUESTIONÁRIO DE SATISFAÇÃO

QUESTIONÁRIO DE SATISFAÇÃO

Código do participante:

Conjunto de valores para atribuição de concordância:

1. Concordo plenamente
2. Concordo
3. Nem concordo nem discordo
4. Discordo
5. Discordo plenamente.

Por favor, atribua um código para cada uma das afirmações seguintes, seguindo os valores apresentados acima:

1. Este sítio web tem informações que muito me interessam. Resposta:
2. É difícil ir para diferentes partes do sítio web. Resposta:
3. Consigo encontrar rapidamente o que preciso no sítio web. Resposta:
4. O sítio web parece lógico para mim. Resposta:
5. O sítio web precisa de mais informações explicativas. Resposta:
6. As páginas deste sítio web tem um visual atrativo. Resposta:
7. Sinto que estou no controle quando uso este sítio web. Resposta:
8. Este sítio web é muito lento. Resposta:
9. Este sítio web me ajuda encontrar o que estou procurando. Resposta:
10. Aprender a encontrar aonde ir neste sítio web é um problema. Resposta:

11. Eu não gosto de usar este sítio web. Resposta:
12. Posso contatar facilmente as pessoas que preciso neste sítio. Resposta:
13. Me sinto eficiente quando estou usando este sítio web. Resposta:
14. É difícil dizer se este sítio tem o que eu preciso. Resposta:
15. É fácil usar este sítio web pela primeira vez. Resposta:
16. Este sítio web tem funcionalidades muito chatas. Resposta:
17. É difícil lembrar-me de onde estou nas partes do sítio web. Resposta:
18. Usar este sítio web é uma perda de tempo. Resposta:
19. O sítio retorna o que eu espero quando eu clico em partes dele. Resposta:
20. Todas as coisas neste sítio web são fáceis de entender. Resposta:

E PERSONAS E TAREFAS

Todos os nomes de pessoas e organizações utilizados neste trabalho são fictícios e não representam nenhuma pessoa física ou jurídica real.

Cenário 1

Planejar metas com o objetivo de reduzir a quantidade de reclamações de clientes em aberto

No começo de cada ciclo de gestão da Redes de Telefonia & CIA, são planejadas estratégias para definir os próximos passos a serem implementados na organização. Para esse ciclo um dos problemas mais críticos, definido pela diretoria da organização, foi reduzir a quantidade de reclamações de clientes em aberto no sistema e dar melhor suporte aos usuários de seus produtos. Para isso, você, gerente sênior da organização, precisa cadastrar no sistema uma meta que permite acompanhar o cumprimento dessa estratégia e definir um responsável para a mesma. Assim você definiu as seguintes informações:

- A meta deverá ser cadastrada na área estratégica, mais especificamente na perspectiva cliente/comunidade, onde seu objetivo é ter qualidade de atendimento diferenciada, percebida por seus clientes.
- A meta deve ser atribuída individualmente, onde o responsável por ela é seu colega de trabalho Marcelo Pereira.
- O indicador utilizado para essa meta é o de “Reclamações de Clientes Abertas” e seu Data Provider é o gerente executivo Ivan Cruz.
- A meta se aplica na diretriz que trata o aumento na qualidade do atendimento e suporte ao cliente, e não possui uma meta superior.
- Por questões de apresentação das informações da meta, você definiu o tipo de acumulação para média e a curva de notas no formato de curva siderúgica.

- A duração da meta tem início marcado para o começo de outubro de 2014 e o fim para dezembro de 2014.
- Como a equipe de gestão ainda não definiu o peso da meta, você deve definir seu peso em 0%.
- Para a conclusão do cadastro não será necessário preencher os demais campos não obrigatórios.

Cenário 2

Planejar meta para reduzir o desperdício de cabos e materiais utilizados na instalação das linhas de telefonia e internet

Você, gerente da Redes e Linhas LTDA, organização que presta serviços de instalação de infra-estrutura para redes de telefonia e internet, realiza todo semestre um acompanhamento do gasto de cabos e outros materiais. Ao fechar o semestre anterior você percebeu um aumento significativo do desperdício de material de instalação, aproximadamente 30% dos cabos e outros materiais utilizados são desperdiçados. Seu objetivo é propor uma meta para a redução do desperdício de material e cadastrá-la em seu sistema de gestão. Para isso você definiu as seguintes informações:

- A meta deverá ser cadastrada na área estratégica, mais especificamente na perspectiva financeira, onde seu objetivo é reduzir o custo total do produto.
- A meta deve ser atribuída individualmente, onde o responsável por ela é sua colega de trabalho Laura Bittencour e seu Data Provider é o gerente executivo Ivan Cruz.
- O indicador utilizado para essa meta é o de código RDC01 o qual descreve a quantidade de material de instalação descartado, sendo padrão para metas individuais (sem necessidade de especificar outros detalhes).

- A meta se aplica na diretriz “Redução do Desperdício de Matéria-prima”, com o código DZ1001 e não possui uma meta superior.
- Por questões de apresentação das informações da meta, você definiu o tipo de acumulação para repetição pontual e a curva de notas no formato de curva siderúgica.
- A duração da meta tem início marcado para o começo de Janeiro de 2015 e o fim para Julho de 2015.
- Como a equipe de gestão ainda não definiu o peso da meta, você deve definir seu peso em 0%.
- Para a conclusão do cadastro não será necessário preencher os demais campos não obrigatórios.

F RESULTADOS DA AVALIAÇÃO HEURÍSTICA

Tabela F.1: Lista de problemas de usabilidade resultantes da avaliação heurística

Código	Localização	Descrição	Heurísticas	Média
1	Tela de login	Título do sistema deveria vir na parte de cima	H1	1,25
2	Tela de login	Etiqueta dos campos em tamanho pequeno (usuário/senha)	H6, H4	2
3	Tela de login	Botão login não está destacado corretamente	H1, H2, H13	2
4	Tela de login	"Símbolo da seta não tem affordance para login"	H2	2
5	Tela de login	Esqueci minha senha e trocar período de gestão muito pequenos	H1, H8	3
6	Tela de login	Esqueci minha senha e trocar período estão fora do contexto, podendo ser ignorado	H8, H1	3
7	Tela esqueci minha senha	Tela inconsistente com o restante do sistema	H4	2,25
8	Tela esqueci minha senha	Não fornece ajuda quanto ao funcionamento - precisa do login e do e-mail para recuperar?	H10, H5	3,25
9	Tela esqueci minha senha	Botões OK e Cancelar em posição inconsistente com os padrões da Web	H4, H13, H2	2
10	Tela esqueci minha senha	"Botão OK não é um bom nome para a funcionalidade"	H13, H4	1,75

Tabela F.1: Lista de problemas de usabilidade resultantes da avaliação heurística

Código	Localização	Descrição	Heurísticas	Média
11	Tela esqueci minha senha	"Título das caixas de diálogo é sempre Empresa X, não condizendo com a funcionalidade da mensagem"	H6, H13, H1	2
12	E-mail de confirmar senha	E-mail de envio de nova senha é em inglês, apesar de o sistema estar em português	H2, H1, H9, H10	3,5
13	Tela de login	Logo aparece duas vezes - no topo e no rodapé	H8	1,5
14	Tela de login	"Não está claro a função de trocar período de gestão"	H1, H13, H15, H6	3
15	Tela Trocar Período de Gestão	Não tem instruções e contexto sobre a funcionalidade	H1, H6, H13	2,75
16	Tela Trocar Período de Gestão e outros diálogos	Título da caixa e tamanho dos botões OK e cancelar estão com fonte muito pequena	H1, H8, H5, H12	2,25
17	Trocar período de gestão	Feedback para indicar período selecionado não é claro o suficiente	H6, H1	2,25
18	Trocar período de gestão	Quando só há um período gestão, a forma de listagem fica confusa para o usuário	H1, H4	2,5

Tabela F.1: Lista de problemas de usabilidade resultantes da avaliação heurística

Código	Localização	Descrição	Heurísticas	Média
19	Trocar período de gestão	Na seleção para ordenação, em colunas, há um campo em branco	H4, H8, H13	3
20	Tela de login	Ícone em erro de senha é de informação, não de erro	H9, H4, H2	2,25
21	Tela de login	Mensagem de erro de login não ajuda usuário a se recuperar (o que está errado, a senha ou usuário?)	H9	3
22	Tela inicial	"Falta de call for action - nada sugere que o usuário deva tomar ação"	H1, H6, H13	4
23	Tela inicial	Falta indicação sobre a navegação do sistema	H4, H2	4
24	Tela inicial	Tamanho de fonte pequeno	H12, H4, H1	3
25	Tela inicial	Excesso de informação no cabeçalho	H8, H1	2,75
26	Tela inicial	Links log off e minhas informações for a do padrão do sistema (outros tinham ícone)	H4	2,5
27	Tela inicial	Logo aparece duas vezes - no topo e no rodapé	H8	1,5
28	Tela inicial	Logo da Mereo da direita parece clicável mas não é (voltar pra página Home?)	H1	1,5

Tabela F.1: Lista de problemas de usabilidade resultantes da avaliação heurística

Código	Localização	Descrição	Heurísticas	Média
29	Tela inicial	Frame vazio no centro dá a impressão de que tem algo que ainda vai ser aberto	H1	3,25
30	Tela inicial	Ícone no canto superior à esquerda não é claro - não indica sua funcionalidade - difícil saber que ele abre o menu	H1, H2	3,5
31	Menu principal	Organização das opções e ícones escolhidos não informam ao usuário a possibilidade de consequência na ação tomada (abertura de mais opções)	H1	3
32	Setup inicial e outras telas	Não há indicação sobre como voltar para tela anterior	H9, H13	3,5
33	Setup inicial e outras telas	Falta de breadcrumb trail para indicar caminho percorrido na navegação	H1	3,25
34	Menu principal	Não há indicação sobre quais itens abrem uma nova tela e quais abrem subopções	H1, H2, H4	3,25
35	Menu principal	Nomes para opções não foram bem escolhidos (Cadastro - o que vou cadastrar? Meta? Então deveria ser meta, não cadastro)	H2	3,5

Tabela F.1: Lista de problemas de usabilidade resultantes da avaliação heurística

Código	Localização	Descrição	Heurísticas	Média
36	Menu principal	Ícones de setas não tem significado ou relação com o item mostrado	H2, H1	2,5
37	Menu principal	Ícones utilizados são muito complexos (cifrão dentro da lupa)	H8, H1	2
38	Menu principal	Não há indicação (tooltips ou descrições) do que fazem os ícones de ajuda e configuração	H1	2,25
39	Tela inicial	Não tem nenhuma ajuda para o usuário	H10	3,5
40	Menu principal	Sobreposição de janelas sobrecarrega o usuário com informações	H8, H1, H2	2,25
41	Menu principal	Não há indicação sobre como fechar o menu principal (clicar fora faz, mas como saber?)	H1	2,5
42	Tela inicial	"Opções mostradas de setup inicial continuam na tela após fechar, e não há indicação de onde estou"	H1, H13	3,25
43	Menu principal	Não está claro onde ir para cadastrar uma meta (difícil saber que é em planejamento)	H1, H2	3,25

Tabela F.1: Lista de problemas de usabilidade resultantes da avaliação heurística

Código	Localização	Descrição	Heurísticas	Média
44	Menu principal	Ícone de quick meeting parece sugerir que as pessoas estão fugindo	H2	1,25
45	Diretriz	Não indicação da funcionalidade nem instruções	H1	3,25
46	Diretriz	Breadcrumb trail aparece, mas na posição errada (à direita, onde o usuário não foca)	H4, H2	2,25
47	Nova diretriz e outras telas	Não há indicação de que o asterisco vermelho indica campo obrigatório	H10, H5	2
48	Nova diretriz e outras telas	Botões (Novo, salvar, voltar) não estão em local consistente (em cima, não embaixo, após completar a tarefa)	H13, H2	2,5
49	Nova diretriz	"Botão Novo não é claro (nova diretriz?)"	H4, H2	2,25
50	Nova diretriz	"Botão Novo não deveria aparecer nessa tela"	H4, H2	2
51	Metas	"Botão Novo não concorda com item (Nova meta)"	H4, H2	1,5
52	Metas	"Sem registros para exibir quando está vazio fica fora do foco, deveria ficar no centro da tela"	H1, H8	2,25

Tabela F.1: Lista de problemas de usabilidade resultantes da avaliação heurística

Código	Localização	Descrição	Heurísticas	Média
53	Metas	Botão filtrar deveria estar dentro da janela de metas	H2, H4	1,5
54	Metas	Botão excluir não é lógico para usuários (quem vou excluir? O selecionado?)	H1, H5	2,25
55	Metas	Itens da legenda tem aspecto de botão	H2	1,25
56	Nova meta	Código - código do quê? Pra que serve? Não estou cadastrando uma nova meta?	H10, H5	2,75
57	Nova meta	Devo digitar o código ou clicar na lupa? Só quando clico na lupa dá erro que não digitei a meta)	H5, H10	3,25
58	Nova meta	Mensagem de erro de código inexistente não ajuda a se recuperar (não existe na base de dados) - onde eu encontro os códigos?	H5, H9, H10	2,75
59	Nova meta	Não é claro como colapsar os itens de área quando é aberto	H2, H4	2
60	Nova meta	Ícones não são consistentes e são for a do padrão	H4, H8	1,75

Tabela F.1: Lista de problemas de usabilidade resultantes da avaliação heurística

Código	Localização	Descrição	Heurísticas	Média
61	Nova meta	Na seleção de área, não é claro se é necessário dar um clique ou duplo clique para abrir	H10, H13	1,75
62	Nova meta	Na seleção de área, duplo clique não seleciona o item, como esperado	H4, H13	2,5
63	Nova meta	Não há opção disponível para cadastrar novo responsável, caso não esteja disponível	H2, H1	3,25
64	Nova meta	Ícone de seta não é sugestivo, não segue o padrão da lupa	H2	1
65	Nova meta	Quando atualiza o período de gestão, desaparece o preenchido na área	H9, H5, H3	2,75
66	Nova meta	Quando recarrega página (F5), funcionalidade é totalmente comprometida	H13	4
67	Nova meta	"Quando uma pasta é selecionada, a mensagem de erro dada é de que não há colaboradores cadastrados, não de que foi selecionada uma pasta"	H2, H4	3
68	Nova meta	Instrução de busca (digite três letras) não é clara e pouco prática para o usuário	H5, H12, H6	2,5

Tabela F.1: Lista de problemas de usabilidade resultantes da avaliação heurística

Código	Localização	Descrição	Heurísticas	Média
69	Nova meta	Busca por indicadores é pouco tolerante a erros do usuário - um erro já impede de encontrar	H5, H6, H7, H9	2,75
70	Nova meta	na busca por indicadores, seria importante colocar o nome da meta e depois o código para não atrapalhar a leitura	H5	1,75
71	Nova meta	Na busca por indicadores, pede três letras, mas ainda funciona com uma ou duas	H4	2
72	Nova meta	Informação sobre processo e frequência não faz sentido	H8, H15	2,25
73	Nova meta	Não é claro como continuar para próximo passo - botão avançar não está bem localizado e não é óbvio	H13	2,25
74	Nova meta / passo 2	"Botão salvar não tem nome adequado - só serve para concluir"	H2	3,25
75	Nova meta / passo 2	Não é possível salvar cadastro para continuar preenchimento depois	H7	3,25
76	Nova meta / passo 2	Indicação de que peso deve ser porcentagem não é suficiente	H1, H2, H5	2,5

Tabela F.1: Lista de problemas de usabilidade resultantes da avaliação heurística

Código	Localização	Descrição	Heurísticas	Média
77	Nova meta / passo 2	Não é possível cadastrar nova di- retriz durante o preenchimento do cadastro de meta	H7	3,25
78	Nova meta / passo 2	Mensagem de erro de que soma dos pesos das metas já ultrapassa 100% não faz sentido - não tem nenhuma outra cadastrada	H2	3,5
79	Nova meta / passo 2	Mesmo depois de inserir, volta para mesma tela, sem dar im- pressão conclusão de tarefa	H5, H6	3,25
80	Nova meta / passo 2	Mensagem de conclusão fala em registro, não em meta	H2	2,25
81	Nova meta / passo 2	Quando o peso é 0, meta não aparece como cadastrada, só quando é 100	H5	3,75
82	Nova meta / passo 2	Não fornece feedback sobre o progresso na realização (quantos passos já percorri?)	H1	2,5

G RESULTADOS DA AVALIAÇÃO COM USUÁRIOS

Tabela G.1: Lista de problemas de usabilidade resultantes do teste com usuários

Cód.	Descrição	Ocorrências	Severidade
UE001	Tela inicial não apresenta "call to action", fazendo com que o usuário fique aguardando seu carregamento.	9	3
UE002	A profundidade do menu principal (sub-opções) não deixa claro para o usuário que é um menu expansível, mas sim uma sequência de opções.	3	3
UE003	Excesso de informação apresentada no menu principal dificulta para o usuário encontrar onde realizar o cadastro da meta.	8	3,125
UE004	Botão para abrir menu principal é difícil de identificar, para o usuário ele representa apenas uma logo.	2	3
UE005	Ícones do menu principal não auxiliam na representação do contexto em que é aplicado.	1	2
UE006	Na tela "Métrica Financeira" o usuário recebe uma mensagem de erro no formato SQL: "Invalid column name TIPO-CONSOLIDACAO-GF".	1	4

Tabela G.1: Lista de problemas de usabilidade resultantes do teste com usuários

Cód.	Descrição	Ocorrências	Severidade
UE007	Na listagem de informações, padrão para todas as listas apresentadas no sistema, faz com que o usuário se surpreenda com a quantidade de informação apresentada de uma só vez.	4	2,25
UE008	Não existe uma opção fácil para voltar e alternar entre telas dentro do sistema.	1	3
UE009	"Informações importantes ficam escondidas dentro das ramificações de opções no componente de dropdown do campo Área."	1	2
UE010	"Campo Responsável dentro do cadastro de metas fica inativo quando não é selecionada uma área, mas não fornece informações de qual campo deve ser preenchido primeiro."	1	3
UE011	Breadcrumb fica escondido no canto direito da tela.	1	3
UE012	Breadcrumb tem a coloração e o formato de link mas não é um link.	1	4
UE013	"Forma de clicar para selecionar Área tem pouco affordance e é difícil de lembrar como deve clicar para selecionar."	6	3

Tabela G.1: Lista de problemas de usabilidade resultantes do teste com usuários

Cód.	Descrição	Ocorrências	Severidade
UE014	"Botão de busca no campo Código da tela de cadastro de metas não faz sentido para o usuário, dá a entender que só pode utilizar um código já existente."	2	3
UE015	Nas listagem de informações, padrão para todas as listas apresentadas no sistema, não existe uma forma de realizar uma busca rápida.	2	3
UE016	"A opção Cadastro no menu principal agrupa todas opções possíveis para cadastros, deixando o usuário confuso ao tentar cadastrar uma nova meta."	1	2
UE017	"O componente do tipo dropdown para seleção de Área não fecha automaticamente ficando sobreposto a outros campos dos formulários."	1	3
UE018	Informações de localização no sistema são pouco visíveis, o usuário tem problemas para identificar onde está localizado na ferramenta.	1	3
UE019	"Botão OK para selecionar a área está fora da ordem lógica padrão para formulários."	4	3

Tabela G.1: Lista de problemas de usabilidade resultantes do teste com usuários

Cód.	Descrição	Ocorrências	Severidade
UE020	"Campo Responsável deveria permanecer inativo quando uma área não é selecionada, mas fica ativo e apaga o que o usuário digita sem tratar o erro."	3	3,33
UE021	Sistema não possui prevenção de erro quando o usuário seleciona uma área que não está cadastrada no período de gestão selecionado.	5	2,8
UE022	Componentes do tipo dropdown não informam que é necessário selecionar uma das opções resultantes da busca, só apagam o que o usuário digitou sem dar nenhum feedback de que pode não estar cadastrado no sistema.	8	3,125
UE023	O placeholder de busca para indicadores é ignorado pelo usuário.	1	1
UE024	Ao trocar o período de gestão, todas informações do formulário são apagadas e não há opção de desfazer.	2	3
UE025	"Label Mensal está em uma posição onde o usuário insiste em clicar para ver se é editável."	7	3
UE026	"Sistema permitiu avançar sem preencher o campo Código que é obrigatório"	1	4

Tabela G.1: Lista de problemas de usabilidade resultantes do teste com usuários

Cód.	Descrição	Ocorrências	Severidade
UE027	Diálogo informa que não existe área relacionada com o período de gestão selecionado, mas o sistema permite a seleção de uma área.	1	3
UE028	"Botão de confirmação Continuar no formulário de cadastro de metas está localizado em cima do formulário, o que não segue padrões de sequência lógica."	2	2
UE029	Campos do formulário de cadastro de metas são divididos em duas páginas, deixando o usuário sem saber quais informações ainda precisa para a próxima etapa.	1	3
UE030	Campos importantes dos formulários não apresentam opção de dica ou ajuda rápida para descrevê-los e orientar o usuário.	2	2,5
UE031	Usuário não obteve informações suficientes do sistema e precisou recorrer ao manual.	1	2
UE032	"Checkbox Tratar desvio não está bem contextualizado, fazendo que o usuário fique em dúvida a qual campo ele se refere."	2	2

Tabela G.1: Lista de problemas de usabilidade resultantes do teste com usuários

Cód.	Descrição	Ocorrências	Severidade
UE033	Ao finalizar o cadastro da meta o usuário fica aguardando o redirecionamento da página sem feedback suficiente de ter concluído a tarefa.	8	3
UE034	Na listagem de metas, por padrão, não são aplicados filtros, deixando a lista vazia, assim o usuário não identifica sua meta e pensa que não conseguiu cadastrar, mesmo que o sistema tenha confirmado o cadastro.	7	4
UE035	"O sistema permitiu avançar para a segunda etapa do cadastro de metas sem preencher o campo Código e acusou mensagem de erro ao fim do cadastro, sendo este erro referente a uma página anterior. "	1	3
UE036	"Campo Área no cadastro de metas não dá feedback quando o usuário não a seleciona e confirma."	1	3
UE037	"Campo Descrição no cadastro de períodos de gestão tem limite de caracter mas o sistema não informa a quantidade."	1	2
UE038	"As legendas da tela de Metas se assemelham a botões de opção."	1	2

Tabela G.1: Lista de problemas de usabilidade resultantes do teste com usuários

Cód.	Descrição	Ocorrências	Severidade
UE039	Headers da listagem de metas se assemelham a botões.	1	2
UE040	"Usuário não percebe o botão Hoje dentro do campo Prazo no cadastro de metas e coloca manualmente a data atual."	1	1
UE041	"No campo Prazo no cadastro de metas a alteração não foi salva ao selecionar a data e pressionar o botão de confirmação."	1	3
UE042	Não existe prevenção de erros ao informar um código já existente no cadastro de metas.	1	2
UE043	"Ao digitar um nome para o Data Provider o sistema aceita o nome digitado, mas acusa erro caso o usuário não selecione o que apareceu no dropdown e não informa como proceder para solucionar o problema."	2	4
UE044	Mensagem de erro não auxilia o usuário a diagnosticar que para definir um responsável é necessário informar uma área onde ele está relacionado.	1	4

Tabela G.1: Lista de problemas de usabilidade resultantes do teste com usuários

Cód.	Descrição	Ocorrências	Severidade
UE045	Diálogo de erro quando o peso da meta ultrapassa o limite não mostra claramente o que o usuário fez de errado, fazendo com que ele tente vários valores até um funcionar.	2	4
UE045	Diálogo de erro quando o peso da meta ultrapassa o limite não mostra claramente o que o usuário fez de errado, fazendo com que ele tente vários valores até um funcionar.	1	4
UE046	Sistema não avisa que usuário esqueceu de preencher um campo obrigatório.	5	2,4
UE047	"Na tela Dashboard de metas não existe um atalho para a edição de metas."	1	2
UE048	"Ao tentar excluir um período de gestão é na tela Períodos de gestão é apresentado um erro SQL: The DELETE statement conflicted with the REFERENCE...."	1	4
UE049	A apresentação em formato de diretórios das áreas na tela de cadastro de meta, faz o usuário pensar que ao selecionar uma pasta está selecionando seu conteúdo.	1	4

Tabela G.1: Lista de problemas de usabilidade resultantes do teste com usuários

Cód.	Descrição	Ocorrências	Severidade
UE050	Falta de clareza na localização do usuário no sistema, faz com que este fique em dúvidas se realizou o cadastro no lugar certo.	2	3
UE051	Indicador não pode ser pesquisado pelo código no cadastro de metas.	11	3
UE052	A funcionalidade do botão voltar não fica clara para o usuário, ele não sabe se é para voltar a tela anterior ou voltar para a lista de metas e cancelar o cadastro.	2	3
UE053	Diretriz não pode ser pesquisada pelo código no cadastro de metas.	4	3
UE054	Sistema não fornece atalho para cadastro de diretrizes e indicadores na tela de cadastro de metas.	3	3,33
UE055	"Sistema não permite que o usuário salve um rascunho do formulário de cadastro de metas para que possa editar depois e concluir a operação. O usuário precisa preencher todo o formulário novamente quando esquece alguma informação e precisa mudar de tela."	3	4

Tabela G.1: Lista de problemas de usabilidade resultantes do teste com usuários

Cód.	Descrição	Ocorrências	Severidade
UE056	Sistema não fornece feedback de que a diretriz ou o indicador não está cadastrado no sistema ou não foi encontrado.	11	3,18
UE057	"Botão Refresh dentro do resultado da pesquisa de indicadores apaga o conteúdo que o usuário escreveu e deixa o resultado em branco."	1	4
UE058	"Botão Limpar dentro do resultado dos indicadores, tem como objetivo limpar o filtro de busca, mas ao invés disso ele fecha a janela."	1	3
UE059	"Ao entrar na tela Curva de alcance o usuário recebe uma mensagem de erro informando que é necessário informar um responsável pela meta, porém isso não faz sentido algum para ele."	1	3
UE060	Resultado da busca de indicadores não tem alternativa de visualização, o conteúdo só aparece quando o usuário digita alguma coisa no campo.	1	2
UE061	Na tela 'Contas DRE' ao clicar no botão do menu principal, a caixa de diálogo que contém o menu está em branco.	1	4

Tabela G.1: Lista de problemas de usabilidade resultantes do teste com usuários

Cód.	Descrição	Ocorrências	Severidade
UE062	Na tela "Dashboard Metas" o usuário recebe uma mensagem de erro no formato SQL: "Sequenece contains no elements".	1	4