

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ANÁPOLIS – UniEVANGÉLICA
BACHARELADO EM ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO**

**QUALIDADE DE SOFTWARE: MELHORANDO A QUALIDADE DE SERVIÇOS
COMPUTACIONAIS, BASEADO NA PERCEPÇÃO DO USUÁRIO**

**JOSIMAR CÂNDIDO MARTINS NARCIZO
LUCAS ANDRADE DA SILVA**

**ANÁPOLIS
2018**

**JOSIMAR CÂNDIDO MARTINS NARCIZO
LUCAS ANDRADE DA SILVA**

**QUALIDADE DE SOFTWARE: MELHORANDO A QUALIDADE DE SERVIÇOS
COMPUTACIONAIS, BASEADO NA PERCEPÇÃO DO USUÁRIO**

Trabalho de Conclusão de Curso II apresentado como requisito parcial para a obtenção de grau do curso de Bacharelado em Engenharia de Computação do Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA.

Orientador (a): Prof. Ma. Luciana Nishi

Anápolis
2018

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus por nos abençoar para que fosse possível a construção desta pesquisa. Sem ele seria impossível concluir com êxito este trabalho.

Agradeço as nossas mães por sempre nos incentivar e nos manter calmos, confiantes, e alertas para que construíssemos um trabalho de excelência e que pudéssemos nos orgulhar no futuro.

A nossa orientadora Prof^ª. Me. Luciana Nishi por esta sempre cobrando quando iríamos enviar o trabalho para corrigir, pois sempre falávamos que ia enviar amanhã. Sem ela este trabalho não estaria da forma que está.

Aos nossos professores que passaram durante os anos de acadêmicos, sempre nos incentivando a buscar mais conhecimento.

Resumo

Em um ambiente de desenvolvimento, garantir a qualidade é primordial para que se tenha *softwares* competitivos no mercado. Um *software* de qualidade é classificado dessa forma quando satisfaz as necessidades de seus usuários, porém muitos sofrem com correções e gastos desnecessários relacionados a usabilidade que poderiam ser evitados durante o seu desenvolvimento. Com isso o uso da *User Experience* (Experiência de Usuário) pelas empresas evita que possíveis problemas relacionados a esse atributo de qualidade possam ocorrer. Esta pesquisa pretende colaborar na garantia de qualidade de projetos através da utilização dos princípios da Experiência de Usuário, que auxiliará no ciclo de vida do projeto, para que o produto final apresente um nível alto de qualidade.

Palavras-chave: Qualidade de Software. Experiência de Usuário. Teste de Usabilidade.

ABSTRACT

In a development environment, ensuring quality is paramount for competitive software on the market. Quality software is classified that way when it meets the needs of its users, but many suffer from unnecessary usability-related fixes and expenses that could be avoided during their development. Thus, the use of the User Experience by the companies prevents that possible problems related to this quality attribute can occur. This research aims to collaborate in the quality assurance of projects using the principles of the User Experience, which will assist in the project life cycle, so that the final product presents a high level of quality.

Keywords: Software Quality. User Experience. Usability Test.

Lista de Ilustrações

Figura 1: Modelo de qualidade da ISO/IEC 9126	15
Figura 2: Pilares da UX	19
Figura 3: Aplicação da UX no processo de desenvolvimento.....	23

Lista de Gráficos

Gráfico 1: Nível de Usabilidade por Usuário	30
Gráfico 2: Porcentagem de usuário	31

Lista de Tabelas

Tabela 1: Partes componentes da norma SQuaRE	14
Tabela 2: Identificação de Persona	26
Tabela 3: Questionário de Avaliação.....	27
Tabela 4: Notas do questionário	29
Tabela 5: Personas	30
Tabela 6: Média de usabilidade por Persona	31

Sumário

1	Introdução	10
2	Fundamentação Teórica	12
2.1	Qualidade de Software	12
2.2	Modelo de Qualidade SQuaRE	12
2.2.1	Origem da Norma SQuaRE	13
2.2.2	Arquitetura do Modelo SQuaRE	14
2.2.3	Modelo de Qualidade ISO/IEC 2501n	15
2.3	Métodos de Avaliação de Usabilidade	17
2.3.1	Checklist de Usabilidade	17
2.3.2	<i>System Usability Scale (SUS)</i>	18
2.3.3	Questionnaire for User Interaction Satisfaction (QUIS)	18
2.4	<i>User Experience</i>	19
2.4.1	Técnicas de UX	20
2.4.2	Usabilidade e UX	21
2.4.3	Contribuições para Qualidade	22
3	Análise/Desenvolvimento	25
3.1	Sistema ORION	25
3.2	Método de Avaliação	25
3.2.1	Personas	25
3.2.2	Perguntas	27
3.3	Resultado	28
3.4	Proposta de Melhoria	32
3.4.1	Problemas Identificados	32
3.4.2	Problemas Identificados	33
	Considerações Finais	36
	Referências Bibliográficas	37

1 Introdução

Segundo MARQUES (2017, p. n. p), “a qualidade de um produto refere-se às características que o compõe e que o tornam capaz de satisfazer as necessidades de seus clientes”, ou seja, apresentar comportamentos e ferramentas que façam com que atraia seus usuários. Uma boa experiência de usuário em *softwares* garante um nível alto de qualidade para o produto, ou seja, se um produto não apresenta uma boa usabilidade em sua operação, pode causar várias interrupções na produção com custos de manutenção.

Garantir a qualidade em projetos ou serviços requer bastante tempo e esforço por parte da equipe. Fazer um *software* que atenda todos os requisitos do cliente nem sempre garante que o sistema será de qualidade. De acordo com CHARETTE (2005, p. n. p) “entre os 12 principais fatores que culminam em falhas posteriores, três estão diretamente ligados a experiência de usuário”. Um desses problemas é a falta de comunicação entre a equipe do projeto e o cliente, seguido de requisitos mal definidos e as políticas das partes interessadas (*stakeholders*). Sem a troca de informações é quase impossível sair um produto de qualidade no final do projeto.

E com o propósito de melhorar a relação usuário – produto e conseqüentemente melhorar a usabilidade desses serviços, NORMAN (1998) desenvolveu o termo *User Experience* (UX) com o objetivo de ligar a equipe de produção e os usuários finais. Segundo o autor a experiência de usuário engloba todos os aspectos da interação do usuário final com a empresa, seus serviços e seus produtos.

Para NIELSEN & NORMAN (1998) cada usuário tem sua linha de pensamento, as vezes o que é bom para um grupo não é tão bom para outro. E cabe aos profissionais de experiência de usuário garantir que o serviço fornecido atenda às necessidades dos usuários de maneira igual.

A norma que regulamenta a UX é a ISO 9241-210 (2011), que define Experiência do Usuário como “as percepções de uma pessoa e as respostas que resultam do uso ou uso antecipado de um produto, sistema ou serviço”. Na UX é incorporado os principais requisitos não funcionais tratados pela Qualidade incluindo usabilidade, eficiência e adaptabilidade em *softwares*.

Utilizar UX em projetos de *software* não só garante a boa relação entre a equipe de desenvolvimento e o usuário, como também auxilia na melhoria em sua qualidade mais competitivos no mercado, garantindo que o usuário tenha melhor experiência e que a equipe ganhe credibilidade no mercado competitivo. Utilizando as melhores técnicas do UX e as

boas práticas da Garantia de Qualidade de *Software* as chances de produzir um produto de qualidade e que atenda os parâmetros dos clientes são bem altas.

A presente pesquisa tem por finalidade avaliar a utilização de *User Experience* para a garantia de qualidade de *software* em projetos de pequeno porte. Seus objetivos são identificar as técnicas e as boas práticas para se obter uma qualidade, mostrar as técnicas que facilitam a aplicação de UX em projetos de *software*, diferenciar os conceitos de Usabilidade e Experiência de Usuário, pois apesar de abordarem os mesmos princípios, a usabilidade são uma das fases que constituem a UX.

Durante o desenvolvimento desta pesquisa será abordado primeiramente os conceitos de qualidade de software, onde são relatadas as principais normas que regulamentam a qualidade e o modelo de qualidade SQuaRE que serve de base para a aplicação dos métodos de qualidade em um projeto. Seguindo essa linha conceitual, será abordado as melhores técnicas para se avaliar a usabilidade de um projeto, que é uma das características no modelo SQuaRE.

Após a conceitualização de qualidade, são abordados os conceitos de Experiência de Usuário, abordando os seus princípios, sua base para aplicação em projetos, como também suas técnicas que auxiliam na preparação de um ambiente que garanta que os projetos saiam conforme o esperado. Outro ponto frisado são as diferenças entre Usabilidade e Experiência de Usuário uma vez que são abordagens diferentes, mas que completam uma a outra. Em seguida são relatados a importância em se utilizar a Experiência de usuário em projetos e suas contribuições para a construção de um produto de qualidade.

Após a abordagem teórica será apresentado uma aplicação do método de avaliação de usabilidade SUS, onde são apresentados o sistema que serviu para aplicação da avaliação, o método de avaliação, a utilização de personas para representar os usuários avaliadores e a descrição das perguntas do questionário que foram utilizadas para a avaliação do sistema.

Logo em seguida será apresentado os resultados obtidos da avaliação, onde esses resultados foram aplicados critérios e cálculos do Teste SUS para mostrar o nível de usabilidade do sistema. E com os resultados da avaliação será apresentado uma proposta de melhoria do sistema, onde são abordados os problemas identificados e suas soluções, de acordo com que foram descritas pelos avaliadores.

2 Fundamentação Teórica

Neste capítulo, são detalhados os conceitos e normas relacionados com qualidade e técnicas de *User Experience*, que são base para o desenvolvimento deste trabalho.

2.1 Qualidade de Software

Definir qualidade de *software* não é uma tarefa trivial, pois existem várias definições para ela nas literaturas. Segundo Sommerville (2011, p. 456) “os produtos podem ser estabelecidos procedimentos para avaliar um produto fabricado de acordo com suas especificações”, ou seja, o produto é submetido a procedimentos para verificar se o mesmo está operando de acordo com que foi planejado.

Uma outra definição sobre a qualidade encontra-se na norma ISO/IEC 9126-1 (2001, p. n. p) onde refere-se qualidade como “a capacidade do produto de *software* em satisfazer as necessidades implícitas e explícitas quando usado em condições específicas”. Garantir a qualidade dos sistemas computacionais requer muito tempo e comprometimento da equipe, juntamente com o usuário, pois como afirma Weinberg (1994, p. n. p) “a qualidade é relativa. O que é qualidade para alguns pode ser falta de qualidade para outros”, ou seja, garantir o nível de satisfação para ambos os lados é uma tarefa um pouco complexa.

Neste trabalho utiliza-se a norma SQuaRE como base para modelo de qualidade e será o padrão norteador do projeto e que será descrito a seguir.

2.2 Modelo de Qualidade SQuaRE

A norma SQuaRE ISO/IEC 25000 é a união das normas NBR ISO/IEC 9126 e 14598, que abordam a qualidade e a avaliação do produto de *software*. SQuaRe - Software product Quality Requirements and Evaluation (Requisitos de Qualidade e Avaliação de Produtos de Software), desenvolvida pela WG6 do Subcomitê de Sistemas e Software (SC7) da ISO/IEC.

Segundo o KOSCIANSKI (2007, p. 208) “o projeto SQuaRE não surgiu para desmentir tais normas, mas sim para reorganizá-las”, ou seja, criar documentos mais harmônicos para que os usuários da norma possam compreender no que diz respeito. Por sua vez, tem como objetivo melhorar e unir os três principais processos oportunos para qualidade de *software*, são eles: especificação de requisitos, medições de qualidade e avaliação do produto de *software*. Cada qual especificado no modelo de arquitetura SQuaRE.

Segundo a KOSCIANSKI *et al.* (1999, p.57) “O conjunto de características e os relacionamentos entre elas, que fornecem a base para a especificação dos requisitos de qualidade e para avaliação de qualidade”.

2.2.1 Origem da Norma SQuaRE

O projeto SQuaRE foi um processo de reformulação das normas ISO/IEC 9126 e a ISO/IEC 14598, no entanto não foi alterado partes essenciais das normas, tais como o modelo de qualidade da norma ISO/IEC 9126.

A norma ISO/IEC 9126 sugere um enquadramento pelo qual encontramos um conjunto de características que possibilita a avaliar a qualidade do produto de *software*.

A norma ISO/IEC 9126 é dividida em 4 partes, são elas:

- 1º parte - modelo de qualidade;
- 2º parte - métricas externas;
- 3º parte - métricas internas;
- 4º parte - métricas de qualidades em uso.

A primeira parte será utilizado como baseamento para o modelo de qualidade SQuaRE, que está definido nas próximas seções.

A norma ISO/IEC 14598 é o processo para avaliação de *software*. Segundo KOSCIANSKI *et al.* (1999):

o propósito da avaliação de software é apoiar diretamente o desenvolvimento e a aquisição de software que atenda as necessidades do usuário e do cliente. o objetivo final é assegurar que o produto forneça a qualidade requerida – que ele atenda às necessidades explícitas e implícitas dos usuários.

A ISO/IEC 14598 é dividida em 6 partes, são elas:

- ISO/IEC 14598 – 1: Visão geral;
- ISO/IEC 14598 – 2: Planejamento e gestão;
- ISO/IEC 14598 – 3: Processo para desenvolvedores;
- ISO/IEC 14598 – 4: Processo para adquirentes;
- ISO/IEC 14598 – 5: Processo para avaliadores;
- ISO/IEC 14598 – 6: Documentação de módulos de avaliação.

Entende-se que a importância de utilizar as normas durante o ciclo de vida do projeto, traz consigo um valor mensurável para qualidade de *software*.

Essas duas normas tratam-se de qualidade do produto de *software*, foi reformulada e editada pelo presidente da comissão de estudos brasileira, D. Scalet, uma nova serie ISO/IEC 25000, denominada por SQuaRE, contribuindo para junção das duas normas.

2.2.2 Arquitetura do Modelo SQuaRE

No modelo de arquitetura da norma SQuaRE apresentada na figura abaixo, observamos que possui cinco divisões adotada pela norma para melhoria da qualidade de *software*, e cada divisão tem suas especificações e documentos detalhados para uso.

Tabela 1: Partes componentes da norma SQuaRE

Requisitos de Qualidade 2503n	Modelo de Qualidade 2501n	Avaliação 2504n
	Gerenciamento De Qualidade 2501n	
	Medições 2501n	

Fonte: KOSCIANSKI (2007, p. 207)

As divisões da norma SQuaRE segundo KOSCIANSKI (2007, p. 207):

- **Gerenciamento de Qualidade ISO/IEC 2501n:** proporciona orientações sobre a utilização da norma SQuaRE, oferecendo uma visão geral do seu conteúdo, modelos de referências, definições, a relação dos documentos da norma, orientações para utilizar o SQuaRE.
- **Modelo de Qualidade ISO/IEC 2501n:** possui um modelo hierárquico de características de qualidade esperada do produto, contém também definições sobre a qualidade externa, interna, e em uso, o que possibilita na avaliação uma perspectiva diferente.
- **Medições ISO/IEC 2501n:** possuem um padrão para medição da qualidade do produto de *software*, possui guia prático para utilização e também implementação do modelo conforme as necessidades dos usuários da norma.
- **Requisitos de Qualidade ISO/IEC 2503n:** uma das mais importantes desta arquitetura, pois para construir um produto de *software* com qualidade, antes é necessário extrair bem os requisitos, e por isso, esta divisão auxilia neste processo.

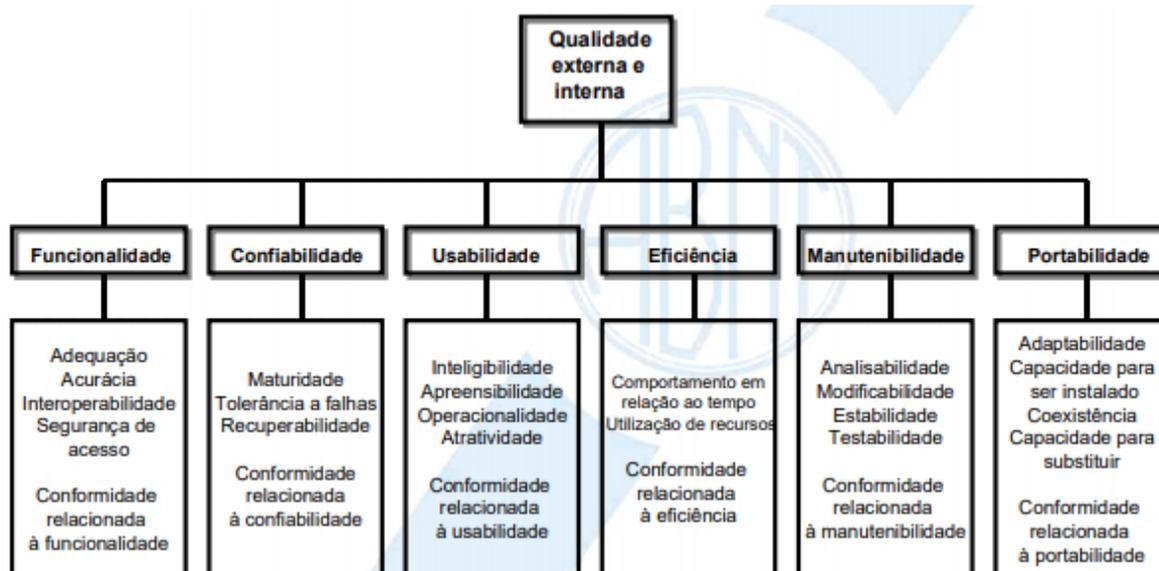
- **Avaliação ISO/IEC 2504n:** por último a norma SQuaRE traz consigo nesta divisão, orientação para avaliar a qualidade do produto de *software*. Esta divisão é voltada para os públicos desenvolvedores e clientes.

2.2.3 Modelo de Qualidade ISO/IEC 2501n

O modelo de qualidade SQuaRE é formado de maneira hierárquico. Conforme Koscianski (2006):

A qualidade em uso tem apenas um nível de divisão e contém quatro características: efetividade, produtividade, segurança e satisfação. A qualidade externa ou interna de um produto é descrita por seis características que, por sua vez, são divididas em subcaracterísticas e, estas, em atributos.

Figura 1: Modelo de qualidade da ISO/IEC 9126



Fonte: ISO/IEC 9126

Pode se observar na **Figura 1** está sendo apresentando uma estrutura hierárquica, cada característica possui as suas subcaracterísticas.

A seguir será apresentado resumidamente as características, pois o foco neste trabalho será a característica usabilidade.

A Funcionalidade segundo a ISO/IEC 9126-1 (2001, p. n. p) é “Capacidade do produto de *software* de prover funções que atendam às necessidades explícitas e implícitas, quando o *software* estiver sendo utilizado sob condições especificadas”.

Manutenibilidade refere-se a facilidade, compreensão e segurança em fazer alterações de um *software*. Afim que possa ocorrer melhorias no *software* e adaptar com as mudanças ou novos requisitos.

A Confiabilidade é uma característica em que o usuário possa ter confiança em relação ao *software*, a ISO/IEC 9126-1 (2001, p. n. p) relata que é a “Capacidade do produto de *software* de manter um nível de desempenho especificado, quando usado em condições especificadas”.

Eficiência do *software* deve apresentar bom desempenho na execução das tarefas, seja utilizando menos processador e memória RAM. A ISO/IEC 9126-1 (2001, p. n. p) diz que “é a capacidade do produto de *software* de apresentar desempenho apropriado, relativo à quantidade de recursos usados, sob condições especificadas”.

Portabilidade é a necessidade em que o *software* possa ser compatível ou transferível para outra plataforma. Segundo KICHENBRAND, Caio (2015, p. n. p) “A capacidade de o sistema ser transferido de um ambiente para outro”.

Usabilidade é a principal característica deste trabalho, de forma que podemos observar as experiências dos usuários, como eles estão interagindo-se com o sistema, quais dificuldades ou se o sistema atende as expectativas.

Usabilidade segundo o SALGUEIRO, ARTE (2005, p.17) “ refere-se ao esforço necessário para usar um produto de software, bem como o julgamento individual de tal uso por um conjunto explícito ou implícito de usuários” e também conforme o RAMOS (2003, p.87) “a usabilidade é a característica que mede a facilidade de uso, o entendimento de suas funções e operacionalização, o aprendizado correto de seu uso e a atratividade que ele proporciona a seus usuários finais atuais ou potenciais. ”

A usabilidade é composta por quatro subcaracterísticas que são segundo o KOSCIANSKI (2007, p. 207):

- A **operabilidade** visa que o *software* se tende a ser fácil para operar e controlar as operações contidas.
- **Compreensibilidade** é a precisão em que o usuário entende os conceitos lógicos e a aplicabilidade do *software* e que permite ele decidir se ele está hábito de realizar os trabalhos ou não.
- **Apreensibilidade** identifica a facilidade em que o usuário possa apreender a utilizar o sistema e memorizar as funcionalidades do sistema, interagindo

com a interface e as mensagens claras em que o sistema possa alertá-lo e que o usuário possa deduzir o que está operando.

- **Atratividade** o sistema deve ser simples e atraente ao usuário e o conservar atenção do mesmo.

Segurança e satisfação são também fatores importante na usabilidade. Na segurança o *software* possa mapear possibilidade de erros e evitar que os usuários os cometam, e se porventura cometer algum erro no *software*, que o sistema seja fácil para recuperá-los. E na satisfação, o sistema deve ser agradável, interativo ao usuário e também os requisitos de acordo com o mesmo, e assim satisfaz o cliente e mantê-lo.

2.3 Métodos de Avaliação de Usabilidade

Para se garantir a boa usabilidade dos sistemas é preciso antes avaliar quais os pontos em há problemas que podem estar corrompendo a boa funcionalidade do sistema. Existe vários meios de se avaliar a usabilidade de um sistema. Os mais usados são o Checklist de Usabilidade, o *System Usability Scale* (SUS) e questionários de satisfação (QUIS).

2.3.1 Checklist de Usabilidade

Um Checklist é um instrumento de avaliação e controle, que são utilizados por empresas para levantar pontos onde devem melhorar em seus projetos e também melhorar as interações com seus usuários. BARROS (2002, p. 46) define checklist como “uma técnica de avaliação capaz de identificar uma grande quantidade de problemas gerais por meio de uma lista de verificação”.

Na Área de tecnologia da informação o checklist é usado para obter informações tanto de usuários quanto dos próprios membros da equipe, afim de coletar dados sobre desempenho, usabilidade, eficiência e qualidade de *software*. Para CYBIS (2000) as vantagens em se utilizar checklists são:

- Redução de custos da avaliação, uma vez que é uma técnica de rápida aplicação;
- Facilidade de identificação de problema de usabilidade, devido as questões serem bem específicas;

- Sistematização da avaliação: garante resultados mais estáveis mesmo quando aplicada por diferentes avaliadores;
- A avaliação pode ser realizada por profissionais não especializados em ergonomia.

2.3.2 *System Usability Scale (SUS)*

Segundo o DEPARTMENT (2018, p.n.p) “A System Usability Scale (SUS) fornece uma ferramenta confiável e rápida para medir a usabilidade. Consiste em um questionário de 10 itens com cinco opções de resposta para os entrevistados”, onde 1 discorda completamente e 5 concorda completamente. O SUS foi criado por John Brooke em 1986, e que pode avaliar produtos como *software*, *hardware*, serviços, entre outros.

Os critérios em que o SUS ajuda avaliar conforme o TEIXEIRA (2015, p.n.p) são: “

- Efetividade (os usuários conseguem completar seus objetivos?)
- Eficiência (quanto esforço e recursos são necessários para isso?)
- Satisfação (a experiência foi satisfatória?)”.

Para calcular os resultados obtidos pelo teste SUS, deve-se realizar alguns cálculos para chegar em uma pontuação final. Segundo o TEIXEIRA (2015):

Para as respostas ímpares (1, 3, 5), subtraia 1 da pontuação que o usuário respondeu. Para as respostas pares (2 e 4), subtraia a resposta de 5. Ou seja, se o usuário respondeu 2, contabilize 3. Se o usuário respondeu 4, contabilize 1. [...]. Some todos os valores das dez perguntas, e multiplique por 2.5. Essa é sua pontuação final, que pode ir de 0 a 100.

A pontuação final não é uma porcentagem, como relata o SAURO (2011):

Mesmo que a pontuação do SUS possa variar de 0 a 100, não é uma porcentagem. Embora seja tecnicamente correto que uma pontuação do SUS de 70 em 100 represente 70% da pontuação máxima possível, isso sugere que a pontuação está no 70º percentil. Uma pontuação nesse nível significaria que o aplicativo testado está acima da média. De fato, uma pontuação de 70 está mais próxima da pontuação média do SUS de 68. Na verdade, é mais apropriado chamá-la de 50%.

2.3.3 *Questionnaire for User Interaction Satisfaction (QUIS)*

O QUIS é um instrumento criado pela equipe de pesquisadores do Laboratório de Interação Humano / Computacional (HCIL) na UMCP. (HARPER, NORMAN, 1993).

Os autores HARPER, NORMAN (1993) em seu texto relata:

O QUIS foi projetado para avaliar as satisfações subjetivas com aspectos específicos da interface homem / computador. [...] O QUIS contém um questionário demográfico, uma medida do sistema global satisfação ao longo de seis escalas, e medidas hierarquicamente organizadas de quatro fatores de interface (fatores de tela, terminologia e feedback do sistema, fatores de aprendizado e capacidades do sistema). Cada área mede a satisfação geral com aquela faceta da interface, bem como os fatores que compõem essa faceta, em uma escala de 9 pontos. Embora o QUIS seja uma ferramenta poderosa para a avaliação de interfaces, o software on-line versão foi limitada por causa de alguns problemas de interface. Versões anteriores do QUIS foram definidos de forma linear, com uma pergunta por tela.

2.4 User Experience

User Experience é uma disciplina ou uma área que trabalha em garantir a melhor experiência de uso de um produto ou serviço. Para NIELSEN E NORMAN (1998) experiência de usuário engloba todos os aspectos da interação do usuário final com a empresa, seus produtos e serviços. A UX se preocupa em compreender os sentimentos dos usuários, ou seja, entender todas as reações do usuário, desde o primeiro contato até a utilização do produto.

Segundo DE PAULA (2017, p. n. p) os profissionais dessa área estudam o comportamento e o serviço fornecido para ganhar a satisfação e lealdade dos clientes. Segundo o autor a UX é sustentada por três pilares, conforme a **Figura 2**:

Figura 2: Pilares da UX



Fonte: DE PAULA (2017)

- **Utilidade:** O quão útil é o serviço para o cliente;
- **Facilidade de Uso:** O quão fácil e rápido é utilizar o serviço;
- **Prazer:** O quão prazeroso é utilizar o serviço fornecido.

Os requisitos para uma experiência exemplar segundo NIELSEN (1998) é atender às necessidades dos usuários finais, seguido da simplicidade e da elegância que produzem produtos qualificados tanto para a equipe de desenvolvimento quanto para o cliente. Porém a UX vai muito além de atender as necessidades dos usuários. Para obter uma experiência e ao mesmo tempo garantir a qualidade do serviço fornecido, NIELSEN diz que “deve haver uma fusão perfeita dos serviços de várias disciplinas como engenharia, marketing, design gráfico e industrial e design de interface”.

2.4.1 Técnicas de UX

Para Veneziani (2013, p. n. p) um profissional de UX precisa dominar algumas técnicas para serem aplicadas no seu dia-a-dia. Essas técnicas são aplicadas em projetos para que sejam evitados o máximo de atrasos, erros e problemas relacionados a usabilidade e eficiência do produto, o que pode aumentar o custo na manutenção dessas interferências futuramente. São elas:

Conhecimento do Usuário: a equipe do projeto precisa conhecer os usuários para que, a partir desse ponto, aplicar as demais técnicas. Sem essa técnica fica impossível sair algo bom.

Prototipagem: O profissional deve fazer um planejamento de como o usuário irá utilizar o sistema, transformando isso em protótipos. O profissional deve entender todos os casos de uso e as rotas que o usuário percorre para realizar uma determinada função.

Benchmark: É a análise de sistemas/projetos similares ao que será criado. É analisado toda a usabilidade afim de obter novas ideias que poderão ser úteis para o projeto.

Grupos de Foco: Técnica onde são coletadas as opiniões dos usuários sobre o sistema. O profissional deve verificar quais são os pontos fortes e fracos em se utilizar sistema e identificar o que não atende as suas necessidades.

Card Sorting: Técnica usada para organizar e priorizar as funções mais utilizadas pelos usuários. São entregues cartões com as funcionalidades para que os usuários organizem conforme o fluxo de trabalho.

Teste de Usabilidade: É uma técnica usada para entender melhor como os usuários utilizam o sistema. Os usuários simulam situações reais do uso das funcionalidades, com o objetivo de identificar possíveis problemas de usabilidade.

Teste A/B: É utilizado quando se têm duas soluções boas e não há certeza de qual será mais fácil para o público-alvo. Ela funciona da seguinte forma: um grupo de usuários é dividido e cada metade fica com uma das soluções, a que obteve mais sucesso é definida como a melhor solução.

Eye Traking: Mapeia o olhar do usuário para a definição da ordem e o que mais chama sua atenção na interface. Com o resultado dessa técnica pode-se observar se a ordem dos elementos está correta.

Pesquisa com o usuário: Permite ao profissional de UX entender a real necessidade do usuário através questionários, entrevistas, pesquisa de satisfação, afim de pensar em uma solução com mais assertividade.

Sombra: Técnica que consiste em acompanhar a rotina do usuário para entender suas funções e seu contexto de trabalho e com isso tornar como referência para o produto a ser desenvolvido.

Análise Heurística: É um tipo de análise que elimina os problemas de usabilidade das interfaces. Essa análise define comportamentos, identidades visuais e elemento que devem ser padronizados em todo o produto. Essa técnica tem como base as Heurísticas de Nielsen. Segundo Fournier (2016, p n. p) as heurísticas de Nielsen são usadas como base para que desenvolva uma boa interface, com foco na boa navegação, interação e experiência. Ela pode ser aplicada durante toda a etapa de desenvolvimento até a pós-produção do projeto.

2.4.2 Usabilidade e UX

Muitos da área de tecnologia cometem o erro que usabilidade e experiência de usuário são sinônimos. De acordo com Volpato (2017, p n. p) UX engloba um conjunto de disciplinas que compreende usabilidade como também arquitetura da informação, design de interação, estratégia de conteúdo, entre outros.

Segundo a norma ISO 9241-210 que trata de ergonomia de interação humano-sistema:

Usabilidade é uma “extensão na qual um sistema, produto ou serviço pode ser usado por usuários específicos para atingir as metas específicas com eficácia, eficiência e satisfação em um determinado contexto de uso”.

Experiência de Usuário são as “percepções e respostas de uma pessoa que resultam do uso antecipado de um produto, sistema ou serviço”. Por definição as duas avaliam a qualidade da interação do usuário, porém segundo Marafiga (2016, p n. p) “usabilidade não necessariamente inclui aspectos emocionais e de preferência estética. A usabilidade é uma qualidade do sistema, experiência é um conjunto de percepções e respostas do usuário”.

2.4.3 Contribuições para Qualidade

Nos dias de hoje muitas empresas sofrem com falhas que ocorrem durante a produção de seus serviços. Segundo CHARETTE (2005) a maioria das empresas sofre com falhas que são previsíveis e que poderiam ser evitadas, elas não veem a prevenção as falhas como algo urgente. Para CHARETTE existem fatores comuns entre as empresas que ocasionam as falhas dos projetos. São elas:

- Os objetivos não são articulados;
- Erro ao estimar recursos necessários;
- Requisitos mal definidos;
- Riscos não gerenciados;
- Má comunicação entre usuário e a equipe;
- Uso de tecnologias imaturas;
- Incapacidade de gerenciar as dificuldades do projeto;
- Desinteresse nas boas práticas de desenvolvimento;
- Mau gerenciamento de projetos;
- Políticas das partes interessadas;
- Pressões comerciais.

Com esses fatores, o custo investido para tratar as falhas ultrapassa o valor investido no projeto, dando pouco retorno de investimento ou até mesmo nenhum retorno. Segundo CHARETTE (2005) “especialistas em *software* gastam cerca de 40 a 50% do tempo em retrabalhos evitáveis, [...]. Uma vez em campo, o custo de corrigir um erro pode ser 100 vezes mais alto do que teria sido durante o estágio de desenvolvimento”.

Ao investir a UX nos projetos o retorno investido para sua produção é, de certa forma, garantido. Para VENEZIANI (2014) a UX “traz grande retorno de investimento às empresas que incluem de forma efetiva esta área em seu processo de desenvolvimento de *software*”. A experiência de usuário está diretamente ligada a todas as etapas do desenvolvimento do serviço.

Para FRANÇA (2015) após a aplicação da experiência de usuário as empresas têm um aumento considerável de vendas, como também o aumento da produção e a diminuição de custos de treinamento, atendimento e uma diminuição de custos e tempo de desenvolvimento.

Figura 3: Aplicação da UX no processo de desenvolvimento



Fonte: VENEZIANI (2014)

Na **Figura 3** VENEZIANI (2014) diz que:

Planejamento: Todo desenvolvimento deve passar por uma etapa de planejamento, para que os profissionais sejam envolvidos desde o começo. O profissional de UX precisa entender o que o *software* necessita para saber quais técnicas utilizar.

Análise: Os profissionais de UX devem participar de todo o entendimento do problema junto aos usuários. A UX tenta ao máximo trazer o mundo real do usuário para o *software* para torna-lo mais intuitivo.

Desenvolvimento: A UX acompanha o desenvolvimento para garantir a integridade e padronização do que foi proposto e redefinir a proposta caso a equipe de desenvolvimento encontre problemas técnicos para desenvolve-la. Para a autora, um problema muito comum é substituir o que foi proposto pela UX, o que pode afetar a usabilidade do produto. O profissional deve garantir que o trabalho não seja alterado.

Pós-liberação: A UX acompanha os usuários para detectar e corrigir eventuais problemas, afim de garantir a qualidade do produto e coletar os índices de satisfação dos usuários.

A UX está ligada diretamente ao projeto centrado no usuário, onde que para Agni (2016, p n. p) é um processo que mantém o foco nos interesses e nas necessidades do usuário em todo o período de produção do projeto, até o lançamento do produto.

Projeto centrado no usuário é uma atividade multidisciplinar que incorpora fatores humanos e conhecimento de ergonomia e técnicas com o objetivo de aumento de eficácia e eficiência, melhorando as condições humanas de trabalho, segurança, desemprego e evitar possíveis efeitos contra a saúde do homem (BEVAN, 1999).

Segundo a norma ISO 13407 (1999, apud Souza e Spindola, 2006, p. 6) os benefícios da usabilidade através do projeto centrado incluem o aumento da produtividade, aumento da qualidade do produto e de trabalho, redução de custos e aumento da satisfação do usuário.

Segundo AGNI (2016) o projeto centrado no usuário possui quatro técnicas básicas:

- Realizar o levantamento das necessidades dos usuários e entender os pontos sensíveis por meio de pesquisas, observações e entrevistas.
- Criar soluções alternativas para as necessidades levantadas.
- Criar modelos testáveis do que pode vir ser o modelo final.
- Entregar os protótipos para os usuários testarem suas funções, afim de coletar o feedback sobre o que funciona e o que pode melhorar.

Para GUIMARÃES (2017, p n. p) a importância em se utilizar o design centrado no usuário, do ponto de vista do usuário, a usabilidade pode fazer uma grande diferença entre utilizar da melhor forma possível as funcionalidades do sistema ou não conseguir usar por falta de facilidade de uso. Do ponto de vista da equipe de desenvolvimento a usabilidade pode decretar o sucesso ou o fracasso do projeto.

Do ponto de vista dos negócios, um produto que possui pouca usabilidade pode ter uma redução na produtividade das equipes de trabalho que utilizam o serviço. Em todos os pontos de vista a ausência da usabilidade pode custar muito tempo, esforço e investimento. Para GUIMARÃES (2017) os usuários optam por comprar sistemas que tem mais facilidade de uso, pois proporciona uma melhor experiência de uso.

3 Análise/Desenvolvimento

Neste capítulo será descrito o processo de desenvolvimento de um questionário de avaliação de usabilidade e sua aplicação em sistema já em fase de uso, onde, a partir das respostas da avaliação, será possível construir um plano de melhoria para que os pontos negativos identificados pelos usuários possam ser corrigidos. A princípio será identificado o sistema que serve de base para esta pesquisa, o método de avaliação, o processo de análise dos dados coletados e os resultados finais obtidos na avaliação.

3.1 Sistema ORION

O Sistema ORION – Serviços Póstumos é um sistema que funciona em modo *desktop* e tem por finalidade ser um ERP (*Enterprise Resource Planning*) para gerenciamento de todas as atividades de uma empresa de serviços póstumos, abrangendo áreas como: controle de clientes, cobrança de planos funerários, execução de serviços funerários, estoque, locação de materiais, controle de finanças, entre outros. O sistema se destaca por ser possível através dele ter um controle de todas as áreas de uma empresa funerária onde o cliente pode ter um controle desde o cadastro do cliente até a execução de serviços para o mesmo.

3.2 Método de Avaliação

Para se obter um resultado mais expressivo possível, optou-se por aplicar o método SUS, onde com o resultado pode-se provar de forma mais simples para a empresa o nível de qualidade do seu produto. O Teste SUS é aplicado em *softwares* que já estão em operação, onde seus usuários respondem as perguntas afim de a empresa obter um resultado exato do que seus usuários estão pensando em relação ao seu produto.

3.2.1 Personas

Em qualquer sistema que irá ser avaliado é comum que primeiro identifique qual o tipo de usuário que utiliza o sistema. Esse tipo de identificação é chamado de Persona, onde se cria personagens para identificar um tipo de pessoa. Os níveis que os usuários são classificados são usuários Experientes, Intermediários e Iniciantes.

Os usuários Experientes, são aqueles que utilizam já há mais de um ano e que usam diariamente. Os usuários Intermediários são os que usam de 30 a 35 horas semanais e que utilizam diariamente ou algumas vezes na semana e usam o sistema há mais de um ano ou de 6 a 10 meses. Já os usuários Iniciantes são os que estão tendo o primeiro contato ou possui

um tempo de até 6 meses de uso com o sistema ou que usam até 30 horas semanais diariamente.

Com os níveis devidamente identificados e discriminados, foram elaboradas três perguntas, onde cada uma contribui para que seja possível identificar a persona de cada usuário. As perguntas relacionadas a identificação dos usuários, estão presentes na **Tabela 2**.

Tabela 2: Identificação de Persona

Perguntas
<p>Há quanto tempo utiliza o sistema?</p> <ul style="list-style-type: none"> a) É minha primeira vez b) Entre um a seis meses c) Entre seis e 10 meses d) Mais de um ano
<p>Com que frequência utiliza o sistema?</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Diariamente b) Algumas vezes na semana c) Algumas vezes no mês d) É minha primeira vez com o sistema
<p>Quanto tempo, em média, você gasta por semana no sistema?</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Até 30 horas semanais b) De 30 a 35 horas semanais c) De 35 a 40 horas semanais d) Até 44 horas semanais

Fonte: Os Autores

3.2.2 Perguntas

Após o levantamento do nível de usuário, foram construídas perguntas para saber o nível de usabilidade do sistema. Essas perguntas (**Tabela 3**) foram divididas em três grupos: Ergonomia, Usabilidade e Eficiência. As perguntas de ergonomia referem-se as interfaces e suas características, ou seja, os componentes como botões, textos, menus e cores, essas perguntas verificam se esses componentes estão de acordo ou apresentam uma forma confortável para ser utilizado. Já as perguntas de usabilidade referem-se na forma como o usuário utilizam o sistema e se ele tem um jeito fácil de ser utilizado. Nas perguntas de eficiência, verifica como o sistema está se comportando na medida em que é usado, ou seja, se não sofre alterações durante sua execução.

Tabela 3: Questionário de Avaliação

Seção	Perguntas	1	2	3	4	5
Ergonomia	O sistema supre todas as minhas exigências (o que preciso o sistema contempla)					
	Os botões são intuitivos e é possível identificar qual sua função no sistema.					
	O sistema mostra uma mensagem de aviso ou de erro quando algo estiver fora do esperado					
	As mensagens de aviso ou de erro são compreensíveis					
	O sistema apresenta boa visibilidade dos textos (apresenta textos de fácil leitura)					
	As cores do sistema não prejudicam a visualização dos dados					
Usabilidade	Os recursos de navegação (menu, ícones, botões) estão claros e fáceis de identificar.					
	O sistema possui uma facilidade de uso (não necessita de muito treinamento para utiliza-lo)					
	As funções do sistema estão visíveis para o usuário					
	Há uma facilidade na navegação entre os módulos como cobrança, financeiro e comercial					
	As ações de inclusão, alteração e exclusão de um cliente não necessitam de ações prévias e são fáceis de serem executadas					
Eficiência	Ao ser realizada uma ação por um cliente é feito um registro de ocorrência, detalhando o que foi feito					
	O sistema se mantém estável durante a sua utilização, ou seja, não ocorrem problemas que necessitam reinício do sistema					
	O tempo de resposta após uma ação é favorável (a ação já executada automaticamente após um evento)					

O sistema é atualizado com frequência para que corrijam problemas ocorridos durante a utilização					
O sistema adapta-se a diferentes tamanhos de tela do computador					
O sistema não apresenta lentidão ao abrir algum módulo ou uma janela					

Fonte: Os Autores

Cada pergunta do questionário destina-se a testar os pontos principais do sistema. A construção do questionário foi realizada em conjunto com a empresa desenvolvedora. A sua aplicação foi realizada através de uma plataforma de formulários na internet, onde os usuários puderam responder as perguntas sem que fosse preciso realizar uma entrevista pessoal. Em cada seção do questionário continha um campo de comentários onde os usuários escreveram suas irregularidades apresentadas em seus sistemas. Com esses comentários foi possível obter detalhes do que dificulta o andamento das atividades nessas empresas.

Diferente do Teste SUS oficial, onde são construídas 10 perguntas para os usuários avaliarem, teve-se a necessidade de construir 17 perguntas para que fosse possível avaliar os principais parâmetros de qualidade. No SUS após a aplicação dos métodos de cálculo das notas, o valor somado é multiplicado por 2,5, porém, com o aumento da quantidade de perguntas, esse valor não representa o real resultado da média de usabilidade. Com isso foi verificado que o valor correspondente ao valor é de 1,47058823529411, pois somando as notas das perguntas, considerando que cada pergunta recebeu nota 5, multiplicando por esse novo valor daria um número aproximado de 100 o que não ocorre se utilizado o valor de 2,5.

3.3 Resultado

Após os usuários responderem o questionário, foi realizado um levantamento das notas obtidas na avaliação. As notas correspondentes aos usuários estão presentes na **Tabela 4**. Com as notas obtidas, as mesmas passaram pelo seguinte critério:

- Notas ímpares (1, 3, 5) são subtraídas por 1, por exemplo $(5 - 1) = 4$;
- Notas pares (2, 4) são subtraídas por 5, por exemplo $(5 - 2) = 3$;

De acordo com o resultado da avaliação, a pesquisa obteve um total de 18 avaliadores, com pode ser visualizada na **Tabela 4**. Nessa tabela está descrito cada usuário e suas respectivas notas para cada pergunta, como também seu nível de usabilidade do sistema.

Tabela 4: Notas do questionário

Usuários	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	R.	M.U.
U1	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	1	4	1	5	2	53	77,94117647
U2	3	4	5	3	4	4	4	4	4	5	3	5	1	2	3	4	1	30	44,11764706
U3	3	1	2	2	5	5	5	5	5	5	5	5	2	4	5	5	3	54	79,41176471
U4	3	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	60	88,23529412
U5	3	3	2	1	1	5	5	3	4	3	5	5	1	3	5	5	1	38	55,88235294
U6	3	5	5	5	3	5	5	3	5	5	3	4	4	2	5	5	1	49	72,05882353
U7	4	5	4	5	5	1	5	4	5	5	4	5	4	4	5	4	5	43	63,23529412
U8	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	62	91,17647059
U9	4	4	5	3	5	4	4	3	3	3	4	3	2	3	3	4	3	33	48,52941176
U10	5	5	5	3	3	5	5	5	5	5	3	5	3	4	5	5	4	54	79,41176471
U11	3	2	4	2	5	3	5	4	3	3	5	5	2	2	3	4	2	44	64,70588235
U12	5	5	5	5	5	5	5	2	4	5	5	5	2	5	4	5	4	57	83,82352941
U13	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	1	4	5	5	3	53	77,94117647
U14	3	5	5	5	4	5	3	5	5	4	4	4	5	5	5	4	1	45	66,17647059
U15	5	5	5	5	5	1	5	5	5	5	5	5	2	5	1	5	1	55	80,88235294
U16	4	4	1	1	5	5	5	5	3	3	4	5	1	3	1	5	1	33	48,52941176
U17	4	4	5	5	5	5	5	3	5	4	5	5	2	3	3	5	2	51	75
U18	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	2	1	5	2	4	4	5	40	58,82352941
	ERGONOMIA					USABILIDADE					EFICIÊNCIA					M.	69,771241	83	

Fonte: Os Autores

Onde:

Legenda:

U1, ..., U18: Representação dos usuários;

P1, ..., P17: Representação das perguntas;

R.: Somatório das respostas (Já aplicado os critérios de notas);

M.U.: Média por usuário;

M.: Média geral

Ao obter os valores passados pelos critérios, esses valores são somados e multiplicados pelo valor 1,47058823529411. A formula dessa somatória é:

$$N_U = (P_1 + \dots + P_{17}) * 1,47058823529411$$

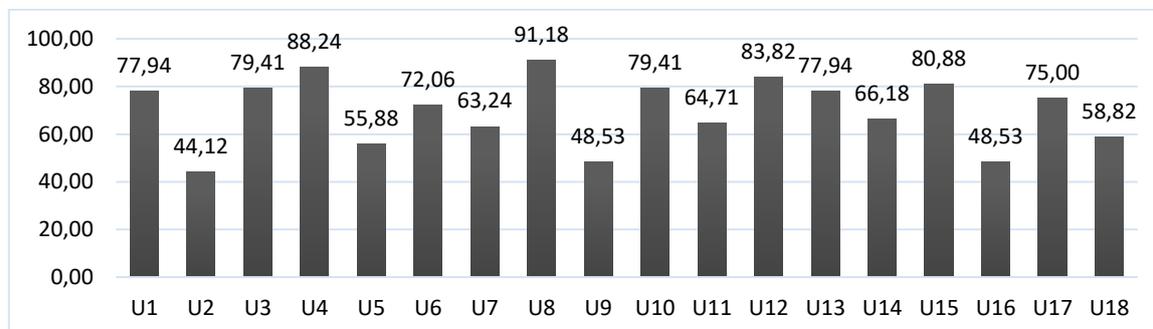
Onde:

N_U: Nível de usabilidade a partir da avaliação do usuário;

P₁, ..., P₁₇: Valor da nota após aplicação dos critérios;

Após a aplicação da fórmula obteve-se as notas de qualidade, de acordo com cada usuário, como mostra a **Gráfico 1**:

Gráfico 1: Nível de Usabilidade por Usuário



Fonte: Os autores

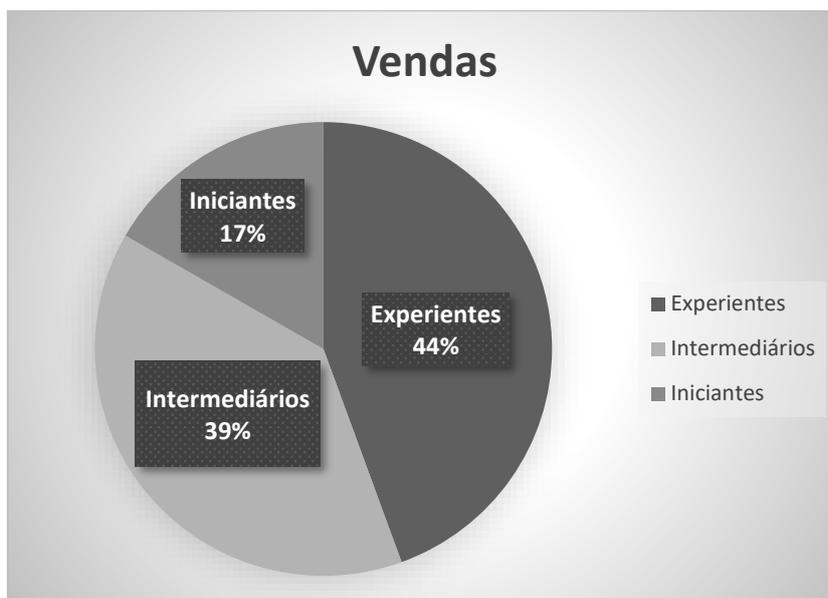
Conforme é mostrado na **Gráfico 1**, há uma variação do nível de usabilidade por parte dos usuários, uma vez que cada usuário possui um pensamento do que seria um sistema de boa usabilidade, e como em qualquer sistema, há usuários de diferentes tipos de experiência, alguns já utilizam alguns anos, outros não. E para identifica-los, os usuários foram classificados por Personas, onde obteve-se os seguintes dados:

Tabela 5: Personas

Persona	Quantidade
Experientes	8
Intermediários	7
Iniciantes	3

Fonte: Os autores

Gráfico 2: Porcentagem de usuário



Fonte: Os autores

De acordo com a **Tabela 5** e **Gráfico 2**, uma grande parcela dos usuários avaliadores possui experiência no sistema, pois buscam utilizar o máximo dos recursos que o sistema oferece, o que possibilita que eles possam avaliar e indicar com precisão o nível de usabilidade do sistema. Com os usuários identificados, foi verificado que quanto maior o nível de experiência do usuário menor o nível de usabilidade, como mostra a **Tabela 6**.

Tabela 6: Média de usabilidade por Persona

Persona	Média de Usabilidade
Experientes	69,49
Intermediários	69,96
Iniciantes	70,10

Fonte: Os autores

Isso ocorre, pois, com o passar do tempo de uso, os usuários passam a identificar problemas ou irregularidades no sistema, o que faz com que façam mais reclamações a empresa, afim de melhorar a eficiência e a usabilidade do sistema. Usuários iniciantes tendem a identificar tardiamente problemas no uso, pois não possui tempo de uso suficiente. Com isso é possível verificar o nível de usabilidade é indiretamente proporcional o nível de experiência dos usuários.

Com os níveis de usuário obtidos e a classificação dos usuários, para se obter o nível geral de usabilidade do sistema, é necessário calcular a média geral das notas que os usuários obtiveram. Para calcular essa média, os níveis dos usuários passam pela seguinte fórmula:

$$N_g = (N_{U1} + \dots + N_{U18}) / Q_U$$

Onde:

N_g : Nível de usabilidade geral do sistema;

N_{U1}, \dots, N_{U18} : Nível de usabilidade do usuário;

Q_U : Quantidade de usuários avaliadores, no qual foram identificados 18 avaliadores.

$$\text{Nível geral} = 69,77$$

Após ser calculado a média geral foi verificado que o nível de usabilidade do sistema é de **69,77**. Em sistemas de escala de usabilidade, o SUS, de acordo com sua aplicação, a média desejável para o nível de usabilidade ser favorável é de 68. Esse valor indica que o sistema avaliado possui problemas de usabilidade, porém não muito prejudiciais ao sistema, sendo necessário corrigir as deficiências identificadas, para que seja possível alcançar um nível mais elevado posteriormente. Porém esse valor não é considerado uma porcentagem, uma vez que o SUS não contabiliza em porcentagem. Em termos de porcentagem o nível geral do sistema está em torno de 50% e 52%.

3.4 Proposta de Melhoria

No formulário de avaliação os avaliadores tiveram a opção de comentar sobre as seções de Ergonomia, Usabilidade e Eficiência. As respostas enviadas serviram para que fosse possível construir uma proposta de melhoria de acordo com que foram descritos nos comentários. Essa proposta mostra os problemas identificados e suas soluções, respeitando os critérios da empresa.

3.4.1 Problemas Identificados

Segundo os usuários muitos problemas foram identificados, o que pode causar um grande desvio no que se diz respeito a qualidade do sistema. A grande parte dos avaliadores mostraram-se insatisfeitos quanto ao desempenho do sistema ao ser utilizado. De acordo com a avaliação são esses os problemas reportados pelos usuários:

- **Lentidão**

O acesso remoto ao banco de dados na filial é lento e permite apenas visualizar dados dos clientes, não é possível alterar nenhuma informação.

O sistema para de responder constantemente, o que dificulta a realização das atividades diárias.

Acontece do sistema para de funcionar após realizar uma busca ou gerar um relatório.

- **Portabilidade**

O sistema precisa ser otimizado para rodar em máquinas mais simples, ocorrem travamentos todos os dias, as vezes o sistema congela e ocorre perda de dados. Há muitos campos que não são utilizados nos cadastros de clientes.

As janelas do sistema poderiam ser maiores, pois dificulta a leitura.

- **Posicionamento dos Botões**

Além disso o botão APAGAR está muito perto do botão de ALTERAR, o que causa um problema na hora de realizar a ação de alterar o contrato.

- **Mensagens de Aviso / Erro**

Mensagens em inglês dificultam o entendimento do aviso e não esclarece o que está acontecendo.

- **Integração entre os módulos**

As ações feitas no sistema entre comercial, cobrança, financeiro e serviços, precisam ser mais unificadas, devido todas as ações nos três módulos, quando visualiza as informações no financeiro os valores não batem para as consultas de relatório de entradas e saídas de receitas e despesas.

3.4.2 Problemas Identificados

Após uma análise dos problemas reportados, os resultados foram apresentados para a equipe de desenvolvimento, na qual foram solicitadas soluções para que os problemas pudessem ser resolvidos. Segundo a empresa são essas as soluções apresentadas:

- **Realizar correção dos Índices do Banco de Dados**

Realizar a função de backup do banco de dados e realizar a função de *recompute all indices*;

Reestruturar os comandos de buscas, para diminuir o tempo de buscas dos dados;

Correção dos executáveis ao gerar, verificando o desempenho ao ser executado.

- **Responsividade do sistema**

Reestruturar as janelas do sistema, aplicando o método de responsividade nas telas para que se adapte a diferentes tipos de monitores;

Reorganizar e padronizar o tamanho das fontes para que seja possível realizar a leitura dos dados.

- **Botões**

Reorganizar os botões para que não sejam realizadas ações adversas aos que devem ser realizadas;

Diferenciar os botões por cores para que fique mais claros para os usuários;

Mostrar um campo de motivo para detalhar o porquê de estar realizando a ação, como também implementar um controle de acesso para exclusões.

- **Mensagens**

Melhoria das mensagens que aparecem durante a execução, ou seja, mostrar detalhadamente o que foi constatado como adverso;

Mensagens do Banco de Dados devem ser tratadas para que seja entendível tanto para o usuário quanto para a equipe de suporte;

Mensagens de Memória devem ser identificadas e mostradas com clareza;

Mensagens de sucesso e exclusão devem ser apresentadas ao realizar ações de atualização, inclusão ou exclusão;

- **Integração dos Módulos**

Melhorar a integração dos valores entre os módulos, para que os relatórios emitidos não tenham divergências;

Corrigir e reprogramar os *selects* para que não mostre dados duplicados nos relatórios.

Com as soluções apresentadas espera-se que o sistema aumente o seu desempenho, pois um dos grandes pontos levantados pela maioria dos usuários é relacionado a lentidão. Outro ponto ressaltado é sobre relatórios que apresentam dados errados e valores diferentes dos registrados em outros relatórios o e dificulta a comparação dos dados.

De acordo com a empresa, o prazo máximo de duração do sistema é de dois anos. Com as soluções aqui apresentadas a duração de uso do sistema aumente para quatro anos, até que seja possível construir um sistema substituto. Esperasse também que o sistema substituto use este documento e as respostas da avaliação como base para a sua construção.

Considerações Finais

O desenvolvimento do presente trabalho possibilitou uma análise da usabilidade do sistema Orion, contando com a experiência dos usuários do sistema, para avaliar o desempenho do sistema e descrever seus problemas diários. A análise dos resultados da avaliação mostra o quão é importante se preocupar com a experiência de usuário em sistemas computacionais e como essa área pode acrescentar no desenvolvimento de projetos que precisam garantir a melhor experiência de uso, o que proporciona na garantia de qualidade do produto.

As dificuldades encontradas durante o desenvolvimento do trabalho foram em decorrência da criação de um questionário que pudesse avaliar um sistema já em uso, onde também os usuários do sistema pudessem descrever seus problemas enfrentados durante a sua utilização. Outra dificuldade encontrada foi a realização da coleta de respostas do questionário, onde muitos usuários não responderam avaliação o que causou uma nota não muito expressiva e que também poderia nos mostrar outros comentários que mostrassem outros problemas além dos que foram identificados pelos usuários avaliadores.

Espera-se que com esta pesquisa, os leitores possam se preocupar com experiência de usuário, para evitar que problemas relacionados a usabilidade, ergonomia entre outros fatores não sejam obstáculos após a conclusão do projeto. Espera-se também que essa pesquisa sirva de referência para trabalhos futuros relacionados na preocupação em se garantir a qualidade de *software*.

Referências Bibliográficas

AGNI, Edu. **Etapas do design centrado no usuário**. 2016. Disponível em: <<https://uxdesign.blog.br/etapas-do-design-centrado-no-usu%C3%A1rio-ccc46ae47770>>. Acesso em 22 de maio de 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ISO 9000:2000 – Sistema de gestão da qualidade – Fundamentos e vocabulário**. ABNT/CB-025 Qualidade. 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ISO 9126-1:2001 – Engenharia de software – Qualidade de produto**. CE-21:101.01 - Comissão de Estudo de Qualidade de Software. 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 9241: **Ergonomia da Interação Humano – Sistema**. Rio de Janeiro. p. 210. 2011.

BEVAN, N. **Quality in use: meeting user needs for quality**. *Journal of Systems and Software*, vol. 49 no. 1, pp. 89-96, 1999.

CHARETTE, Robert N. **Why Software Fails**. *IEEE Spectrum*, 2005. Disponível em: <<https://spectrum.ieee.org/computing/software/why-software-fails>>. Acesso em: 26 de setembro de 2017.

CYBIS, W. de A. **Ergonomia de Interfaces Homem-Computador**. Apostila para o Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção - UFSC, 2000.

DE PAULA, Heller. **O que é UX – User Experience e como começar nessa carreira**. 2017. Disponível em: <<https://medium.com/chocoladesign/o-que-%C3%A9-ux-user-experience-e-como-come%C3%A7ar-nessa-carreira-81b766f9103>>. Acesso em 18 de maio de 2018.

DEPARTMENT OF HEALTH & HUMAN SERVICES, U.S. **System Usability Scale (SUS)**. 2018. Disponível em: <<https://www.usability.gov/how-to-and-tools/methods/system-usability-scale.html>>. Acesso em: 18 out. 2018.

FOURNIER, Diana. **Heurísticas de Nielsen – Avaliando a usabilidade de interfaces**. Medium. 2016. Disponível em: <<https://medium.com/vivareal-ux-chapter/heur%C3%ADsticas-de-nielsen-avaliando-a-usabilidade-de-interfaces-e96f9801cd5>>. Acesso em: 18 de maio de 2018.

FRANÇA, Theo. **Retorno sobre investimento em UX**. 2015. Disponível em: <<https://imasters.com.br/design-ux/user-experience-design/retorno-sobre-investimento-em-ux/?trace=1519021197&source=single>>. Acesso em 21 de maio de 2018.

GUIMARÃES, Felipe Melo. **O que é design centrado no usuário**. 2017. Disponível em: <<https://medium.com/aela/o-que-%C3%A9-design-centrado-no-usu%C3%A1rio-11a9c13c3a2f>>. Acesso em 23 de maio de 2018.

HARPER, Ben D.; NORMAN, Kent L. **IMPROVING USER SATISFACTION: THE QUESTIONNAIRE FOR USER INTERACTION SATISFACTION. VERSION 5.5.** 1993. Disponível em:

<https://www.researchgate.net/publication/237124434_Improving_user_satisfaction_The_questionnaire_for_user_interaction_satisfaction_version_55>. Acesso em: 18 out. 2018.

ISO - INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 13407 Human-Centred Design process for interactive systems**, 1999.

KOSCIANSKI, André. **Qualidade de Software: aprenda as Metodologias e Tecnicas mais modernas para o desenvolvimento de software.** André Koscianski, Michel dos Santos Soares. 2. ed. São Paulo. Novatec. Editora, 2007.

KOSCIANSKI, André. et al. **Guia para utilização das normas sobre avaliação de qualidade de produto de software – ISO/IEC 9126 e ISO/IEC 14598.** Curitiba. p. 9 e 57. maio de 1999.

MARAFIGA, Ana. **Usabilidade e experiência do usuário: a mesma coisa, só que não.** Medium. 2016. Disponível em: <<https://medium.com/cit-ux-ui/usabilidade-e-experi%C3%Aancia-do-usu%C3%A1rio-a-mesma-coisa-s%C3%B3-que-n%C3%A3o-be05c79cf0e5>>. Acesso em 19 de maio de 2018.

MARQUES, J. R. **Afinal, o que é ou o que pode ser considerado qualidade de produto.** IBC. 2017. Disponível em: < <https://www.ibccoaching.com.br/portal/afinal-o-que-e-ou-o-que-pode-ser-considerado-qualidade-do-produto/>>.

NIELSEN, Jakob. **Usability Engineering.** Morgan Kaufmann, Inc. San Francisco, 1993.

NORMAN, Donald A. **O design do dia-a-dia.** Tradução de Ana Deriró – Rio de Janeiro: Rocco, 2006.

NORMAN, Donald A; NIELSEN, Jakob. **The Definiton of User Experience.** Disponível em: <<https://www.nngroup.com/articles/definition-user-experience/>>. 1998. Acesso em: 30 de outubro de 2017.

RAMOS, Paulo da Costa. **Característica de software de qualidade.** 2003. Disponível em: <http://www.unicap.br/Arte/ler.php?art_cod=1531>. Acesso em 18 de outubro de 2018.

SALGUEIRO, Luiz Fernando; ARTE, Marcus Vinícius Do. **Modelos de Qualidade de Software.** 2005. Disponível em: <<http://bsi.uniriotec.br/tcc/textos/200508SalgueiroMarcus.pdf>>. Acesso em 18 de outubro de 2018.

SAURO, Jeff. **MEASURING USABILITY WITH THE SYSTEM USABILITY SCALE (SUS).** 2011. Disponível em: <<https://measuringu.com/sus/>>. Acesso em: 18 out. 2018.

SOMMERVILLE. Ian. **Engenharia de Software.** Tradução: Ivan Bosnic e Kalinka G. de O. Gonçalves. 9. ed. São Paulo. Person Prentice Hall. 2011.

SOUZA, SPINDOLA, Luciano Soares de, Mauro de Mesquita. **Requisitos de usabilidade em projetos de interface centrado no usuário de software de dispositivos moveis**. 2006. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2006_TR470319_7324.pdf>. Acesso em 19 de maio de 2018.

TEIXEIRA, Fabricio. **O que é o SUS (System Usability Scale) e como usá-lo em seu site**. 2015. Disponível em: <<https://brasil.uxdesign.cc/o-que-%C3%A9-o-sus-system-usability-scale-e-como-us%C3%A1-lo-em-seu-site-6d63224481c8>>. Acesso em: 18 out. 2018.

VENEZIANI, Ana Cristiane. **O que um Profissional de UX faz?** Usabilideiros. 2013. Disponível em: <<http://www.usabilideiros.com.br/index.php/usabilidade/artigos/item/2-o-que-um-profissional-de-ux-faz>>. Acesso em 18 de maio de 2018.

VOLPATO, Elisa. **Qual a diferença entre usabilidade e experiência do usuário**. Medium. 2014. Disponível em: <<https://medium.com/testr/qual-a-diferen%C3%A7a-usabilidade-e-experi%C3%Aancia-do-usu%C3%A1rio-fdcc834a208b>>. Acesso em maio de 2018.

WEINBERG, G.M. Software com Qualidade. Makroon Books, 1994.