

RODRIGO AGUIAR ORDONIS DA SILVA

**ABORDAGEM PARA O DESENVOLVIMENTO
DE SOFTWARES ESCALÁVEIS FOCANDO EM
DISPONIBILIDADE E DETECÇÃO DE FALHAS**

São Paulo
2020

RODRIGO AGUIAR ORDONIS DA SILVA

**ABORDAGEM PARA O DESENVOLVIMENTO
DE SOFTWARES ESCALÁVEIS FOCANDO EM
DISPONIBILIDADE E DETECÇÃO DE FALHAS**

Trabalho apresentado à Escola Politécnica
da Universidade de São Paulo para a con-
clusão do MBA de Transformações Digitais.

São Paulo
2020

RODRIGO AGUIAR ORDONIS DA SILVA

**ABORDAGEM PARA O DESENVOLVIMENTO
DE SOFTWARES ESCALÁVEIS FOCANDO EM
DISPONIBILIDADE E DETECÇÃO DE FALHAS**

Trabalho apresentado à Escola Politécnica
da Universidade de São Paulo para a con-
clusão do MBA de Transformações Digitais.

Orientador:

Reginaldo Arakaki

São Paulo
2020

RESUMO

ABSTRACT

LISTA DE TABELAS

1	Definição da classificação de funcionalidades	16
2	Exemplo de levantamento de funcionalidades	19
3	Exemplo de levantamento dos riscos e dependências por funcionalidade . .	20
4	Definição da classificação de requisitos	22
5	Exemplo de classificação de requisito funcional	23
6	Exemplo de classificação de requisito não-funcional	23
7	Exemplo de classificação de requisito inverso	23

SUMÁRIO

1	Introdução	8
1.1	Motivações	10
2	Metodologia de pesquisa	12
3	Objetivo	13
4	Fundamentos conceituais	14
4.1	Análise geral sobre desenvolvimento de software	14
4.1.1	Metodologias ágeis	14
4.1.2	DevOps	14
4.1.3	CI / CD	14
4.1.4	Testes automatizados	14
4.2	Qualidade de software	14
4.2.1	Requisitos funcionais	14
4.2.2	Requisitos não funcionais	14
4.2.3	Escalabilidade	14
4.2.4	Disponibilidade	14
5	Proposta	15
5.1	Como criar produtos com qualidade?	15
5.1.1	Assumindo riscos	16
5.1.2	Entendendo os requisitos de uma funcionalidade	20
5.1.3	Arquitetura evolutiva	25
5.1.4	Estruturando o fluxo de entrega	25

5.1.5	Automatizando testes de qualidade	25
5.2	Como adquirir escalabilidade?	25
5.2.1	Descobrimos os limites do sistema	25
5.2.2	Desenvolvendo estratégias de escalabilidade	25
5.3	Como manter o sistema disponível?	25
5.3.1	Utilizando o negócio para definir disponibilidade	25
5.3.2	Analisando o desempenho do sistema	25
5.3.3	Falando com os usuários	25
5.3.4	Utilizando métricas para assegurar a disponibilidade	25
5.3.5	Aplicando testes automatizados	25
5.4	Como identificar falhas?	25
5.4.1	Sentindo o cheiro do produto	25
5.4.2	Utilizando o usuário para identificar falhas	25
5.4.3	Solucionando falhas	25
5.4.4	Aprendendo com os erros	25
5.4.5	Testes automatizados como ferramenta de aprendizado	25
5.4.6	Divulgando as descobertas de forma global	25
6	Resultados da proposta	26
6.1	Um produto escalável	26
6.1.1	Um produto com custo dinâmico	26
6.2	Um produto disponível	26
6.3	Um produto com falhas planejadas	26
7	Conclusão	27
7.1	Resultados em relação ao objetivo	27
7.2	Trabalhos futuros	27

1 INTRODUÇÃO

“A confiança perdida é difícil de recuperar. Ela não cresce como as unhas.”

-- Brahms, Johannes

Acreditamos que um produto escalável e uma equipe que se preocupe em aprender com erros e manter o sistema sempre disponível, é capaz de criar produtos de alta qualidade e grande valor.

Como já é apresentado na Engenharia de Confiabilidade do Google ([*]), devemos esquecer a cultura de culpar as pessoas por erros cometidos e adquirir uma cultura de aprendizado, utilizar do erro para entender como ele ocorreu e assim produzir um produto com maior qualidade e adquirir o conhecimento para que o erro não ocorra novamente ou ocorra em outros produtos. Mas, adquirir essa maturidade e esse *mindset* é um processo, não é algo imediato, e é necessário entender em qual momento está a equipe e como implementar estes processos.

De acordo com o The DevOps Handbook ([*]), esse processo de transformação é dividido em três partes, o fluxo, *feedback* e, aprendizado contínuo e experimentação. A primeira parte é sobre definirmos o nosso fluxo de trabalho, os nossos processos e com isso automatiza-los, com a criação do *pipeline*, realização de testes automatizados, estruturação da arquitetura do *software* e conseguindo realizar entregas de baixo risco. A segunda parte é adquirir a prática do *feedback*, cujo objetivo é o de aprender com os nossos erros, tentar solucionar o mais rápido possível e logo após, realizar uma reunião com todos os envolvidos e interessados para adquirir entender o que ocorreu, quais foram as medidas tomadas e o que fazer para não ocorrer novamente, sempre lembrando que o objetivo não é encontrar um culpado, mas sim aprender com o ocorrido. Outro fator importante é o de investir tempo em melhorar a telemetria que temos sobre o sistema, trabalhar em quais informações precisamos para supervisionar o funcionamento do sistema e evitarmos que problemas ocorram, como por exemplo, manter o controle da performance de cada servidor utilizado para o funcionamento da aplicação, quando um deles estiver com o nível de processamento abaixo do esperado, podemos analisar se ele não está sendo aproveitado, e assim realocar recursos para melhorar o desempenho do sistema, ou se ele está apresentando sinais de mau funcionamento. A terceira parte é o de aprendizado contínuo e experimentação, ela

nos incentiva a realizar experimentos no nosso produto afim de adapta-lo e gerarmos conhecimento para o negócio, um exemplo de experimento, unificar três telas em uma só e vêr como o usuário reage a esta mudança, dependendo do resultado, podemos aumentar a produtividade do usuário no sistema, ou descobrir que ele isso o deixou mais confuso, em ambos os casos aprendemos sobre o comportamento do nosso usuário e isso pode ser utilizado para futuras demandas e resoluções de erros. Outro ponto importante sobre essa parte é a de gerar conhecimento, assim que algo é descoberto, devemos apresentar para todos do time e caso seja algo que possa ser utilizados em outros projetos, escalar esse aprendizado para a empresa, onde devemos considerar que devemos demonstrar todo tipo de conhecimento, seja uma descoberta comportamental do usuário, a resolução de algum defeito, um erro cometido durante o projeto, qualquer aprendizado deve ser levado em consideração e, devido a isso, não podemos culpar as pessoas por erros cometidos. Quando culpamos alguém, inibimos a pessoa de demonstrar o erro, consequentemente, perdemos uma importante fonte de aprendizagem, desta forma, perdemos a oportunidade de melhorarmos nosso produto, nossa equipe e nosso trabalho.

Um dos problemas mais urgentes em nosso sistema e que precisamos procurar evitar o máximo possível são os de disponibilidade. Um sistema que não está disponível, perde credibilidade, o negócio é impactado de forma direta e os usuários que necessitam dele, acabam se estressando por não poder fazer nada. Lidar com a disponibilidade do sistema está diretamente relacionada com assumir riscos, entender que haverá momentos críticos no sistema que precisamos nos preparar e que sempre há a chance de falharmos e do sistema cair. Precisamos através das necessidades do negócio e da utilização do usuário aprender como podemos manter a disponibilidade. Primeiramente, disponibilidade não pode ser considerado simplesmente como "no ar ou fora do ar", uma funcionalidade que demore para ser executada, pode motivar o usuário a não utiliza-la, o que prova que ela não está disponível, vamos supor, que estamos em um sistema que sejam realizadas negociações, o usuário está negociando com um cliente e propõe um desconto para o produto que ele está tentando vender, nosso sistema tem uma função de simulação de desconto, então nosso vendedor logo tenta simular, porem, como é um produto grande, essa simulação está sendo processada já a cinco minutos, e o cliente já está cansado de esperar, como o ele não teve a simulação em tempo hábil e o vendedor dependia desse valor para continuar a negociação, decidiram continuar a conversa outro dia, já com o valor em mãos. Após este episódio, nosso vendedor perdeu a confiança no sistema e decidiu não mais utilizar a funcionalidade de negociação, embora a simulação tenha funcionado muito bem para produtos pequenos, quando o nosso vendedor mais precisou, ele não atendeu as expectativas. Cinco minutos foi o suficiente para indisponibilizar essa funcionalidade para

esse usuário, que como está aborrecido, vai passar esta frustração para outros usuários. Se não tivermos a informação de que há este problema no sistema, seja por *feedback* ou por alguma métrica, jamais saberemos deste erro e com o passar do tempo esta funcionalidade será esquecida.

Outro ponto a ser considerado é o preço do *software*, podemos manter nosso sistema sempre disponível se tivermos uma grande quantidade de servidores, armazenamento infinito, e vários domínios de redundância, o custo para manter todos esses recursos é inviável, precisamos sempre controlar o que o sistema precisa e o que a empresa pode pagar. Controlar os custos é uma tarefa desafiadora, precisamos ver o qual o retorno que estamos recebendo com a aplicação e quais são os riscos que podemos enfrentar. Não adianta montar um sistema indestrutível se ele não gera valor para o negócio, e não adianta deixar o sistema vulnerável para controlar custos, a queda de um produto deve ser considerado como uma descredibilidade da empresa, pois é uma se torna um símbolo de falta de qualidade. O meio termo seria montar um produto escalável, conseguir controlar o quanto de recurso disponibilizar, saber quais são as épocas em que precisamos do sistema funcionando, quais são as funcionalidades mais críticas e quais riscos podemos aceitar. Tomar as nossas decisões com base nos riscos, nos dá segurança e preparo para as mais adversas situações, como planejamos que pode acontecer erros, conseguimos nos antecipar e solucionar o mais rápido possível, gerando pouco impacto para o negócio. Sabendo onde estão os pontos fracos do nosso produto, podemos prever que um problema ocorra antes que ele aconteça, e acompanhando as métricas diariamente, quando os primeiros sinais de que vai ocorrer um erro, podemos reavaliar os riscos e assumir uma postura de mitigação ou solução. Admitindo que nosso produto não é perfeito e aceitando falhas, podemos trabalhar na melhoria contínua. Com a possibilidade de controlar os riscos, podemos investir financeiramente conforme a necessidade do negócio, muitas vezes é mais viável comunicar que determinada funcionalidade vai para de funcionar por um período, do que realocar recursos para manter em funcionamento.

1.1 Motivações

Nossas motivações se definem em criar e manter produtos escaláveis, possibilitando o controle de seu custo com base na utilização dos usuários e na situação da empresa, demonstrando como utilizar a interação dos usuários para aprender como melhorar e engajando a criação de testes automatizados como um processo de aprendizagem, detecção de falhas e de controle de qualidade.

Pretendemos demonstrar técnicas para a identificação de erros e como aprender com eles, possibilitando que o seu produto evolua e que os aprendizados auxilia na criação de outros produtos. Desta forma, a busca por valor não se limita a apenas a um sistema, beneficiando o negócio com outras visões e ampliando a inteligência de mercado na empresa. A abordagem apresentada não tem como objetivo criar produtos perfeitos, sem erros, e que vão conluir todos os objetivos da empresa, mas utilizar do produto e da interação do usuário para montar *sfotware* de qualidade aproveitando o aprendizado obtido para auxiliar na evolução do negócio, gerar valor para a empresa e auxiliar na criação de novos produtos.

2 METODOLOGIA DE PESQUISA

Para a realização deste trabalho foi utilizado livros, artigos, *papers* e notas técnicas para a criação de sistemas com qualidade. Procuramos por trabalhos que descrevessem o que é qualidade de *softwares* e como construir os produtos com qualidade. Durante a pesquisa foi identificado a importância dos requisitos não-funcionais o que nos levou a procurar por trabalhos que os apresentassem e demonstrassem técnicas para assegurar que eles fossem cumpridos.

Foi utilizado como ferramenta de pesquisa o Google Scholar, ResearchGate e o Software Engineering Institute da Carnegie Mellon University.

3 OBJETIVO

Este trabalho tem como objetivo apresentar uma abordagem de como construir sistemas escaláveis, com foco em assegurar performance e detecção de falhas. Criando *softwares* com qualidade, gerando valor e que com base nos retornos do sistema, possibilitando novas visões de negócio e ocasionando no desenvolvimento de novos produtos.

4 FUNDAMENTOS CONCEITUAIS

4.1 Análise geral sobre desenvolvimento de software

4.1.1 Metodologias ágeis

4.1.2 DevOps

4.1.3 CI / CD

4.1.4 Testes automatizados

4.2 Qualidade de software

4.2.1 Requisitos funcionais

4.2.2 Requisitos não funcionais

4.2.3 Escalabilidade

4.2.4 Disponibilidade

5 PROPOSTA

*“Não tente se tornar uma pessoa de sucesso,
prefira tentar se tornar uma pessoa de valor.”*

-- Albert Einstein

5.1 Como criar produtos com qualidade?

Quando produzimos um *software*, focamos sempre nas funcionalidades que o sistema deve conter, pretendemos entregar o mais rápido possível e respeitar as datas alinhadas com o negócio. Porém, na pressa de colocar as funcionalidades em produção, desconsideramos os requisitos não-funcionais e por mais que a funcionalidade tenha sido entregue conforme o especificado, o usuário não consegue utiliza-la, consequentemente, está entrega não está gerando valor.

Mas como assim, os requisitos foram atendidos mas o usuário não consegue utilizar? Como ignoramos os requisitos não-funcionais, o usuário pode estar sofrendo por diversos problemas, por exemplo, um *layout* confuso, um desempenho baixo, o sistema está forçando ele a realizar uma tarefa que ele não está acostumado a fazer, ou pelo menos não no momento em que apareceu no sistema. Como entregamos visando a data da entrega e não o valor para o usuário, aceitamos o risco de entregar algo que o usuário não vê valor, e por diversas vezes cometemos erros. Ao testar uma funcionalidade, não costumamos ter a visão total do negócio, focamos na funcionalidade, então questões como tempo de resposta, ordem lógica no processo, localização das informações, nos passam despercebidos, não estamos utilizando o sistema diariamente para entender estas questões sozinhos, e o negócio muda frequentemente, então quando finalmente entendemos a realidade do usuário, ela já mudou, e voltamos a estar suscetíveis ao erro.

Como não atendemos a expectativa do usuário, e a funcionalidade não está gerando valor, implementamos diversas melhorias, todas o mais rápido possível, o que acaba gerando *bugs*, como erramos uma vez, precisamos corrigir o erro o mais rápido possível, o que nos faz ignorar novamente requisitos não-funcionais e, por sua vez, ignoramos questões de arquitetura de *software* o que acaba deixando o sistema mais complexo, dificulta a sua manutenção, e deixa o sistema mais suscetível a erros.

Não queremos mais cometer estes erro, queremos criar o produto perfeito que será total-

mente aderente ao usuário e que irá gerar valor para o negócio.

O primeiro passo para gerar um produto de qualidade, que auxilia a empresa a concluir os seus objetivos e que traga valor ao negócio e entender que não existe produto perfeito. Somos humanos, erramos constantemente, realizamos escolhas erradas, nos equivocamos. Para realizar uma entrega de pouco risco e extremamente acertiva, é necessário muito tempo de planejamento e de estudo, como por exemplo a construção de uma avião, ou de um prédio, ou de um equipamento hospitalar, este tipo de produto não pode ter falhas, pois caso tenha, é um risco para a vida das pessoas. Porém, nosso negócio é mais dinâmico, as necessidades muda com mais frequência do que as necessidades de um avião, se utilizarmos tanto tempo para planejar como podemos seguir as mudanças do negócio?

5.1.1 Assumindo riscos

Para conseguirmos acompanhar o negócio e gerar valor para a empresa, evemos escolher os riscos que vamos enfrentar. Mesmo um avião encara riscos em seu projeto, por isso que é implementado diversas redundancias nas funcionalidades mais importantes. Devemos pensar de forma semelhante, qual o objetivo do nosso projeto? Qual é sua funcionalidade mais importante? Quais são os riscos que vamos encarar?

Com base nisso, podemos focar a maior parte de nosso tempo no *core* do produto, descobrindo o objetivo do sistema, podemos alinhar com os objetivos da empresa, assim gerando o retorno esperado. Para realizar o levantamento da funcionalidade é importante considerar o nome da funcionalidade, a sua importância, os objetivos em que ela vai nos auxiliar a alcançar, os riscos que vamos enfrentar com ela e as dependências para disponibilizar a funcionalidade ao usuário.

Funcionalidade	Nome da funcionalidade que será desenvolvida.
Importância	A importância que a funcionalidade representa para o negócio, separa entre alta, média e baixa.
Objetivos	Os objetivos que está funcionalidade irá auxiliar à alcançar.
Riscos	Quais os riscos que essa funcionalidade pode gerar para o negócio.
Dependências	Quais são as dependências para a utilização e desenvolvimento dessa funcionalidade.

Tabela 1: Definição da classificação de funcionalidades

Toda funcionalidade deve ter um nome que represente o que será desenvolvido pois, durante o desenvolvimento, é através do nome que os desenvolvedores vão se comunicar, sem um nome claro, que represente bem o negócio, os desenvolvedores não vão conse-

guir se comunicar de forma clara para entender as necessidades do negócio. Termos e nomeclaturas devem ser estabelecidas, para que o usuário entenda como o sistema deve ser utilizado e para os desenvolvedores compreenderem como o sistema será utilizado. Através desta comunicação, o time de desenvolvimento consegue extrair os requisitos de forma mais fácil e formular um padrão de qualidade.

É necessário colocar a importância da funcionalidade que será desenvolvida pois, com base nela podemos entender a ordem que vamos iniciar o desenvolvimento e quais os riscos podemos enfrentar e através da importância podemos definir o rigor dos testes que devemos realizar no desenvolvimento da funcionalidade e o padrão de qualidade para cada nível de importância. Embora colocamos somente três níveis de importância (alto, médio e baixo), cada negócio pode ter mais níveis, porém recomendamos não exagerar e passar de cinco níveis, pois o principal objetivo desta classificação é forçar escolhermos quais funcionalidades são realmente mais importantes, se colocarmos muitos níveis, a menor classificação será "alta".

As funcionalidades que vamos desenvolver tem que estar relacionada com um objetivo da empresa, pois é isso que dá propósito para ela, e a nossa base para verificar se ela está gerando valor. Com base no uso da funcionalidade, podemos verificar se o objetivo está sendo alcançado, e com base nesse retorno, podemos decidir quais serão os nossos próximos passos.

Quando pensamos em uma funcionalidade, devemos sempre considerar os riscos para o negócio, a utilização de um sistema implica em com a operação da empresa trabalha, e toda mudança gera riscos para a operação. Tudo que é novo, deve ser ensinado, por mais que a funcionalidade reflita exatamente o que os usuários já faziam, eles vão começar a executar essas atividades em um outro lugar, o que no começo pode gerar dúvidas e frustrações. Devemos sempre levantar os riscos com base na perspectiva do usuário, pois assim podemos entender quais serão as reações dele e quais estratégias devemos utilizar para engajar o uso da ferramenta e buscar por melhorias.

Com base nos objetivos, nas funcionalidades e nos riscos, podemos mapear as pendências das funcionalidades, onde conseguimos traçar quais os passos que devemos tomar para iniciar o desenvolvimento até disponibilizar a funcionalidade para o usuário.

Para o levantamento dessas informações recomendamos utilizar o formato de tabela. A tabela possibilita consolidar de forma clara cada tópico e sempre que a empresa tiver um novo objetivo, é mais fácil analisar o que já foi listado, possibilitando ver se o sistema se encaixa com essa nova necessidade ou se será necessário uma nova funcionalidade, ou se será necessário um novo produto, ou uma reformulação do negócio. Quando listamos tudo que estamos fazendo junto com o que o negócio pretende alcançar, podemos tomar

decisões mais acertivas, entender dependências e otimizar o valor que será desenvolvido. Muitas vezes focamos em desenvolver uma funcionalidade que não irá gerar muito valor para o negócio, o que nos faz aceitar um risco que não precisamos no momento, toda funcionalidade gera riscos, então é melhor nos concentrarmos somente naqueles que podem gerar mais valor.

Uma vez definido nossas funcionalidade, sua importância e os objetivos que pretendemos com elas, podemos escolher quais vamos implementar primeiro e quais riscos nós vamos enfrentar.

Para exemplificar a utilização da tabela proposta vamos considerar uma empresa que possui vendedores que entram em contato com outras empresas para negociar a venda de computadores. Estes computadores podem ser customizados pelo cliente, solicitando maior espaço de memória, se deseja um computador com *SSD* ou *HD*, qual o processador, entre outras escolhas. Embora já existam computadores pré-montados, eles podem ser customizados somente aproveitando a base do produto.

Hoje a venda é feita sem a utilização de um sistema, a especificação que o cliente deseja é feita de forma individual por cada vendedor e controlado por meio de planilhas, onde cada vendedor possui a sua forma de organizar. Somente o pedido final é colocado em um sistema de controle de pedidos, para emitir a nota. A comunicação entre os vendedores e a área técnica é feita por meio de telefone e email, os produtos base e os produtos vendidos são compartilhados através de planilhas enviadas por email. Como cada vendedor negocia de uma forma, não há Padronização nas planilhas, o que acaba gera confusões na área técnica na hora da montagem dos produtos. Outro ponto a destacar é que a área administrativa não tem visibilidade de como as negociações estão sendo realizadas o que dificulta o entendimento do negócio como um todo e a criação de estratégias.

Com base nessas necessidades, a empresa decidiu começar um projeto para a criação de um sistema para os vendedores realizar as suas negociações. Onde o produto base seria disponibilizado na ferramenta e os pedidos finais seriam montados conforme a negociação avança. Outra necessidade, é que a negociação deve ser faseada, para que seja possível rastrear os passos do vendedor e ter uma melhor visão do negócio.

Neste cenário, o primeiro passo é levantar as principais funcionalidades para atender o negócio, já colocando a sua importância e os objetivos que pretendemos alcançar.

Na tabela dois, representamos três funcionalidades, o cadastro de produtos, a venda de produtos, e o *chat* interno. Podemos notar que a maior necessidade da empresa é a de padronizar a venda do produto, onde a negociação deve ser feita de forma mais uniforme e que facilite os vendedores a venderem produtos mais aderentes com o que a área

Funcionalidade	Importância	Objetivos
Cadastro de produtos	Alta	Padronização na criação de produtos; Reduzir o cadastro incorreto de produtos.
Venda de produtos	Alta	Venda faseada do produto; Melhor rastreabilidade da venda; Padronização da negociação.
<i>Chat</i> interno	Baixa	Otimização da comunicação entre a área técnica e os vendedores.

Tabela 2: Exemplo de levantamento de funcionalidades

técnica consegue produzir. Com base nestas necessidades, foi levantado as funcionalidades de cadastro de produtos e venda de produtos, onde o cadastro está relacionada com a padrinização da criação do produto e a venda está relacionada com a padronização da venda. Porem, a funcionalidade de *chat* interno, não é uma prioridade para o negócio, as áreas estão se comunicando, o problema é que cada vendedor trabalha de um jeito, o que dificulta as decisões da área técnica. Embora um dos objetivos seja melhorar a comunicação entre as áreas, este não é o maior dos problemas que precisamos resolver, então os riscos que desta funcionalidade não precisam ser corridos até o desenvolvimento das outras duas.

Outro ponto de destaque é a identificação das dependências, quando mapeamos as dependências, conseguimos ver qual funcionalidade precisamos realizar primeiro, como listado no exemplo, não é possível vender os produtos sem antes cadastrá-los. Mas alem da dependências entre funcionalidades, podemos listar o que precisamos fazer para disponibilizar a funcionalidade para o usuário, como apresentado no exemplo, todas as funcionalidades precisam de treinamento, como o sistema é novo e cada vendedor realiza as negociações do seu jeito, é importante explicar como foi montado o processo de vendas e apresentar como realizar as atividades no sistema.

Cada funcionalidade tem os seus riscos, porem é através de sua importância que podemos criar estratégias para enfrentar estes riscos e marcar estas ações que definimos em nossa estratégia como dependências para liberar o uso da funcionalidade, é importante atrelar estas ações como dependências, pois desta forma os usuários não são surpreendidos, e é através dos treinamentos e das apresentações que podemos pegar o *feedback* dos usuário e começar a mapear novas funcionalidades e melhorias. Podemos ver o mapeamento dos riscos e das dependências das funcionalidades exemplo na tabela três.

Funcionalidade	Riscos	Dependências
Cadastro de produtos	Processo de cadastro de produtos mais demorado; Criação de produtos menos flexível.	Treinamento para cadastrar os produtos no sistema; Explicação das regras utilizadas para o cadastro dos produtos.
Venda de produtos	Venda menos flexível; Mudança na forma de negociação dos vendedores;	Funcionalidade de cadastro de produtos; Treinamento para realizar vendas no sistema; Explicação das fases na venda.
<i>Chat</i> para clientes	Não adoção do <i>chat</i> como principal meio de comunicação; Utilização do <i>chat</i> para assuntos sem relação ao trabalho;	Treinamento para a utilização do <i>chat</i> ; Treinamento sobre como se comunicar por <i>chat</i> .

Tabela 3: Exemplo de levantamento dos riscos e dependências por funcionalidade

5.1.2 Entendendo os requisitos de uma funcionalidade

Após entendermos os riscos, escolher quais vamos aceitar e definir a prioridade das funcionalidades que queremos desenvolver, devemos começar a refinar cada uma e definir quais são seus requisitos. É importante salientar que os requisitos, assim como foi com os riscos, devem partir do negócio, para assim fazer parte do sistema, a funcionalidade deve solucionar um problema e facilitar a vida dos usuários, agregando valor para o cotidiano deles e consequentemente agregando valor para o negócio.

A funcionalidade deve ser desenvolvida com base no que os usuários já fazem no dia a dia, temos que mapear todas as tarefas que o usuário executa, identificando quais incomodam e quais não incomodam. Identificando quais tarefas o usuário não gosta de fazer, já é um ponto de partida no que o sistema automatizar, uma vez que o usuário não precise fazer determinada funcionalidade, já facilitou o seu cotidiano. Outro ponto de atenção, são com as tarefas que o usuário não se importa em executar, automatizar ou mudar a forma que ele executa pode ser um problema em um primeiro momento, pois ele terá que se acostumar com uma nova forma de trabalho. Muitas vezes esse tipo de mudança pode se originar em uma nova fase da empresa, que está revendo os seus processos e mudando a forma como de trabalho dos colaboradores, neste caso, é importante implementar a funcionalidade de forma que seja um meio termo entre o que os usuários realizavam e a nova forma da empresa, desta forma os usuários começam a se adaptar a nova perspectiva e conforme o projeto for avançando, podemos ir adaptando a funcionalidade a reestruturação

da empresa. Devemos lembrar que nenhuma mudança acontece do dia para a noite, e uma mudança brusca na forma de trabalho pode gerar desconforto nos usuários e deixar eles confusos em como executar suas atividades.

Uma funcionalidade deve sofrer melhorias constantes, como o negócio está constantemente sofrendo mudanças, o sistema deve se adaptar para os novos requisitos do mercado, por este motivo, os requisitos devem ser identificados mas não podem ser considerados como certeza, o sistema deve estar pronto para sofrer qualquer tipo de alterações e a qualquer hora porem, sabemos que certas mudanças levam muito tempo e até a alteração, o requisito já sofreu mais uma alteração, por este motivo, devemos classificar nossos requisitos em nível de importância e em nível de mutabilidade. Enquanto nos riscos nós classificamos a funcionalidade como um todo, aqui vamos classificar os requisitos que formam essa funcionalidade, devemos sempre pensar, o que é essencial para a funcionalidade atingir o objetivo? O que pode se tornar uma melhoria para o futuro? Desta forma, conseguimos entregar valor mais rápido para diferentes áreas do negócio, pois se focarmos todo o nosso tempo na funcionalidade mais importante, nunca vamos realizar as outras funcionalidades. Para cada funcionalidade devemos também atribuir um nível de mutabilidade, ou seja, qual é a chance dessa funcionalidade sofrer alterações conforme o tempo vai passando, embora o negócio esteja em constante mudança, sabemos que certos processos dificilmente sofrem alterações, pois faz parte do *core* da empresa, é a essência do negócio. A forma de classificar a mutabilidade é através de porcentagem, onde as primeiras classificações serão intuições com base na perspectiva do negócio, mas as seguintes, é importante que conforme o sistema vá sofrendo alterações e melhorias, estas taxas sejam atualizadas por funcionalidade. A primeira regra na hora de classificar é que não existe zero por cento, toda funcionalidade pode sofrer alterações, mesmo que demore anos para isso acontecer, a sociedade muda, novas tecnologias vão surgindo e o que era comum é substituído por algo novo, que acaba se tornando o novo comum, e se a empresa não estiver preparada para acompanhar essas mudanças, ela acaba se perdendo no tempo. Realizando essa classificação podemos identificar quais processos estão consolidados e quais processos ainda devem ser estruturados, com essa visão sobre os processos, podemos identificar o novo *core* do negócio e desta forma trabalhar em uma transformação na empresa para atender as novas necessidades do mercado, assim evoluindo o sistema ou até mesmo desenvolvendo um novo, garantindo que a empresa se mantenha sempre atualizada com as tendências do mercado. Na tabela quatro estão os atributos que devem ser levados em conta quando classificarmos um requisito.

Funcionalidade	Nome da funcionalidade que o requisito faz parte.
Requisito	Nome do requisito que faz parte da funcionalidade.
Importância	O nível de importância do requisito separado em baixo, médio e alto.
Mutabilidade	O quanto este requisito pode sofrer alterações em porcentagem.
Stakeholders	Quais áreas são impactadas com esta funcionalidade.
Descrição	A descrição do requisito da funcionalidade.

Tabela 4: Definição da classificação de requisitos

Agora que temos mapeado os processos que fazem parte de determinada funcionalidade, e sabemos como classificar, podemos começar a levantar eles. Todo requisito deve possuir uma descrição, algo que instrua o time de desenvolvimento a entender o seu propósito e auxilie eles a desenvolver a funcionalidade. Quando analisamos um requisito, outros requisitos vão surgindo pois, a um primeiro momento, quando levantamos os requisitos, ficamos sempre na funcionalidade, e como o sistema deve se comportar mas além de estruturar como determinada funcionalidade deve se comportar, devemos utilizar os requisitos como forma de garantir a qualidade do que será desenvolvido. É através de como os usuários vão utilizar o sistema que podemos identificar o que precisamos garantir que funcione durante a utilização do usuário. Questões como quantidade de acessos, tempo de resposta, usabilidade, métricas, devem ser consideradas como requisitos do sistema, algo diretamente relacionado ao que vai ser desenvolvido e estabelecer um critério de aceitável ou não para a utilização em produção. Quando identificamos os requisitos devemos também identificar quais áreas da empresa será impactada pelo requisito. Para os requisitos funcionais, devemos identificar quais são as áreas que vão utilizar esta funcionalidade, para os requisitos não-funcionais, identificamos as áreas que caso o requisito não seja atendido, serão impactadas, caso o requisito não seja atendido, quais áreas terão seu processo afetado, podendo criar um bloqueio ou deixando ele mais longo. Para exemplificar o levantamento dos requisitos, vamos utilizar a funcionalidade de "Cadastro de produtos", utilizado no exemplo de identificação dos riscos.

Para realizar o cadastro de produtos, vamos supor que envolva três áreas, o *marketing*, a equipe técnica e vendas. A equipe de *marketing*, com base em suas análises de mercado e nas solicitações dos vendedores, analisam as tendências dos pedidos do cliente e montam projetos para novos produtos, este projeto é enviado para a área técnica que avalia se é viável ou não a sua execução, podendo aprovar ou recusar a montagem desse produto. Caso o produto seja recusado, a solicitação é devolvida para a equipe técnica, com os motivos da recusa, onde eles podem realizar as devidas alterações ou cancelar o projeto. Caso seja aceito, a equipe técnica começa a montagem, realizam seus testes e validam se

está aderente com o que foi proposto no projeto, uma vez encerrado está etapa, é anunciado aos vendedores que há um novo produto no catálogo e caso tenha relação à algum pedido de algum vendedor, ele é notificado que determinado produto foi produzido. Há casos, em que o vendedor pega um produto base e este deve ser customizado com base nas especificações do cliente.

Funcionalidade	Cadastro de produtos
Requisito	Notificação de projeto de produto base
Importância	Média
Mutabilidade	45%
Stakeholders	Área técnica
Descrição	Quando um projeto de produto base for cadastrado, o sistema deve enviar uma notificação para a área técnica, que um novo produto foi cadastrado e aguarda aprovação.

Tabela 5: Exemplo de classificação de requisito funcional

Funcionalidade	Cadastro de produtos
Requisito	A notificação deve ser enviada imediatamente para a área técnica
Importância	Média
Mutabilidade	10%
Stakeholders	<i>Marketing</i> , área técnica
Descrição	A notificação da criação do projeto deve ser enviada em um intervalo de menos de um segundo para a área técnica.

Tabela 6: Exemplo de classificação de requisito não-funcional

Funcionalidade	Cadastro de produtos
Requisito	O cadastro é destinado somente para produtos base
Importância	Alta
Mutabilidade	7%
Stakeholders	Vendas
Descrição	Os produtos que serão cadastrados nesta funcionalidade deve somente ser somente produtos base, customizações serão feitas na venda do produto.

Tabela 7: Exemplo de classificação de requisito inverso

Embora a funcionalidade de "Cadastro de produtos" tenham muitos outros requisitos, vamos exemplificar somente os que estão nas tabelas cinco, seis e sete. O requisito da tabela cinco se trata de um requisito funcional, o requisito de enviar a notificação para a área técnica quando um projeto for criado. Podemos notar que sua mutabilidade é média,

embora o processo dificilmente possa mudar, a área técnica sempre deve ser informada quando um projeto for criado pois, são eles que aprovam se o projeto é válido ou não porem, no futuro é possível que seja criada uma nova área somente para análise de projetos, hoje está concentrado dentro da mesma área que monta o produto, outra alteração é a adição de outra área, hoje o negócio entende que somente a área técnica deve ser informada porem, os vendedores também fazem parte do processo, uma vez que o projeto pode se tratar de uma solicitação deles, por este motivo, a área de vendas pode ser incluída no recebimento da requisição. Embora os vendedores também participem desse processo, a notificação é destinada somente para a área técnica, desta forma, somente a eles são um *stakeholder* desse requisito. Na tabela seis, temos um requisito não-funcional, é um requisito que está atrelado diretamente a qualidade da funcionalidade, ela está definindo que a notificação deve ser disparado com no máximo um *delay* de um segundo da criação do produto. Para o negócio é importante que a área seja informada que um novo projeto foi criado imediatamente após sua criação, este requisito deve ser utilizado como critério de qualidade e utilizado como cenário de teste, não somente da criação de um projeto, mas para a criação de vários projeto de uma vez só. Na tabela sete, possuímos um requisito inverso, algo que o sistema não deve fazer, que no caso, é que a funcionalidade de "Cadastro de produtos" se destina somente para produtos base, ou seja, as customizações dos vendedores não estão incluídas nessa funcionalidade, é interessante na descrição deste requisito, sempre colocar em qual funcionalidade este requisito se aplica, caso ele se aplique a alguma funcionalidade. Como a customização dos produtos base está sempre atrelada a venda do produto e não ao seu cadastro, podemos ver que dos três exemplos, este é o de menor mutabilidade, pois este processo dificilmente será mudado e atribuir a responsabilidade ao vendedor de cadastrar um produto, somente por causas das customizações é uma mudança muito grande no processo de como é realizada a venda.

5.1.3 Arquitetura evolutiva

5.1.4 Estruturando o fluxo de entrega

5.1.5 Automatizando testes de qualidade

5.2 Como adquirir escalabilidade?

5.2.1 Descobrindo os limites do sistema

5.2.2 Desenvolvendo estratégias de escalabilidade

5.3 Como manter o sistema disponível?

5.3.1 Utilizando o negócio para definir disponibilidade

5.3.2 Analisando o desempenho do sistema

5.3.3 Falando com os usuários

5.3.4 Utilizando métricas para assegurar a disponibilidade

5.3.5 Aplicando testes automatizados

5.4 Como identificar falhas?

5.4.1 Sentindo o cheiro do produto

5.4.2 Utilizando o usuário para identificar falhas

5.4.3 Solucionando falhas

5.4.4 Aprendendo com os erros

5.4.5 Testes automatizados como ferramenta de aprendizado

5.4.6 Divulgando as descobertas de forma global

6 RESULTADOS DA PROPOSTA

6.1 Um produto escalável

6.1.1 Um produto com custo dinâmico

6.2 Um produto disponível

6.3 Um produto com falhas planejadas

7 CONCLUSÃO

7.1 Resultados em relação ao objetivo

7.2 Trabalhos futuros

8 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA