LUCAS SEGISMUNDO MORENO LAGO

FATORES HUMANOS NA DEPENDABILIDADE DE SISTEMAS DE
SOFTWARE DESENVOLVIDOS COM PRÁTICAS ÁGEIS

SÃO PAULO

2014

LUCAS SEGISMUNDO MORENO LAGO

FATORES HUMANOS NA DEPENDABILIDADE DE SISTEMAS DE
SOFTWARE DESENVOLVIDOS COM PRÁTICAS ÁGEIS

Dissertação apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São Paulo
para obtenção do Título de Mestre em
Engenharia.

SÃO PAULO

2014

LUCAS SEGISMUNDO MORENO LAGO

FATORES HUMANOS NA DEPENDABILIDADE DE SISTEMAS DE
SOFTWARE DESENVOLVIDOS COM PRÁTICAS ÁGEIS

Dissertação apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São Paulo
para obtenção do Título de Mestre em
Engenharia.

Área de concentração:
Engenharia de Computação

Orientador:
Prof. Dr. Edison Spina

SÃO PAULO

2014

DEDICATÓRIA

À minha mulher que esteve ao meu lado durante essa jornada e permitiu que tudo isso fosse possível.

AGRADECIMENTOS

À minha mãe, Márcia, pela oportunidade de estudar, apoio e carinho.

À minha mulher Jalousie, por suportar a minha ausência durante essa empreitada e apoiar nos momentos difíceis. Além de ter ajudado com a revisão do texto.

Ao meu orientador Edison Spina, pela oportunidade, confiança e orientação.

Aos colegas de laboratório Marcel, Marvin e Rodrigo pela companhia nas reuniões e opiniões sobre o trabalho.

Ao professor Luiz Barco, que com suas aulas mudaram a percepção da minha contribuição para o mundo.

À Ely Bernardi e Maria Cristina por facilitarem a realização desse trabalho.

Aos programadores André Noel e Ana Paula pela divulgação do questionário.

À todos que de alguma forma me ouviram, opinaram e direta ou indiretamente ajudaram na realização desse trabalho.

Science, my lad, is made up of mistakes, but
they are mistakes which it is useful to make,
because they lead little by little to the truth.

(Júlio Verne)

RESUMO

As práticas ágeis de desenvolvimento de sistemas de software são, neste trabalho, classificadas sob três aspectos: dependabilidade, domínios do ESSENCE e *guidelines* para redução de erro humano. A partir dessa classificação, um questionário baseado nas práticas relacionadas aos fatores humanos foi aplicado para desenvolvedores de sistemas de software com diferentes níveis de experiência com o objetivo de avaliar a interferência do ambiente na dependabilidade do sistema de software desenvolvido. O questionário foi respondido por 125 desenvolvedores. Os desenvolvedores foram separados em dois grupos e os grupos foram comparados em relação à percepção de certos *guidelines* para desenvolvimento de software para cada prática considerada. Os resultados do questionário mostraram que a utilização das práticas ágeis analisadas aumentou fatores que reconhecidamente facilitam a redução do erro humano.

PALAVRAS CHAVE:

Fatores humanos, dependabilidade de software, qualidade de software, sistemas sociotécnicos

ABSTRACT

In this work, agile software development practices are categorized using three aspects: reliability, ESSENCE's areas of concern and guidelines for human error reduction. From this categorization, it was applied to software developers with different levels of expertise a questionnaire with practices related to human factors with the goal of evaluating the interference of the environment on the reliability of the developed software. The questionnaire was answered by 125 developers. For every practice considered the developers were separated in two groups and compared in relation to the perception of certain guidelines. The results show that the use of those agile practices increase factors that help reduce human error.

KEY WORDS:

Human-factors, software reliability, software quality, sociotechnical systems

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Árvore de características da qualidade de um software	6
Figura 2- A árvore da dependabilidade	8
Figura 3 - Taxonomia das falhas em software	12
Figura 4 - Combinações possíveis entre classes elementares de falhas	13
Figura 5 - Modelo conceitual de um sistema de software e frequência de falhas.....	14
Figura 6 - O ciclo de desenvolvimento do Scrum	22
Figura 7 - Práticas da metodologia XP	23
Figura 8 – Arquitetura SEMAT	26
Figura 9 - Domínios do ESSENCE	26
Figura 10 - Alfas do ESSENCE	27
Figura 11 - Espaços de atividades	28
Figura 12 - Cartões do alfa Requisitos	29
Figura 13 - Mapa das práticas ágeis	32

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Distribuição da adoção de práticas ágeis.....	20
Gráfico 2 - Utilização de práticas ágeis.....	55
Gráfico 3 - Percepção dos <i>guidelines</i>	56
Gráfico 4 - Respostas às questões 18 a 23.....	57

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Descrição das técnicas de obtenção de dependabilidade	10
Quadro 2 - Taxonomia de <i>slips</i>	15
Quadro 3 - <i>Guidelines</i> para projeto de sistemas com redução de erro humano.....	17
Quadro 4 - Práticas ágeis mais utilizadas	30
Quadro 5 - Classificação das práticas de acordo com a dependabilidade.....	42
Quadro 6 - Relação entre práticas e domínios do SEMAT	45
Quadro 7 - Relação entre práticas e guidelines de projeto de sistemas	47
Quadro 8 - Perguntas relacionadas aos <i>guidelines</i>	51
Quadro 9 - Relações entre práticas e <i>guidelines</i>	52
Quadro 10 - Checklist do alfa oportunidade	72
Quadro 11 - Checklist do Alfa <i>stakeholders</i>	74
Quadro 12 - Checklist do alfa requisitos.....	76
Quadro 13 - Checklist do alfa sistema de software	79
Quadro 14 - Checklist do alfa trabalho.....	81
Quadro 15 - Checklist do alfa modo de trabalho	84
Quadro 16 - Checklist do alfa equipe	87

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Experiência em desenvolvimento de software	53
Tabela 2 - Número de funcionários no local de trabalho	53
Tabela 3 - Metodologias habitualmente utilizadas.....	54
Tabela 4 – Quartis da escala Likert para utilização de práticas ágeis.....	54
Tabela 5 – Quartis da escala Likert para utilização de práticas ágeis (continuação)....	54
Tabela 6 - Quartis da escala Likert para afirmações relativas aos <i>guidelines</i>	56
Tabela 7 - Quartis da escala Likert para afirmações relativas aos <i>guidelines</i> (continuação)	56
Tabela 8 – Mediana do <i>score</i> dos <i>guidelines</i> para os grupos com uso intenso e uso baixo do pacote de práticas analisado.....	59

SUMÁRIO

1	Introdução	1
1.1	Objetivos.....	3
1.2	Organização da dissertação.....	3
2	Dependabilidade de software.....	5
2.1	Atributos	9
2.2	Meios	9
2.3	Ameaças.....	10
2.4	Erro humano.....	14
3	Desenvolvimento ágil de software	18
3.1	Scrum	20
3.2	eXtreme Programming	22
3.3	SEMAT	25
3.3.1	Domínios	26
3.3.2	Alfas.....	28
3.4	Práticas ágeis	30
3.4.1	Descrição das práticas	35
4	Taxonomia das práticas ágeis	40
4.1	Classificação quanto a dependabilidade.....	41
4.2	Classificação relativa aos domínios do SEMAT	43
4.3	Classificação em relação às <i>guidelines</i>	46
4.4	Classificação cruzada	48
5	Efeito das práticas na dependabilidade de software	50
5.1	Casuística.....	50
5.2	Método.....	50
5.2.1	Análise estatística.....	52
5.3	Resultados.....	53
5.3.1	Utilização de práticas ágeis.....	54
5.3.2	Percepção dos <i>guidelines</i>	55
5.3.3	Reunião Diária	57
5.3.4	Sessões de Design Rápido	57
5.3.5	Taskboards.....	57
5.3.6	Calendário Niko-Niko.....	58
5.3.7	Retrospectiva.....	58
5.3.8	Pacote de práticas.....	58
5.4	Discussão	59
6	Considerações Finais.....	62
6.1	Contribuições.....	62
6.2	Trabalhos futuros.....	63
	Referências	64
	Glossário	71
	Apêndice A – Checklists utilizados pelo SEMAT	72
	Apêndice B – Questionário.....	90
	Apêndice C – Respostas dos desenvolvedores.....	96

1 INTRODUÇÃO

A dependabilidade do software é a propriedade que define a capacidade de sistemas computacionais de prestarem um serviço que se pode justificadamente confiar (“IEEE Standard Dictionary of Measures to Produce Reliable Software,” 1989). Essa característica da qualidade é extremamente relevante nos dias atuais dado que falhas de software podem gerar problemas graves, como por exemplo os problemas no software da Nasdaq que causaram a perda de milhões de dólares (MAMUDI, 2013), os erros nas bombas de insulina que teriam levado pacientes a óbito (CAYOT-CONSTANTIN et al., 2010) e erros em procedimentos automatizados na navegação de aeronaves que causaram sérios acidentes (LIESOWSKA, 2013).

É sabido que sistema é um conjunto de objetos (pessoas, células, moléculas ou qualquer coisa) interconectados de tal forma que produzam respostas próprias com o tempo (MEADOWS; WRIGHT, 2008). Um conjunto de pessoas com o objetivo de desenvolver um sistema de software, forma um sistema sociotécnico (SIMONETTE; SPINA, 2010)

Esse sistema, que é composto também pelo ambiente e tecnologias utilizadas é afetado diretamente pelas práticas escolhidas para o desenvolvimento do sistema de software.

Em 2001, um conjunto de práticas visando romper com os métodos tradicionais de desenvolvimento de software foram estabelecidas através do manifesto ágil. Este evento agrupou diversas práticas já existentes que ganhavam popularidade nos últimos anos (AMBLER, 2007) e tinham como objetivo tornar as organizações capazes de reagir a mudanças em seu ambiente mais rápido que a taxa de mudanças (KRUCHTEN, 2013).

As práticas ágeis são largamente adotadas pelas empresas (AMBLER, 2007). Porém há escassez de estudos experimentais e de validação de tais práticas (JACOBSON; MEYER; SOLEY, 2009). Além disso especialistas as contestam,

especulando que seriam incapazes de desenvolver softwares de alta dependabilidade (MISRA, 2012).

Neste contexto e devido à escassez de evidências sobre as práticas de desenvolvimento de software, surgiu o SEMAT (Software Engineering Method And Theory) com o objetivo de reestabelecer a engenharia de software baseado em uma teoria sólida, princípios comprovados e melhores práticas. (JACOBSON; MEYER, 2009)

Para que esses estudos sejam possíveis, o SEMAT criou uma arquitetura baseada em um conjunto de elementos essenciais que são prevalentes em todo projeto de desenvolvimento de software. Esse conjunto recebe o nome de *kernel*. (OMG, 2013)

O kernel possui 9 elementos essenciais que são chamados de alfas e os mesmos são agrupados em 3 domínios – Cliente, solução e empreitada – cada um possui seus alfas particulares.

A redução de erro humano no desenvolvimento de software implica diretamente na redução de falhas de software e tem como consequência direta o aumento da dependabilidade (AVIZIENIS; LAPRIE, 2004).

Norman enumerou algumas características de sistemas com baixa ocorrência de erro humano (NORMAN, 1983), e a partir desse trabalho, Rasmussen e Vicente elaboraram dez *guidelines* para o desenvolvimento de sistemas com redução de erros. (RASMUSSEN; VICENTE, 1989)

Segundo alguns autores, equipes ágeis reduzem o custo de movimentar informação entre as pessoas e o tempo entre a tomada de uma decisão e a percepção da consequência daquela decisão (COCKBURN; HIGHSMITH, 2001). Essas características são semelhantes a duas das *guidelines* para o projeto de sistemas visando a redução do erro humano (RASMUSSEN; VICENTE, 1989).

A partir da observação de que práticas ágeis e projetos de sistemas com baixo erro humano possuem características em comum, foi formulada a hipótese que as

práticas ágeis podem de forma indireta contribuir para a dependabilidade do software desenvolvido. Atuando na redução do erro humano através de alterações sistemáticas na forma como o desenvolvimento de software é conduzido.

1.1 OBJETIVOS

O objetivo geral da dissertação é avaliar se as práticas ágeis inseridas no domínio de Empreitada do SEMAT auxiliam na criação de um ambiente para desenvolvimento de software com maior dependabilidade.

Os objetivos específicos são:

- Identificar quais dentre as práticas ágeis mais utilizadas estão inseridas no domínio empreitada do SEMAT;
- Classificar as práticas ágeis entre práticas com influência direta e indireta na dependabilidade de software;
- Relacionar as práticas ágeis com *guidelines* para a construção de sistemas com redução de erro humano;
- Avaliar se a adoção dessas práticas por equipes que utilizam desenvolvimento ágil faz com que essas equipes possuam características relacionadas à redução do erro humano.

1.2 ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

A estrutura do trabalho apresenta a seguinte divisão:

- Capítulo 1: compreende as seções introdução, objetivos e a organização da dissertação.
- Capítulo 2: compreende a revisão bibliográfica a respeito de desenvolvimento ágil, dependabilidade de software, erro humano, iniciativa SEMAT e práticas de desenvolvimento ágil.
- Capítulo 3: compreende a taxonomia das práticas de desenvolvimento ágil.

- Capítulo 4: compreende resultado, análise e discussão do levantamento realizado com desenvolvedores de software.
- Capítulo 5: considerações finais e trabalhos futuros.
- Referências citadas para a elaboração do texto da dissertação.
- Apêndices: apresenta o *checklist* utilizado nos alfes do SEMAT, o questionário aplicado durante o trabalho e os dados coletados.

2 DEPENDABILIDADE DE SOFTWARE

A dependabilidade é uma das características da qualidade do software, e é definida pelo *Standard Dictionary of Measures to Produce Reliable Software* como: a propriedade que define a capacidade de sistemas computacionais de prestar um serviço que se pode justificadamente confiar. (IEEE, 1989)

Dependabilidade e qualidade foram relacionadas em 1976 em um artigo que apresentou uma árvore de características da qualidade do software. Apesar da relação não ser feita de forma explícita, observava-se ali características da dependabilidade de software (destacadas na Figura 1). (BOEHM; BROWN; LIPOW, 1976)

A saber:

- (1) Confiabilidade: probabilidade que um item irá funcionar sem falhas durante um tempo de uso especificado;
- (2) Autocontido: extensão que o código executa suas funções implícitas e explícitas dentro dele mesmo;
- (3) Precisão: extensão que a saída produzida pelo código é suficientemente precisa para satisfazer sua intenção de uso;
- (4) Completude: extensão que todas as partes do código estão presentes e desenvolvidas;
- (5) Robustez e integridade: extensão que o código pode continuar a executar apesar de uma violação de um requisito;
- (6) Acessibilidade: extensão que o código facilita o uso de suas partes;

Figura 1 - Árvore de características da qualidade de um software

Fonte: Boehm, 1976

- (7) Consistência: extensão que o código contém notações, terminologia e simbologia uniformes internamente, e consistência externa – o conteúdo por ser rastreado aos requisitos;
- (8) Facilidade de comunicação: extensão que o código facilita a especificação das entradas e provém respostas com forma e conteúdo fácil de se assimilar;
- (9) Auto descritivo: extensão que o leitor do código é capaz de determinar seus objetivos, suposições, restrições, entradas, saídas, componentes e estado da revisão;
- (10) Estruturado: não definido pelo autor;
- (11) Conciso: extensão na qual o excesso de informação não está presente;
- (12) Legível: extensão na qual as funções são facilmente discernidas na leitura do código;
- (13) Extensibilidade: extensão que o código pode ser expandido em funções computáveis, ou armazenamento de dados.

O conceito de dependabilidade considerado pelo IEEE utiliza a seguinte divisão: ameaças ou causas da perda de dependabilidade, formas e métodos de se obter uma maior dependabilidade, e os atributos presentes em softwares com alta dependabilidade (Figura 2). (AVIZIENIS; LAPRIE; RANDELL, 2001)

Figura 2- A árvore da dependabilidade

Fonte: Avizienis, 2001

2.1 ATRIBUTOS

Segundo Avizienis, a dependabilidade de software é determinada por cinco atributos: confiabilidade, segurança, disponibilidade, integridade e manutenibilidade. Tais atributos podem ser enfatizados dependendo da aplicação e nunca devem ser interpretados de forma determinística dada a inevitável presença de falhas. (AVIZIENIS; LAPRIE; RANDELL, 2001)

O atributo **disponibilidade** mede o grau que um sistema ou componente está operacional e acessível quando seu uso é necessário. Usualmente é medido em porcentagem do tempo realmente disponível dividido pela quantidade de tempo de uso definida para o serviço.

A **confiabilidade** é a habilidade do sistema ou componente de realizar suas funções sob condições especificadas por um período também especificado de tempo. As limitações de confiabilidade de um software não são causadas por desgaste, e sim por erros no levantamento de requisitos, desenho ou implementação do mesmo.

A **segurança** é definida como a expectativa que o sistema não irá, dentro de condições normais, chegar a um estado onde vidas humanas, sua saúde ou propriedade sejam ameaçados.

A capacidade do sistema ou componente de impedir acesso ao, ou modificação do, software ou dados por entidades não autorizadas é chamada de **integridade**.

Manutenabilidade é a velocidade (ou facilidade) que um programa pode ser corrigido ou alterado. ("IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology," 1990)

2.2 MEIOS

O desenvolvimento de software de alta dependabilidade está apoiado na utilização combinada de quatro técnicas: prevenção de falhas, tolerância a falha, remoção de falhas e previsão de falhas. (AVIZIENIS; LAPRIE, 2004)

As definições dessas técnicas podem ser encontradas no Quadro 1:

Quadro 1 - Descrição das técnicas de obtenção de dependabilidade

Técnica	Descrição
Prevenção de falhas	É conseguido através de técnicas de controle de qualidade durante o projeto e criação do software.
Tolerância a falha	É a preservação da entrega de serviço sem erros mesmo na presença de falhas ativas.
Remoção de falhas	Durante a fase de desenvolvimento do software consiste em: verificação, diagnóstico e correção. Durante a operação é a manutenção corretiva ou preventiva do sistema de software.
Previsão de falhas	Consiste em avaliar o funcionamento do sistema em relação a ocorrência ou ativação de falhas.

Essas técnicas são a base de diversos modelos utilizados pela indústria de software como: CMMI, ISO9000, ISO12207, P-CMM e o PSP. Porém nenhum dos modelos citados considera que o desempenho humano é fortemente influenciado pelo ambiente. (SANDHOF; FILGUEIRAS, 2006)

2.3 AMEAÇAS

As ameaças à dependabilidade de software estão encadeadas segundo a sequência: falha, erro e disfunção. Falha constitui uma incorreção de uma definição

de dados, de um passo ou de um processo em um sistema de software. (AVIZIENIS; LAPRIE, 2004)

O erro é definido como a diferença entre um valor ou condição observada, medida ou computada, e um valor ou condição verdadeira especificada ou teoricamente correta, ou em uma ação humana que produza um resultado incorreto. (AVIZIENIS; LAPRIE, 2004)

E finalmente disfunção é a incapacidade de um sistema, ou componente, em realizar uma função requisitada de acordo com os requisitos de desempenho especificados. (AVIZIENIS; LAPRIE, 2004)

As falhas de software podem ser classificadas em classes elementares de acordo com 8 características (Figura 3). E há 31 combinações possíveis derivadas dessas classes elementares (Figura 4) das quais destacam-se 4 falhas provenientes de erro humano no desenvolvimento do software.

As falhas 1, 2, 3 e 4 (Figura 4) são as únicas que ocorrem em tempo de desenvolvimento, são internas ao sistema, causadas por humanos, estão limitadas ao software e não possuem intenção maliciosa, e portanto podem ser consideradas erro humano. (AVIZIENIS; LAPRIE, 2004)

A Figura 5 ilustra um modelo conceitual do software, as origens das falhas e a sua frequência. As falhas que ocorrem em tempo de desenvolvimento correspondem a 60% das disfunções percebidos pelo usuário do software.

Figura 3 - Taxonomia das falhas em software

Fonte: Avizienis, 2004

Figura 4 - Combinações possíveis entre classes elementares de falhas

Fonte: adaptada de Avizienis, 2004

Figura 5 - Modelo conceitual de um sistema de software e frequência de falhas

Fonte: Avizienis, 2001

2.4 ERRO HUMANO

O erro humano pode ser analisado a partir da abordagem pessoal ou sistêmica. A primeira considera que os erros surgem de processos mentais errôneos e responsabiliza o indivíduo diretamente. A segunda tem como premissa a falibilidade das pessoas e considera que os erros são consequências de fatores sistêmicos. (REASON, 2000)

A abordagem pessoal encerra a busca pelos motivos que levaram ao erro ao encontrar a pessoa associada ao evento (BOGNER, 2007). Porém, o comportamento de uma pessoa é função do ambiente e o seu impacto não pode ser menosprezado (LEWIN; HEIDER; HEIDER, 1936).

Para o estudo de erros humanos em sistemas, os erros foram divididos em *mistakes* e *slips* diferenciados de acordo com a intenção. Erros deliberados são chamados de *mistakes* enquanto os não deliberados *slips*. (NORMAN, 1983)

Norman classifica e define os tipos de erros não deliberados no Quadro 2:

Quadro 2 - Taxonomia de *slips*

<i>Slips na formação da intenção</i>	
Erros de modo	Classificação errônea da situação
Erros de descrição	Especificação ambígua ou incompleta da intenção
<i>Slips resultantes da ativação errada de esquemas</i>	
Ativação não intencional	Quando esquemas que não são parte da ação corrente são ativados por razões estranhas, e após disparados, levam à slips.
Erros de captura	Quando uma sequência que está sendo executada é semelhante a uma outra executada com mais frequência, a segunda pode tomar o controle.
Ativação <i>data-driven</i>	Eventos externos causam a ativação de esquemas.
Ativação associada	Esquemas atualmente ativos levam a ativação de outros.
Perda de ativação	Quando esquemas ativos perdem sua ativação, portanto perdendo efeito e controle.
Esquecimento da intenção	Com manutenção da sequência de ações.
Desordenação dos componentes de uma sequência de ação	Incluindo perda de passos ou a repetição de passos.
<i>Slips resultantes da ativação falha de esquemas</i>	
Disparo falso	Um esquema propriamente ativo é disparado em um momento inapropriado.

Spoonerisms	Inversão dos eventos de um componente
Blends	Combinação de elementos de dois esquemas competidores.
Pensamentos levando a ações	Disparo de um esquema feito somente para ser pensado, não executado.
Disparo prematuro	-
Falha no disparo	Quando um esquema ativo nunca é disparado.

Fonte: Norman, 1983

A partir desta análise de erros humanos foram levantados quatro pontos que se deve considerar para lidar com o erro humano (NORMAN, 1983):

- **Feedback:** O estado do sistema deve estar claramente disponível para o usuário, idealmente de uma forma não ambígua e que deixe as opções prontamente disponíveis para evitar erros de modo.
- **Sequencias de resposta similares:** Classes diferentes de ações deveriam ter sequencias de ação diferentes para evitar erros de captura e descrição.
- **Ações devem ser reversíveis:** (o máximo possível) e onde estas forem obrigatoriamente irreversíveis e com grande consequência, elas devem ser difíceis de se realizar, prevenindo ativação não intencional.
- **Consistência do sistema:** O sistema deve ser consistente em sua estrutura e projeto de comando para minimizar problemas de memória em relembrar operações.

Com base nessas características, foram elaborados dez *guidelines* para projeto de sistemas com redução de erro humano (RASMUSSEN; VICENTE, 1989), são elas:

Quadro 3 - *Guidelines* para projeto de sistemas com redução de erro humano

Guideline 1	O projeto da interface deve ter como objetivo tornar visível os limites de desempenho aceitável para os operadores, enquanto os efeitos ainda são observáveis e reversíveis.
Guideline 2	Prover <i>feedback</i> aos atores para que eles possam lidar com o espaço de tempo entre a execução de uma intenção e a observação do seu efeito.
Guideline 3	O monitor deve ser projetado para que exista um mapeamento consistente e único dos sinais que definem orientações para ação e os símbolos que indicam como o processo funciona.
Guideline 4	Quando projetistas delegam aos operadores a tarefa de completar o projeto de estratégias durante situações inesperadas, eles devem fornecer ferramentas para fazer experimentos e testar hipóteses de forma reversível e segura.
Guideline 5	Disponibilizar monitores que permitam que rotinas independentes possam ser monitoradas com consciência marginal.
Guideline 6	Faça as orientações para ações serem padrões integrados baseados tanto em atributos que a definam quanto em uma representação que permita o monitoramento funcional da performance.
Guideline 7	Apoie a memória com exteriorização de modelos mentais efetivos.
Guideline 8	Utilize os dados disponíveis para desenvolver conceitos de transformação de informação consistentes para integração de dados.
Guideline 9	Apresente a informação embutida em uma estrutura que funcione como um modelo mental exteriorizado, efetivo para o tipo de raciocínio necessário para a tarefa.
Guideline 10	Suporte a itens de memorização, ações ou dados que não são parte de um modelo unificado podem ser úteis.

Fonte: Rasmussen (1989)

Esses *guidelines* foram utilizados no Design de Interface Ecológica, um arcabouço para desenho de interfaces para sistemas sociotécnicos complexos. Observou-se que em usinas nucleares e unidades de tratamento intensivo neonatais, a implementação dessas interfaces resultou na redução de erro humano. (BURNS; JAMIESON, 2008; VICENTE, 2002)

3 DESENVOLVIMENTO ÁGIL DE SOFTWARE

O desenvolvimento ágil surgiu como uma resposta da indústria de software às práticas tradicionais no final do século passado e foi oficializado em 2001 com a publicação do Manifesto Ágil e formação da Agile Alliance. (BECK; BEEDLE; BENNEKUM, 2001)

Este manifesto apresenta quatro grandes conceitos:

- **Indivíduos e interação entre eles** mais que processos e ferramentas;
- **Software em funcionamento** mais que documentação abrangente;
- **Colaboração com o cliente** mais que negociação de contratos;
- **Responder a mudanças** mais que seguir um plano.

Estes conceitos embasam os 12 princípios criados no manifesto:

- (1) Nossa maior prioridade é satisfazer o cliente através da entrega contínua e adiantada de software com valor agregado;
- (2) Mudanças nos requisitos são bem-vindas, mesmo tardiamente no desenvolvimento. Processos ágeis tiram vantagem das mudanças visando vantagem competitiva para o cliente;
- (3) Entregar software funcionando com frequência, na escala de semanas até meses, com preferência aos períodos mais curtos;
- (4) Pessoas de negócio e desenvolvedores devem trabalhar diariamente em conjunto por todo o projeto;

- (5) Construa projetos em torno de indivíduos motivados. Dê a eles o ambiente e o suporte necessário e confie neles para fazer o trabalho;
- (6) O método mais eficiente e eficaz de transmitir informações para e entre uma equipe de desenvolvimento é através de conversa face a face;
- (7) Software funcionando é a medida primária de progresso;
- (8) Os processos ágeis promovem desenvolvimento sustentável. Os patrocinadores, desenvolvedores e usuários devem ser capazes de manter um ritmo constante indefinidamente;
- (9) Contínua atenção à excelência técnica e bom design aumenta a agilidade;
- (10) Simplicidade - a arte de maximizar a quantidade de trabalho não realizado - é essencial;
- (11) As melhores arquiteturas, requisitos e designs emergem de equipes auto organizáveis;
- (12) Em intervalos regulares, a equipe reflete sobre como se tornar mais eficaz e então refina e ajusta seu comportamento de acordo.

Todos esses princípios detalham os conceitos principais e definem práticas que podem ser utilizadas pelos praticantes. (BECK; BEEDLE; BENNEKUM, 2001)

O conceito de agilidade é a habilidade de uma organização de reagir a mudança em seu ambiente mais rapidamente que a taxa de mudanças. (KRUCHTEN, 2013). Esse conceito é amplamente aceito pela indústria de software, já que 69% dos indivíduos que utilizam métodos ágeis (AMBLER, 2007), e 83% dos indivíduos planejam iniciar um projeto ágil (VERSIONONE, 2012).

Os métodos ágeis se diferem dos métodos tradicionais principalmente por integrarem explicitamente as preocupações comportamentais e sociais nas metodologias de desenvolvimento de software. (WHITWORTH; BIDDLE, 2007)

Diversos métodos foram desenvolvidos desde o surgimento do desenvolvimento ágil, como o Scrum com 54% de adoção, seguido do XP (eXtreme Programing) com 13% (Gráfico 1).

Gráfico 1 – Distribuição da adoção de práticas ágeis

3.1 SCRUM

O Scrum é um *framework* para desenvolver produtos complexos, apesar do método ser leve e de fácil compreensão é considerado de difícil domínio (SCHWABER; SUTHERLAND, 2009).

Práticas específicas de desenvolvimento não pertencem ao SCRUM, que pode trabalhar com diversas práticas diferentes, como a programação extrema. (BASSI, 2008)

O framework consiste nas equipes do SCRUM (formada pelo *Product Owner*, o *Scrum Master* e a Equipe de Desenvolvimento), nos eventos, nos artefatos e nas regras (SCHWABER; SUTHERLAND, 2009).

O Product Owner é o responsável pelas atividades relacionadas ao *backlog* do produto como garantir a qualidade do que é entregue pela equipe de desenvolvimento e garantir a compreensão dos itens do *backlog* pela equipe de desenvolvimento.

A Equipe de Desenvolvimento é composta pelos profissionais que realizam o trabalho de entregar uma versão usável que incrementa o valor do produto no final do *Sprint*. Essas equipes são auto organizadas, multifuncionais e são responsabilizadas como um todo pelo produto entregue.

O *Scrum Master* está no papel responsável por garantir que o Scrum seja aplicado pela equipe, ele funciona como um facilitador nos eventos Scrum e busca sempre mudanças para melhorar a qualidade da equipe do Scrum.

No Scrum há diversos eventos, sendo o principal o *Sprint*, que consiste em um intervalo de tempo de menos de um mês durante o qual a equipe de desenvolvimento trabalha em uma versão incremental do produto.

Durante o tempo de um *Sprint* permanecem constantes os objetivos do *Sprint*, as metas de qualidade, a equipe de desenvolvimento.

Dentro de cada *Sprint* acontecem os outros eventos do Scrum: a Reunião de Planejamento, as Reuniões diárias, a Revisão do *Sprint* e a Retrospectiva do *Sprint*. A organização desses eventos pode ser observada na Figura 6.

Figura 6 - O ciclo de desenvolvimento do Scrum

Fonte: Bassi, 2008

Os artefatos da metodologia Scrum são o *Backlog* do Produto que contém todas as funcionalidades esperadas definidas pelo *Product Owner* e o *Backlog* do *Sprint* que é um subconjunto das funcionalidades que serão entregues no *Sprint* atual.

3.2 EXTREME PROGRAMMING

O método da Programação eXtrema é atribuído a Kent Beck, Ron Jeffries, e Ward Cunningham e consiste em 13 elementos básicos que estão ilustrados na Figura 7.

Figura 7 - Práticas da metodologia XP

Fonte: <http://xprogramming.com/book/whatisxp/>

Essas práticas podem ser definidas como (PAULK, 2001):

- *Jogo de planejamento*: determinar rapidamente o escopo da próxima entrega, utilizando prioridades do negócio e estimativas técnicas. O cliente decide escopo, prioridade, e datas de uma perspectiva de negócio enquanto a equipe técnica estima o progresso.
- *Time Coeso*: prática não definida pelo autor;
- *Fases Pequenas*: colocar um sistema simples em funcionamento. Lance novas versões em ciclos curtos (duas semanas).
- *Testes*: Desenvolvedores devem continuamente escrever testes que funcionam sem problemas; o cliente deve escrever testes para demonstrar que funções estão terminadas. “Teste, depois programe” significa que um caso de teste falho é um critério de entrada para escrita de código.

- *Metáfora*: guia todo o desenvolvimento com uma história simples, compartilhada sobre como o sistema funciona no geral.
- *Semana de 40 horas*: Não trabalhe mais que 40 horas por semana sempre que possível. Nunca faça horas extras duas semanas seguidas.
- *Programação Pareada*: Todo código é produzido por dois desenvolvedores na mesma máquina.
- *Propriedade Coletiva*: Qualquer pessoa pode realizar melhorias em qualquer parte em qualquer momento.
- *Padronização de Código*: Possuir regras que enfatizem comunicação através do código.
- *Integração Contínua*: Integre o sistema diversas vezes por dia (sempre que uma tarefa é terminada).
- *Refatoração*: Reestruture o sistema sem alterar seu comportamento para remover duplicações, melhorar comunicação, simplificar ou adicionar flexibilidade.
- *Design Simples*: projete da forma mais simples possível a todo momento

Padronização de código, propriedade coletiva e integração contínua fazem do XP um processo que enfatiza o trabalho em equipe. (WOOD; MICHAELIDES; THOMSON, 2013)

A padronização de código requer que todos os desenvolvedores escrevam e mantenham o código de forma consistente provendo assim uma base comum para a compreensão de unidades de código. A propriedade coletiva encoraja os desenvolvedores a se responsabilizarem pelo código como um todo e não só por partes. A integração contínua implica em controle de qualidade contínuo pois pequenas partes do sistema são testadas frequentemente para prover *feedback* contínuo e aumentar a qualidade do software. (BECK, 2000)

3.3 SEMAT

Atualmente há diversos métodos utilizados para o desenvolvimento de software, essa grande quantidade de métodos acarreta problemas específicos (JACOBSON; MEYER; SOLEY, 2009):

- A prevalência de modismos mais típicos da indústria da moda que de uma disciplina de engenharia;
- A falta de uma base teórica sólida e largamente aceita;
- Uma grande quantidade de métodos e variantes de métodos, com pequenas diferenças compreendidas e artificialmente aumentadas;
- A falta de avaliação e validação experimental de credibilidade; e
- A separação entre a pesquisa acadêmica e a prática da indústria.

Em oposição a esse cenário, foi lançada em 2009 a iniciativa SEMAT (Software Engineering Method and Theory) que objetiva redefinir a engenharia de software baseada em uma teoria sólida, princípios comprovados e melhores práticas que (JACOBSON; MEYER; SOLEY, 2009):

- Inclua um *kernel* de elementos amplamente aceitos, definidos, extensível para usos específicos;
- Aborde tanto questões de tecnologia quanto de pessoas;
- Seja suportada pela indústria, academia, pesquisadores e usuários; e
- Tenha suporte a extensões em face da mudança dos requisitos e da tecnologia.

A iniciativa teve como primeiro objetivo a criação de um *kernel* com elementos essenciais e comuns a todos os esforços de engenharia de software e uma linguagem para definir as práticas e métodos a partir desse *kernel*. O *kernel* possui os elementos alfas, espaços de atividades e competências, sendo esses elementos classificados em domínios. (JACOBSON et al., 2012)

Figura 8 – Arquitetura SEMAT

Fonte: Semat, 2012

3.3.1 Domínios

O *kernel* é dividido em sete alfas principais que são agrupados de acordo com o seu escopo em três grandes domínios de estudo, cliente, solução e empreitada (Figura 9). Observa-se a distribuição de alfas entre os domínios na Figura 10.

Figura 9 - Domínios do ESSENCE

Fonte: Semat, 2012

Figura 10 - Alfes do ESSENCE

Fonte: Semat, 2012

O domínio cliente possui dois alfas: oportunidade e *stakeholder*, e abrange o uso e a exploração do software a ser desenvolvido.

Já o domínio solução envolve a especificação e o desenvolvimento do software em si, possuindo dois alfas: requisitos e sistemas de software.

Por último o domínio empreitada abrange a abordagem que a equipe tem do trabalho, bem como a formação da equipe em si. Essa área possui os alfas trabalho, forma de trabalho e equipe.

Além de serem utilizadas para organizar os alfas por escopo, os domínios têm atividades pré-determinadas que são denominados espaços de atividades (Figura 11).

Esses espaços de atividades contêm entre outras atividades as de “explorar possibilidades” e de “utilizar o sistema” no âmbito do cliente. “Implementar o sistema”, “testar o sistema” e “operar o sistema” na solução.

A área da empreitada possui tipos diversos de atividade, alguma focadas na equipe como coordenação e apoio à equipe, e outras relacionadas ao trabalho como a decisão de em que momento parar o trabalho.

Figura 11 - Espaços de atividades

Fonte: Semat, 2012

3.3.2 Alfes

Para cada alfa do SEMAT é atribuído uma lista de estados, que funciona como uma ferramenta para indicar a situação atual do desenvolvimento de software e determinar os próximos passos. Cada estado contém uma lista de objetivos a serem alcançados. (JOHNSON; EKSTEDT; JACOBSON, 2012)

Os alfas são apresentados em forma de cartões contendo os principais requisitos de cada um dos seus estados (Apêndice A – Checklists utilizados pelo SEMAT). A Figura 12 mostra os cartões dos três primeiros estados do alfa **Requisitos** que contém o que o sistema de software deve realizar para atender aos *stakeholders* (JACOBSON et al., 2013)

Figura 12 - Cartões do alfa Requisitos

Fonte: Semat, 2013

O conjunto de circunstâncias que tornam apropriado o desenvolvimento ou a alteração de um sistema de software é descrito no alfa **oportunidade**. Este representa a compreensão compartilhada pela equipe das necessidades dos *stakeholders*, e auxilia no estabelecimento dos requisitos do novo sistema de software provendo justificativas para o seu desenvolvimento (JACOBSON et al., 2012).

O alfa **Stakeholders** envolve as pessoas – ou entidades – que afetam ou são afetados pelo seu Sistema de Software. Os *stakeholders* fornecem a oportunidade e são também fonte dos requisitos do sistema. Devem estar envolvidos durante todo o processo garantindo assim o desenvolvimento de um software aceitável (JACOBSON et al., 2012).

A evolução do hardware, software e dados utilizados para a criação do produto é descrita pelo alfa **Sistema de software**, sendo esse o principal resultado da empreitada de engenharia de software (JACOBSON et al., 2012).

Trabalho é o alfa que analisa tudo aquilo que a equipe deve realizar para completar o projeto de software, enquanto o **Modo de trabalho** consiste no conjunto de práticas usada pela equipe para guiar e apoiar seu trabalho (JACOBSON et al., 2012).

O alfa **Equipe** considera as pessoas envolvidas no desenvolvimento do sistema de software (JACOBSON et al., 2012).

3.4 PRÁTICAS ÁGEIS

A adoção dos métodos ágeis é feita muitas vezes através de suas práticas, e da customização de métodos para as necessidades de cada empresa (JACOBSON; MEYER; SOLEY, 2009), pois apesar de mais de 70% dos entrevistados na *State of Agile Development Survey* utilizarem o Scrum, ou derivados dele, no desenvolvimento de software, uma porcentagem significativamente menor utiliza o papel do *Product Owner* dedicado. (VERSIONONE, 2012)

A mesma pesquisa, apresenta uma lista com as 26 práticas mais utilizadas no desenvolvimento ágil de software (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**).

Quadro 4 - Práticas ágeis mais utilizadas

Prática	Utilização	Prática	Utilização
Reunião diária	85%	Planejamento da Iteração	75%
Teste de Unidade	74%	Retrospectivas	72%
Planejamento de Release	69%	Burndowns/ Expectativas baseadas na equipe	67%
Velocity	58%	Padronização de Código	57%

Integração contínua	56%	Builds automatizados	55%
Product Owner dedicado	51%	Integração Dev./QA	49%
Refatoração	48%	Área de trabalho aberta	43%
TDD	40%	TaskBoard Digital	39%
Mapeamento de histórias	38%	Kanban	32%
Propriedade coletiva	32%	Programação pareada	30%
Testes de aceitação automatizados	27%	Taskboard analógica	24%
Deployment contínuo	23%	Jogos ágeis	17%
Cycle Time	13%	BDD	10%

Fonte: VersionOne, 2012

A *Agile Alliance* também lista outras práticas ágeis como observado na Figura 13.

Figura 13 - Mapa das práticas ágeis

Fonte: Agile Alliance, 2013 [site]

As práticas que não foram citadas no *State of Agile Development Survey* mas são citadas pela Agile Alliance são:

- Definição de feito;
- Definição de pronto;
- Estimativa por pontos;
- Estimativa relativa;
- Backlog;
- Tratamento do backlog (backlog grooming);
- Personas;
- Divisão de histórias;
- Histórias de usuários;
- Três C's;
- Desenvolvimento incremental;
- Desenvolvimento iterativo;
- *Timebox*;
- Iterações;
- Três perguntas;
- Controle de versão;
- Linguagem ubíqua;
- Design simples;
- Regras de simplicidade;
- Sessões de design rápido;

- Cartões CRC;
- Testes exploratórios;
- ATDD;
- *Mock objects*;
- Dado-quando-então;
- Papel-função-razão;
- Times;
- Facilitação;
- Mapeamento do projeto;
- Ritmo sustentável;
- Seleção voluntária de tarefas;
- Calendário niko-niko;
- Scrum de scrums.

A união das práticas ágeis listadas em ambas as pesquisas totaliza-se 59 práticas regularmente utilizadas.

3.4.1 Descrição das práticas

Nessa seção são descritas brevemente as práticas ágeis para que as suas funções sejam compreendidas no desenvolvimento dos sistemas, e para que possam ser analisadas sob a ótica do SEMAT, da dependabilidade de software e dos *guidelines* citados nas seções anteriores.

- (1) **Reunião diária:** essa prática também conhecida como *daily scrum* é definida como uma reunião curta (cerca de 15 minutos) realizada todos os dias para atualização do andamento do projeto (PAASIVAARA; DURASIEWICZ; LASSENIUS, 2009).
- (2) **Teste de Unidade:** Um teste de unidade é um programa autocontido que checka um aspecto da implementação sendo testada. (“IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology,” 1990)
- (3) **Planejamento de Release:** é a decisão de quais requisitos devem ser entregues em um *release* específico. (GREER; RUHE, 2004)
- (4) **Velocity:** Ao final de cada iteração o time calcula o total de estimativas das histórias de usuário completadas. Com isso realiza-se a estimativa de quantas iterações serão necessárias para completar o projeto. (ALLEMAN, 2003)
- (5) **Integração contínua:** é o processo automatizado – normalmente realizado diariamente – de unificar os esforços de atores independentes para entregar um sistema completo. (MCCONNEL, 1996)
- (6) **Product Owner dedicado:** responsável por comunicar a visão do que deve ser definido e definir os critérios pelos quais o sistema será avaliado. Responsável por elencar e priorizar os requisitos do sistema no formato de histórias de usuário. (Mahnich, 2012)
- (7) **Refatoração:** Nova escrita do código sem adição de funcionalidades. (Wood, 2013)
- (8) **Desenvolvimento orientado à testes:** é considerado a união de duas práticas ‘*test-first development*’ que consiste em escrever os testes de unidade antes que o código necessário para cumprir tais testes seja escrito e refatoração. (Rafique, 2013)
- (9) **Maapeamento de histórias:** prática desenvolvida recentemente que consiste em dividir suas histórias de usuário em duas “dimensões” na horizontal uma

sequência comportamental do sistema, e na vertical incrementos na sofisticação da função (PATTON, 2005);

- (10) **Propriedade coletiva:** A equipe possui propriedade coletiva do software desenvolvido. Qualquer pessoa pode alterar qualquer parte do código. Porém códigos desenvolvidos só podem ser integrados se todos os testes unitários forem atendidos (MACKENZIE; MONK, 2004);
- (11) **Testes de aceitação automatizados:** A escrita de testes de unidade para serem executados automaticamente a cada nova iteração de desenvolvimento de software (PANZL, 1976);
- (12) **Implantação contínua:** é uma extensão da integração contínua que consiste em automatizar o processo de implantação do software (HUMBLE; READ; NORTH, 2006);
- (13) **Lead Time:** tempo entre a descoberta de um requisito e sua implementação, essa medida é usada de forma equivalente ao *velocity* por equipes que utilizam Kanban (HÖST; REGNELL; WOHLIN, 2000);
- (14) **Planejamento da Iteração:** Antes do início de cada iteração uma reunião de planejamento é realizada onde o cliente seleciona tarefas que possuem estimativas que totalizam o total de *velocity* da iteração anterior (HAUGEN, 2006);
- (15) **Retrospectivas:** São reuniões informais realizadas pela equipe de forma a alterar (ou adicionar) alguma nova prática ao funcionamento do processo de desenvolvimento de software (COLLINS; MILLER, 2001);
- (16) **Burndown chart:** diagrama que indica a quantidade de trabalho que resta a ser executada pela equipe (MIRANDA; BOURQUE, 2010);
- (17) **Padronização de Código:** para apoiar a propriedade coletiva do código a equipe desenvolve de maneira uniforme seguindo uma lista de padrões de desenvolvimento (PAULK, 2001);
- (18) **Builds automatizados:** selecionam de acordo com um script as bibliotecas necessárias, arquivos de configuração e códigos fontes e criam um sistema de software funcional (CLARK, 2004);
- (19) **Integração Dev./QA:** em métodos ágeis os desenvolvedores possuem responsabilidade em relação a qualidade do software (VERNER; BABAR, 2004);

- (20) **Área de trabalho aberta:** pessoas que trabalham juntas, estão alocadas fisicamente juntas, com a geometria do layout refletindo os grupos de trabalho (BRENNAN; CHUGH; KLINE, 2002);
- (21) **Taskboard Digital:** sistema de software onde um grupo pode manter a situação de itens do projeto e atualizá-los (PERRY, 2008);
- (22) **Kanban:** desenvolvido pelo vice presidente da Toyota, possui duas características fundamentais (1) produção *just-in-time* somente os produtos necessários, no momento necessário em quantidades necessárias e (2) respeito pelas pessoas (SUGIMORI et al., 1977);
- (23) **Programação pareada:** é uma técnica na qual duas pessoas se sentam literalmente lado-a-lado e escrevem um programa no mesmo computador (WRAY, 2010);
- (24) **Taskboard analógica:** local físico onde um grupo mantém a situação atual de itens do projeto (MORAN; SAUND; MELLE, 1999);
- (25) **Jogos ágeis:** jogos utilizados durante a fase de estimativa da dificuldade da implementação da história do usuário (HAUGEN, 2006);
- (26) **BDD (Behaviour Driven Development):** técnica que consiste na automatização de testes de comportamentos esperados do software, sendo que estes comportamentos devem descrever requisitos do sistema (TAVARES et al., 2010);
- (27) **Definição de feito:** a equipe define uma lista de critérios que uma tarefa deve atingir para ser considerada executada e os utiliza consistentemente. Esse conceito apareceu pela primeira vez em um exercício de *coaching* para praticantes do xP (JAKOBSEN; SUTHERLAND, 2009);
- (28) **Definição de pronto:** análoga a definição de feito, porém os critérios indicam se uma tarefa pode ser considerada pronta para ser desenvolvida evitando muita discussão e retrabalho (JAKOBSEN; SUTHERLAND, 2009);
- (29) **Estimativa por pontos:** estimativas sem relação com unidades reais de tempo utilizadas para evitar confusão entre estimativa e tempo de trabalho (LECHNER, 2008);
- (30) **Estimativa relativa:** estimativa de histórias de usuário (ou casos de uso) realizadas não em unidades absolutas de tempo mas em comparação com outras histórias de usuário (MIRANDA, 2001);

- (31) **Backlog:** Backlog do produto (ou da Sprint no SCRUM) é uma lista ordenada de tudo que deve ser desenvolvido, e é uma origem única de todas as mudanças que devem ser feitas no sistema (SCHWABER; SUTHERLAND, 2009);
- (32) **Tratamento do backlog (backlog grooming):** é o ato de adicionar detalhes, estimativas e ordenar os itens no backlog (DULLEMOND; VAN GAMEREN; VAN SOLINGEN, 2012);
- (33) **Personas:** Uma persona é um arquétipo de um usuário, descrito cuidadosamente em termos de necessidades, objetivos e tarefas (AOYAMA, 2005);
- (34) **Divisão de histórias:** Uma história de usuário ideal é capaz de ser implementada em no máximo 3 dias. Se as estimativas forem maiores, a história deve ser dividida em uma série de histórias menores (PATTON, 2008);
- (35) **Histórias de usuários:** São descrições curtas e abstratas do que deve ser implementado que servem primariamente como âncoras para maiores discussões com os clientes. Os desenvolvedores discutem os requisitos em detalhe com o cliente durante o desenvolvimento (MAURER; MARTEL, 2002);
- (36) **Três C's:** “Cartão, conversa e confirmação”, rotina ágil que inclui um pequeno cartão onde a história fica anotada, esse cartão serve como origem para uma conversa onde todos os detalhes são discutidos e os critérios de aceitação dessa história são anotados em um documento de confirmação (SHARP; ROBINSON; PETRE, 2009);
- (37) **Desenvolvimento incremental:** o projeto é dividido em fatias ‘verticais’ que adicionam a cada versão funcionalidades visíveis para o usuário (MARTIN, 1999);
- (38) **Desenvolvimento iterativo:** o desenvolvimento é incremental no sentido que atividades podem ser revisitadas em diversos momentos, e é organizado em iterações com objetivos determinados (MARTIN, 1999);
- (39) **Timebox:** a equipe possui uma quantidade de tempo fixa na qual o Sistema deve ser construído, ela possui como entrada uma lista de funções do sistema e como saída um sistema que será avaliado para decidir se está pronto para ser colocado em produção (ABBAS; GRAVELL; WILLS, 2008);
- (40) **Iterações:** no contexto ágil é utilizado para definir uma *timebox*, usualmente com duração entre 1 e 4 semanas e com duração fixa durante todo o projeto (ABBAS; GRAVELL; WILLS, 2008);

- (41) **Três perguntas:** na reunião diária, todos os desenvolvedores têm que responder a três perguntas: “O que você realizou ontem? ”, “O que você fará hoje? ” e “O que está te atrapalhando? ” (SUTHERLAND; VIKTOROV, 2007);
- (42) **Controle de versão:** uso de sistemas de controle de versão, para armazenar e reconstruir versões antigas do sistema de software (BALL; KIM; SIY, 1997);
- (43) **Linguagem ubíqua:** linguagem usada para comunicação entre a equipe deve conter conceitos do domínio do negócio combinados com nomes de padrões de design de software utilizados (LANDRE; WESENBERG; OLMHEIM, 2007);
- (44) **Design simples:** define que todo o código desenvolvido deve fazer parte de alguma das tarefas do backlog, em outras palavras – não programe hoje o que será necessário amanhã (FOWLER, 2001);
- (45) **Regras de simplicidade:** a todo momento, o Sistema executa todos os testes, comunica tudo que os desenvolvedores desejam comunicar, não contém código duplicado, e o mínimo possível de classes e métodos (BECK, 1999);
- (46) **Sessões de design rápido:** dois ou mais desenvolvedores se reúnem para uma breve discussão com um quadro branco para decidir questões de arquitetura (JU et al., 2006);
- (47) **Cartões CRC:** cartão contendo o nome da classe, as responsabilidades da mesma, e os colaboradores – outras classes que elas dependem para cumprir suas responsabilidades - com o objetivo de auxiliar na prototipação de uma arquitetura orientada a objetos (BECK; CUNNINGHAM, 1989);
- (48) **Testes exploratórios:** se diferenciam de testes com scripts por darem liberdade para que o responsável pelos testes controle ativamente o projeto do teste, criando novos e melhores testes a partir dos já realizados (BACH, 2003);
- (49) **ATDD:** Análogo ao TDD, envolve a escrita de testes antes do desenvolvimento, porém os testes escritos são testes de aceitação e não teste unitários (HENDRICKSON, 2008);
- (50) **Mock objects:** consiste em instanciar uma versão de um componente específica para testes, que ao invés do comportamento padrão, apenas retorna resultados pré-computados (MACKINNON; FREEMAN; CRAIG, 2001);
- (51) **Dado-quando-então:** a prática consiste em um modelo para escrita de testes de aceitação evitando excesso de textos “dado um contexto, quando um evento ocorre, então um resultado é esperado” (TON, 2007);

- (52) **Papel-função-razão:** a prática consiste em um modelo para escrita de histórias de usuário evitando excesso de textos ou falta de informações necessárias, o modelo segue a seguinte estrutura, Como um [Papel], Eu desejo [função] para que eu consiga [razão] (SOLÍS; WANG, 2011);
- (53) **Equipe:** é definida como um sistema social de três ou mais pessoas que pertence a uma organização, e colaboram para um objetivo comum (HOEGL; GEMUENDEN, 2001);
- (54) **Facilitação:** as atividades são coordenadas pelo facilitador que dirige os esforços colaborativos daqueles envolvidos no desenvolvimento, permitindo que as opiniões de todos os participantes façam parte da decisão final (NERUR; MAHAPATRA; MANGALARAJ, 2005);
- (55) **Mapeamento do projeto:** um sumário de alto-nível do projeto, possuindo os principais objetivos, as limitações e os acordos entre os pessoas envolvidas (II, 2001);
- (56) **Ritmo sustentável:** também conhecido como semana de 40 horas, procurar fazer com que o trabalho seja realizado sem horas extras com qualidade em um ritmo sustentável (BARBOSA; LACERDA, [s.d.]);
- (57) **Seleção voluntária de tarefas:** os próprios desenvolvedores selecionam as tarefas que realizarão (COHEN; LINDVALL; COSTA, 2004);
- (58) **Calendário niko-niko:** cada membro da equipe desenha um *smile* que representa o seu humor naquele dia, deixando visível para os outros membros do time os sentimentos, motivações e o entusiasmo de cada um (WANG et al., 2013);
- (59) **Scrum de scrums:** durante a reunião diária do scrum, cada equipe seleciona um membro para participar de uma segunda reunião (o Scrum de Scrums) para discutir posições entre as equipes (APPELO, 2010).

4 TAXONOMIA DAS PRÁTICAS ÁGEIS

Para estudar a interferência das práticas ágeis nos fatores humanos que levam à dependabilidade, as práticas são analisadas para aplicarmos o critério de exclusão. Serão utilizadas no questionário apenas práticas que alterem a dependabilidade através do ambiente.

Os métodos ágeis já foram analisados e classificados utilizando frameworks como o SWEBOK (FERNANDES; ALMEIDA, 2010). E também classificados com um framework próprio para o estudo de componentes específicos (IACOVELLI; SOUVEYET, 2008). Contudo não foi encontrada nesta revisão nenhuma classificação isolada das práticas ágeis que compõe tais métodos.

Neste item as práticas ágeis são classificadas utilizando 3 *frameworks* com propósitos diferentes. O ESSENCE será utilizado para organizar as práticas de acordo com seus domínios, permitindo a identificação das práticas relacionadas aos fatores humanos (domínio empreitada). Utiliza-se os métodos tradicionais de aumento da dependabilidade para classificar as práticas diretamente relacionadas ao aumento da dependabilidade do software desenvolvido (AVIZIENIS; LAPRIE, 2004). As guidelines para o desenvolvimento de sistemas com redução de erro humano classificarão as práticas avaliando se colaboram para a construção de um ambiente onde há redução sistêmica do erro humano (RASMUSSEN; VICENTE, 1989).

Cada uma das práticas foi classificada com base no conhecimento do autor, apoiado na literatura.

4.1 CLASSIFICAÇÃO QUANTO A DEPENDABILIDADE

Para a classificação quanto a dependabilidade, utilizaremos como base a ideia que a remoção de falhas, a introdução de falhas, alterações no ambiente ou na forma que o software é utilizado influenciam diretamente na dependabilidade. (MUSA, 1987)

As práticas que colaboram com a remoção de falhas como testes de unidade então possuem relação direta com aumento da dependabilidade, enquanto práticas como o calendário niko-niko não possuem relação direta com dependabilidade.

Práticas que colaboram de alguma forma com os meios de obtenção de dependabilidade já levantados nomeadamente, prevenção, tolerância, remoção e previsão de falhas, foram consideradas diretamente relacionadas enquanto as outras indiretamente.

Quadro 5 - Classificação das práticas de acordo com a dependabilidade

Práticas relacionadas diretamente com dependabilidade	Práticas não relacionadas diretamente com dependabilidade	
ATDD	Área de trabalho aberta	Ritmo sustentável
BDD (Behaviour Driven Development)	Backlog	Scrum de scrums
Builds automatizado	Burndow chart	Seleção voluntária de tarefas
Controle de versão	Calendário niko-niko	Sessões de design rápido
Implantação contínua	Cartões CRC	Taskboard analógica
Desenvolvimento incremental	Dado-quando-então	Taskboard Digital
Desenvolvimento iterativo	Definição de feito	Testes de usabilidade
Desenvolvimento orientado a testes	Definição de pronto	Timebox
Integração contínua	Design simples	Times
Integração Dev./QA	Divisão de histórias	Tratamento do backlog (backlog grooming)
Mock objects	Estimativa por pontos	Três C's
Padronização de Código	Estimativa relativa	Três perguntas
Programação pareada	Facilitação	Velocity
Refatoração	Histórias de usuários	Planejamento de Release
Teste de Unidade	Iterações	Product Owner dedicado
Testes de aceitação	Jogos ágeis	Propriedade coletiva

automatizados

Testes exploratórios

Kanban

Regras de simplicidade

Lead Time

Retrospectivas

Linguagem ubíqua

Reunião diária

Mapeamento de histórias

Personas

Mapeamento do projeto

Planejamento da Iteração

Papel-função-razão

Das 60 práticas analisadas, 17 (28,3%) estão diretamente relacionadas à dependabilidade do software desenvolvido. A quantidade de práticas encontradas relacionadas diretamente com dependabilidade vai de encontro à crítica de que o desenvolvimento de sistemas confiáveis não é possível e que o apoio para o desenvolvimento de software confiável é limitado. (MISRA, 2012)

Esse fato não é, porém, inesperado. Considere-se que um dentre os critérios no manifesto ágil estão o desenvolvimento de software de qualidade e a excelência técnica da equipe. (BECK; BEEDLE; BENNEKUM, 2001)

4.2 CLASSIFICAÇÃO RELATIVA AOS DOMÍNIOS DO SEMAT

Utilizando os *checklists* apresentados como por exemplo na onde vemos as ações necessárias para a evolução da empreitada relativa ao alfa *Stakeholders*. Podemos ver que a prática “Product Owner dedicado” do Scrum possui relação com esse Alfa, enquanto a prática Jogos Ágeis tem relação com o Alfa Empreitada, por exemplo.

Estes alfas estão organizados em três domínios como mostrado na Figura 9. Todas as práticas de desenvolvimento de software podem ser escritas na linguagem desenvolvida pelo SEMAT, e para tanto devem pertencer a um ou mais alfas.

Com o mapeamento das práticas em relação aos alfas, podemos categorizar as práticas de acordo com os domínios do SEMAT, permitindo verificar quais práticas afetam diferentes situações no desenvolvimento de software.

Essa classificação foi baseada nas definições das práticas e no conhecimento do autor que permitiram levantar em quais itens dos checklists dos alfas do SEMAT elas seriam efetivas.

Quadro 6 - Relação entre práticas e domínios do SEMAT

Empreitada	Área de trabalho aberta, calendário niko-niko, cartões CRC, dado-quando-então, facilitação, integração contínua, jogos ágeis, papel-função-razão, programação pareada, retrospectivas, reunião diária, ritmo sustentável, scrum de scrums, seleção voluntária de tarefas, sessões de design rápido, taskboard analógica, taskboard Digital, times, três C's, três perguntas e velocity.
Solução	Controle de versão, design simples, divisão de histórias, mapeamento de histórias, mock objects, padronização de Código e regras de simplicidade.
Cliente	Personas e testes de aceitação automatizados.
Solução e Empreitada	Desenvolvimento orientado à testes, Lead Time, product Owner dedicado, refatoração, teste de Unidade e timebox.
Cliente e Empreitada	Estimativa por pontos, estimativa relativa e linguagem ubíqua.
Cliente e Solução	Builds automatizado, implantação contínua, histórias de usuários e iterações.
Cliente, Solução e Empreitada	ATDD, backlog, BDD (Behaviour Driven Development), Burndown chart, Definição de feito, Definição de pronto, Desenvolvimento incremental, Desenvolvimento iterativo, Integração Dev./QA, Kanban, Mapeamento do projeto, Planejamento da Iteração, Planejamento de Release e Tratamento do backlog (backlog grooming)

Das práticas estudadas cerca de 38,3% estão relacionadas a domínio do Cliente enquanto 51,6% e 73,3% estão relacionadas aos domínios de Solução e Empreitada, mostrando que a maior parte das práticas estão alinhadas com o desenvolvimento de software de qualidade e no funcionamento da equipe de desenvolvedores. Estes valores mostram que as práticas que são utilizadas estão de acordo com os princípios do manifesto ágil.

Ao menos uma prática foi relacionada a cada um dos alfas do SEMAT, mostrando que as práticas ágeis atuam em todas as áreas consideradas relevantes do desenvolvimento de software.

A quantidade reduzida de práticas relacionadas ao domínio do cliente ilustra a mudança de foco que acontece no desenvolvimento ágil, reduzindo documentação e processos e investindo em programação e na equipe.

4.3 CLASSIFICAÇÃO EM RELAÇÃO ÀS *GUIDELINES*

Em relação as guidelines, a definição da prática e sua função no projeto será comparada a uma das *guidelines*. As práticas que atingirem objetivos similares aos da *guideline* serão consideradas.

A prática de integração contínua está relacionada ao *guideline 2* pois provê um feedback rápido para o desenvolvedor, reduzindo o tempo entre execução de uma alteração e observação dela no software pelo *stakeholder*.

Essas práticas podem não estar relacionadas a nenhum dos guidelines propostos, ou a mais de um deles. Na **Erro! Fonte de referência não encontrada.** serão mostradas as práticas que se relacionam com cada um dos guidelines.

Essa classificação foi baseada no efeito esperado de cada uma das práticas propostas, e na definição de cada um dos *guidelines* considerando a empreitada de desenvolvimento de software como o sistema a ser projetado.

Quadro 7 - Relação entre práticas e guidelines de projeto de sistemas

Guidelines	Práticas
Nenhuma	Área de trabalho aberta, Controle de versão, Facilitação, Integração Dev./QA, Iterações, Jogos ágeis, Mapeamento de histórias, Programação pareada, Propriedade coletiva, Refatoração, Ritmo sustentável, Scrum de scrums, Seleção voluntária de tarefas, Testes de usabilidade, Testes exploratórios, Timebox, Times, Três C's
1	ATDD, BDD (Behaviour Driven Development), Definição de feito, Definição de pronto, Desenvolvimento incremental, Desenvolvimento iterativo, Design simples, Estimativa por pontos, Estimativa relativa, Lead Time, Mock objects, Planejamento da Iteração, Planejamento de Release, Regras de simplicidade, Retrospectivas, Testes de aceitação automatizados
2	Builds automatizado, Integração contínua, Reunião diária, Três perguntas
3	ATDD, Backlog, BDD (Behaviour Driven Development), Desenvolvimento incremental, Divisão de histórias, Histórias de usuários, Kanban, Planejamento da Iteração, Product Owner dedicado, Sessões de design rápido, Taskboard analógica, Taskboard Digital, Tratamento do backlog (backlog grooming)
4	Builds automatizado, Sessões de design rápido, Testes de aceitação automatizados
5	ATDD, BDD (Behaviour Driven Development), Builds automatizado, Burndown chart, Calendário niko-niko, Implantação contínua, Desenvolvimento orientado à testes, Kanban, Taskboard analógica, Taskboard Digital, Teste de Unidade, Testes de aceitação automatizados

6	Kanban, Taskboard analógica, Taskboard Digital
7	BDD (Behaviour Driven Development), Burndow chart, Cartões CRC, Dado-quando-então, Definição de feito, Definição de pronto, Desenvolvimento orientado à testes, Kanban, Linguagem ubíqua, Mapeamento do projeto, Papel-função-razão, Personas, Taskboard analógica, Taskboard Digital
8	Velocity
9	Dado-quando-então, Histórias de usuários, Papel-função-razão
10	Burndow chart, Dado-quando-então, Definição de feito, Definição de pronto, Divisão de histórias, Histórias de usuários, Kanban, Padronização de Código, Papel-função-razão, Personas, Taskboard analógica, Taskboard Digital, Tratamento do backlog (backlog grooming)

Das práticas levantadas nesse estudo, 30% não estão relacionadas com nenhuma das formas de desenvolvimento de sistema com redução de erro humano proposta por Rasmussen, porém a grande maioria é capaz de contribuir com pelo menos um dos *guidelines* mencionados.

Das práticas relacionadas a algum dos *guidelines* pelo menos 30 delas, não estão diretamente relacionadas com a prevenção de falhas, são práticas consideradas indiretamente relacionadas a dependabilidade na seção 3.1. Esse resultado apoia a ideia que práticas ágeis são capazes de desenvolver softwares de alta confiabilidade.

4.4 CLASSIFICAÇÃO CRUZADA

Com o objetivo de estudar o efeito indireto de certas práticas na dependabilidade do software desenvolvido, foram selecionadas cinco práticas entre as analisadas. O critério para a seleção das práticas envolve: não estar relacionada diretamente com

a dependabilidade, atuar exclusivamente no domínio empreitada do SEMAT e estar relacionada a um dos *guidelines* propostos.

As práticas que se encontram nessa situação são:

- Calendário niko-niko
- Cartões CRC
- Dado-quando-então
- Papel-função-razão
- Retrospectivas
- Reunião diária
- Sessões de design rápido
- Taskboard analógica
- Taskboard Digital
- Três perguntas
- Velocity

Dessas, as práticas reunião diária, calendário niko-niko, retrospectivas, sessões de design rápido e taskboards foram selecionados para o questionário, por seu uso ser de fácil identificação no ambiente de trabalho.

5 EFEITO DAS PRÁTICAS NA DEPENDABILIDADE DE SOFTWARE

O efeito das práticas na dependabilidade do software desenvolvido será realizado de forma indireta, através da percepção dos desenvolvedores quanto aos comportamentos que são relacionados a redução de erro humano. A presença destes comportamentos será utilizada como indicador de redução de erro humano.

5.1 CASUÍSTICA

A amostra foi composta por 136 profissionais envolvidos com desenvolvimento de software, indiferente das práticas adotadas no ambiente de trabalho dos mesmos. Não foram aplicados critérios de exclusão para empresas que não utilizam métodos ágeis.

Os profissionais foram contatados através de grupos em redes sociais e e-mail, dos quais 125 aceitaram participar do presente estudo.

5.2 MÉTODO

Para validação da hipótese que algumas práticas ágeis podem alterar a qualidade do software – especificamente a dependabilidade – através de alterações ambientais com influência no sistema de desenvolvimento de software, um questionário foi preparado para levantar dados de uma população que utiliza métodos ágeis sobre essas práticas.

O questionário utilizado foi dividido em cinco seções, a primeira com o objetivo de descrever a população estudada. Na segunda seção foi questionado o uso das práticas levantadas a partir da classificação realizada no capítulo anterior. Foram selecionadas práticas que pertencem ao domínio “empreitada” do ESSENCE-KERNEL, que não possuem relação direta com dependabilidade de software e que auxiliam no cumprimento de um dos *guidelines* de redução de erro humano.

As práticas selecionadas foram: reunião diária, retrospectivas, sessões de design rápido, calendário niko-niko e taskboard (tanto analógica quanto digital).

Nesta seção foram usadas escalas Likert com valores de 0 (Não utilizado / desconheço) a 7 (Muito utilizado), nessa escala os valores possuem uma ordem de classificação, mas os intervalos entre eles não podem ser considerados iguais. Por isso, o uso da medida de média e testes paramétricos são inapropriados para esses dados. (JAMIESON, 2004)

A terceira seção do questionário teve como objetivo avaliar o cumprimento dos *guidelines* mostrados no capítulo 2, para cada um dos *guidelines* foi criada uma sentença correlacionando o mesmo ao ambiente de desenvolvimento de software. E para cada uma das sentenças foi questionada a opinião do desenvolvedor entre “discordo totalmente” e “concordo totalmente”, novamente utilizando a escala Likert. As questões que tratam de cada *Guideline* estão ilustradas no Quadro 8.

Quadro 8 - Perguntas relacionadas aos *guidelines*

<i>Guidelines</i>	Questões
2	12, 18
3	13, 19
5	14, 15, 20, 21
6	16, 22
9	17, 23

Na quarta seção do questionário, foi avaliada a percepção da colaboração das práticas no cumprimento dos *guidelines* questionados, com a opção para o sujeito adicionar práticas que não estavam na lista pré-selecionada. As opções foram randomizadas para cada uma das perguntas.

A última seção do questionário permite que o desenvolvedor dê sua opinião sobre o efeito das práticas no desenvolvimento de software.

O questionário foi disponibilizado utilizando uma ferramenta do Google Drive®. Os dados foram tratados utilizando a versão 13.0 do software SigmaPlot®.

5.2.1 Análise estatística

Para analisar o impacto da adoção das práticas ágeis nos fatores observados pelos *guidelines* os entrevistados foram divididos em grupos de acordo com os *scores* de utilização das práticas ágeis.

Para cada prática, foram considerados dois grupos com 31 sujeitos cada: o grupo com *scores* acima do quartil superior e o grupo com *scores* abaixo do quartil inferior. Os entrevistados que apresentaram *scores* entre os quartis foram excluídos da análise.

Para cada prática, foram comparados os *scores* dos dois grupos para as afirmações relativas aos *guidelines* afetados pelas práticas de acordo com a classificação realizada no capítulo 3 (Quadro 9).

Quadro 9 - Relações entre práticas e *guidelines*

Prática	<i>Guidelines</i>
Reunião diária	2
Retrospectivas	2, 9
Sessões de Design Rápido	3
Calendário niko-niko	5
Taskboards	3, 5, 6

A somatória dos *scores* das práticas foi utilizada para criar dois grupos: um com alto uso do conjunto de práticas ágeis analisado (Grupo A) e um com baixo uso das práticas ágeis (Grupo B).

O Grupo A é composto por indivíduos com *scores* com valor acima do quartil superior desse conjunto de dados, enquanto o Grupo B é composto por indivíduos com *scores* com valor abaixo do quartil inferior.

Ambos os grupos foram comparados em relação à todas as afirmações referentes aos *guidelines* presentes no questionário.

Para os testes estatísticos entre os grupos foi utilizado o teste U de Mann-Whitney.

5.3 RESULTADOS

A Tabela 1 ilustra os sujeitos que responderam a respeito da experiência com desenvolvimento de software (Questão 3), a maioria dos entrevistados possui acima de 4 anos de experiência.

Tabela 1 - Experiência em desenvolvimento de software

Tempo	Número absoluto	Frequência relativa (%)
<i>Menos de 1 ano</i>	17	13,6
<i>Entre 1 e 3 anos</i>	40	32,0
<i>Entre 4 e 10 anos</i>	53	42,4
<i>Mais de 10 anos</i>	15	12

Observou-se que 54% dos entrevistados consideram a dependabilidade uma das características relevantes ao software desenvolvido em suas empresas (Questão 6).

Quanto ao tamanho das empresas pesquisadas (Questão 4), 60,8% dos entrevistados trabalham em pequenas e microempresas (Tabela 2).

Tabela 2 - Número de funcionários no local de trabalho

Quantidade	Número absoluto	Frequência relativa (%)
<i>Até 5</i>	32	25,6
<i>Entre 6 e 20</i>	31	24,8
<i>Entre 21 e 50</i>	13	10,4
<i>Entre 51 e 150</i>	12	9,6
<i>Mais de 150</i>	37	29,6

Mais de 90% dos entrevistados concordam que práticas ágeis colaboram com o aumento da dependabilidade do software desenvolvido (Questão 24), porém 43,2% não utilizam nenhuma metodologia ágil conhecida no mercado (Questão 5). A

metodologia com maior adoção foi o SCRUM, sendo utilizado por 51 entrevistados, como ilustrado na Tabela 3.

Tabela 3 - Metodologias habitualmente utilizadas

Metodologia	Número absoluto	Frequência relativa (%)
<i>Agile RUP</i>	4	3,2
<i>Crystal</i>	3	2,4
<i>Feature Driven Development</i>	2	1,6
<i>Programação eXtrema</i>	8	6,4
SCRUM	51	40,8
<i>Outros</i>	3	2,4
<i>Nenhuma</i>	54	43,2

5.3.1 Utilização de práticas ágeis

Na Tabela 4 estão apresentados os resultados para as práticas reunião diária, calendário niko-niko e retrospectivas (Questões 7,8 e 9).

Tabela 4 – Quartis da escala Likert para utilização de práticas ágeis

	Questão 7	Questão 8	Questão 9
<i>Primeiro quartil</i>	0	0	0
<i>Terceiro quartil</i>	6,5	0	5
<i>Mediana</i>	3	0	2

Na Tabela 5 estão os resultados para sessões de design rápido e taskboard (Questões 10 e 11), além da somatória do score das cinco práticas.

Tabela 5 – Quartis da escala Likert para utilização de práticas ágeis (continuação)

	Questão 10	Questão 11	Somatório
<i>Primeiro quartil</i>	0	1	5,5
<i>Terceiro quartil</i>	5	7	21
<i>Mediana</i>	3	5	14

O Gráfico 2 mostra a distribuição do score na escala Likert para cada uma das práticas presentes no questionário. O eixo horizontal do gráfico mostra a prática avaliada e na legenda, temos o valor do score para a questão.

A prática calendário niko-niko obteve 107 respostas “0”, e três respostas com score “7”. Enquanto a prática Taskboards 50 desenvolvedores responderam que utilizam com frequência a prática.

Gráfico 2 - Utilização de práticas ágeis

5.3.2 Percepção dos *guidelines*

O Gráfico 3 ilustra a percepção dos sujeitos sobre cada uma das afirmações relativas aos *guidelines*.

Gráfico 3 - Percepção dos *guidelines*

A afirmação questão 15, referente a afirmação “A situação da equipe pode ser avaliada de forma automática”, relacionada ao *Guideline* 5 obteve o maior número de respostas “1” e possui o menor valor para o quartil inferior (Tabela 7).

Nenhuma afirmação apresentou score superior a 6 no terceiro quartil como mostrado na Tabela 6 e Tabela 7.

Tabela 6 - Quartis da escala Likert para afirmações relativas aos *guidelines*

	Questão 12	Questão 13	Questão 14
<i>Primeiro quartil</i>	3	3	2
<i>Terceiro quartil</i>	6	6	5
<i>Mediana</i>	4	5	3

Tabela 7 - Quartis da escala Likert para afirmações relativas aos *guidelines* (continuação)

	Questão 15	Questão 16	Questão 17
<i>Primeiro quartil</i>	2	3	2
<i>Terceiro quartil</i>	5	6	5
<i>Mediana</i>	3	5	4

A quarta seção do questionário (questões 18 a 23) obteve a opinião dos desenvolvedores quanto à relação entre as práticas selecionadas e as afirmações dos *guidelines*.

A frequência das respostas para cada uma das questões é ilustrada no Gráfico 4.

Gráfico 4 - Respostas às questões 18 a 23

5.3.3 Reunião Diária

Em relação à essa prática observou-se uma mediana igual a 6 para o grupo com respostas acima do quartil superior e 3 para o grupo com respostas abaixo do quartil inferior. A diferença dos valores nos dois grupos foi significativa com $p < 0,001$.

5.3.4 Sessões de Design Rápido

Foi analisado o impacto dessa prática ao *Guideline 3*. A mediana dos grupos foi novamente 6 e 3, respectivamente, e a diferença entre os resultados foi estatisticamente significativa com $p < 0,001$.

5.3.5 Taskboards

Novamente os grupos com maior e menor utilização foram comparados, mas foram realizadas 3 comparações pois a prática de taskboards foi relacionada a 3 *guidelines* diferentes.

Em relação ao *Guideline 3* as medianas foram 6 e 3 respectivamente. Para o *Guideline 5* foi utilizada a soma de dois *scores*, e as medianas foram iguais a 10 e 2 respectivamente. E finalmente para o *Guideline 6* foram obtidas medianas 6 e 3 respectivamente. Todas as diferenças foram estatisticamente significantes, com $p < 0,001$.

5.3.6 Calendário Niko-Niko

Para comparar os grupos que mais utilizam e menos utilizam essa prática com o *Guideline 5* foram utilizados os dados de duas perguntas diferentes da seção 3 somadas as perguntas 14 e 15.

As medianas foram 3 para o grupo com menor utilização e 9 para o grupo com maior utilização, com diferença significativa e $p < 0,001$.

5.3.7 Retrospectiva

Foi analisado o impacto dessa prática nos *guidelines 2* e *9*. Na comparação com o *Guideline 2* as medianas foram de 6 para o grupo que reportou maior utilização da prática e de 3 para o grupo com menor utilização, esses valores são diferentes com $p < 0,001$. Na comparação com o *Guideline 9* os valores foram de 5 e 2 respectivamente e a diferença foi também estatisticamente significativa com $p < 0,001$.

5.3.8 Pacote de práticas

As respostas dos dois grupos foram comparadas em todas as afirmações, e os resultados são reportados na Tabela 8.

Tabela 8 – Mediana do *score* dos *guidelines* para os grupos com uso intenso e uso baixo do pacote de práticas analisado

Afirmação	Mediana (Grupo A)	Mediana (Grupo B)	p
Questão 12	6	3	< 0,001
Questão 13	6	3	< 0,001
Questão 14	5	3	< 0,001
Questão 15	5	3	< 0,001
Questão 16	6	3	< 0,001
Questão 17	5	3	< 0,001

5.4 DISCUSSÃO

A prática Taskboard (Questão 11) foi a que conseguiu mediana com valor mais alto (cinco) resultado que conflita com seu resultado em uma pesquisa no Brasil em 2012 onde era utilizada por 32,2% dos entrevistados. Ainda de acordo com a mesma pesquisa Retrospectivas e Reunião Diária (Questões 9 e 7, respectivamente) estavam entre as práticas mais utilizadas (68% e 63,9%, respectivamente) enquanto na análise obtiveram medianas de valores 3 e 2 apontando para um uso menor dessas práticas no grupo estudado. (MELO; SANTOS; CORBUCCI, 2012)

A prática Sessões de Design Rápido não aparece na lista das práticas mais utilizadas na pesquisa realizada no Brasil, nem na pesquisa mundial realizada. Porém obteve mediana 3 com o nosso grupo. (VERSIONONE, 2012)

A prática Calendário Niko-Niko não teve presença expressiva no questionário aplicado nesse trabalho, e também não foi mencionada nos questionários encontrados na literatura.

A prática de reunião diária foi relacionada por mais de 50% dos desenvolvedores à dois *guidelines* diferentemente da classificação realizada no capítulo 3. O *Guideline* 3 que trata de priorização de tarefas não foi relacionado a essa prática na taxonomia realizada pelo autor, porém foi apontado por 53% da população como efeito dessa prática.

As práticas de retrospectiva, calendário niko-niko e sessões de design rápido não foram apontadas por uma quantidade significativa dos desenvolvedores como capazes de colaborar com nenhum dos guidelines estudados.

A prática do calendário niko-niko foi mais fortemente relacionada (23%) com o *Guideline 5* que aborda o monitoramento com consciência marginal de ações independentes.

A prática *Taskboards* foi relacionada à quatro *guidelines* diferentes por mais da metade dos sujeitos enquanto na taxonomia foram relacionadas a três *guidelines* na taxonomia realizada nas práticas ágeis. O *Guideline 9* foi relacionado pelos sujeitos, porém não foi relacionado na classificação realizada pelo autor.

As práticas analisadas mostraram ser capazes de melhorar os aspectos do ambiente relacionados à elas. Em todos os casos, o grupo com maior adoção das práticas ágeis conseguiu resultado melhor para os *guidelines* analisados.

Esse resultado positivo vai de encontro à opinião de especialistas que afirmam que as práticas ágeis não são capazes de desenvolver sistemas de software com alta dependabilidade e que pode causar a redução da qualidade. (MISRA, 2012)

Alguns autores apontam que os mecanismos utilizados pelos métodos ágeis para controle de qualidade não são adequados para o desenvolvimento de sistemas críticos. Essas práticas não foram consideradas no presente estudo, mas o impacto das práticas no ambiente mostram que a adoção de práticas ágeis possuem efeitos benéficos na qualidade do software. (TURK; FRANCE; RUMPE, 2002)

Considerando ainda o conjunto de práticas escolhido para o questionário obtivemos um resultado positivo para todos os itens considerados, mostrando que a utilização de práticas ágeis aumenta o feedback, a percepção da situação do projeto entre outras características necessárias para a criação de um sistema com redução do erro humano. Fatores ambientais são historicamente relacionados ao desempenho dos desenvolvedores. Essas práticas abordam uma falha existente nos métodos tradicionais de aumento da dependabilidade – a falta de consideração aos fatores humanos. (DEMARCO; LISTER, 1985; SANDHOF; FILGUEIRAS, 2006)

Uma das principais preocupações na adoção de práticas ágeis é a redução da qualidade do sistema de software produzido (20,8% no Brasil e 9% no mundo), porém a adoção das práticas ágeis foi correlacionada com maior aderência à *guidelines* para redução do erro humano que promovem aumento na qualidade do software. (MELO; SANTOS; CORBUCCI, 2012; VERSIONONE, 2012)

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em meio às percepções obtidas com a classificação das práticas e com o questionário foi possível observar que as práticas ágeis permeiam todas as etapas fundamentais do desenvolvimento de software.

Além disso, os resultados ajudam a reduzir as críticas em relação à capacidade de se realizar projetos de alta dependabilidade. Grande parte das práticas ágeis atuam diretamente na redução de erro do software.

Foi verificado que o uso de práticas relativas aos fatores humanos do desenvolvimento de software, quando utilizadas com frequência, levam ao desenvolvimento de um ambiente de desenvolvimento de software com as características necessárias para redução de erro humano e aumento da dependabilidade do software desenvolvido.

6.1 CONTRIBUIÇÕES

Dentre as contribuições desse trabalho para o estudo das práticas de desenvolvimento de software é possível destacar:

- (1) Classificação das práticas ágeis mais comuns sob a ótica da iniciativa SEMAT, encontrando os alfas que relacionados a cada uma das práticas;
- (2) Classificação das práticas ágeis em relação à dependabilidade de software, ilustrando quais práticas atuam diretamente no aumento dessa característica da qualidade;
- (3) Classificação das práticas ágeis a partir dos *guidelines* do Design de Interface Ecológica, mostrando que as práticas ágeis possuem um efeito fundamental na redução de erro humano no sistema de desenvolvimento de software;
- (4) Verificação através de questionário do efeito das práticas ágeis nos pontos propostos pelo design de interface ecológica, mostrando que as práticas ágeis trazem benefícios à redução de erro humano.

6.2 TRABALHOS FUTUROS

Os resultados obtidos na classificação utilizando a literatura e as definições das práticas ágeis devem passar por um processo de verificação, seja com consulta a especialistas ou com o desenvolvimento de uma metodologia mais confiável.

Quanto ao impacto das práticas na dependabilidade, os resultados obtidos nesse trabalho foram indiretos, conseguidos através de questionários. Novas pesquisas devem ser realizadas para aprofundar e validar esses resultados, utilizando critérios mais diretos como avaliar a quantidade de falhas encontradas no código fonte do software.

Trabalhos abordando outros subgrupos de práticas ágeis devem ser realizados, com o objetivo de aumentar a quantidade de práticas de desenvolvimento de software analisadas com uma metodologia capaz de ser reproduzida.

O desenvolvimento de uma metodologia capaz de avaliar de forma eficiente o impacto de práticas no ambiente de trabalho, e consequentemente, no software desenvolvido é um trabalho que se faz necessário. Essa metodologia deve ser baseada em uma maior compreensão do ser humano, das interações entre eles, e das tarefas que envolvem o desenvolvimento de software.

Referências

ABBAS, N.; GRAVELL, A.; WILLS, G. Historical roots of Agile methods: where did “Agile thinking” come from? **Agile Processes in Software Engineering and Extreme Programming**, p. 94–103, 2008.

ALLEMAN, G. Making agile development work in a government contracting environment-measuring velocity with earned value. **Agile Development Conference, 2003. ADC 2003. Proceedings of the**, 2003.

AMBLER, S. Survey says... agile has crossed the chasm. **DR DOBBS JOURNAL**, p. 6–10, 2007.

AOYAMA, M. Persona-and-scenario based requirements engineering for software embedded in digital consumer products. **Requirements Engineering, 2005. Proceedings. 13th IEEE International Conference on**, p. 85–94, 2005.

APPELO, J. **Management 3.0: leading Agile developers, developing Agile leaders**. [s.l.] Pearson Education, 2010.

AVIZIENIS, A.; LAPRIE, J. Basic concepts and taxonomy of dependable and secure computing. **Dependable and Secure Computing, IEEE Transactions on**, v. 1, n. 1, p. 11–33, 2004.

AVIZIENIS, A.; LAPRIE, J.; RANDELL, B. **Fundamental concepts of dependability**. [s.l.: s.n.].

BACH, J. Exploratory Testing Explained. **Online: <http://www.satisfice.com/articles/et-article.pdf>**, p. 1–10, 2003.

BALL, T.; KIM, J.; SIY, H. P. If your version control system could talk. **ICSE Workshop on Process Modelling and Empirical Studies of Software Engineering**, 1997.

BARBOSA, A.; LACERDA, G. Estudo Investigativo da Adoção do CMMI e das Metodologias Ágeis em Empresas Brasileiras. [s.d.].

BASSI, D. L. Experiências com desenvolvimento ágil. 2008.

BECK, K. Embracing change with extreme programming. **Computer**, n. c, p. 70–77, 1999.

BECK, K. **Extreme Programming Explained: Embrace Change**. [s.l.] Addison-Wesley Professional, 2000.

BECK, K.; BEEDLE, M.; BENNEKUM, A. VAN. **Manifesto for agile software development**. Disponível em: <<http://agilemanifesto.org/>>. Acesso em: 3 set. 2013.

BECK, K.; CUNNINGHAM, W. A laboratory for teaching object oriented thinking. **ACM Sigplan Notices**, p. 1–7, 1989.

BOEHM, B.; BROWN, J.; LIPOW, M. Quantitative evaluation of software quality. **Proceedings of the 2nd international conference on Software engineering**, p. 592–605, 1976.

BOGNER, M. **The how and why of incident investigation: implications for health information technology**. [s.l.] Springer Berlin Heidelberg, 2007.

BRENNAN, A.; CHUGH, J. S.; KLINE, T. Traditional versus Open Office Design: A Longitudinal Field Study. **Environment and Behavior**, v. 34, n. 3, p. 279–299, 1 maio 2002.

BURNS, C. M.; JAMIESON, G. A. Evaluation of Ecological Interface design for nuclear process control: Situation awareness effects. **Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society**, v. 50, n. 4, p. 663–679, 2008.

CAYOT-CONSTANTIN, S. et al. [Assessment of the usefulness to use a software supervising continuous infusion rates of drugs administered with pumps in ICU and estimation of the frequency of rate of administration errors]. **Annales françaises d'anesthésie et de réanimation**, v. 29, n. 3, p. 204–8, mar. 2010.

CLARK, M. **Pragmatic Project Automation: How to Build, Deploy and Monitor Java Apps**. [s.l.] The Pragmatic Programmers, 2004.

COCKBURN, A.; HIGHSMITH, J. Agile software development, the people factor. **Computer**, n. November, p. 131–133, 2001.

COHEN, D.; LINDVALL, M.; COSTA, P. An introduction to agile methods. **Advances in computers**, v. 62, n. 03, p. 1–66, 2004.

COLLINS, C.; MILLER, R. Adaptation: XP Style. **Submitted as a paper to XP**, 2001.

DEMARCO, T.; LISTER, T. Programmer performance and the effects of the workplace. **Proceedings of the 8th international conference on Software engineering**, p. 268–272, 1985.

DULLEMOND, K.; VAN GAMEREN, B.; VAN SOLINGEN, R. Supporting distributed software engineering in a fully distributed organization. **Cooperative and Human Aspects of Software Engineering (CHASE), 2012 5th International Workshop on.**, p. 30–36, jun. 2012.

FERNANDES, J. M.; ALMEIDA, M. Classification and Comparison of Agile Methods. **2010 Seventh International Conference on the Quality of Information and Communications Technology**, p. 391–396, set. 2010.

FOWLER, M. Is design dead? **SOFTWARE DEVELOPMENT-SAN FRANCISCO-**, p. 1–14, 2001.

GREER, D.; RUHE, G. Software release planning: an evolutionary and iterative approach. **Information and Software Technology**, v. 46, n. 4, p. 243–253, mar. 2004.

HAUGEN, N. An empirical study of using planning poker for user story estimation. **Agile Conference, 2006**, 2006.

HENDRICKSON, E. Driving development with tests: ATDD and TDD. **Quality Tree Software, Inc.** <http://www.qualitytree.com>, p. 1–9, 2008.

HOEGL, M.; GEMUENDEN, H. Teamwork quality and the success of innovative projects: A theoretical concept and empirical evidence. **Organization science**, v. 12, n. 4, p. 435–449, 2001.

HÖST, M.; REGNELL, B.; WOHLIN, C. Using students as subjects—a comparative study of students and professionals in lead-time impact assessment. **Empirical Software Engineering**, v. 5, n. 3, p. 201–214, 2000.

HUMBLE, J.; READ, C.; NORTH, D. The deployment production line. **Agile Conference, 2006**, p. 113–118, 2006.

IACOVELLI, A.; SOUVEYET, C. Framework for Agile Methods Classification. **MoDISE-EUS**, p. 91–102, 2008.

IEEE Standard Dictionary of Measures to Produce Reliable Software. IEEE Std 982.1-1988, , 1989.

IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology. IEEE Std 610.12-1990, , 1990.

II, I. Immunizing Against Predictable Project Failure – Charters and Chartering as a baseline for Change. **STQE**, n. January, 2001.

JACOBSON, I. et al. The Essence of Software Engineering : The SEMAT Kernel. **Queue**, v. 10, n. 10, p. 40, 2012.

JACOBSON, I. et al. **The essence of software Engineering: applying the SEMAT kernel.** [s.l.] Addison-Wesley, 2013.

JACOBSON, I.; MEYER, B. Methods Need Theory. **Dr. Dobb's Journal**, 2009.

JACOBSON, I.; MEYER, B.; SOLEY, R. The SEMAT initiative: A call for action. **Dr. Dobb's Journal**, v. 10, 2009.

JAKOBSEN, C. R.; SUTHERLAND, J. Scrum and CMMI - Going from Good to Great. **2009 Agile Conference**, p. 333–337, ago. 2009.

JAMIESON, S. Likert scales: how to (ab)use them. **Medical education**, v. 38, n. 12, p. 1217–8, dez. 2004.

JOHNSON, P.; EKSTEDT, M.; JACOBSON, I. Where's the Theory for Software Engineering? **IEEE Software**, v. 29, n. 5, p. 96–96, set. 2012.

JU, W. et al. Thinking with Erasable Ink : Ad-hoc Whiteboard Use in Collaborative Design. **CDR Technical Report**, 2006.

KRUCHTEN, P. Contextualizing agile software development. **Journal of Software: Evolution and Process**, v. 25, n. 4, p. 351–361, 2013.

LANDRE, E.; WESENBERG, H.; OLMHEIM, J. Agile enterprise software development using domain-driven design and test first. **Companion to the 22nd ACM SIGPLAN conference on Object oriented programming systems and applications companion - OOPSLA '07**, p. 983, 2007.

LECHNER, M. XP Team Psychology-An Inside View. **PPIG 2008: Psychology of Programming Interest Group**, 2008.

LEWIN, K.; HEIDER, F.; HEIDER, G. **Principles of Topological Psychology**. [s.l.] Read Books, 1936.

LIESOWSKA, A. **British Airways Boeing 747 makes safe emergency News landing after failure of navigation equipment**. Disponível em: <<http://siberiantimes.com/other/others/news/british-airways-boeing-747-makes-safe-emergency-landing-in-irkutsk-after-failure-of-navigation-equipment/>>. Acesso em: 1 set. 2013.

MACKENZIE, A.; MONK, S. From Cards to Code: How Extreme Programming Re-Embodies Programming as a Collective Practice. **Computer Supported Cooperative Work (CSCW)**, v. 13, n. 1, p. 91–117, mar. 2004.

MACKINNON, T.; FREEMAN, S.; CRAIG, P. Endo-Testing : Unit Testing with Mock Objects. **Extreme programming examined**, p. 287–301, 2001.

MAMUDI, S. **Nasdaq Shuts Trading for Three Hours After Computer Error**. Disponível em: <<http://www.bloomberg.com/news/2013-08-22/nasdaq-shuts-trading-for-three-hours-in-latest-computer-error.html>>. Acesso em: 1 set. 2013.

MARTIN, R. Iterative and incremental development (iid). **C++ Report**, n. lid, 1999.

MAURER, F.; MARTEL, S. Extreme programming: Rapid development for Web-based applications. **IEEE Internet computing**, v. 6, n. 1, p. 86–90, 2002.

MCCONNEL, S. Daily Build and Smoke Test. **Best Practices IEEE**, v. 13, n. 4, p. 144–144, 1996.

MEADOWS, D.; WRIGHT, D. **Thinking in systems: A primer**. [s.l.] Chelsea Green Publishing, 2008.

MELO, C.; SANTOS, V.; CORBUCCI, H. Métodos ágeis no Brasil: estado da prática em times e organizações. **Relatório Técnico RT-MAC-2012-03. Departamento de Ciência da Computação. IME-USP**, 2012.

MIRANDA, E. Improving Subjective Estimates Using Paired Comparisons. **Software, IEEE**, v. 18, n. 1, p. 87–91, 2001.

MIRANDA, E.; BOURQUE, P. Agile monitoring using the line of balance. **Journal of Systems and Software**, v. 83, n. 7, p. 1205–1215, jul. 2010.

MISRA, S. Agile software development practices: evolution, principles, and criticisms. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 29, n. 9, p. 972–980, 2012.

MORAN, T.; SAUND, E.; MELLE, W. VAN. Design and technology for Collaborage: collaborative collages of information on physical walls. **Proceedings of the 12th annual ACM symposium on User interface software and technology**, p. 197–206, 1999.

MUSA, J. Software quality and reliability basics. **Proceedings of the 1987 Fall Joint Computer Conference on Exploring technology: today and tomorrow**, p. 114–115, 1987.

NERUR, S.; MAHAPATRA, R.; MANGALARAJ, G. Challenges of migrating to agile methodologies. **Communications of the ACM**, v. 48, n. 5, p. 72–78, 1 maio 2005.

NORMAN, D. Design rules based on analyses of human error. **Communications of the ACM**, v. 26, n. 4, p. 254–258, 1983.

OMG. **Essence–Kernel and Language for Software Engineering Methods**. [s.l.] Object Management Group (OMG), 2013. Disponível em: < <http://www.omg.org/cgi-bin/doc?ad/13-02-01> >. Acesso em: 25 ago. 2014.

PAASIVAARA, M.; DURASIEWICZ, S.; LASSENIUS, C. Using Scrum in Distributed Agile Development: A Multiple Case Study. **Global Software Engineering, 2009. ICGSE 2009. Fourth IEEE International Conference on**, p. 195–204, jul. 2009.

PANZL, D. Test procedures: A new approach to software verification. **Proceedings of the 2nd international conference on Software engineering**, 1976.

PATTON, J. It's All in How You Slice It. **Better Software Magazine, January**, 2005.

PATTON, J. **User Story Mapping**, 2008. Disponível em: <[http://www.cs.northwestern.edu/academics/courses/394/slides/spr12/Patton Building Better Products Using.pdf](http://www.cs.northwestern.edu/academics/courses/394/slides/spr12/Patton%20Building%20Better%20Products%20Using.pdf)>. Acesso em: 20 ago. 2014

PAULK, M. Extreme programming from a CMM perspective. **Software, IEEE**, v. 18, n. 6, p. 19–26, 2001.

PERRY, T. Drifting Toward Invisibility: The Transition to the Electronic Task Board. **Agile, 2008. AGILE'08. Conference**, p. 496–500, 2008.

RASMUSSEN, J.; VICENTE, K. J. Coping with human errors through system design: implications for ecological interface design. **International Journal of Man-Machine Studies**, v. 31, n. 5, p. 517–534, nov. 1989.

REASON, J. Human error: models and management. **BMJ: British Medical Journal**, v. 320, n. March, p. 4–6, 2000.

SANDHOF, K.; FILGUEIRAS, L. Defeitos de software como erros humanos. II **Workshop WOSES**, p. 75–84, 2006.

SCHWABER, K.; SUTHERLAND, J. **Guia do SCRUM... , Rafael Sabbagh. Disponível em: <http://www.scrum...>**, 2009. Disponível em: <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Guia+do+Scrum#0> >. Acesso em: 25 maio. 2013

SHARP, H.; ROBINSON, H.; PETRE, M. The role of physical artefacts in agile software development: Two complementary perspectives. **Interacting with Computers**, v. 21, n. 1-2, p. 108–116, jan. 2009.

SIMONETTE, M. J.; SPINA, E. THE HUMAN SIDE OF SOFTWARE DEVELOPMENT - Teamwork as Sociotechnical Systems. In: **Software Engineering : Methods, Modeling and Teaching**. [s.l.] Sello Editorial - Pontificia Universidad Católica del Perú, 2010. v. 2p. 21–28.

SOLÍS, C.; WANG, X. A study of the characteristics of behaviour driven development. **Software Engineering and Advanced Applications (SEAA), 2011 37th EUROMICRO Conference on**, p. 383–387, 2011.

SUGIMORI, Y. et al. Toyota production system and Kanban system Materialization of just-in-time and respect-for-human system. **International Journal of Production Research**, v. 15, n. 6, p. 553–564, jan. 1977.

SUTHERLAND, J.; VIKTOROV, A. Distributed scrum: Agile project management with outsourced development teams. **System Sciences, 2007. HICSS 2007. 40th Annual Hawaii International Conference on**, 2007.

TAVARES, H. et al. A tool stack for implementing Behaviour-Driven Development in Python Language. **arXiv preprint arXiv:1007.1722**, p. 279–284, 2010.

TON, H. A Strategy for Balancing Business Value and Story Size. **Agile 2007 (Agile 2007)**, p. 279–284, ago. 2007.

TURK, D.; FRANCE, R.; RUMPE, B. Limitations of agile software processes. **Third International Conference on eXtreme Programming and Agile Processes in Software Engineering (XP 2002)**, p. 43–46, 2002.

VERNER, J.; BABAR, M. A. Software quality and agile methods. **Proceedings of the 28th Annual International Computer Software and Applications Conference, 2004. COMPSAC 2004.**, p. 520–525, 2004.

VERSIONONE. **State of Agile Development Survey**, 2012.

VICENTE, K. Ecological interface design: Progress and challenges. **Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society**, v. 44, n. 1, p. 62–78, 2002.

WANG, X. et al. Traverse the landscape of the mind by walking: an exploration of a new brainstorming practice. p. 1–12, 2013.

WHITWORTH, E.; BIDDLE, R. The social nature of agile teams. **Agile Conference (AGILE), 2007**, p. 26–36, ago. 2007.

WOOD, S.; MICHAELIDES, G.; THOMSON, C. Successful extreme programming: Fidelity to the methodology or good teamworking? **Information and Software Technology**, v. 55, n. 4, p. 660–672, abr. 2013.

WRAY, S. How pair programming really works. **Software, IEEE**, v. 27, n. 1, p. 50–55, 2010.

Glossário

Dependabilidade: Significa a probabilidade do sistema de software não apresentar erros por um tempo determinado em situações determinadas.

Prática: É uma técnica bem definida, ou um conjunto de regras a serem seguidas pelos desenvolvedores.

Método: Um conjunto de práticas usualmente utilizado.

Erro humano: Qualquer ação realizada sem a intenção do autor, que levam ao sistema para uma situação de erro.

Apêndice A – Checklists utilizados pelo SEMAT

O ESSENCE, desenvolvido pelo SEMAT, associa para cada alfa um conjunto pré-definido de estados, que contém *checklists* que representam a evolução do desenvolvimento.

As tabelas abaixo, descrevem todos os itens de cada um dos alfas do SEMAT, e foram utilizadas para relacionar as práticas ágeis a cada um dos alfas.

Quadro 10 - Checklist do alfa oportunidade

Estado	Checklist
Identificada	<ul style="list-style-type: none">• Uma ideia para uma forma de melhorar o trabalho como é realizado atualmente, aumentar o valor de mercado ou aplicar um sistema de software novo ou inovador é identificada;• Pelo menos um dos <i>stakeholders</i> deseja investir em compreender melhor a oportunidade e o valor associado ao trata-la;• Os outros <i>stakeholders</i> que compartilham a oportunidade foram identificados.
Solução necessária	<ul style="list-style-type: none">• Os <i>stakeholders</i> na oportunidade e na solução proposta foram identificados;• As necessidades dos <i>stakeholders</i> que geraram a oportunidade foram estabelecidas;• Qualquer problema subjacente e suas causas foram identificadas;• Foi confirmado que uma solução baseada em software é necessária;

	<ul style="list-style-type: none"> • Pelo menos uma solução baseada em software foi proposta.
Valor estabelecido	<ul style="list-style-type: none"> • O valor relacionado a essa oportunidade foi estabelecido ou em valores absolutos ou em economias ou retorno ao longo de um período; • O impacto da solução nos <i>stakeholders</i> está compreendido; • O valor que o sistema de software aos <i>stakeholders</i> que financiam e utilizam o software é compreendido; • O critério de sucesso no qual o sistema de software será julgado está claro; • Os resultados desejados requeridos da solução estão claros e quantificados.
Viável	<ul style="list-style-type: none"> • Uma solução foi esboçada; • Os indicativos mostram que a solução pode ser desenvolvida e implantada; • Os riscos associados com a solução são aceitáveis e gerenciáveis; • Os custos estimados da solução são menores que o valor antecipado da oportunidade; • Os motivos para o desenvolvimento de uma solução baseada em software são compreendidos por todos os membros; • Está claro que a busca da oportunidade é viável.
Endereçada	<ul style="list-style-type: none"> • Um sistema utilizável que endereça

	<p>demonstrativamente a oportunidade está disponível;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Os <i>stakeholders</i> concordam que vale a pena implantar a solução disponível; • Os <i>stakeholders</i> estão satisfeitos que a solução produzida endereça a oportunidade.
Benefício acumulado	<ul style="list-style-type: none"> • A solução começou a acumular benefícios para os <i>stakeholders</i>; • O perfil de retorno sobre investimento é pelo menos tão bom quando antecipado;

Fonte: Semat, 2012

Quadro 11 - Checklist do Alfa *stakeholders*

Estado	Checklist
Reconhecido	<ul style="list-style-type: none"> • Todos os diferentes grupos de <i>stakeholders</i> que são, ou serão, afetados pelo desenvolvimento e operação do sistema de software estão identificados; • Existe um consenso de que grupos de <i>stakeholders</i> serão representados. No mínimo, os grupos de <i>stakeholders</i> que financiam, utilizam, dão suporte, e mantém o sistema devem ser considerados. • As responsabilidades dos representantes dos <i>stakeholders</i> estão definidas.
Representado	<ul style="list-style-type: none"> • Os representantes dos <i>stakeholders</i> concordam em assumir suas

responsabilidades;

- Os representantes dos *stakeholders* estão autorizados a assumir suas responsabilidades;
- Uma abordagem colaborativa entre os representantes dos *stakeholders* foi acordada;
- Os representantes dos *stakeholders* apoiam e respeitam o modo de trabalho da equipe.

Envolvido

- Os representantes dos *stakeholders* auxiliam a equipe de acordo com suas responsabilidades;
- Os representantes dos *stakeholders* fornecem *feedback* e atuam em tomadas de decisões pontualmente;
- Os representantes dos *stakeholders* comunicam mudanças relevantes prontamente para seus grupos de *stakeholders*.

De acordo

- Os representantes dos *stakeholders* concordam com as expectativas mínimas para a próxima implantação do novo sistema;
- Os representantes dos *stakeholders* estão satisfeitos com o envolvimento que tem com o trabalho;
- Os representantes dos *stakeholders* concordam que as informações dadas por eles são valiosas para a equipe e tratadas com respeito;
- Os membros da equipe concordam que as informações dadas por eles são valiosas para

	os representantes dos <i>stakeholders</i> e tratadas com respeito;
	<ul style="list-style-type: none"> Os representantes dos <i>stakeholders</i> concordam em como suas diferentes prioridades e perspectivas estão sendo balanceadas para prover uma direção clara a equipe.
Satisfeito pela implementação	<ul style="list-style-type: none"> Os representantes dos <i>stakeholders</i> dão <i>feedback</i> para o sistema da perspectiva do seu grupo de <i>stakeholders</i>; Os representantes dos <i>stakeholders</i> confirmam que eles concordam que o sistema está pronto para ser implantado.
Satisfeito pelo uso	<ul style="list-style-type: none"> <i>Stakeholders</i> estão utilizando o novo sistema e provendo <i>feedback</i> de suas experiências; Os <i>stakeholders</i> confirmam que o novo sistema atende as suas expectativas.

Fonte: Semat, 2012

Quadro 12 - Checklist do alfa requisitos

Estado	Checklist
Concebido	<ul style="list-style-type: none"> O conjunto inicial de <i>stakeholders</i> concorda que um sistema será produzido; Os <i>stakeholders</i> que irão utilizar o sistema foram identificados; Os <i>stakeholders</i> que irão financiar o trabalho inicial do novo sistema foram identificados;

- Existe uma oportunidade clara para o novo sistema abordar.

Delimitado

- Os stakeholders envolvidos no desenvolvimento do novo sistema foram identificados;
- Os *stakeholders* concordam na proposta do novo sistema;
- Está clara a definição de sucesso para o novo sistema;
- Os *stakeholders* possuem um entendimento da extensão da solução proposta;
- A forma como requisitos serão descritos foi concordada;
- Os mecanismos para gerenciamento de requisitos estão estabelecidos;
- O esquema de priorização está claro;
- Limites estão identificados e considerados;
- As premissas foram claramente informadas.

Coerente

- Os requisitos foram levantados e compartilhados entre a equipe e os stakeholders;
- A origem dos requisitos está clara;
- O racional por trás dos requisitos está claro;
- Requisitos conflitantes são identificados e tratados;
- Os requisitos comunicam as características essenciais do sistema a ser entregue;

- Os cenários de uso mais importantes para o sistema podem ser explicados;
- O impacto da implementação dos requisitos é compreendido;
- A equipe compreende o que deve ser entregue e concorda em entregar isso.

Aceitável

- Os *stakeholders* aceitam que os requisitos descrevem uma solução aceitável;
- A taxa de mudanças dos requisitos concordados é pequena e controlável;
- O valor adicionado pela implementação dos requisitos está claro;
- As partes da oportunidade atendidas pelos requisitos está clara;
- Os requisitos são testáveis.

Endereçado

- O suficiente dos requisitos foi endereçado para que o sistema resultante seja aceitável para os *stakeholders*;
- Os *stakeholders* aceitam que os requisitos refletem de forma acurada o que o sistema faz e o que o sistema não faz;
- O conjunto de requisitos implementados provê um valor claro para os *stakeholders*;
- O sistema que implementa os requisitos é aceito pelos *stakeholders* e sua implantação vale a pena.

Cumprido

- Os *stakeholders* aceitam que os requisitos capturam de forma acurada o que é necessário para satisfazer as necessidades de um novo sistema;
- Não existem requisitos notáveis impedindo o sistema de ser considerado satisfatório para todos os requisitos;
- O sistema é aceito pelos *stakeholders* como satisfatório para todos os requisitos.

Fonte: Semat, 2012

Quadro 13 - Checklist do alfa sistema de software

Estado	Checklist
Arquitetura selecionada	<ul style="list-style-type: none">• Os critérios a serem utilizados para a escolha da arquitetura foram aceitos;• As plataformas de hardware foram identificadas;• As tecnologias e linguagens de programação a serem utilizadas foram selecionadas;• Os limites do sistema são conhecidos;• Decisões significativas sobre a organização do sistema foram tomadas;• Decisões de compra, construção e reuso foram feitas.
Demonstrável	<ul style="list-style-type: none">• Características arquiteturais chave já foram demonstradas;• O sistema pode ser exercido e seu desempenho pode

ser medido;

- Configurações de hardware críticas foram demonstradas;
- Interfaces críticas foram demonstradas;
- A integração com outros sistemas existentes foi demonstrada;
- Os *stakeholders* relevantes concordam que a arquitetura demonstrada é apropriada.

Usável

- O sistema pode ser operado pelos *stakeholders* que o utilizam;
- As funcionalidades que o sistema provê foram testadas;
- O desempenho do sistema é aceitável para os *stakeholders*;
- O nível de defeitos é aceitável para os *stakeholders*;
- O sistema está completamente documentado;
- O conteúdo publicado é conhecido;
- O valor adicionado pelo sistema é claro.

Pronto

- Documentação de instalação e outros documentos de usuários estão disponíveis;
 - Os representantes dos *stakeholders* aceitam que o sistema atende as necessidades;
 - Os representantes dos *stakeholders* querem tornar o sistema operacional;
-

	<ul style="list-style-type: none"> • Suporte operacional está alocado.
Operacional	<ul style="list-style-type: none"> • O sistema está disponibilizado para os <i>stakeholders</i> que deverão utilizá-lo; • Pelo menos um exemplar do sistema está completamente operacional; • O sistema é completamente apoiado nos níveis de serviço acordados.
Aposentado	<ul style="list-style-type: none"> • O sistema foi substituído ou descontinuado; • O sistema não é mais suportado; • Não existem <i>stakeholders</i> oficiais que ainda utilizem o sistema; • Atualizações do sistema não serão mais produzidas.

Fonte: Semat, 2012

Quadro 14 - Checklist do alfa trabalho

Estado	Checklist
Iniciado	<ul style="list-style-type: none"> • O resultado esperado do trabalho sendo iniciado é claro; • Quaisquer restrições sobre o desempenho no trabalho foram claramente identificadas; • Os <i>stakeholders</i> que irão financiar o trabalho foram claramente identificados; • O promotor do trabalho foi claramente

identificado;

- Os *stakeholders* que irão aceitar os resultados são conhecidos;
- A fonte de financiamento é clara;
- As prioridades do trabalho são claras.

Preparado

- Compromisso é assumido;
- Custo e esforço do trabalho são estimados;
- Disponibilidade de recursos é compreendida;
- Políticas e procedimentos de governança estão claros;
- Exposição aos riscos é compreendida;
- Critérios de aceitação são definidos e acordados com o cliente;
- O trabalho é dividido o suficiente para que um trabalho produtivo se inicie;
- Tarefas foram identificadas e priorizadas pelas equipes e *stakeholders*;
- Um plano crível está instalado;
- Financiamento para o início do trabalho está estabelecido;
- A equipe, ou pelo menos alguns membros da equipe, estão prontos para iniciar o trabalho;
- Pontos de integração e entrega são definidos.

Começado*

- Trabalho de desenvolvimento foi iniciado;
- Progresso do trabalho é monitorado;
- O trabalho está sendo dividido em itens que possuem definições claras de 'prontos';
- Membros da equipe estão aceitando e progredindo em tarefas.

Sob controle

- Tarefas estão sendo completadas;
- Trabalho não planejado está sob controle;
- Riscos estão sob controle, o impacto e probabilidade de sua ocorrência foram minimizados a níveis aceitáveis;
- Estimativas são revisadas para refletir o desempenho da equipe;
- Medidas estão disponíveis para mostrar progresso e *velocity*;
- Retrabalho está sob controle;
- Tarefas são consistentemente completas no prazo e dentro de suas expectativas.

Concluído

- Todas as tarefas notáveis são de manutenção administrativa ou relacionadas a preparação da próxima peça de trabalho;
- Os resultados do trabalho foram alcançados;
- Os *stakeholders* aceitaram o sistema de software resultante.

Encerrado	<ul style="list-style-type: none"> • As lições aprendidas foram discriminadas, registradas e discutidas; • Métricas foram disponibilizadas; • Tudo foi arquivado; • O orçamento foi reconciliado e fechado; • A equipe foi liberada; • Não existem tarefas notáveis incompletas.
------------------	--

Fonte: Semat, 2012

Quadro 15 - Checklist do alfa modo de trabalho

Estado	Checklist
Princípios estabelecidos	<ul style="list-style-type: none"> • Princípios e limites são decididos pela equipe; • Princípios e limites são acordados com os <i>stakeholders</i>; • As necessidades ferramentais para o trabalho e seus <i>stakeholders</i> são acordados; • Uma recomendação para a abordagem a ser seguida está disponível; • O contexto em que a equipe vai operar é compreendido; • Os limites a serem aplicados na seleção, aquisição e uso de práticas e ferramentas é conhecido.
Fundamentos	<ul style="list-style-type: none"> • As práticas e ferramentas chaves que forma a

estabelecidos	<p>fundação do modo de trabalho foram selecionadas;</p> <ul style="list-style-type: none"> • São acordadas práticas suficientes para o início do trabalho pela equipe; • Todas as práticas e ferramentas não negociáveis foram identificadas; • As lacunas que existem entre as práticas e ferramentas que são necessárias e as práticas e ferramentas que estão disponíveis foi analisado e compreendido; • As lacunas de capacidade que existem entre o que é necessário para executar o modo de trabalho e o nível de capacidade da equipe foi analisado e compreendido; • As práticas e ferramentas selecionadas foram integradas de tal forma a formar um modo de trabalho utilizável.
Em uso	<ul style="list-style-type: none"> • As práticas e ferramentas estão sendo utilizadas para fazer trabalhos reais; • O uso das práticas e ferramentas selecionadas é inspecionado regularmente; • As práticas e ferramentas estão sendo adaptadas ao contexto da equipe; • O uso de práticas e ferramentas é apoiado pela equipe; • Procedimentos para avaliar o <i>feedback</i> do modo de trabalho da equipe foram

	<p>implantados;</p> <ul style="list-style-type: none"> • As práticas e ferramentas apoiam comunicação e colaboração.
No lugar*	<ul style="list-style-type: none"> • As práticas e ferramentas estão sendo utilizadas por toda a equipe para realizar seu trabalho; • Todos os membros da equipe têm acesso as práticas e ferramentas necessárias para a realização de seu trabalho. • Toda a equipe está envolvida na inspeção e adaptação do modo de trabalho.
Funcionando bem	<ul style="list-style-type: none"> • Membros da equipe estão fazendo progresso como planejado por utilizaram e adaptarem o modo de trabalho para o seu contexto atual; • A equipe aplica práticas naturalmente, sem pensar nelas; • As ferramentas apoiam a forma como a equipe trabalho; • A equipe ajusta continuamente o uso de práticas e ferramentas.
Aposentado	<ul style="list-style-type: none"> • O modo de trabalho da equipe não está sendo mais utilizado; • Lições aprendidas para compartilhar em um futuro não tão distante.

Fonte: Semat, 2012

Quadro 16 - Checklist do alfa equipe

Estado	Checklist
Iniciada	<ul style="list-style-type: none">• A missão da equipe foi definida em termos de oportunidades e resultados;• Restrições para a operação da equipe são conhecidas;• Mecanismos para o crescimento da equipe foram estabelecidos;• A composição da equipe está definida;• Qualquer restrição em como e onde o trabalho será desempenhado está definida;• As responsabilidades da equipe são delineadas;• As competências necessárias são identificadas;• O tamanho da equipe está determinado;• Regras de governança estão determinadas;• O modelo de liderança foi escolhido.
Formada	<ul style="list-style-type: none">• Responsabilidades individuais estão compreendidas;• Uma quantidade suficiente de membros da equipe foi recrutada para permitir o progresso do trabalho;• Todos os membros da equipe compreendem

como a equipe está organizada e qual seu papel individual;

- Todos os membros da equipe compreendem como realizar seu trabalho;
- Os membros da equipe se encontraram (talvez virtualmente) e estão começando a se conhecer;
- Os membros da equipe compreendem suas responsabilidades e como elas se alinham com suas competências;
- Membros da equipe estão aceitando trabalho;
- Qualquer colaborador externo (organizações, equipes e indivíduos) foram identificados;
- Mecanismos de comunicação da equipe foram definidos;
- Cada membro da equipe se compromete a trabalhar na equipe como definido.

Colaborando

- A equipe está trabalhando como uma unidade coesa;
- Comunicação dentro da equipe é aberta e honesta;
- A equipe é focada em completar a missão da equipe;
- Os membros da equipe conhecem uns aos outros.

Desempenhando

- A equipe consistentemente alcança suas

metas;

- A equipe se adapta continuamente a mudanças de contexto;
- A equipe identifica e aborda problemas sem auxílio externo;
- Progresso efetivo está sendo alcançado com o mínimo de *backtracking* e *reworking* evitáveis;
- Trabalho perdido, e o potencial para trabalho perdido são eliminados continuamente;

Suspendida

- As responsabilidades da equipe foram completadas ou passadas para outra;
- Os membros da equipe estão disponíveis para serem designados a outras equipes;
- Nenhum esforço está sendo colocado pela equipe para o cumprimento da missão.

Fonte: Semat, 2012

Apêndice B – Questionário

Dependabilidade ágil

Dependabilidade diz respeito a habilidade para entregar um serviço comprovadamente confiável, é um conceito que abrange disponibilidade, confiabilidade, integridade, segurança e manutenibilidade.

Este questionário visa avaliar a percepção do envolvimento de práticas ágeis com modificações no ambiente de trabalho que podem colaborar com a redução de erros.

1. Você aceita participar deste questionário?

Todas as respostas desse questionário serão usadas apenas para fim de pesquisa, sendo o resultado utilizado em um trabalho de mestrado para a Universidade de São Paulo.

Mark only one oval.

- ☐ Aceito
- ☐ Não aceito *Stop filling out this form.*

Sobre o desenvolvedor

Perguntas sobre você e seu local de trabalho, para auxiliar na identificação da população do estudo.

2. Qual a sua função na empresa?

.....

3. Há quanto tempo trabalha com desenvolvimento de software?

Mark only one oval.

- ☐ Menos de 1 ano
- ☐ Entre 1 e 3 anos
- ☐ 4 e 10 anos
- ☐ Mais de 10 anos

4. Quantos funcionários existem na sua empresa?

Mark only one oval.

- ☐ Até 5
- ☐ Entre 6 e 20
- ☐ Entre 21 e 50
- ☐ Entre 51 e 150
- ☐ Mais de 150

5. **Você usa habitualmente alguma dessas metodologias ágeis?**

Mark only one oval.

- ☐ SCRUM
- ☐ Crystal
- ☐ Programação Extrema (XP)
- ☐ Feature Driven Development (FDD)
- ☐ Agile RUP
- ☐ Nenhuma
- ☐ Other:

6. **A empresa onde trabalha desenvolve software que possui dependabilidade como um dos requisitos principais?**

Mark only one oval.

- ☐ Sim
- ☐ Não

Adoção de práticas ágeis

Para responder as questões seguintes utilize como referência o último projeto em que você trabalhou ou está trabalhando.

Nas próximas questões relacione a utilização das práticas ágeis mencionadas de "Não utilizado / desconheço" até "Muito utilizado".

Essas práticas foram selecionadas por serem práticas que atuam exclusivamente na equipe e suas interações.

7. **Reunião diária**

Reunião curta - cerca de 15 minutos - para atualização do andamento do projeto.

Mark only one oval.

	0	1	2	3	4	5	6	7	
Não utilizado / desconheço	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Muito utilizado

8. **Calendário niko-niko**

Calendário utilizado para informar o humor dos membros da equipe, atualizado diariamente.

Mark only one oval.

	0	1	2	3	4	5	6	7	
Não utilizado / desconheço	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Muito utilizado

9. Retrospectivas

São reuniões informais realizadas pela equipe de forma a alterar (ou adicionar) alguma prática ao funcionamento do processo de desenvolvimento de software

Mark only one oval.

	0	1	2	3	4	5	6	7	
Não utilizado / desconheço	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Muito utilizado

10. Sessões de design rápido

Dois ou mais desenvolvedores se reúnem para uma breve discussão com um quadro branco para decidir questões de arquitetura

Mark only one oval.

	0	1	2	3	4	5	6	7	
Não utilizado / desconheço	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Muito utilizado

11. Taskboard

Tabela normalmente fixada na parede (porém pode ser digital) que indica a situação das tarefas da equipe, divididas por exemplo em: "a fazer", "em desenvolvimento" e "pronta"

Mark only one oval.

	0	1	2	3	4	5	6	7	
Não utilizado / desconheço	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Muito utilizado

Percepções sobre o ambiente de trabalho

Perguntas com relação à sua percepção da realidade das seguintes questões no seu dia-a-dia.

Responda qual o grau de concordância de "Discordo totalmente" a "Concordo totalmente" para as afirmações realizadas abaixo.

12. Você possui um feedback das ações que está realizando antes de sua finalização

Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo totalmente	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Concordo totalmente

13. As próximas tarefas e suas respectivas prioridades estão claras

Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo totalmente	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Concordo totalmente

14. A situação do projeto pode ser avaliada de forma automática

Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo totalmente	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Concordo totalmente

15. A situação da equipe pode ser avaliada de forma automática

Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo totalmente	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Concordo totalmente

16. As tarefas podem ser utilizadas para determinar o andamento do projeto

Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo totalmente	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Concordo totalmente

17. A informação do andamento do sistema é mostrada de forma efetiva e exteriorizada

Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo totalmente	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Concordo totalmente

Percepções sobre o ambiente de trabalho (continuação)

Agora, para cada sentença relacionada ao ambiente de trabalho, selecione quais práticas auxiliam (ou poderiam auxiliar) para que o que foi descrito seja alcançado.

18. Você possui um feedback das ações que está realizando antes de sua finalização

Check all that apply.

- ☐ Sessões de design rápido
- ☐ Taskboard
- ☐ Retrospectivas
- ☐ Reunião Diária
- ☐ Calendário niko-niko
- ☐ Other:

19. As próximas tarefas e suas respectivas prioridades estão claras

Check all that apply.

- ☐ Retrospectivas
- ☐ Taskboard
- ☐ Calendário niko-niko
- ☐ Reunião Diária
- ☐ Sessões de design rápido
- ☐ Other:

20. A situação do projeto pode ser avaliada de forma automática

Check all that apply.

- ☐ Reunião Diária
- ☐ Taskboard
- ☐ Retrospectivas
- ☐ Calendário niko-niko
- ☐ Sessões de design rápido
- ☐ Other:

21. A situação da equipe pode ser avaliada de forma automática

Check all that apply.

- ☐ Reunião Diária
- ☐ Retrospectivas
- ☐ Taskboard
- ☐ Calendário niko-niko
- ☐ Sessões de design rápido
- ☐ Other:

22. As tarefas podem ser utilizadas para determinar o andamento do projeto

Check all that apply.

- ☐ Retrospectivas
- ☐ Calendário niko-niko
- ☐ Reunião Diária
- ☐ Sessões de design rápido
- ☐ Taskboard
- ☐ Other:

23. A informação do andamento do sistema é mostrada de forma efetiva e exteriorizada

Check all that apply.

- ☐ Sessões de design rápido
- ☐ Retrospectivas
- ☐ Reunião Diária
- ☐ Taskboard
- ☐ Calendário niko-niko
- ☐ Other:

Percepção sobre práticas ágeis

24. Você acha que práticas ágeis, como as mencionadas, auxiliam no aumento da dependabilidade do software desenvolvido?

Mark only one oval.

- ☐ Sim
- ☐ Não

25. Na sua opinião quais práticas ágeis auxiliam o aumento da dependabilidade?

Liste aqui as práticas ágeis que você considera capazes de aumentar a dependabilidade.

.....

.....

.....

.....

.....

26. Na sua opinião por que práticas ágeis auxiliam no aumento da dependabilidade?

.....

.....

.....

.....

.....

Powered by

Apêndice C – Respostas dos desenvolvedores

ID	Questão 1	Questão 2	Questão 3	Questão 4	Questão 5	Questão 6
1	Não aceito					
2	Não aceito					
3	Não aceito					
4	Não aceito					
5	Não aceito					
6	Não aceito					
7	Não aceito					
8	Não aceito					
9	Não aceito					
10	Não aceito					
11	Não aceito					
12	Aceito	análise e desenvolvimento	4 e 10 anos	Mais de 150	Nenhuma	Não
13	Aceito	Analista	4 e 10 anos	Mais de 150	SCRUM	Não
14	Aceito	Analista de Negócios	4 e 10 anos	Entre 51 e 150	SCRUM	Não
15	Aceito	Analista de Qualidade de Software	4 e 10 anos	Mais de 150	SCRUM	Sim
16	Aceito	analista de sistemas	Entre 1 e 3 anos	Mais de 150	Crystal	Sim
17	Aceito	analista de sistemas	4 e 10 anos	Mais de 150	SCRUM	Sim
18	Aceito	Analista de Sistemas	Entre 1 e 3 anos	Mais de 150	Nenhuma	Não
19	Aceito	Analista de Sistemas (desenvolver)	4 e 10 anos	Mais de 150	Nenhuma	Não
20	Aceito	Analista de Sistemas (desenvolver)	4 e 10 anos	Mais de 150	Nenhuma	Não
21	Aceito	Analista Desenvolvedor Pleno	4 e 10 anos	Mais de 150	Nenhuma	Sim
22	Aceito	Analista e Desenvolvedor	Entre 1 e 3 anos	Mais de 150	SCRUM	Sim
23	Aceito	Analista Programador	4 e 10 anos	Entre 6 e 20	Nenhuma	Não
24	Aceito	analista programador	Mais de 10 anos	Entre 51 e 150	SCRUM	Não
25	Aceito	Analista Senior	Mais de 10 anos	Mais de 150	Nenhuma	Não
26	Aceito	Analista sistema	4 e 10 anos	Entre 51 e 150	SCRUM	Não
27	Aceito	Arquiteto de Software	Mais de 10 anos	Entre 51 e 150	SCRUM	Não
28	Aceito	Arquiteto de Soluções	Mais de 10 anos	Mais de 150	SCRUM	Sim
29	Aceito	Auxiliar de Analista de Suporte Computacional	Menos de 1 ano	Mais de 150	Feature Driven Development (FDD)	Sim
30	Aceito	back-end	Menos de 1 ano	Até 5	Nenhuma	Não
31	Aceito	CEO	4 e 10 anos	Entre 6 e 20	SCRUM	Não

32	Aceito	CEO	Menos de 1 ano	Até 5	Nenhuma	Não
33	Aceito	Consultor	4 e 10 anos	Entre 6 e 20	SCRUM	Sim
34	Aceito	CTO	4 e 10 anos	Até 5	Nenhuma	Sim
35	Aceito	CTO	Entre 1 e 3 anos	Até 5	Nenhuma	Não
36	Aceito	CTO	Entre 1 e 3 anos	Até 5	Nenhuma	Não
37	Aceito	Cuidar e Gerenciar da parte tecnica (programação, hardware e rede)	Menos de 1 ano	Entre 6 e 20	Agile RUP Misto de Scrum e XP	Sim
38	Aceito	Desenvolvedor	4 e 10 anos	Mais de 150	SCRUM	Sim
39	Aceito	Desenvolvedor	Entre 1 e 3 anos	Até 5	SCRUM	Não
40	Aceito	Desenvolvedor	4 e 10 anos	Mais de 150	Nenhuma	Sim
41	Aceito	Desenvolvedor	4 e 10 anos	Mais de 150	Programação Extrema (XP)	Sim
42	Aceito	Desenvolvedor	Entre 1 e 3 anos	Entre 51 e 150	SCRUM	Sim
43	Aceito	Desenvolvedor	4 e 10 anos	Mais de 150	Nenhuma	Não
44	Aceito	Desenvolvedor	Entre 1 e 3 anos	Entre 21 e 50	SCRUM	
45	Aceito	Desenvolvedor	Entre 1 e 3 anos	Até 5	Nenhuma	Não
46	Aceito	Desenvolvedor	Entre 1 e 3 anos	Mais de 150	Nenhuma	Não
47	Aceito	Desenvolvedor	Mais de 10 anos	Entre 6 e 20	SCRUM	Sim
48	Aceito	Desenvolvedor	4 e 10 anos	Entre 51 e 150	SCRUM	Sim
49	Aceito	Desenvolvedor	4 e 10 anos	Entre 6 e 20	Agile RUP	Sim
50	Aceito	Desenvolvedor	4 e 10 anos	Entre 6 e 20	SCRUM	Sim
51	Aceito	Desenvolvedor	Entre 1 e 3 anos	Até 5	Nenhuma	Não
52	Aceito	Desenvolvedor .NET/Javascript	Menos de 1 ano	Entre 21 e 50	SCRUM	Sim
53	Aceito	Desenvolvedor Back End	Menos de 1 ano	Entre 6 e 20	Nenhuma	Não
54	Aceito	Desenvolvedor Magento	Entre 1 e 3 anos	Entre 6 e 20	SCRUM	Não
55	Aceito	Desenvolvedor Pleno	Entre 1 e 3 anos	Mais de 150	SCRUM	Sim
56	Aceito	Desenvolvedor Python	4 e 10 anos	Mais de 150	Nenhuma	Não
57	Aceito	Desenvolvedor Web	Entre 1 e 3 anos	Até 5	Nenhuma	Não
58	Aceito	Desenvolvedor Web	Entre 1 e 3 anos	Entre 6 e 20	Nenhuma	Sim
59	Aceito	Desenvolvedor Web	4 e 10 anos	Até 5	Nenhuma	Não
60	Aceito	Desenvolvedor Web	Entre 1 e 3 anos	Entre 21 e 50	Nenhuma	Não
61	Aceito	Desenvolvimento Front-End	Entre 1 e 3 anos	Entre 21 e 50	SCRUM	Não

62	Aceito	Desenvolvedor	Entre 1 e 3 anos	Entre 6 e 20	Nenhuma	Não
63	Aceito	Developer	4 e 10 anos	Entre 51 e 150	SCRUM	Sim
64	Aceito	Developer Senior	Entre 1 e 3 anos	Entre 21 e 50	Crystal	Sim
65	Aceito	Diretor	Mais de 10 anos	Até 5	SCRUM	Não
66	Aceito	Diretor de projeto e analista	4 e 10 anos	Até 5	SCRUM	Sim
67	Aceito	Engenheiro de Software	Entre 1 e 3 anos	Entre 6 e 20	Programação Extrema (XP)	Sim
68	Aceito	Engenheiro Eletrônico	Mais de 10 anos	Entre 6 e 20	Nenhuma	Sim
69	Aceito	Especialista Soluções Web	4 e 10 anos	Mais de 150	Agile RUP	Sim
70	Aceito	Estagiario	Entre 1 e 3 anos	Mais de 150	Nenhuma	Não
71	Aceito	Estagiário	Menos de 1 ano	Mais de 150	Nenhuma	Sim
72	Aceito	Estagiário	Menos de 1 ano	Entre 6 e 20	Nenhuma	Sim
73	Aceito	Estudante	Menos de 1 ano	Até 5	Nenhuma	Não
74	Aceito	Front-end Developer	4 e 10 anos	Até 5	Nenhuma	Sim
75	Aceito	Gerente	Entre 1 e 3 anos	Entre 51 e 150	SCRUM	Sim
76	Aceito	Gerente de Projeto	4 e 10 anos	Entre 6 e 20	Agile RUP	Não
77	Aceito	gerente de projeto	Mais de 10 anos	Entre 6 e 20	SCRUM	Sim
78	Aceito	gerente de projetos	4 e 10 anos	Mais de 150	SCRUM	Não
79	Aceito	Gerente de Projetos	4 e 10 anos	Entre 6 e 20	Nenhuma	Não
80	Aceito	Gerente de Projetos	4 e 10 anos	Entre 6 e 20	Nenhuma	Não
81	Aceito	gerente de ti	Mais de 10 anos	Entre 6 e 20	SCRUM	Não
82	Aceito	Gerente de TI	Mais de 10 anos	Entre 21 e 50	Crystal	Sim
83	Aceito	Gerente/Desenvolvedor	4 e 10 anos	Entre 6 e 20	SCRUM	Sim
84	Aceito	Gestor de Projetos	4 e 10 anos	Entre 21 e 50	SCRUM	Não
85	Aceito	IFSertão	4 e 10 anos	Mais de 150	SCRUM	Não
86	Aceito	Lead Software Engineer	4 e 10 anos	Mais de 150	SCRUM	Sim
87	Aceito	Líder técnico	Mais de 10 anos	Entre 51 e 150	Programação Extrema (XP)	Não
88	Aceito	Líder técnico	4 e 10 anos	Mais de 150	SCRUM	Não
89	Aceito	Prog	Menos de 1 ano	Entre 21 e 50	Nenhuma	Sim
90	Aceito	Programador	4 e 10 anos	Até 5	Programação Extrema (XP)	Sim
91	Aceito	Programador	Entre 1 e 3 anos	Mais de 150	SCRUM	Não
92	Aceito	Programador	4 e 10 anos	Até 5	Programação	Sim

					Extrema (XP)	
93	Aceito	Programador	4 e 10 anos	Até 5	Nenhuma	Não
94	Aceito	Programador	Entre 1 e 3 anos	Até 5	SCRUM	Não
95	Aceito	programador	4 e 10 anos	Até 5	Nenhuma	Não
96	Aceito	Programador	Entre 1 e 3 anos	Até 5	Nenhuma	Sim
97	Aceito	programador	4 e 10 anos	Mais de 150	Nenhuma	Não
98	Aceito	Programador	Entre 1 e 3 anos	Até 5	SCRUM	Sim
99	Aceito	Programador	Menos de 1 ano	Até 5	Nenhuma	Não
100	Aceito	Programador	Entre 1 e 3 anos	Entre 21 e 50	SCRUM	Não
101	Aceito	Programador	Entre 1 e 3 anos	Entre 51 e 150	SCRUM	Sim
102	Aceito	Programador	Entre 1 e 3 anos	Entre 6 e 20	SCRUM	Sim
103	Aceito	Programador	Entre 1 e 3 anos	Até 5	SCRUM	Sim
104	Aceito	Programador	4 e 10 anos	Mais de 150	Nenhuma	Sim
105	Aceito	Programador	4 e 10 anos	Até 5	JavaScript	Não
106	Aceito	Programador	Entre 1 e 3 anos	Entre 21 e 50	Processo customizado	Sim
107	Aceito	Programador	Menos de 1 ano	Entre 21 e 50	SCRUM	Sim
108	Aceito	Programador	Entre 1 e 3 anos	Até 5	Nenhuma	Não
109	Aceito	Programador	4 e 10 anos	Mais de 150	Nenhuma	Não
110	Aceito	Programador Junior	Menos de 1 ano	Entre 6 e 20	SCRUM	Sim
111	Aceito	Programador PHP	Entre 1 e 3 anos	Mais de 150	Programação Extrema (XP)	Não
112	Aceito	programador web	Entre 1 e 3 anos	Entre 6 e 20	SCRUM	Não
113	Aceito	Programadora	4 e 10 anos	Mais de 150	SCRUM	Sim
114	Aceito	Programdor Web	4 e 10 anos	Entre 6 e 20	Nenhuma	Não
115	Aceito	Project Manager	4 e 10 anos	Até 5	Programação Extrema (XP)	Sim
116	Aceito	Sócio Proprietário	4 e 10 anos	Até 5	Nenhuma	Não
117	Aceito	Software Engineer	4 e 10 anos	Entre 21 e 50	SCRUM	Não
118	Aceito	Software engineering	Mais de 10 anos	Entre 6 e 20	Nenhuma	Não
119	Aceito	suporte e treinamento	Entre 1 e 3 anos	Até 5	Programação Extrema (XP)	Não
120	Aceito	SUPORTE TECNICO	Menos de 1 ano	Entre 51 e 150	Nenhuma	Sim
121	Aceito	testador	4 e 10 anos	Entre 6 e 20	SCRUM	Sim
122	Aceito	TI	Menos de 1 ano	Entre 21 e 50	Nenhuma	Não
123	Aceito	Web developer	Mais de 10 anos	Entre 6 e 20	Nenhuma	Não

124	Aceito	Web Master	Entre 1 e 3 anos	Até 5	SCRUM	Não
125	Aceito		Entre 1 e 3 anos	Mais de 150	Nenhuma	Não
126	Aceito		Mais de 10 anos	Mais de 150	Nenhuma	Sim
127	Aceito		Menos de 1 ano	Entre 6 e 20	SCRUM	Sim
128	Aceito		4 e 10 anos	Mais de 150	SCRUM	Não
129	Aceito		4 e 10 anos	Entre 6 e 20	SCRUM	Sim
130	Aceito		4 e 10 anos	Entre 51 e 150	SCRUM	Não
131	Aceito		4 e 10 anos	Até 5	Nenhuma	Sim
132	Aceito		Entre 1 e 3 anos	Até 5	Nenhuma	Sim
133	Aceito		Mais de 10 anos	Mais de 150	Feature Driven Development (FDD)	Sim
134	Aceito		Menos de 1 ano	Entre 6 e 20	Nenhuma	Não
135	Aceito		Entre 1 e 3 anos	Entre 6 e 20	Nenhuma	Não
136	Aceito		Entre 1 e 3 anos	Até 5	Nenhuma	Não

ID	Questão 7	Questão 8	Questão 9	Questão 10	Questão 11
12	1	0	1	2	0
13	2	0	2	4	5
14	0	0	4	3	5
15	6	2	6	5	6
16	3	0	1	4	4
17	7	0	7	7	7
18	0	0	0	2	0
19	2	0	2	3	2
20	2	0	2	3	2
21	1	0	2	0	5
22	5	0	1	0	3
23	0	0	0	5	0
24	0	0	1	2	2
25	0	0	0	0	0
26	5	0	5	3	6
27	7	0	7	5	7
28	7	0	5	6	6
29	5	0	6	5	5
30	0	0	4	2	7
31	3	0	3	6	7
32	1	0	5	2	5
33	6	0	5	5	6

34	4	0	0	7	5
35	0	0	0	0	1
36	0	0	0	0	1
37	7	4	5	7	7
38	7	1	6	2	7
39	7	7	2	3	7
40	0	0	0	2	7
41	5	0	6	2	5
42	7	0	4	2	7
43	0	0	1	1	1
44	7	0	2	3	7
45	0	0	0	0	0
46	0	0	0	0	0
47	1	0	1	0	7
48	7	0	7	5	7
49	2	0	3	6	4
50	7	0	7	5	7
51	7	0	6	5	2
52	7	0	0	4	7
53	5	0	1	2	3
54	7	0	7	0	7
55	7	1	7	4	7
56	0	0	0	0	0
57	1	0	0	0	0
58	4	0	4	6	7
59	0	0	2	0	0
60	6	0	2	1	1
61	6	0	5	2	7
62	5	0	0	0	3
63	7	0	4	6	7
64	7	2	2	2	7
65	6	2	5	7	6
66	2	4	3	4	7
67	7	0	7	5	7
68	0	0	3	0	0
69	0	0	0	0	0
70	5	0	4	6	5
71	1	0	5	6	3
72	0	0	5	5	5
73	0	0	0	0	0
74	0	0	0	0	0
75	2	0	7	7	7
76	3	0	6	3	7
77	7	0	7	7	7
78	4	0	6	4	4

79	2	0	2	3	5
80	2	0	5	6	7
81	1	0	0	0	7
82	7	0	0	7	0
83	7	0	6	6	7
84	5	1	7	7	4
85	0	0	0	0	0
86	7	0	7	7	7
87	4	2	7	7	7
88	7	0	7	5	7
89	4	0	4	5	7
90	7	0	5	6	7
91	5	0	0	2	2
92	0	0	0	5	7
93	5	0	4	4	4
94	4	0	1	1	1
95	0	0	0	0	0
96	2	0	4	0	4
97	0	0	0	0	3
98	1	0	0	5	7
99	0	0	0	0	1
100	0	0	1	0	7
101	0	0	7	4	0
102	3	0	2	0	6
103	0	0	1	3	7
104	0	0	0	0	0
105	7	7	7	5	7
106	3	0	5	0	7
107	7	0	7	0	7
108	3	0	2	1	0
109	0	0	0	3	0
110	7	1		7	7
111	7	4	7	3	7
112	1	0	2	1	7
113	7	0	0	0	7
114	1	0	5	7	6
115	4	0	4	4	4
116	1	0	1	3	0
117	7	0	3	5	7
118	4	0	3	4	4
119	3	0	3	2	6
120	0	0	0	0	0
121	7	0	7	7	7
122	1	1	2	2	3
123	4		2	1	2

124	0	0	0		1
125	6	0	4	5	3
126	0	0	2	0	0
127	5	5	3	6	6
128	4	0	4	0	6
129	5		1	7	7
130	7	0	7	7	7
131	0	0	0	0	0
132	1	0	0	1	0
133	5	7	7	7	7
134	0	0	0	0	0
135	0	0	0	0	7
136	3	0	0	0	0

ID	Questão 12	Questão 13	Questão 14	Questão 15	Questão 16	Questão 17
12	5	5	1	1	5	1
13	3	3	2	3	3	2
14	1	3	1	1	5	3
15	3	6	6	5	5	5
16	5	6	3	3	5	5
17	4	6	5	5	6	5
18	3	4	1	1	1	1
19	5	5	3	3	3	2
20	5	5	3	3	3	2
21	2	3	4	3	6	3
22	4	6	5	5	5	5
23	5	7	1	1	3	1
24	2	4	4	3	4	4
25	4	1	1	1	1	1
26	2	1	2	2	3	2
27	7	7	5	7	7	5
28	3	5	2	3	7	3
29	7	6	1	1	1	4
30	3	1	7	2	6	6
31	6	4	3	1	6	4
32	5	5	2	2	5	5
33	4	5	5	5	5	5
34	4	5	3	2	6	5
35	6	3	2	2	2	4
36	6	3	2	2	2	4
37	7	7	5	5	5	7
38	4	4	4	2	2	3
39	7	7	3	3	7	7
40	1	1	1	1	1	1

41	4	3	2	2	5	5
42	6	7	5	6	7	7
43	4	5	5	6	3	2
44	6	6	5	5	6	6
45	1	1	1	1	1	1
46	7	7	1	4	4	7
47	7	5	1	2	7	4
48	1	7	4	4	7	7
49	4	6	5	3	6	5
50	7	7	3	3	5	6
51	3	6	5	5	4	4
52	6	5	5	5	6	6
53	4	4	4	3	5	3
54	7	7	7	7	7	7
55	6	5	5	5	4	6
56	3	6	2	2	6	2
57	3	4	1	1	3	2
58	6	7	7	6	6	6
59	2	3	1	1	1	1
60	4	3	4	4	6	3
61	5	4		4	5	2
62	2	2			1	1
63	6	6	4	5	5	4
64	3	3		3	3	3
65	4	5	3	3	3	5
66	5	7	5	5	4	5
67	7	7	7	6	6	5
68	4	4	4	4	4	4
69	1	3	1	1	1	4
70	4	6	3	4	6	4
71	4	5	4	5	7	4
72	4	5	4	4	4	4
73	1	7	1	1	7	1
74	3	3	1	1	3	3
75	7	6	2	5	6	7
76	3	4	3	4	5	3
77	1	7	7	7	7	7
78	6	7	7	6	7	7
79	5	3	3	2	5	3
80	3	6	2	3	7	6
81	7	7	4	4	5	5
82	7	5	5	5	6	3
83	7	6	6	6	6	4
84	4	5	3	5	4	3
85	1	1	1	1	1	1

86	3	7	7	7	7	7
87	6	5	5	4	5	5
88	5	6	4	4	5	6
89	7	7	7	7	7	7
90	6	5	4	4	6	5
91	6	6	5	5	7	4
92	2	3	1	1	6	5
93	4	4	4	3	4	1
94	2	3	1	1	2	1
95	4	1	1	1	1	1
96	3	2	2	3	6	6
97	1	1	2	1	1	1
98	7	5	5	4	4	6
99	4	2	2	2	2	2
100	5	5	1	1	7	2
101	1	5	6	1	5	4
102	5	7	6	3	7	7
103	2	5	1	2	5	6
104	1	2	4	3	4	1
105	7	7	6	6	7	6
106	7	7	4	4	6	5
107	6	5	3	4	6	6
108	2	3	3	3	3	3
109	1	1	1	1	1	1
110	4	1	3	5		6
111	4	7	5	4	7	5
112	6	5	4	3	2	1
113	1	4	1	1	1	4
114	5	4	2	2	3	2
115	7	7	7	7	7	7
116	3	3	2	2	2	1
117	3	6	6	4	6	5
118	3	3	5	2	4	3
119	4	3	4	4	4	4
120	3	2		3	3	1
121	7	6	5	4	6	6
122	5	3	2	2	6	4
123	5	3	2	2	2	2
124	7	7	6	5	5	4
125	2	4	1	1	3	1
126	5	3	2	1	2	2
127	6	4	5	4	6	6
128	1	5	5	2	5	5
129	7	5	6	6	6	5
130	6	5	5	5	5	4

131	2	1	1	1	2	3
132	3	1	2	3	3	3
133	5	6	7	7	7	3
134	4	6	1	1	4	5
135	2	5	4	6	5	3
136	3	2	1	1	1	1

ID	Questão 18	Questão 19	Questão 20	Questão 21	Questão 22	Questão 23
12	Reunião Diária, Taskboard	Reunião Diária, Retrospectivas, Taskboard	Taskboard	Taskboard	Reunião Diária, Retrospectivas, Taskboard	Reunião Diária, Retrospectivas, Taskboard
13	Reunião Diária, Retrospectivas	Reunião Diária, Taskboard	Reunião Diária, Taskboard	Reunião Diária, Calendário niko-niko	Reunião Diária, Retrospectivas, Taskboard	Calendário niko-niko, Taskboard
14	Retrospectivas	Sessões de design rápido	Taskboard	Taskboard	Sessões de design rápido	Taskboard
15	Reunião Diária, Taskboard	Reunião Diária, Sessões de design rápido, Taskboard, Sessão de design colaborativa	Reunião Diária, Retrospectivas, Taskboard	Calendário niko-niko	Taskboard	Retrospectivas
16	Reunião Diária	Reunião Diária	Reunião Diária	Retrospectivas	Reunião Diária	Retrospectivas
17	Reunião Diária, Taskboard	Reunião Diária, Taskboard	Taskboard	Retrospectivas	Reunião Diária, Taskboard	Taskboard
18	Sessões de design rápido, Taskboard	Taskboard	Taskboard	Calendário niko-niko	Retrospectivas, Taskboard	Taskboard
19	Reunião Diária, Retrospectivas	Reunião Diária, Sessões de design rápido			Reunião Diária, Retrospectivas, Sessões de design rápido, Taskboard	Reunião Diária, Taskboard
20	Reunião Diária, Retrospectivas	Reunião Diária, Sessões de design rápido			Reunião Diária, Retrospectivas, Sessões de design rápido, Taskboard	Reunião Diária, Taskboard
21						
22	Reunião Diária, Retrospectivas	Taskboard	Taskboard	Reunião Diária, Retrospectivas	Reunião Diária, Taskboard	Taskboard
23		Taskboard			Taskboard	
24	Reunião Diária	Taskboard	Sessões de design rápido	Taskboard	Reunião Diária	Calendário niko-niko
25						
26	Reunião Diária,	Taskboard				

	Taskboard					
27	Reunião Diária, Retrospectivas, Sessões de design rápido, Taskboard	Reunião Diária, Retrospectivas, Taskboard, Reunião de Planejamento	Taskboard	Reunião Diária, Retrospectivas, Taskboard	Reunião Diária, Taskboard	Taskboard
28	Reunião Diária	Reunião Diária	Taskboard	Taskboard	Taskboard	Taskboard
29	Reunião Diária, Sessões de design rápido	Reunião Diária, Sessões de design rápido	Reunião Diária	Reunião Diária, Retrospectivas, Taskboard	Reunião Diária, Retrospectivas, Sessões de design rápido, Taskboard	?
30	Retrospectivas, Sessões de design rápido, Taskboard	Reunião Diária, Sessões de design rápido, Taskboard	Calendário niko-niko, Taskboard		Calendário niko-niko	Retrospectivas
31	Sessões de design rápido, Taskboard	Taskboard	Retrospectivas, Taskboard	Retrospectivas, Taskboard	Taskboard	Taskboard
32	Reunião Diária, Sessões de design rápido	Reunião Diária	Reunião Diária	Reunião Diária, Calendário niko-niko	Reunião Diária	Reunião Diária, Sessões de design rápido
33	Reunião Diária	Reunião Diária, Sessões de design rápido, Taskboard	Reunião Diária, Taskboard	Taskboard	Reunião Diária	Reunião Diária
34	Reunião Diária	Taskboard	Taskboard	Taskboard	Taskboard	Taskboard
35	Sessões de design rápido, Taskboard	Sessões de design rápido, Taskboard	Taskboard	Calendário niko-niko	Taskboard	Taskboard
36	Sessões de design rápido, Taskboard	Sessões de design rápido, Taskboard	Taskboard	Calendário niko-niko	Taskboard	Taskboard
37	Reunião Diária, Retrospectivas, JAD adaptados	Reunião Diária, Retrospectivas, Sessões de design rápido	Reunião Diária	Calendário niko-niko, Taskboard	Reunião Diária, Retrospectivas, Sessões de design rápido, Taskboard	Reunião Diária
38	Desk checks	Taskboard	Build wall	Retrospectivas	Reunião Diária, Taskboard	Taskboard
39	Reunião Diária	Retrospectivas	Taskboard	Calendário niko-niko	Retrospectivas	Reunião Diária, Taskboard
40	none	none	none	none	none	none
41	Reunião Diária, Retrospectivas, Taskboard	Reunião Diária, Retrospectivas, Taskboard	Reunião Diária, Retrospectivas, Taskboard	Reunião Diária, Retrospectivas, Taskboard	Reunião Diária, Retrospectivas, Taskboard	Reunião Diária, Retrospectivas, Taskboard

42	Reunião Diária, Sessões de design rápido, Taskboard	Reunião Diária, Taskboard	Reunião Diária, Sessões de design rápido, Taskboard	Reunião Diária, Calendário niko-niko	Taskboard	Reunião Diária, Taskboard
43	Reunião Diária, Retrospectivas, Sessões de design rápido	Reunião Diária, Sessões de design rápido	Reunião Diária, Calendário niko-niko, Taskboard	Reunião Diária, Retrospectivas	Reunião Diária, Calendário niko-niko, Retrospectivas	Reunião Diária, Calendário niko-niko, Taskboard
44	Reunião Diária, Retrospectivas	Reunião Diária, Taskboard	Taskboard	Calendário niko-niko	Reunião Diária, Taskboard	
45						
46						
47	Reunião Diária, Taskboard	Taskboard	Taskboard	Taskboard	Reunião Diária, Taskboard	Taskboard
48	Reunião Diária, Retrospectivas, Taskboard	Reunião Diária, Taskboard	Taskboard	Taskboard	Taskboard	Taskboard
49	Reunião Diária, Retrospectivas	Calendário niko-niko, Taskboard	Calendário niko-niko, Sessões de design rápido	Reunião Diária, Calendário niko-niko	Reunião Diária, Sessões de design rápido	Reunião Diária, Retrospectivas, Taskboard
50	Reunião Diária	Reunião Diária		Reunião Diária	Reunião Diária, Taskboard	Reunião Diária
51	Reunião Diária, Sessões de design rápido	Reunião Diária, Retrospectivas	Reunião Diária, Retrospectivas	Reunião Diária	Reunião Diária, Retrospectivas, Sessões de design rápido	Reunião Diária
52	Reunião Diária, Retrospectivas, Sessões de design rápido, Taskboard	Sessões de design rápido, Taskboard	Reunião Diária	Reunião Diária, Taskboard	Reunião Diária, Retrospectivas, Taskboard	Taskboard
53	Reunião Diária	Reunião Diária, Taskboard	Reunião Diária, Taskboard	Reunião Diária, Taskboard	Taskboard	Reunião Diária
54	Reunião Diária, Retrospectivas	Reunião Diária, Taskboard	Reunião Diária, Retrospectivas, Taskboard	Reunião Diária, Taskboard	Reunião Diária, Retrospectivas, Taskboard	Reunião Diária, Retrospectivas, Taskboard
55	Reunião Diária, Taskboard	Reunião Diária, Taskboard	Reunião Diária, Taskboard	Retrospectivas, Taskboard	Reunião Diária, Taskboard	Taskboard
56	Reunião Diária, Taskboard	Reunião Diária, Taskboard	Taskboard	Calendário niko-niko, Taskboard	Reunião Diária, Taskboard	Taskboard
57	Retrospectivas	Retrospectivas	Retrospectivas	Retrospectivas	Retrospectivas	Retrospectivas

58	Reunião Diária, Retrospectivas, Sessões de design rápido	Reunião Diária, Retrospectivas, Taskboard	Reunião Diária, Retrospectivas, Taskboard	Taskboard	Taskboard	Taskboard
59						
60	Reunião Diária, Taskboard	Reunião Diária	Reunião Diária, Taskboard	Reunião Diária, Calendário niko-niko, Taskboard	Reunião Diária, Taskboard	Reunião Diária, Retrospectivas, Taskboard
61	Reunião Diária, Taskboard	Taskboard	Sessões de design rápido	Reunião Diária, Calendário niko-niko, Retrospectivas, Sessões de design rápido	Taskboard	Reunião Diária, Retrospectivas, Taskboard
62	Reunião Diária, Taskboard	Reunião Diária, Taskboard	Reunião Diária	Reunião Diária, Taskboard	Reunião Diária, Taskboard	Reunião Diária, Taskboard
63	Reunião Diária, Taskboard	Reunião Diária, Taskboard	Taskboard	Calendário niko-niko, Taskboard	Taskboard	Taskboard
64	Reunião Diária, Sessões de design rápido, Taskboard	Taskboard	Taskboard	Taskboard	Taskboard	Taskboard
65	Reunião Diária, Retrospectivas, Taskboard	Reunião Diária, Sessões de design rápido, Taskboard	Reunião Diária, Calendário niko-niko	Reunião Diária, Calendário niko-niko	Reunião Diária, Taskboard	Sessões de design rápido, Taskboard
66	Retrospectivas, Taskboard	Reunião Diária, Taskboard	Reunião Diária, Retrospectivas, Taskboard	Reunião Diária, Retrospectivas, Taskboard	Reunião Diária, Retrospectivas, Taskboard	Reunião Diária, Taskboard
67	Reunião Diária, Taskboard	Reunião Diária, Retrospectivas, Taskboard	Taskboard	Reunião Diária, Calendário niko-niko	Reunião Diária, Retrospectivas, Taskboard	Retrospectivas, Taskboard
68	Retrospectivas	Retrospectivas	Retrospectivas	Retrospectivas	Retrospectivas	Retrospectivas
69						
70	Reunião Diária	Sessões de design rápido	Reunião Diária		Reunião Diária	Cronograma visível atualizado uma vez por semana
71	Sessões de design rápido	Sessões de design rápido, Taskboard	Sessões de design rápido	Reunião Diária	Taskboard	Taskboard
72	Retrospectivas, Sessões de design rápido	Retrospectivas, Sessões de design rápido	Retrospectivas, Sessões de design rápido, Taskboard	Sessões de design rápido, Taskboard	Sessões de design rápido, Taskboard	
73	nenhuma	Nenhuma	Nenhuma	Nenhuma	Nenhuma	Nenhuma
74		Taskboard				

75	Reunião Diária, Sessões de design rápido	Calendário niko-niko, Retrospectivas, Taskboard	Calendário niko-niko, Taskboard	Reunião Diária	Calendário niko-niko, Taskboard	Reunião Diária, Calendário niko-niko, Retrospectivas, Taskboard
76	Reunião Diária, Retrospectivas	Retrospectivas, Taskboard	Taskboard	Calendário niko-niko	Reunião Diária	Taskboard
77	Reunião Diária, Retrospectivas, Sessões de design rápido, Taskboard	Reunião Diária, Taskboard	Taskboard	Taskboard	Reunião Diária, Taskboard	
78	Reunião Diária, Retrospectivas	Reunião Diária, cronograma	EPM / Project	Reunião Diária, Retrospectivas	Reunião Diária, EPM / Project	EPM / Project
79	Taskboard	Taskboard	Taskboard	Taskboard	Taskboard	Taskboard
80	Reunião Diária, Sessões de design rápido, Taskboard	Reunião Diária, Taskboard	Reunião Diária, Retrospectivas, Taskboard	Retrospectivas	Taskboard	Reunião Diária, Retrospectivas
81	Reunião Diária, Taskboard	Reunião Diária, Taskboard	Taskboard	Taskboard	Taskboard	Taskboard
82	Reunião Diária, Retrospectivas, Sessões de design rápido	Reunião Diária	Reunião Diária		Taskboard	Reunião Diária
83	Reunião Diária, Sessões de design rápido	Reunião Diária, Taskboard	Calendário niko-niko, Taskboard	Reunião Diária, Calendário niko-niko	Reunião Diária, Taskboard	Calendário niko-niko, Taskboard
84	Reunião Diária					
85						
86	Reunião Diária	Taskboard	Taskboard	Taskboard	Taskboard	Retrospectivas, Taskboard
87	Retrospectivas, Taskboard	Taskboard	Taskboard	Taskboard	Taskboard	Retrospectivas
88	Reunião Diária, Retrospectivas, Taskboard, Demos	Taskboard	Taskboard	Reunião Diária, Retrospectivas	Taskboard	Taskboard
89	Retrospectivas, Sessões de design rápido	Reunião Diária, Retrospectivas	Retrospectivas, Taskboard	Reunião Diária, Retrospectivas, Sessões de design rápido	Reunião Diária, Retrospectivas, Sessões de design rápido	Sessões de design rápido, Taskboard
90	Sessões de	Reunião Diária,	Reunião Diária,	Calendário	Retrospectivas,	Retrospectivas,

	design rápido, Taskboard	Retrospectivas, Taskboard	Retrospectivas	niko-niko, Retrospectivas	Sessões de design rápido, Taskboard	Taskboard
91	Reunião Diária	Reunião Diária, Taskboard	Taskboard	Calendário niko-niko	Taskboard	Reunião Diária, Taskboard
92	Reunião Diária	Reunião Diária, Taskboard			Reunião Diária, Taskboard	Taskboard
93	Reunião Diária, Sessões de design rápido, Taskboard	Reunião Diária, Taskboard	Reunião Diária	Reunião Diária	Reunião Diária	Reunião Diária, Taskboard
94	Reunião Diária, Sessões de design rápido, Taskboard	Reunião Diária, Sessões de design rápido, Taskboard	Reunião Diária, Sessões de design rápido, Taskboard	Retrospectivas, Sessões de design rápido, Taskboard	Reunião Diária, Sessões de design rápido, Taskboard	Reunião Diária, Sessões de design rápido, Taskboard
95						
96	Taskboard	Taskboard	Conversa rápida	Conversa rápida	Taskboard	Taskboard
97	Retrospectivas, Sessões de design rápido		Retrospectivas, Sessões de design rápido	Retrospectivas, Sessões de design rápido	Retrospectivas, Sessões de design rápido	Retrospectivas, Sessões de design rápido
98	Reunião Diária, Retrospectivas, Sessões de design rápido	Reunião Diária, Taskboard	Reunião Diária, Taskboard	Reunião Diária, Calendário niko-niko	Retrospectivas, Taskboard	Reunião Diária, Retrospectivas, Sessões de design rápido, Taskboard
99						
100	Reunião Diária, Retrospectivas	Reunião Diária, Taskboard	Taskboard	Reunião Diária, Calendário niko-niko	Reunião Diária, Taskboard	Sessões de design rápido, Taskboard
101	Retrospectivas	Retrospectivas	Retrospectivas	Retrospectivas	Retrospectivas	Retrospectivas
102	Reunião Diária	Reunião Diária				
103	Reunião Diária	Retrospectivas, Taskboard	Taskboard	Taskboard	Retrospectivas, Taskboard	Taskboard
104	Reunião Diária	Taskboard	Taskboard	Calendário niko-niko	Taskboard	
105	Reunião Diária, Calendário niko-niko, Sessões de design rápido	Reunião Diária, Retrospectivas, Taskboard	Reunião Diária	Reunião Diária, Calendário niko-niko, Retrospectivas, Sessões de design rápido, Taskboard	Calendário niko-niko	Taskboard
106	Reunião Diária, Sessões de design rápido, Taskboard	Reunião Diária, Taskboard	Taskboard	Reunião Diária, Taskboard	Taskboard	Reunião Diária, Taskboard

107	Reunião Diária, Retrospectivas, Reuniões de Apresentação da Sprint e do produto.	Reunião Diária, Retrospectivas, Taskboard	Reunião Diária, Retrospectivas, Taskboard	Reunião Diária, Retrospectivas, Taskboard	Reunião Diária, Retrospectivas, Taskboard	Reunião Diária, Retrospectivas, Taskboard
108	Reunião Diária	Reunião Diária	Reunião Diária	Reunião Diária	Reunião Diária	Reunião Diária
109						
110	Reunião Diária, Taskboard	Taskboard	Reunião Diária, Taskboard		Reunião Diária, Retrospectivas, Taskboard	Reunião Diária, Taskboard
111	Reunião Diária, Calendário niko-niko, Retrospectivas, Sessões de design rápido, Taskboard	Reunião Diária, Retrospectivas	Taskboard	Calendário niko-niko	Reunião Diária, Taskboard	Reunião Diária, Taskboard
112	Reunião Diária, Taskboard	Reunião Diária	Reunião Diária	Reunião Diária, Taskboard	Taskboard	Taskboard
113						
114		Taskboard				
115	Reunião Diária, Retrospectivas, Sessões de design rápido, Taskboard, Pair programming	Reunião Diária, Calendário niko-niko, Retrospectivas, Sessões de design rápido, Taskboard, Pair programming	Reunião Diária, Retrospectivas, Sessões de design rápido, Taskboard, Pair programming	Reunião Diária, Retrospectivas, Sessões de design rápido, Taskboard, Pair programming	Reunião Diária, Retrospectivas, Sessões de design rápido, Taskboard, Pair programming	Reunião Diária, Retrospectivas, Sessões de design rápido, Taskboard, Pair programming
116	Reunião Diária	Reunião Diária		Reunião Diária	Reunião Diária	Reunião Diária
117	Reunião Diária, Sessões de design rápido, Taskboard	Reunião Diária, Sessões de design rápido, Taskboard	Reunião Diária, Sessões de design rápido, Taskboard	Reunião Diária, Sessões de design rápido, Taskboard	Reunião Diária, Sessões de design rápido, Taskboard	Reunião Diária, Sessões de design rápido, Taskboard
118	Reunião Diária, Taskboard	Reunião Diária, Sessões de design rápido, Taskboard	Taskboard	Reunião Diária	Taskboard	Taskboard
119	Reunião Diária	Reunião Diária	Reunião Diária	Reunião Diária	Reunião Diária	Calendário niko-niko
120	Retrospectivas	Retrospectivas	Reunião Diária	Reunião Diária	Retrospectivas	Retrospectivas
121	Reunião Diária,	Reunião Diária, Taskboard	Reunião Diária	Retrospectivas	Reunião Diária, Taskboard	Reunião Diária, Retrospectivas

	Sessões de design rápido, Taskboard					
122					Taskboard	Taskboard
123	Reunião Diária	Reunião Diária, Taskboard	Retrospectivas, Taskboard	Reunião Diária, Calendário niko-niko, Taskboard	Reunião Diária, Retrospectivas, Taskboard	Taskboard
124	Sessões de design rápido	Taskboard	Taskboard	Taskboard	Retrospectivas	Taskboard
125	Reunião Diária, Retrospectivas	Taskboard	Taskboard	Retrospectivas, Taskboard	Taskboard	Reunião Diária, Retrospectivas, Taskboard
126	Calendário niko-niko, Retrospectiva	Taskboard	Reunião Diária, Calendário niko-niko, Taskboard	Reunião Diária, Calendário niko-niko, Taskboard	Taskboard	Taskboard
127	Reunião Diária		Sessões de design rápido	Retrospectivas	Reunião Diária	Taskboard
128						
129	Reunião Diária, Retrospectivas, Sessões de design rápido	Reunião Diária, Taskboard	Reunião Diária, Taskboard	Retrospectivas, Taskboard	Retrospectivas, Taskboard	Retrospectivas, Taskboard
130	Reunião Diária, Taskboard, um bom scrum master e PO	Taskboard	Reunião Diária, Taskboard	Calendário niko-niko	Reunião Diária, Retrospectivas, Taskboard	Reunião Diária, Retrospectivas, Taskboard
131	Reunião Diária, Retrospectivas, Sessões de design rápido, Taskboard	Reunião Diária, Retrospectivas, Sessões de design rápido, Taskboard	Reunião Diária	Reunião Diária, Taskboard	Reunião Diária, Retrospectivas	Reunião Diária
132	Retrospectivas, Sessões de design rápido	Reunião Diária, Sessões de design rápido	Reunião Diária	Reunião Diária	Reunião Diária, Retrospectivas, Sessões de design rápido	Retrospectivas, Sessões de design rápido
133	Retrospectiva	Taskboard	Reunião Diária	Retrospectivas	Calendário niko-niko	Calendário niko-niko
134	Retrospectiva	Retrospectivas	Retrospectivas	Retrospectivas	Retrospectivas	Retrospectivas
135	Reunião Diária, Retrospectiva	Reunião Diária, Sessões de design rápido	Reunião Diária, Taskboard	Reunião Diária, Retrospectivas, Taskboard	Reunião Diária, Taskboard	Reunião Diária, Retrospectivas, Sessões de design rápido, Taskboard
136						

ID	Questão 24	Questão 25	Questão 26
12	Sim	Revisão de código. Tarefas pequenas. Programação em par.	Foco em objetivos pequenos bem definidos.
13	Sim	Testes automatizados, programação pareada, Sessões de design rápido, entrega e integração contínua	Como há uma entrega por partes, não se esperando até o fim para se ter uma ideia de como ficou o software, é possível trabalhar a dependabilidade aos poucos e melhorando-a. Não é necessário deixar para o fim para verificar se esses requisitos foram atingidos, pode-se fazer medições intermediárias e mudar o rumo do desenvolvimento para melhorar tais parâmetros.
14	Sim		
15	Sim		
16	Sim		
17	Sim	Scrum, kanban e scumban.	Por conseguir ter feedback num intervalo de tempo mais curto.
18	Sim	scrum, xp	Feedbacks fazem parte do desenvolvimento e evitam desenvolver features pouco utilizadas ou pouco úteis.
19	Não	Não utilizamos metodologias ágeis.	Não utilizamos metodologias ágeis.
20	Não	Não utilizamos metodologias ágeis.	Não utilizamos metodologias ágeis.
21	Sim		
22	Sim	Test Driven Development	
23	Sim		
24	Sim		
25	Sim		
26	Sim		
27	Sim	Reunião diária, taskboard, reunião de planejamento	Visibilidade
28	Sim	XP e Scrum, plano de testes e ferramentas de testes automáticos.	Sim, pois torna o software cada vez mais livre de BUGs e os testes mais precisos e completos
29			
30	Sim		
31	Sim	Taskboard Daily meetings Burndown Graphics	Porque eles auxiliam a ver o sistema como um todo e quais as peças são utilizadas para sua composição.
32	Sim		
33	Não		
34	Sim		Melhoram o desenvolvimento do sistema no geral, deixando-o mais robusto e aumentando portanto a dependabilidade.
35	Sim		
36	Sim		
37	Sim	Reuniões diárias, Taskboard, JAD.	O fato de você estar sempre revisando o que está sendo feito. E por várias pessoas terem tarefas diferentes, faz com que os erros sejam minimizados.

			Mais comunicação significa menos surpresa. Menos surpresa significa que menos comportamentos são considerados inesperados e, portanto, o sistema desenvolvido é mais confiável.
38	Sim	Testes automatizados Programação em pares Sentar juntos	
39	Sim		
40	Sim		
41	Sim		
42	Sim		
			A revisão do projeto diária, mesmo de forma rápida, permite a recordação de pontos específicos do sistema, permitindo possíveis revisões e obtenções de pontos não tratados. A dependabilidade é alcançada pela minuciosidade na descrição e percepção do software.
43	Sim	Retrospectivas e sessões rápidas de design.	
44	Sim		
45	Sim		
46	Sim		
47	Não		
		Sim, já trabalhei em empresa que não tinha nenhuma metodologia ágil e sempre precisávamos remarcar entrega de projetos.	No caso do SCRUM, a equipe é focada no desenvolvimento daquele projeto, não tendo interferência de terceiro, para manutenção de software, acho isso muito proveitoso.
48	Sim		
49	Sim		
50	Sim		
51	Sim		
52	Sim		
53	Sim		
54	Sim		
55	Sim		
56	Sim		
57	Não		
			Força um padrão de desenvolvimento e assegura cada etapa do processo.
58	Sim	Reuniões e FeedBack	
			As práticas ágeis aumentam a dependabilidade de software porque o desenvolvimento de software é, geralmente, dinâmico e através de tentativa e erro, de forma que, as vezes, até mesmo a confirmação do cliente final de que o produto está atendendo suas expectativas pode estar errada. As técnicas adotadas por práticas ágeis tentam
59	Sim	Reuniões Diárias e Pair Programming	
60	Sim		
61	Sim		
		SCRUM	Facilitam a comunicação entre equipe e cliente. Quanto mais alinhados estiverem as pessoas em um projeto mais fluído ele será.
62	Sim	Canvas (não sei ao certo se encaixa como prática ágil)	
		Sessões de design rápido	Sessões de design rápido constroem um design (a ser iterado) já pensando nos
63	Sim	Reunião Diária	

	Retrospectivas	<p>requisitos necessários para a dependabilidade (Availability, Reliability, Maintainability).</p> <p>As reuniões diárias e retrospectivas são uma forma de manter o processo iterativo, baseado em feedback e com melhorias incrementais onde os problemas no design aparecem para serem discutidos e solucionados através de novas sessões de design rápido.</p> <p>Ou seja, essas ferramentas possibilitam um feedback-loop de implementação e design incremental.</p>
64	Sim	
65	Sim	
66	Sim	Comunicação eficiente entre as equipes, aliado à uma cooperatividade e liberdade de expressão.
67	Sim	
68	Sim	
69	Sim	
70	Não	
71	Não	
72	Sim	
73	Sim	
74	Sim	
75	Sim	Possibilitam a rápida adequação a mudanças no projeto e facilitam a manutenção do software, aumentando a dependabilidade
76	Sim	
77	Sim	
78	Sim	
79	Sim	
80	Sim	
81	Sim	
82	Sim	
83	Sim	Essas práticas aumentam a responsabilidade de cada desenvolvedor no projeto e geram feedbacks muito rapidamente sobre situações do projeto.
84	Sim	
85		
86	Sim	<p>Manutenção de um backlog de produto em alto nível, engenharia de valor para priorização do backlog, manutenção do road map do produto, priorização única do backlog, planejamento no nível de atividades, sprints curtos com entregável, sprints de escopo fechado, reunião diária, tracking de atrasos praticamente em</p> <p>Sem dúvida. Na minha experiência práticas ágeis aumentam a previsibilidade e qualidade dos projetos.</p>

tempo-real, testes automatizados, build e deploy em ambiente de QA automatizados (integração e entrega contínua), retrospectiva, demonstração, equipe dev e qa trabalhando juntos no mesmo sprint, testes pós entrega, boas práticas de engenharia de software (IoD, TDD, DRY etc), uso de SCM, evitar ao máximo branches, comunicação através do próprio taskboard (exige o uso de uma ferramenta que ofereça isto) ao invés de e-mail, manter documentação tanto de produto (simples, objetiva e nível de negócio apenas) como interna (de arquitetura, mecanismos devops etc), idealmente usando ferramentas colaborativas (wiki, google docs), equipe de devops, reduzir ao máximo a "distância" entre a versão em produção e a versão em desenvolvimento, coletar e monitorar status da aplicação (erros, carga, tempos, hotspots), mecanismo de live testing de funcionalidade para uma fração controlada dos usuários.

87	Sim		
88	Não		
89	Sim		
90	Sim	Pair-programming, standup meetings	...
91	Sim		
92	Sim		
93	Sim		
94	Sim	SCRUM	Porque você garante pequenas entregas com qualidades, cumprindo o calendário de forma confiável.
95	Sim		
96	Sim	No caso da empresa em que trabalho, como é pequena o SCRUM atenderia perfeitamente.	Agilidade nos processos e tomadas de decisões.
97	Sim		
98	Sim		
99	Sim		
100	Sim		
101	Sim		
102	Sim		
103	Sim		
104	Sim		
105	Sim		
106	Sim	Reuniões diárias Taskboard	
107	Sim	Um bom Product Backlog Boa interação entre a equipe de desenvolvimento.	Concerteza é uma ferramenta que auxilia a dependabilidade do projeto. O mais importante no desenvolvimento de um

	Políticas motivacionais na empresa. Ambiente de desenvolvimento favorável a novas ideias e perspectivas de desenvolvimento.	projeto ágil são os requisitos não funcionais por parte do PO. Este é o principal fator que pode permitir ou não ao time de desenvolvimento cumpra suas tarefas no prazo determinado e de forma correta. A integração do time de desenvolvimento também é um fator fundamental, encontros como Coding dojo pode auxiliar e muito a coesão da equipe!
108	Sim	
109	Sim	Utilização adequada de qualquer das metodologias mencionadas nesta pesquisa, utilização concreta de taskboards, reuniões eficazes para mensuração do andamento de tarefas/projetos/evolução da equipe de desenvolvimento. Creio que estes exemplos sejam extremamente importantes, mas infelizmente são métodos muito comentados mas poucos praticados.
110	Sim	Como você tem uma forma mais dinâmica de interação ente os stakeholders e a equipe e também entre os próprios membros dessa, os processos são mais claros e fluidos; com a maior clareza de expectativas tem-se menos surpresas e frustrações nas entregas e há um maior ganho de enriquecimento na base de conhecimento dos envolvidos devido a todos estarem comprometidos e informados do andamento dos projetos.
111	Sim	Na minha opinião as melhores praticas são as que atendem a necessidade do time e do projeto, devem ser sentidas e negociadas entre o time.
112	Sim	ok ok
113	Sim	
114	Sim	
115	Não	Nenhuma Não aumentam
116	Não	
117	Sim	
118	Sim	
119	Sim	
120	Não	
121	Sim	
122	Sim	
123	Sim	
124	Sim	Uma boa análise antes do início da produção e distribuição das atividades para a equipe
125	Sim	Taskboards, conceituação de requisito "pronto". Porque criam equipe mais autônomas e automotivadas.
126	Sim	Revisão de Código Pareamento Couaching TDD Integração Contínua Porque transmitem maior confiança de que o código estará em conformidade com aquilo que foi requisitado. Também traz uma maior qualidade ao desenvolvimento; seus integrantes atuem de forma mais coesa e se tornem mais satisfeitos com seu trabalho.
127		
128	Sim	
129	Sim	Acredito que isso varie muito de acordo com a necessidade. Se o projeto estiver na etapa de conceituação práticas como Business Canvas ajudam muito. O principal fator é o feedback rápido. O cliente consegue precisa ver algo tangível o mais cedo possível para detectar possíveis erros de comunicação e especificação.

		bastante do clássico: US, Backlog, poker planning.	
		Em desenvolvimento é preciso praticar testes, clean code e construção de wireframes.	
			A capacidade de absorção de requisitos e priorização auxiliam no processo de dar foco em requisitos tanto funcionais quanto não funcionais, como é o caso da dependabilidade. Havendo concordância entre equipe, PO, Stakeholders sobre as reais necessidades do projeto, pode-se focar no que aquele momento pode oferecer um risco à dependabilidade do projeto.
130	Sim	Reuniões Diárias, Planning Meetings, Repriorização, Kanban	
131	Sim		
132			
133	Sim		
134	Sim		
135	Sim	SCRUM	Organização
136	Sim		