

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CÂMPUS CORNÉLIO PROCÓPIO
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA

MARCO AURÉLIO PANIZZA DAMATO

***UM FRAMEWORK DE CONTINUOUS AWARENESS PARA A
MELHORIA DA PRODUTIVIDADE EM AMBIENTES DE
DESENVOLVIMENTO DISTRIBUÍDO DE SOFTWARE***

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

CORNÉLIO PROCÓPIO

2020

MARCO AURÉLIO PANIZZA DAMATO

***UM FRAMEWORK DE CONTINUOUS AWARENESS PARA A
MELHORIA DA PRODUTIVIDADE EM AMBIENTES DE
DESENVOLVIMENTO DISTRIBUÍDO DE SOFTWARE***

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Informática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná como requisito parcial para obtenção do grau de “Mestre em Informática” – Área de Concentração: Engenharia de Software.

Orientador: Prof. Dr. Alexandre L’Erario

CORNÉLIO PROCÓPIO

2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

D155 Damato, Marco Aurélio Panizza

Um framework de continuous awareness para a melhoria da produtividade em ambientes de desenvolvimento distribuído de software / Marco Aurélio Panizza Damato. – 2020.

103 f. : il. color. ; 31 cm.

Orientador: Alexandre L'Erario.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Informática. Cornélio Procópio, 2020.

Bibliografia: p. 89-93.

1. Software - Desenvolvimento. 2. Produtividade. 3. Comunicação. 4. Framework (Arquivo de computador). 5. Informática - Dissertações. I. L'Erario, Alexandre, orient. II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Informática. III. Título.

CDD (22. ed.) 004

Biblioteca da UTFPR - Câmpus Cornélio Procópio

Bibliotecário/Documentalista responsável:
Romeu Righetti de Araujo – CRB-9/1676

Dedico este trabalho à minha família, e em especial a minha esposa Tatiana Machado de Mattos Damato e meus filhos Guilherme de Mattos Damato e Leonardo de Mattos Damato, que são minha inspiração em qualquer ação a ser tomada na minha vida.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por todas as bênçãos derramadas em minha vida.

A minha esposa, Tatiana Machado de Mattos Damato, que o tempo todo me encorajou e apoiou para que eu pudesse concluir esta importante etapa da minha vida.

Aos meus filhos Guilherme de Mattos Damato (primogênito) e Leonardo de Mattos Damato (caçula), que durante o tempo de dedicação a este trabalho, cresceram de forma vertiginosa, e mesmo com todas as minhas atribuições diárias, pude acompanhar esta evolução, na esperança sempre de crescerem em um ambiente familiar de muita ética, dedicação e respeito mútuo.

Ao meu pai, Gerson Luiz Damato (in memoriam) que mesmo não estando fisicamente presente, sempre esteve em meus pensamentos, sendo meu tutor em espírito de como conduzir a minha vida e da minha família de forma justa e perfeita.

A minha mãe, Alceste Panizza Damato, que é uma fortaleza de pessoa, sempre apoiando e amparando os filhos em todos os momentos.

Aos meus irmãos, Ana Carolina Panizza Damato Lorenz de Souza e Gerson Luiz Damato Junior, que junto com os meu cunhados (Wander e Rafaela) e filhos (Henrique e Isadora), e mesmo com a distância, sempre procuramos manter a união fraternal, base sólida para qualquer família.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Alexandre L'Erario, pelos ensinamentos, conselhos e devida orientação para que eu pudesse concluir este trabalho.

Aos meus amigos André, Alex, Eduardo, Glauco e Isique, colegas de profissão e companheiros de viagem durante todo o período de mestrado.

”Lembremo-nos de que o homem interior se renova sempre. A luta enriquece-o de experiência, a dor aprimora-lhe as emoções e o sacrifício tempera-lhe o caráter.”

Chico Xavier

RESUMO

DAMATO, Marco A P. *UM FRAMEWORK DE CONTINUOUS AWARENESS PARA A MELHORIA DA PRODUTIVIDADE EM AMBIENTES DE DESENVOLVIMENTO DISTRIBUÍDO DE SOFTWARE*. 103 f. Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-graduação em Informática, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Cornélio Procópio, 2020.

O desenvolvimento distribuído de software (DDS) é uma prática cada vez mais adotadas pelas empresas ao redor do mundo. A importância do DDS foi acelerado devido a fatores como a melhoria do time-to-market por meio do desenvolvimento constante em diferentes fusos horários, a rápida formação de equipes virtuais e os benefícios das vantagens do mercado corporativo. Porém, junto com o benefícios, vem os problemas e desafios, e eles não são poucos. Os problemas tendem a aumentar caso não se tenha um processo de desenvolvimento bem definido junto com uma gestão eficiente. São diversas as categorias que devem estar em um alto nível de maturidade, sendo algumas de muita importância, como o awareness (conscientização coletiva) e a comunicação, visto que as equipes estarão geograficamente separadas, ou seja, em locais físicos diferentes. Estes problemas levam a um problema maior que afeta diretamente a produtividade. Para que as equipes que atuam em desenvolvimento distribuído sejam produtivas, é importante que elas se identifiquem e sejam facilmente percebidas. O objetivo deste trabalho é buscar a eficiência na operação, maximizando a produtividade, através de uma proposta de um framework de continuous awareness que visa a melhoria da produtividade neste tipo de ambiente, que são imprescindíveis para o sucesso das atividades e projetos. A pesquisa foi aplicada em uma empresa real, sendo que o método adotado foi a pesquisa-ação. Nesta empresa haviam diversos problemas que culminavam na baixa produtividade dos seus colaboradores, e com isso, ao aplicar o método de pesquisa que envolveu algumas intervenções, a melhora da produtividade foi alcançada através do framework de continuous awareness que envolve três elementos fundamentais, ou seja, estrutura organizacional, processos e ferramentas e métricas, sendo esta a principal contribuição desta pesquisa.

Palavras-chave: Desenvolvimento Distribuído de Software, Produtividade, Comunicação, DDS, Awareness, Framework

ABSTRACT

DAMATO, Marco A P. A CONTINUOUS AWARENESS FRAMEWORK TO IMPROVE PRODUCTIVITY IN DISTRIBUTED SOFTWARE DEVELOPMENT ENVIRONMENTS. 103 f. Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-graduação em Informática, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Cornélio Procópio, 2020.

Distributed software development (DSD) is a practice increasingly adopted by companies around the world. The importance of DSD was accelerated due to factors such as the improvement of time-to-market through constant development in different time zones, the fast formation of virtual teams and the benefits of the advantages of the corporate market. However, along with the benefits, there are problems and challenges, and they are not few. Problems tend to increase if there is no well-defined development process together with efficient management. There are several categories that must be at a high level of maturity, some of which are very important, such as awareness and communication, since the teams will be geographically separated, that is, in different physical locations. These problems lead to a bigger problem that directly affects productivity. For teams that work in distributed development to be productive, it is important that they identify themselves and are easily perceived. The objective of this work is to seek efficiency in operation, maximizing productivity, through a proposal for a continuous awareness framework that aims to improve productivity in this type of environment, which are essential for the success of activities and projects. The research was applied in a real company, and the method adopted was action research. In this company there were several problems that culminated in the low productivity of its employees, and with that, when applying the research method that involved some interventions, the productivity improvement was achieved through the continuous awareness framework that involves three fundamental elements, that is, organizational structure, processes and tools and metrics, this being the main contribution of this research.

Keywords: Distributed Software Development, Productivity, Communication, DSD, Awareness, Framework

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	– Pesquisa Ação Simplificada	44
FIGURA 2	– Modelo de Processo Cíclico	45
FIGURA 3	– Protocolo da Pesquisa	46
FIGURA 4	– Processo - Melhorias	59
FIGURA 5	– Processo - Soluções Ágeis	62
FIGURA 6	– Processo - Dúvidas	63
FIGURA 7	– Como você classifica a comunicação entre os membros da sua equipe? ...	66
FIGURA 8	– Como você classifica a comunicação entre os membros de outras equipes?	67
FIGURA 9	– Como você classifica a comunicação entre as equipes?	68
FIGURA 10	– Você consegue ter visibilidade de suas tarefas e prazos?	69
FIGURA 11	– Você consegue ter visibilidade das tarefas de membros de outras equipes?	70
FIGURA 12	– Você é interrompido durante o dia?	71
FIGURA 13	– Como você classifica o cumprimento de prazos das atividades e projetos?	72
FIGURA 14	– Como você classifica a qualidade das atividades e projetos?	73
FIGURA 15	– Métrica: Atuação das Equipes	78
FIGURA 16	– Métrica: Atuação dos Colaboradores (Parte 1)	79
FIGURA 17	– Métrica: Atuação dos Colaboradores (Parte 2)	80
FIGURA 18	– Métrica: Ociosidade	80
FIGURA 19	– Métrica: Qualidade	81
FIGURA 20	– Framework de Continuous Awareness	82
FIGURA 21	– Processo de Implantação do Framework	84
FIGURA 22	– Ferramenta: Visão Colaboradores (Home Office)	87
FIGURA 23	– Ferramenta: Escala de Trabalho das Equipes	96
FIGURA 24	– Ferramenta: Minhas Atividades	96
FIGURA 25	– Ferramenta: Visão Geral - Parte 1	97
FIGURA 26	– Ferramenta: Visão Geral - Parte 2	98
FIGURA 27	– Ferramenta: Visão Geral - Parte 3	99
FIGURA 28	– Ferramenta: Visão Geral - Parte 4	100
FIGURA 29	– Ferramenta: Visão Geral - Parte 5	100
FIGURA 30	– Ferramenta: Mapa de Atividades dos Colaboradores	101
FIGURA 31	– Ferramenta: Projetos - Visão Geral	101
FIGURA 32	– Ferramenta: Projetos - Cronograma	102
FIGURA 33	– Ferramenta: Projetos - Custo	102
FIGURA 34	– Ferramenta: Visão Colaboradores	103

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	– Fatores que podem levar ao fracasso uma equipe distribuída	25
TABELA 2	– Fatores que podem levar a equipe ao sucesso	25
TABELA 3	– Áreas no qual surgem diversos problemas na prática de DDS	26
TABELA 4	– Dados do Ciclo na Pesquisa Ação	46
TABELA 5	– Intervenções durante a operacionalização	48
TABELA 6	– Survey Aplicada	50

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1	–	Tipos de awareness em projetos DDS	33
QUADRO 2	–	Fatores utilizados para medir o nível do awareness - Quem é quem?	34
QUADRO 3	–	Fatores utilizados para medir o nível do awareness - Quem sabe o que? .	35
QUADRO 4	–	Fatores utilizados para medir o nível do awareness - O que é onde?	36
QUADRO 5	–	Fatores utilizados para medir o nível do awareness - O que é o que?	36
QUADRO 6	–	Tipos de Awareness - Respostas da Pesquisa	39
QUADRO 7	–	Cenário Inicial - Equipes Identificadas	50
QUADRO 8	–	Cenário Posterior - Equipes	53

LISTA DE SIGLAS

DDS Desenvolvimento Distribuído de Software

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 OBJETIVOS	15
1.2 MOTIVAÇÃO E JUSTIFICATIVA	16
1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO	17
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	19
2.1 DESENVOLVIMENTO DISTRIBUÍDO DE SOFTWARE	19
2.1.1 Fatores que levam ao DDS	20
2.1.2 Níveis de Dispersão em DDS	22
2.1.3 Aspectos Organizacionais do DDS	23
2.1.4 Problemas e Desafios do DDS	24
2.1.5 Coordenação de atividades em DDS	26
2.2 COMUNICAÇÃO EM DDS	28
2.3 AWARENESS EM DDS	31
2.4 FERRAMENTAS DE APOIO PARA AMBIENTES DDS	34
2.5 TRABALHOS RELACIONADOS	37
2.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
3 MÉTODOS E PROCEDIMENTOS DA PESQUISA	41
3.1 PESQUISA-AÇÃO	41
3.1.1 Configuração da Pesquisa	43
4 OPERACIONALIZAÇÃO	48
4.1 DIAGNÓSTICO	48
4.2 CICLO 1	51
4.3 CICLO 2	55
4.4 CICLO 3	58
4.5 CICLO 4	65
5 RESULTADOS	75
5.1 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL	75
5.2 PROCESSOS	76
5.3 FERRAMENTA E MÉTRICAS	77
5.4 FRAMEWORK	81
5.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	84
6 CONCLUSÃO	86
6.1 TRABALHOS FUTUROS	88
REFERÊNCIAS	89
Anexo A – FUNCIONALIDADES DA FERRAMENTA	94

1 INTRODUÇÃO

O sucesso das organizações depende cada vez mais da utilização do software como diferencial competitivo (AUDY; PRIKLADNICKI, 2007). O desenvolvimento de software é uma atividade típica de grupo, e esse trabalho em equipe, requer intensa colaboração entre os integrantes da equipe e outros interessados externos (CHEN et al., 2013).

AUDY; PRIKLADNICKI (2007) afirmam que neste crescente mercado, clientes e fornecedores desejam que o software produzido atenda a determinados critérios, tais como realizar aquilo para o qual foi solicitado, ser entregue na data prevista e que seus custos não excedam o valor estimado/contratado. Ainda conforme AUDY; PRIKLADNICKI (2007), à medida que o mercado de software se desenvolve, novos desafios surgem, a complexidade aumenta e novas abordagens tornam-se necessárias, pois a engenharia de software é bastante dependente das pessoas que a executam.

Segundo ARCINIEGAS-MENDEZ et al. (2015), o desenvolvimento de software moderno é um processo social e colaborativo que envolve grupos de indivíduos que contribuem para um objetivo comum, utilizando-se da experiência e o conhecimento de cada um. Esse desenvolvimento é considerado uma atividade complexa e desafiadora. Para organizar o desenvolvimento de software, por décadas, as empresas têm procurado a melhoria do processo de software (KUHRMANN et al., 2016).

A comunidade de engenharia de software refere-se a processos de software como a soma de todas as atividades de engenharia de software, abrangendo todo o ciclo de vida do software, desde a análise de requisitos até a manutenção (DUSTDAR; GALL, 2002).

Conforme PRESSMAN (2010), o processo de engenharia de software é o elo entre as camadas tecnológicas e possibilita desenvolvimento racional. Processos definem bases para controle de gerenciamento dos projetos de software.

Reforçando o conceito, PRESSMAN (2010) afirma que um processo de software é um conjunto de atividades e resultados associados que geram um produto de software. PRESSMAN (2010), complementa que um processo define a sequência em que os métodos são aplicados,

como os produtos são entregues, os controles que ajudam a assegurar a qualidade e a coordenar as mudanças, e os marcos de referência que possibilitam os gestores avaliar o progresso do desenvolvimento.

Há mais de uma década, pode-se perceber um grande avanço em direção à globalização dos negócios, e na área de desenvolvimento de software isso não é diferente (AUDY; PRIKLADNICKI, 2007). De acordo com JUNIOR et al. (2012), nas últimas décadas, observou-se que muitas empresas em todo o mundo começaram a adotar o desenvolvimento distribuído de software (DDS) para criar vantagens competitivas. Essa nova maneira de fazer software ou gerenciar projetos está trazendo várias vantagens, incluindo a redução de custos e aumento de produtividade. A indústria de desenvolvimento de software vem ganhando vantagem competitiva em termos de custo e qualidade, utilizando profissionais qualificados de todo o mundo. Essa abordagem, chamada de desenvolvimento distribuído de software (DDS), baseia-se em equipes geograficamente dispersas que trabalham em colaboração em um projeto de software (STEINMACHER et al., 2013).

Nos últimos anos, o desenvolvimento de software em particular sofreu uma mudança drástica em suas operações e processos de negócios. Isso diz respeito não apenas ao marketing e distribuição, mas também à maneira pela qual o software é concebido, projetado, construído, testado e entregue aos clientes. Em particular, o desenvolvimento distribuído de software (DDS) é agora uma tendência crescente na indústria de software devido às vantagens que ele pode ter sobre o desenvolvimento de software local. Ajuda as empresas de software a acessar recursos altamente qualificados a um custo menor, oferecendo acesso mais fácil aos clientes e permitindo turnos de trabalho 24 horas por dia, 7 dias por semana (CHADLI et al., 2016).

No entanto, o DDS também apresenta um conjunto de desafios como efeito colateral. Em um projeto distribuído, a comunicação entre os membros da equipe (desenvolvedores, gerentes, etc.) é prejudicada e a distância física aumenta a complexidade envolvida na condução e coordenação das atividades no projeto (JUNIOR et al., 2012). STEINMACHER et al. (2013), citam também que essa abordagem trouxe novos desafios de comunicação, coordenação e cooperação para projetos de software causados por distâncias temporais e geográficas entre as equipes. Da mesma forma, VIVIAN et al. (2013) afirmam que em ambientes distribuídos, os canais de comunicação são reduzidos, afetando a produtividade e a qualidade do desenvolvimento de software.

Para que a equipe que atua em desenvolvimento distribuído de software seja eficiente, é extremamente importante que um ambiente confortável seja criado para permitir que o senso de equipe seja facilmente percebido. Características como participação efetiva dos membros,

comunicação aberta, diferenças controladas, papéis individuais bem definidos, análise frequente de boas e más práticas, entre outras, devem ser garantidas, caso contrário as equipes dispersas geograficamente se sentirão desmotivadas (JUNIOR et al., 2012). Além disso, TAWHEEL et al. (2009) afirmam que tudo isso exigiria um sincronismo e tarefas coordenadas, criando dependências não apenas entre tarefas, mas também entre pessoas.

As pessoas gastam até metade do tempo interagindo com outras pessoas em projetos de software (BENDIX; PENDLETON, 2014). Ainda conforme BENDIX; PENDLETON (2014), quando se passa de equipes co-localizadas para equipes distribuídas, a distância temporal e cultural tornam essa interação mais difícil. Os processos colaborativos que costumavam funcionar são interrompidos e há a necessidade de saber por que e o que deve ser alterado para que eles funcionem novamente. Parte da interação é a comunicação com o objetivo de integrar mudanças e contribuições das pessoas. Quando se trabalha com equipes distribuídas, a comunicação tradicional se torna muito mais difícil ou até mesmo impossível. Portanto, há a necessidade de encontrar maneiras de transformar a comunicação virtual ou ver se partes da necessidade de comunicação podem ser eliminadas neste tipo de ambiente (BENDIX; PENDLETON, 2014).

Baseado no contexto citado e nos desafios inerentes ao ambiente de desenvolvimento distribuído de software, surgiram os objetivos desta pesquisa a ser descrita no próximo tópico.

1.1 OBJETIVOS

Junto com os benefícios da prática de desenvolvimento distribuído de software, vem também os desafios. O objetivo deste trabalho é buscar a eficiência na operação, maximizando a produtividade dos colaboradores. Para isso foi construído e apresentado na seção 5.4, um conjunto de elementos-chave fundamentais, ao qual foi chamado de framework de continuous awareness. Este conjunto de elementos, quando encaixados, visa a melhoria da produtividade neste tipo de ambiente, que são imprescindíveis para o sucesso das atividades e projetos.

Este framework foi aplicado em uma empresa que pratica desenvolvimento distribuído. Antes da aplicação, a empresa não possuía qualquer processo definido para a execução de atividades e projetos, e com isso, sofrendo com prazo, custo, qualidade e baixa produtividade dos seus colaboradores. Após a intervenção e criação de cada elemento-chave, houve uma melhoria na produtividade. A medida que os elementos do framework foram sendo criados e se encaixando, a melhoria foi aumentando de forma gradativa.

Para este trabalho, o método utilizado foi a pesquisa-ação. Além de ferramentas de

groupware, foi também desenvolvido uma ferramenta proprietária, visando apoiar o processo e atividades pertinentes a todas as etapas do desenvolvimento, fazendo assim, com que essa viesse a ser parte fundamental do framework.

1.2 MOTIVAÇÃO E JUSTIFICATIVA

De acordo com KORKALA; ABRAHAMSSON (2007), já tem um bom tempo que o desenvolvimento distribuído de software vem se tornando uma prática comum na moderna indústria de software, onde o nível de distribuição pode variar de membros da equipe localizados na mesma cidade e em diferentes continentes. A importância do DDS foi acelerado devido a fatores como a melhoria do time-to-market por meio do desenvolvimento constante em diferentes fusos horários, a rápida formação de equipes virtuais e os benefícios das vantagens do mercado corporativo. Ainda de acordo com KORKALA; ABRAHAMSSON (2007), há riscos nesse desenvolvimento distribuído de software. A comunicação e a coordenação, a qualidade do software, o não cumprimento de cronogramas e o estouro nos custos são alguns dos problemas que afetam projetos de software tanto locais quanto distribuídos. No entanto, a extensão do problema no caso de DDS, é muito mais complexo (KORKALA; ABRAHAMSSON, 2007).

TAWHEEL et al. (2009) afirmam que a comunicação e interação entre os indivíduos são fatores importantes para o sucesso dos projetos, afetando assim, a qualidade final do projeto, especialmente os projetos instáveis. DAMATO et al. (2016) reforçam, afirmando que a comunicação é extremamente importante nesse ambiente, considerada até mesmo como vital para o sucesso dos projetos em ambientes DDS. SANTOS et al. (2014) relatam em sua pesquisa, que a comunicação é essencial a qualquer tipo de projeto, independentemente da complexidade, uma vez que é necessário trocas constantes de informações sobre o andamento e repasse das atividades entre os stakeholders, e que neste caso, é de extrema importância no desenvolvimento de um projeto que as informações geradas sejam armazenadas de forma adequada e consistente, além de distribuí-las aos envolvidos.

GUTWIN et al. (2004) afirmam que como existem diversos desafios, e um deles é o awareness, ou seja, o conhecimento do grupo sobre quem está no projeto, no que estão trabalhando, quais os planos e deadlines de atividades, sendo que essas informações se tornam vitais para que os membros das equipes distribuídas coordenem seus esforços, tendo a visão do que pode afetar os outros, evitando possíveis retrabalho. Seguindo a pesquisa, GUTWIN et al. (2004) descobriram que os membros das equipes conseguiram manter uma boa percepção geral de outros membros e de suas atividades, e conseguiram encontrar informações mais detalhadas sobre as atividades das pessoas quando necessário. No entanto, ficaram surpresos que os

principais mecanismos para manter o conhecimento do grupo eram ferramentas simples de comunicação de texto, listas de discussão de desenvolvedores e bate-papo por texto.

Dando continuidade nos problemas e desafios em ambientes de desenvolvimento distribuído, NGUYEN-DUC; CRUZES (2013), colocam que a coordenação, entendida como atividades para gerenciar dependências entre tarefas, é essencial para orquestrar um grande projeto de software. Em projetos de software locais, a falta de coordenação é responsável pela incerteza e complexidade das tarefas. No contexto de projetos distribuídos, a equipe de software distribuída precisa lidar não apenas com a complexidade e a evolução dos requisitos e tarefas técnicas, mas também com as interdependências dinâmicas entre as tarefas e os responsáveis pelas tarefas em vários limites globais. Consequentemente, as tarefas que se espalham por vários locais levam muito mais tempo para serem concluídas do que as tarefas locais, além de sofrer com menor produtividade da equipe e com a qualidade do software.

Complementando os problemas e desafios, NIAZI et al. (2016) afirmam que a complexidade das atividades em ambientes distribuídos, pode levar a custos e tempo extras, afetando negativamente a qualidade e até mesmo levar ao fracasso dos projetos.

Baseado no contexto descrito, essa pesquisa foi motivada a resolver um problema real em uma empresa que pratica desenvolvimento distribuído de software. Para isso, foi mapeado o cenário inicial em que a empresa se encontrava, os principais problemas decorrentes deste ambiente, e então, foi proposto uma solução para o saneamento destes problemas, visando a melhoria da produtividade, através da eficiência na operação, maximizando as entregas dentro dos prazos e reduzindo a ociosidade. Temos também como premissa que essa melhoria irá refletir em outras, como a melhoria na comunicação, qualidade, e redução de custos.

1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

A organização deste trabalho está realizada da seguinte forma:

- Capítulo 1 - Introdução: o intuito deste capítulo é apresentar de forma clara e objetiva, uma breve introdução desta pesquisa, que irá envolver desde o seu contexto, vantagens, desafios, motivações e justificativas para o desenvolvimento deste trabalho.
- Capítulo 2 - Revisão Bibliográfica: aqui, o objetivo é posicionar o leitor em relação as principais obras e tópicos que serão discutidos durante todo a execução do trabalho.
- Capítulo 3 - Métodos e Procedimentos de Pesquisa: relato introdutório baseado no tema do trabalho, bem como o método de pesquisa e como essa pesquisa foi configurada e

protocolada.

- Capítulo 4 - Operacionalização: aqui de fato é toda a operação da pesquisa, apresentando as iterações referentes ao método de pesquisa aplicada para que fosse possível chegar aos resultados. De forma mais detalhada, está descrito o cenário inicial que foi encontrado, o contexto geral da pesquisa, os resultados e contribuições para cada iteração realizada.
- Capítulo 5 - Resultado Final: apresentação do resultado final desta pesquisa, relatando o produto final, que é um framework de continuous awareness para a melhoria da produtividade em ambientes de desenvolvimento distribuído de software, bem como a ferramenta criada que dá sustentação ao framework.
- Capítulo 6 - Conclusão: apresentação da conclusão referente a pesquisa realizada e também as contribuições dadas.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo, é apresentado a revisão bibliográfica sobre os conceitos pertinentes a este projeto de pesquisa, a qual está dividida em cinco subseções: Desenvolvimento Distribuído de Software (DDS), Comunicação em DDS, Awareness em DDS e Ferramentas de apoio para ambientes DDS.

2.1 DESENVOLVIMENTO DISTRIBUÍDO DE SOFTWARE

A introdução da internet, intranets e extranets, aliada a um custo relativamente baixo das telecomunicações, facilitou o desenvolvimento de grupos de trabalho virtuais e empresas virtuais. Isso permitiu que o desenvolvimento e a manutenção de software fossem realizados em locais distribuídos. Algumas empresas de software estão contratando empresas terceirizadas remotas, enquanto outras estão instalando subsidiárias em economias de baixo custo para fazer desenvolvimento e manutenção de software. Essa abordagem é geralmente conhecida como desenvolvimento distribuído de software (DDS), desenvolvimento global de software ou desenvolvimento colaborativo de software (DENHERE et al., 2015).

De acordo com CARMEL (1999), este tipo de modalidade de Desenvolvimento Distribuído de Software (DDS) vem ganhando forças devido aos interesses das organizações em reduzir custos de projetos, adquirirem profissionais mais especializados, conquistar uma presença globalizada, além da aproximação de clientes em modo geral. AUDY; PRIKLADNICKI (2007) afirmam que tem se tornado cada vez mais custoso e menos competitivo desenvolver software no mesmo espaço físico, na mesma organização ou até mesmo no mesmo país. AUDY; PRIKLADNICKI (2007), citam ainda, que por isso, visando reduzir custos, ter maior qualidade no processo de desenvolvimento e obter recursos em âmbito global, muitas organizações começaram a investir em DDS.

O desenvolvimento distribuído torna-se cada vez mais evidente entre as organizações, pois as empresas visam frequentemente um maior ganho de produtividade, qualidade e flexibilidade no desenvolvimento de seus produtos, além da busca por redução de custos e

de problemas logísticos relacionados no posicionamento/distribuição das partes interessadas (SANTOS et al., 2014).

DAMATO et al. (2016) afirmam que a crescente competitividade no mercado, somado a dificuldade em encontrar profissionais qualificados são os principais agentes impulsionadores na alta do número de empresas que vem buscando o desenvolvimento distribuído de software.

Segundo CARMEL (1999), não existem dúvidas para qualquer profissional que trabalha na área de engenharia de software que tanto o desenvolvimento de software tradicional quanto o distribuído possuem diversas dificuldades, e que as principais características que os diferenciam são: dispersão geográfica (distância física), dispersão temporal (diferenças de fuso horário) e diferenças socioculturais (idiomas, tradições, costumes, normas e comportamentos).

A seguir, será apresentado uma descrição importantes de fatores que levam ao DDS, além de definição e conceitos de níveis de dispersão, aspectos organizacionais, desafios em DDS.

2.1.1 FATORES QUE LEVAM AO DDS

AUDY; PRIKLADNICKI (2007) identificam as principais razões envolvidas no DDS, conforme a seguir:

- **Demanda e custos:** a demanda por serviços de software tem superado historicamente a disponibilidade de pessoas que os realizam. Como consequência, KAROLAK (1999) afirmam que o custo dos profissionais de desenvolvimento de software cresceu conforme as empresas competiam por suas contratações. AUDY; PRIKLADNICKI (2007), complementam que desta forma, com um número de funcionários insuficiente e custos de contratações altíssimo, a disponibilidade de recursos equivalentes em outras localidades a um custo mais baixo tornou-se um grande atrativo para as empresas de software, motivando assim o desenvolvimento distribuído.
- **Rapidez de resposta ao mercado:** AUDY; PRIKLADNICKI (2007) afirmam que as pressões para reduzir o tempo necessário para colocar um produto no mercado (time-to-market) também auxiliam no crescimento do DDS. A possibilidade de desenvolvimento follow-the-sun é um grande atrativo para empresas que visam reduzir o time-to-market. No desenvolvimento follow-the-sun, equipes são distribuídas ao redor do mundo, de forma que há sempre pelo menos uma equipe disponível realizando o trabalho. Com isso, gera-se um desafio que é a distância geográfica.

- Mercado e presença global: à medida que os custos se reduzem e o poder computacional aumenta, o mercado global cresce, apresentando assim grande demanda por soluções de software, Dessa forma, muitas empresas optam pelo DDS para atingir o mercado global e ficar próximas de seus consumidores, além também de ser um bom atrativo de marketing (AUDY; PRIKLADNICKI, 2007).
- Rigor e experiência no desenvolvimento: equipes locais tendem a ser mais informais, negligenciando assim, de metodologias de desenvolvimento e práticas de qualidade. Equipes de DDS, por outro lado, na tentativa de melhorar a comunicação entre as equipes distribuídas, tendem a melhorar de forma significativa a documentação e as ferramentas de colaboração (AUDY; PRIKLADNICKI, 2007).
- Sinergia cultural: a diversidade amplia a criatividade e a inspiração na organização de desenvolvimento de software, criando assim uma sinergia cultural que facilita a resolução de problemas, projeção de produtos e ampliando a capacidade de aprendizado organizacional (AUDY; PRIKLADNICKI, 2007).

Conforme PMI (2017), o formato de equipes distribuídas, levam a alguns fatores que possibilita:

- Formar equipes com pessoas da mesma organização que moram em áreas geográficas dispersas;
- Acrescentar expertise a uma equipe de projeto, mesmo quando o especialista não está na mesma área geográfica;
- Incorporar funcionários que trabalham em escritórios residenciais (home-office);
- Formar equipes com pessoas que trabalham em turnos diferentes ou dias diferentes;
- Incluir pessoas com limitação de mobilidade ou incapacidades;
- Implementar projetos que teriam sido adiados ou cancelados devido aos custos com viagens e;
- Economizar a despesa de escritórios e todos os equipamentos físicos necessários para os seus funcionários;

2.1.2 NÍVEIS DE DISPERSÃO EM DDS

Segundo JUNIOR et al. (2012), o desenvolvimento de software distribuído pode ser definido como a atividade de desenvolvimento de software executada por uma equipe distribuída geograficamente, sendo que essa distribuição de equipes pode ser estabelecida em diferentes níveis de distância, como nacional, continental e global.

HERBSLEB et al. (2001) afirmam em seu trabalho, que quando a distância entre os membros das equipes distribuídas atingir 30 metros ou mais, a frequência de comunicação diminui para um nível idêntico ao de membros que estão distribuídos a milhares de metros. Com isso, é importante ressaltar os níveis de dispersão existentes e as respectivas implicações para as equipes. Neste sentido AUDY; PRIKLADNICKI (2007) definiram alguns critérios que classificam os níveis de dispersão, a serem apresentados abaixo:

- **Mesma localização física:** Quando os membros das equipes estão todos em um mesmo local. Reuniões ocorrem sem dificuldades. Não existem diferença de fuso horário e as diferenças culturais raramente envolvem a dimensão nacional. Os desafios normalmente são os já existentes no desenvolvimento local de software.
- **Distância nacional:** Membros e equipes localizados dentro de um mesmo país, podendo reunir-se em curtos intervalos de tempo. Dependendo das dimensões territoriais do país, pode haver diferenças em relação ao fuso horário e as diferenças culturais podem ocorrer em maior escala.
- **Distância continental:** Quando os membros e equipes estão localizados em países diferentes, necessariamente dentro do mesmo continente. Nesta situação, as reuniões ficam um pouco mais difíceis de serem realizadas face a face devido à distância física. O fuso horário exerce um papel fundamental na equipe, podendo dificultar algumas interações.
- **Distância global:** Caracteriza por membros e equipes estarem localizados em países diferentes e em continentes diferentes. As reuniões face a face ocorrem geralmente no início dos projetos e, entre outros fatores, a comunicação e as diferenças culturais podem ser barreiras para o trabalho. O fuso horário exerce um papel importante, podendo até mesmo impedir interações entre as equipes.

Com isso, segundo AUDY; PRIKLADNICKI (2007), pode-se dizer então que a caracterização de um ambiente de desenvolvimento distribuído de software (DDS) ocorre sempre que pelo menos um dos membros estiver fisicamente distante dos demais.

2.1.3 APECTOS ORGANIZACIONAIS DO DDS

Segundo AUDY; PRIKLADNICKI (2007), ultimamente as empresas de desenvolvimento de software estão viabilizando modelos para transferir suas operações para unidades offshore, pois visam obter algumas vantagens competitivas associadas a qualidade, custo, flexibilidade, uma maior produtividade além de uma diminuição de riscos (KAROLAK, 1999).

NIAZI et al. (2015) afirmam que baseado na distância geográfica, temos 3 tipos a ser levado em consideração quando se fala de DDS: onshore, nearshore e offshore, sendo que:

- Onshore: também conhecido como terceirização doméstica, onde as equipes estão em um mesmo país;
- Nearshore: as equipes estão distribuídas em países vizinhos, ou próximos;
- Offshore: onde as equipes estão distribuídas em locais (países) distantes;

Quanto aos conceitos de onshore e offshore, AUDY; PRIKLADNICKI (2007) subdividem da seguinte forma:

- Onshore insourcing: quando existe um departamento dentro da própria organização no mesmo país que provê serviços de desenvolvimento de software através de projetos internos (insourcing);
- Onshore outsourcing: contratação de uma empresa terceirizada (outsourcing) para o desenvolvimento de software, sendo que está terceirizada está no mesmo país da organização contratante;
- Offshore insourcing: é a criação de uma filial da própria empresa para o desenvolvimento de software, porém situada em outro país;
- Offshore outsourcing: contratação de uma empresa terceirizada (outsourcing) para o desenvolvimento de software sendo que essa deve necessariamente estar localizada em outro país diferente da organização contratante;

Finalizando, AUDY; PRIKLADNICKI (2007) afirmam que estes aspectos organizacionais trouxeram novas oportunidades de estratégia e novas discussões para a complexidade de como operacionalizar um modelo DDS.

2.1.4 PROBLEMAS E DESAFIOS DO DDS

Um grande número de organizações distribuiu seus projetos de desenvolvimento de software em vários locais, muitas vezes ao redor do mundo, no entanto, essa abordagem trouxe novos desafios de comunicação, coordenação e cooperação para projetos de software causados por distâncias temporais e geográficas entre as equipes. Em ambientes distribuídos, os canais de comunicação são reduzidos, afetando a produtividade e a qualidade do desenvolvimento de software (VIVIAN et al., 2013).

DAMATO et al. (2016) citam que o fato de produzir software com um custo mais baixo e com profissionais qualificados, não eliminam os problemas existentes no mercado, tampouco aumenta a taxa de sucesso dos projetos. Muito pelo contrário, os problemas tendem a aumentar caso não se tenha um processo de desenvolvimento bem definido junto com uma gestão eficiente. Ainda segundo DAMATO et al. (2016), são diversas as categorias que devem estar em um alto nível de maturidade, sendo algumas de muita importância, como o awareness (conscientização coletiva), a colaboração e a comunicação, visto que as equipes estarão geograficamente separadas, ou seja, em locais físicos diferentes.

De acordo com NOVIELLI; MARCZAK (2013), o desenvolvimento de software é uma atividade colaborativa na qual as relações sociais entre os envolvidos ao longo do ciclo de vida são fundamentais para atingir as metas do projeto. Por exemplo, a comunicação, o awareness e a confiança nos outros são relevantes e necessárias para facilitar a colaboração.

A comunicação é um elemento essencial no desenvolvimento de software, porém ela é apontada como um dos principais problemas no desenvolvimento distribuído de software. Ela serve ao propósito de apoiar pessoas trabalhando no mesmo projeto, permitindo que eles compartilhem informações, gerenciem a troca de conhecimento, resolvam conflitos e reportem à gestão. No desenvolvimento distribuído, os membros da equipe têm que lidar com os desafios inerentes impostos pela distância e, como tal, a comunicação se torna um fator de sucesso ainda mais crítico (FARIAS et al., 2016).

Em sua pesquisa, BRITTO et al. (2016), afirmam que apesar de todos os benefícios, há vários desafios associados, que geralmente afetam a produtividade e a eficácia do desenvolvimento de software distribuído, levando a atrasos nos projetos. Embora muitos dos desafios que impedem o desenvolvimento de software estejam presentes tanto em contextos locais quanto distribuídos, eles são amplificados por distâncias geográficas, temporais e socioculturais, que estão presentes em projetos distribuídos (BRITTO et al., 2016).

Segundo ESTLER et al. (2014), a tendência inexorável do desenvolvimento de

software, do local ao global, traz novos tipos de desafios e agrava os existentes, especialmente aqueles relacionados à colaboração, já que o desenvolvimento distribuído é necessariamente colaborativo. ESTLER et al. (2014) citam ainda que uma detalhe muito importante, em esforços colaborativos é o awareness, ou seja, a conscientização. A coordenação entre as partes requer que elas estejam cientes do trabalho umas das outras, evitando assim redundâncias e garantindo que módulos desenvolvidos independentemente possam funcionar em conjunto. Por outro lado, a não conscientização, indica a falta de informações cruciais, que podem interromper o progresso e comprometer a eficiência e a pontualidade dos projetos.

CARMEL (1999) relata a existência de cinco fatores que podem levar ao fracasso uma equipe distribuída (tabela 1), além de relatar seis fatores que podem levar a equipe ao sucesso (tabela 2).

Tabela 1: Fatores que podem levar ao fracasso uma equipe distribuída

#	Fatores
1	Comunicação ineficiente
2	Falta de coordenação
3	Dispersão geográfica
4	Perda do espírito de equipe
5	Diferenças culturais

Fonte: (CARMEL, 1999)

Tabela 2: Fatores que podem levar a equipe ao sucesso

#	Fatores
1	Infraestrutura de comunicação
2	Arquitetura do produto
3	Construção de uma equipe
4	Metodologia de desenvolvimento
5	Tecnologia de colaboração
6	Técnicas de gerência

Fonte: (CARMEL, 1999)

KOMI-SIRVIÖ; TIHINEN (2005) apresentam algumas áreas no qual surgem diversos problemas na prática de desenvolvimento distribuído, conforme tabela 3.

AUDY; PRIKLADNICKI (2007) classificam os principais desafios inerentes ao DDS em 5 categorias conforme abaixo:

- **Pessoas:** confiança, conflitos, diferenças culturais, ensino de DDS, espírito de equipe, formação de equipes e grupos, liderança e tamanho da equipe;

Tabela 3: Áreas no qual surgem diversos problemas na prática de DDS

#	Áreas
1	Ambientes e ferramentas de desenvolvimento
2	Comunicação
3	Engenharia de Requisitos
4	Gerenciamento de Projetos
5	Diferenças culturais
6	Atrasos em cronogramas
7	Estouro em custo

Fonte: (KOMI-SIRVIÖ; TIHINEN, 2005)

- **Processo:** arquitetura de software, engenharia de requisitos, gerência de configuração e processo de desenvolvimento;
- **Tecnologia:** tecnologia de colaboração e telecomunicações;
- **Gestão:** coordenação, controle e interdependência, gestão de portfólio de projetos, gerenciamento de projetos, gerenciamento de riscos, legislação (incentivos fiscais e tributários), legislação (propriedade intelectual), modelos de negócio e seleção e alocação de projetos;
- **Comunicação:** awareness, contexto, dispersão geográfica e temporal, estilo de comunicação, formas de comunicação e fusos horários;

Os desafios do desenvolvimento de software distribuído devem ser reconhecidos quando se pretende diminuir o risco de falha de desenvolvimento e maximizar as possibilidades de sucesso (KOMI-SIRVIÖ; TIHINEN, 2005).

2.1.5 COORDENAÇÃO DE ATIVIDADES EM DDS

Segundo LEE et al. (2013), o desenvolvimento de software envolve atividades altamente dependentes, e como a essência da coordenação é o gerenciamento dessas dependências, essa complexidade adicional no ambiente de tarefas torna mais difícil coordenar o trabalho do software de forma eficaz em ambientes de desenvolvimento distribuído. Ainda de acordo com LEE et al. (2013), a teoria de coordenação é o “gerenciamento de dependências entre atividades de tarefas”.

De acordo com NGUYEN-DUC et al. (2015), a coordenação da equipe é definida como “as atividades necessárias para manter a consistência em um produto de trabalho ou para gerenciar dependências dentro do fluxo de trabalho”. Existem diferentes tipos de dependências

entre tarefas, como recursos compartilhados, atribuições de tarefas, restrições simultâneas e relacionamento de subtarefas. Essas dependências levam a uma necessidade de coordenação entre as partes interessadas que trabalham em um conjunto relacionado de tarefas. Quando essas necessidades de coordenação não forem satisfeitas, elas terão desafios de coordenação.

AUDY; PRIKLADNICKI (2007) contextualizam coordenação como a integração das tarefas e unidades organizacionais de forma que o esforço da equipe contribua para o objetivo geral. Afirmam também que as dificuldades e desafios na coordenação em ambientes distribuídos são ampliados devido aos problemas de cultura, idioma e tecnologia. Ainda conforme AUDY; PRIKLADNICKI (2007), quando integrantes da equipe estão trabalhando juntos, o entendimento necessário das atividades pode ser obtido quase que instantaneamente. Porém, quando os integrantes estão distribuídos, isso pode introduzir atrasos, uma vez que a necessidade de coordenação em equipes DDS aumenta, crescendo assim a carga em todas as formas de comunicação, do trabalho ao software de gerenciamento de projetos.

Todo desenvolvimento de software obviamente requer coordenação, mas o DDS aumenta essa necessidade à medida que as atividades são distribuídas ao longo do tempo e do espaço e através das fronteiras culturais (ÅGERFALK et al., 2005).

Como o desenvolvimento de software global é uma tarefa complexa com atividades altamente dependentes, LEE et al. (2013) argumentam que a eficácia da coordenação de projetos é essencial para o sucesso do projeto de desenvolvimento de software.

Ainda de acordo com LEE et al. (2013), processos rigorosos podem ser especialmente importantes quando as equipes de software estão dispersas. A dispersão geográfica, temporal, cultural e organizacional em uma equipe de software aumenta a complexidade da coordenação da equipe e exacerba os riscos de erros, atrasos e custos mais altos. Processos rigorosos podem reduzir esses riscos eliminando a ambiguidade e melhorando a clareza nos procedimentos de trabalho. Com um alto nível de rigor no processo, os detalhes das tarefas de desenvolvimento de software são claramente definidos e executados com precisão. Equipes dispersas se beneficiariam de processos tão detalhados e bem definidos, pois processos rigorosos ajudam a minimizar a necessidade de coordenação e comunicação ad hoc para esclarecer e resolver problemas (LEE et al., 2013). Concluindo, LEE et al. (2013), afirmam que a padronização de processos é considerada importante para melhorar o desempenho de desenvolvimento de software.

Um processo de negócios consiste em uma sequência de atividades. Uma atividade é uma etapa distinta do processo e pode ser realizada por um agente humano ou por uma máquina (DUSTDAR; GALL, 2002). Os sistemas de workflow geralmente visam ajudar os membros da

equipe a se comunicar, coordenar e colaborar de forma eficaz e eficiente (DUSTDAR; GALL, 2002).

2.2 COMUNICAÇÃO EM DDS

A comunicação é definida como "um processo no qual os participantes criam e compartilham informações entre si para alcançar um entendimento mútuo"(DENNIS et al., 2008).

De acordo com PMI (2017), comunicação é a troca de informações, intencional ou involuntária. As informações trocadas podem estar em forma de ideias, instruções ou emoções. Ainda conforme PMI (2017), os mecanismos pelos quais as informações são trocadas podem ser:

- Em forma escrita: Físicos ou eletrônicos.
- Falados: Presenciais ou remotos.
- Formais ou informais: Por exemplo, documentos formais ou em mídia social.
- Por meio de gestos: Tom de voz e expressões faciais.
- Através de mídias: Imagens, ações ou mesmo apenas a escolha de palavras.
- Escolha de palavras: Muitas vezes há mais de uma palavra para expressar uma ideia; pode haver diferenças sutis no significado de cada uma dessas palavras e expressões.

Segundo DEFRANCO; LAPLANTE (2017), a comunicação é uma parte fundamental do processo de desenvolvimento de software. Embora muitos fatores possam afetar o sucesso do projeto, as principais causa de falhas em projetos geralmente não estão relacionadas a falta de conhecimento técnico da equipe. Para a equipe em questão, o fator mais importante é deixar cada membro da equipe ciente dos seus deveres, poderes, responsabilidades e interesses.

A comunicação é essencial a qualquer tipo de projeto, independentemente da complexidade, uma vez que é necessário trocas constantes de informações sobre o andamento e repasse das atividades entre os stakeholders (SANTOS et al., 2014).

De acordo com MENEELY; WILLIAMS (2009), os principais fatores de sucesso para o desenvolvimento de software distribuído, incluem foco em gerenciamento de informações e uma comunicação clara e acessível. TREUDE; STOREY (2010) afirmam que o sucesso dos

projetos de software depende em grande parte da eficácia da comunicação e coordenação dentro das equipes.

A disponibilidade de tecnologias de comunicação viabilizou as equipes distribuídas, adquirindo vantagens exclusivas, porém gerando desafios de gerenciamento, incluindo um possível sentimento de isolamento, lacunas no compartilhamento de conhecimento e experiência entre os membros da equipe, e dificuldades para monitorar o progresso e a produtividade, possíveis diferenças de fuso horário e culturais (PMI, 2017). Ainda conforme PMI (2017), seguem exemplos de tecnologias de comunicação que podem ser usadas:

- Portal compartilhado: Um repositório compartilhado para troca de informações (ex: software de colaboração e intranet) é eficaz para equipes distribuídas.
- Videoconferências: Técnica importante e eficaz de comunicação para equipes distribuídas.
- Audioconferências: Importante para desenvolver relacionamento e confiança entre as equipes distribuídas.
- E-Mail / mensagens instantâneas: Comunicações periódicas utilizando e-mail e mensagens instantâneas também é uma técnica bem eficaz neste tipo de ambiente.

A comunicação afeta muitos aspectos do processo de engenharia de software. Complementando, a má comunicação da equipe é, muitas vezes, a causa raiz do fracasso de projetos complexos de engenharia, principalmente se tratando de desenvolvimento distribuído, a comunicação e a coordenação tornam-se mais desafiadoras e esse fato afeta a qualidade do produto. Outro desafio da engenharia de software global, é a diferença social e cultural, que afeta a comunicação e a colaboração, bem como outros fatores que influenciam os resultados positivos do projeto (DEF FRANCO; LAPLANTE, 2017).

Uma área emergente com potencial de impacto positivo na prática de desenvolvimento de software distribuído é o apoio à coordenação e comunicação através do awareness, pois a comunicação gera os compromissos geridos pela coordenação, que, por sua vez, organiza as tarefas de cooperação (KIANI et al., 2013).

ESPINOSA et al. (2015) afirmam que uma comunicação mais frequente permite que os membros das equipes transmitam mais informações, permitindo também que os membros notem discrepâncias nas informações transmitidas. Além disso, uma comunicação mais regular e espontânea facilita o compartilhamento de informações entre membros remotos, proporcionando um fluxo de informações mais contínuo. ESPINOSA et al.

(2015) complementam afirmando que a comunicação frequente oferece oportunidades para os membros da equipe construírem coletivamente uma melhor interpretação de suas tarefas.

Como parte de conclusão da pesquisa, ESPINOSA et al. (2015) citam que a comunicação frequente é sempre benéfica, e que os gerentes devem incentivar a interação frequente entre os membros da equipe em todos os momentos, pois além dos benefícios positivos no processo de comunicação, estudos anteriores mostraram que a comunicação frequente tem benefícios adicionais, como por exemplo, reduzindo os problemas de coordenação e melhorando o conhecimento compartilhado da equipe.

Para que um grupo de trabalho possa realizar uma tarefa de maneira eficaz, seus membros devem coordenar seus esforços de uma forma muito restrita, sendo que uma das formas de coordenação é a comunicação, ou seja, através de reuniões presenciais, e-mails eletrônicos, trocas de arquivos e assim por diante, que as equipes usam para realizar tarefas como negociar seus objetivos, tomar decisões e fornecer informações de status de tarefas uns aos outros (FUSSELL et al., 1998).

Ainda de acordo com FUSSELL et al. (1998), uma função das comunicações dentro da equipe é fornecer aos membros informações sobre o que seus colegas de equipe estão fazendo. Quando as decisões e os resultados dependem da integração dos esforços dos diferentes membros da equipe, é importante que cada membro conheça o status das tarefas dos outros - o quão perto da conclusão estão as tarefas, os resultados preliminares e assim por diante.

FARIAS et al. (2016) afirmam que a comunicação, como um ato social, é altamente dependente da maturidade da equipe. Processos e práticas de comunicação estabelecidos por uma equipe distribuída, como consequência, também devem amadurecer conforme a equipe amadurece. Portanto, é importante que a equipe avalie de tempos em tempos se seus processos e práticas atuais atendem às suas necessidades de comunicação (FARIAS et al., 2016).

Conforme FARIAS et al. (2016), dada a sua importância, espera-se que as equipes dediquem tempo para avaliar seus processos e práticas de comunicação e reflitam sobre suas necessidades de melhoria. FARIAS et al. (2016) propõem o modelo C2M como um meio para ajudar as equipes a orientar essa avaliação e melhorar as atividades relacionadas à comunicação.

FARIAS et al. (2016) afirmam também que, a literatura sobre DDS é rica em estudos sobre comunicação; no entanto, a maioria desses estudos concentra-se nas causas e consequências dos problemas de comunicação e propõe práticas para minimizá-los. Pouco se sabe sobre como identificar a maturidade da comunicação, ajudando os membros da equipe a identificar oportunidades de melhoria.

Este trabalho visa também melhorar a comunicação, pois uma comunicação clara e efetiva é capaz de prover todas as informações necessárias aos interessados. Com isso, os interessados saberão exatamente o que precisam para cumprir suas atividades. Assim, também será possível aumentar o awareness, o nível de qualidade das entregas, diminuir o retrabalho, além de aumentar a produtividade das equipes, entre outros fatores no qual este trabalho busca trazer essas melhorias, além de medir essa evolução, pois o que não é medido, não pode ser melhorado.

2.3 AWARENESS EM DDS

Conforme CALEFATO; LANUBILE (2013), o conceito de *awareness* tem uma influência considerável na pesquisa colaborativa de engenharia de software, uma vez que fornece mecanismos para coordenar as atividades do grupo.

O awareness refere-se ao conhecimento do estado ou atividades realizadas por um membro da equipe que fornece um contexto para o trabalho de outros (ALYAHYA et al., 2013).

CHEN et al. (2013) definem awareness como “uma compreensão das atividades dos outros que fornece um contexto para outras atividades”, como sendo muito importante para a colaboração efetiva da equipe, pois “ajuda na coordenação de tarefas e recursos e auxilia na transição entre atividades individuais e compartilhadas”. Diversos pesquisadores argumentam que a chave para promover a colaboração em equipes distribuídas é aumentar o nível de awareness e fornecer informações contínuas sobre mudanças contínuas. (CHEN et al., 2013)

Por outro lado, a perda do awareness não só prejudica a eficácia da equipe e a confiança mútua, mas também afeta a disposição dos colaboradores e o entusiasmo do trabalho. É particularmente importante acessar informações de desenvolvimento em qualquer lugar e a qualquer momento, o que é chamado de continuous awareness (CHEN et al., 2015).

Conforme DAMIAN et al. (2007), o awareness está se tornando um importante tópico de pesquisa em engenharia de software. Frequentemente definida como “uma compreensão das atividades dos outros, que fornece um contexto para as próprias atividades”, na engenharia de software, o awareness geralmente está ligado a questões relacionadas à coordenação ou ao gerenciamento de dependências entre as atividades. De forma objetiva, o awareness é visto como um meio pelo qual os membros da equipe podem se tornar conscientes do trabalho de outros que é interdependente com suas tarefas atuais, permitindo assim uma melhor coordenação das equipes (DAMIAN et al., 2007).

ESTLER et al. (2014), afirmam que na última década, as ferramentas de

desenvolvimento passaram a fornecer recursos visando o awareness referente ao trabalho de outros desenvolvedores, reduzindo assim as chances de conflitos nos códigos. As ferramentas de awareness buscam conscientizar os desenvolvedores sobre as mudanças introduzidas por outros, com o objetivo de reduzir conflitos e melhorar a coordenação.

Para GUTWIN et al. (2004), em muitas situações de trabalho em grupo, o awareness fornece informações críticas para uma colaboração tranquila e eficaz. Awareness é a compreensão de quem está trabalhando com você, o que está fazendo e como suas próprias ações interagem com as delas. O awareness é útil para coordenar ações, gerenciar o acoplamento, discutir tarefas, antecipar as ações dos outros e encontrar ajuda. A complexidade e interdependência dos sistemas de software sugere que o awareness deve ser necessário para o desenvolvimento colaborativo de software.

Ainda conforme GUTWIN et al. (2004), os principais benefícios do awareness sobre um projeto de software distribuído seriam simplificar a comunicação e melhorar a coordenação de atividades.

FUKS et al. (2008) discutem as relações entre comunicação, coordenação e cooperação, conhecido então por modelo 3C de colaboração. FUKS et al. (2008) afirmam ainda, que a colaboração é funcionalmente dividida em três dimensões: comunicação, coordenação e cooperação. Comunicação ou conversa consiste na troca de mensagens e nas negociações entre as pessoas; a coordenação consiste na gestão de pessoas, suas atividades e seus recursos; e cooperação é a produção que ocorre no espaço de trabalho compartilhado. FUKS et al. (2008) finalizam concluindo que essas interações são mediadas pelas informações de awareness disponíveis no ambiente, que, por sua vez, influenciam e são influenciadas por cada dimensão da colaboração.

Quando as equipes são co-localizadas, os membros podem manter o awareness monitorando as atividades que ocorrem ao redor deles, por exemplo, ouvindo conversas entre outros membros da equipe. Para equipes distribuídas, manter o awareness das atividades dos outros é mais difícil e requer algum grau de intervenção tecnológica (FUSSELL et al., 1998).

O uso de ferramentas de awareness tem o potencial de reduzir substancialmente a dificuldade e a frustração associadas ao contato com um colega que esteja em uma equipe distribuída (remoto) (HERBSLEB; MOCKUS, 2003). Operamos mais efetivamente como um grupo quando colaboradores distantes estão cientes de todos os fatores dinâmicos que afetam o trabalho uns dos outros (CARMEL; TJIA, 2005).

Segundo AUDY; PRIKLADNICKI (2007), o awareness (ter consciência, percepção

e conhecimento das atividades desenvolvidas), apresenta desafios ao desenvolvimento distribuído. CARMEL; TJIA (2005) apresentam pelo menos quatro tipos de awareness em projetos DDS conforme quadro 1

Quadro 1: Tipos de awareness em projetos DDS

<i>Tipo de Awareness</i>	<i>Questão</i>	<i>Exemplo</i>	<i>Técnicas para aumentar a percepção</i>
Atividade Tarefa	<ul style="list-style-type: none"> - Quem está trabalhando em qual atividade? - Quem foi o responsável por determinada tarefa? 	<ul style="list-style-type: none"> - Aquele desenvolvedor já terminou o módulo de interface? - Eu preciso testar o impacto daquele módulo no meu componente? 	<ul style="list-style-type: none"> - Repositórios comuns - Sistemas para controle de projetos e tarefas - Reuniões de status de projetos
Processo	<ul style="list-style-type: none"> - Como a tarefa daquela pessoa se encaixa na minha? - O que eu devo fazer agora? 	<ul style="list-style-type: none"> - Acabei de descobrir algo importante sobre o teste do componente - Agora, quem precisa saber disto no projeto? 	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas de workflow - Ambientes de desenv. integrados - Descrição de processos
Disponibilidade Presença	<ul style="list-style-type: none"> - Quem está disponível para responder esta questão? 	<ul style="list-style-type: none"> - Como o gerente de projeto não veio hoje, quem pode me responder se temos aquela reunião? 	<ul style="list-style-type: none"> - Cronograma de equipes - Cronogramas individuais de disponibilidade - Chat eletrônico
Ambiente	<ul style="list-style-type: none"> - Como o ambiente de trabalho daquele desenvolvedor (condições climáticas, escritório) afeta o seu trabalho? - Já é noite naquela cidade? 	<ul style="list-style-type: none"> - Aquele analista de requisitos precisou de outra sala para trabalhar? - O temporal de hoje pela manhã atrasou o nosso trabalho? 	<ul style="list-style-type: none"> - Troca de fotos e informações sobre o ambiente de trabalho - Reuniões por vídeo-conferência - Intranet com notícias sobre as equipes e unidades distribuídas

Fonte: (CARMEL; TJIA, 2005)

De forma paralela ao awareness, o compartilhamento de contexto é um desafio importante para o DDS, do ponto de vista de comunicação (AUDY; PRIKLADNICKI, 2007). E nesse caso, o que falta muitas vezes em um ambiente DDS é o conhecimento do contexto de cada integrante de uma equipe distribuída, bem como o compartilhamento desse contexto, evitando assim, conflitos desnecessários pela falta de compartilhamento de contexto (AUDY; PRIKLADNICKI, 2007).

Finalizando, AUDY; PRIKLADNICKI (2007) afirmam que para minimizar ou até mesmo resolver problemas de awareness em DDS, os pesquisadores têm concentrado esforços

consideráveis no estudo da coordenação das equipes de projetos, e assim, desenvolvendo mecanismos de awareness automatizados para facilitar o trabalho das equipes distribuídas nesse sentido.

KIANI et al. (2013), disponibilizam uma lista de fatores utilizados para medir o nível do awareness (Quem é quem) em equipes distribuídas conforme quadro 2

Quadro 2: Fatores utilizados para medir o nível do awareness - Quem é quem?

<i>Fatores</i>	<i>Explicação dos Fatores</i>	<i>Awareness</i>
Membros das Equipes	Conhece os membros da equipe por seus nomes	Ambiente
Estrutura das Equipes	Conhece a composição da equipe	Ambiente
Papéis	Conhece o papel de cada pessoa na equipe	Ambiente
Responsabilidades	Sabe quem é responsável por qual trabalho	Ambiente
Dependência de Tarefas	Sabe quem tem uma dependência de tarefa com sua tarefa	Tarefa

KIANI et al. (2013), também disponibilizam uma lista de fatores utilizados para medir o nível do awareness (Quem sabe o que) em equipes distribuídas conforme quadro 3, (O que é onde) em equipes distribuídas conforme quadro 4 e (O que é o que) em equipes distribuídas conforme quadro 5.

2.4 FERRAMENTAS DE APOIO PARA AMBIENTES DDS

Com o intuito de diminuir custos e facilitar a comunicação entre as pessoas dispersas no espaço e tempo, as equipes utilizam-se de ferramentas de groupware para a realização da comunicação e gerenciamento das trocas de mensagens (SANTOS et al., 2014). Groupware é uma tecnologia baseada em mídia digital que possibilita suporte as pessoas organizadas em grupos que podem variar em tamanho, composição e local de trabalho (SANTOS et al., 2014).

GUTWIN et al. (2004) sugerem que deve-se ter muito cuidado ao inventar ferramentas de groupware para desenvolvimento de software distribuído, embora a visualização possam fornecer uma variedade de informações de awareness, essas ferramentas devem garantir que não "desviem" a interação dos canais de comunicação que ajudam todo o grupo a ficar atento. GUTWIN et al. (2004) afirmam ainda que os principais benefícios de ferramentas de groupware sobre um projeto de software distribuído seriam simplificar a comunicação e melhorar a coordenação de atividades.

DUSTDAR; GALL (2002) afirma que os sistemas de groupware que vão desde sistemas baseados em mensagens até sistemas de suporte a decisões em grupo oferecem suporte

Quadro 3: Fatores utilizados para medir o nível do awareness - Quem sabe o que?

<i>Fatores</i>	<i>Explicação dos Fatores</i>	<i>Awareness</i>
Especialidade	Conhece a expertise dos membros da equipe	Ambiente
Tamanho da Equipe	Sabe o tamanho da equipe	Ambiente
Atividade atual	Sabe a atividade atual dos membros dos times	Tarefa
Prazo das Atividades	Sabe o prazo das atividades da equipe	Tarefa
Cronograma	Conhece o status atual em relação ao cronograma	Tarefa
Natureza da Tarefa	Conhece a natureza e a complexidade da tarefa	Tarefa
Enfrentando Problema	Sabe quem está enfrentando um problema (técnico, desenvolvimento ou dependência) em relação à tarefa	Tarefa
Resolvendo Problema	Sabe quem pode resolver o problema (técnico, desenvolvimento ou dependência) em relação à tarefa	Tarefa
Tarefa Similar	Sabe quem está trabalhando atualmente na mesma tarefa ou em uma tarefa semelhante	Tarefa
Tarefa semelhante anterior	Sabe quem já trabalhou na mesma tarefa ou em uma tarefa similar	Tarefa
Tarefas Dependentes	Sabe qual tarefa tem uma dependência com sua tarefa	Tarefa
Requisitos	Sabe sobre o processo de mudança de requisitos	Tarefas
Importância	Conhece a gravidade das tarefas na equipe	Tarefa
Entendimento	Conhece o nível de compreensão sobre as tarefas na equipe	Tarefa
Deixando equipe	Sabe quem está deixando a equipe nos próximos 3 semanas (permanentemente ou indo em uma missão)	Presença
Junção de Equipe	Sabe quem está se unindo à equipe na próxima semana (novo ou voltando de uma missão)	Presença
Férias	Sabe quem vai de férias nas próximas 6 semanas	Presença
Distância	Distância geográfica entre as equipes	Presença

ao trabalho em equipe, no entanto, eles não são projetados para publicar processos de fluxo de trabalho e não são "conscientes do processo".

DAMATO et al. (2016) afirmam que a utilização de ferramentas que apoiam o DDS é de alta relevância para o sucesso de projetos neste ambiente. Complementando, no estudo, foi possível analisar a quantidade de ferramentas por área (awareness, comunicação e colaboração), além de destacar a importância delas na busca de êxito em ambientes de DDS. Como conclusão,

Quadro 4: Fatores utilizados para medir o nível do awareness - O que é onde?

<i>Fatores</i>	<i>Explicação dos Fatores</i>	<i>Awareness</i>
Suporte a documento e trabalho manual	Sabe onde os manuais de orientação de tarefas são colocados no espaço compartilhado	Presença
Presença no escritório	Conhece a presença momentânea dos membros da equipe	Presença
Localização no escritório	Conhece o local sentado no escritório	Presença
Sentado ao lado	Sabe quem se senta com quem na equipe	Presença
Localização da equipe	Conhece a localização da outra equipe	Presença
Topologia de assento	Conhece a disposição dos assentos / topologia da equipe	Presença

Quadro 5: Fatores utilizados para medir o nível do awareness - O que é o que?

<i>Fatores</i>	<i>Explicação dos Fatores</i>	<i>Awareness</i>
Tipo da equipe	Conhece o tipo da equipe	Ambiente
Comunicação	Conhece o nível de comunicação	Ambiente
Entendimento mútuo	Conhece o nível de compreensão mútua	Ambiente
Fuso horário	Conhece as diferenças de fuso horário	Presença
Feridos	Conhece a situação (duração dos feriados e disponibilidade de pessoas durante esse período)	Presença

DAMATO et al. (2016) destacam ainda que somente a utilização das ferramentas não é o suficiente para cobrir todos os desafios das áreas nas quais as ferramentas visam apoiar. É muito importante que tenha uma integração entre elas, pois irá facilitar a gestão como um todo. A consciência dos membros que atuam em ambientes DDS é também um fator muito importante para o sucesso, pois as ferramentas irão apenas apoiar, o seja, não terá êxito se os membros não estiverem engajados na utilização e compartilhamento das ferramentas para ambientes DDS.

Segundo DAMATO et al. (2016), é de extrema importância salientar, que a utilização isolada de ferramentas de awareness, comunicação e colaboração, não é suficiente para um êxito total, pois a integração é fundamental, já que as áreas são bem dependentes uma das outras. Awareness está relacionado a comunicação, assim como ambas estão também muito em linha com colaboração. O uso integrado aumenta as chances de suprir problemas, e com isso, aumentar o sucesso na busca dos objetivos.

Conforme CHEN et al. (2013), embora o continuous awareness possa ser parcialmente suportado por ferramentas existentes, como as de mensagens instantâneas (conscientização e comunicação de presença/awareness) e editores síncronos (conscientização de atividade), uma ferramenta mais integrada e customizada para o desenvolvimento de software ainda está faltando no mercado.

2.5 TRABALHOS RELACIONADOS

Baseado nos assuntos e na linha de pesquisa deste trabalho, destaca-se alguns trabalhos relacionados, sendo que alguns serviram de base para essa pesquisa.

- SANTOS et al. (2014) propõem uma solução de comunicação em projetos distribuídos de software que utilizam processos ágeis e possuem toda comunicação baseada em ferramentas de groupware, onde concluiu que os resultados gerados foram positivos tanto na melhora do foco e produtividade dos times de desenvolvimento, quanto na qualidade no fluxo de comunicação e gestão do conhecimento da empresa.
- CHEN et al. (2013) apresentam um sistema de continuous awareness estendendo a visualização em plataformas de desktop para plataformas móveis. A abordagem visual móvel complementa a insuficiência de plataformas de desktop em relação ao suporte de continuous awareness.
- CHEN; ZHANG (2014) apresentam o Team Radar Desktop e o Team Radar Mobile. O Team Radar Desktop pode ser usado por qualquer função de uma equipe que precise de um continuous awareness da dinâmica da equipe. O Team Radar Mobile é especialmente útil para pessoas que trabalham fora do expediente ou no horário comercial e também promove uma colaboração não planejada. O Team Radar suporta os modos online e offline. O modo online permite que os usuários recebam informações de awareness em tempo real.
- VIVIAN et al. (2013) referenciam o DiSEN-CollaborAR, uma abordagem para lidar com o awareness de contexto em artefatos de software para equipes distribuídas. A principal contribuição deste trabalho é fornecer uma abordagem com recursos para capturar, representar, armazenar, processar e apresentar informações contextuais sobre artefatos de software.
- LANZA et al. (2010) apresentam uma abordagem não intrusiva para aumentar o awareness da equipe, ou seja, aumentar o nível de conhecimento dos desenvolvedores sobre o que está acontecendo no projeto em termos de mudanças na implementação. O objetivo era superar algumas das desvantagens causadas pela falta de comunicação face-to-face. A pesquisa indicou que os desenvolvedores se beneficiaram do aumento do nível de awareness, conseguindo evitar o trabalho duplicado e reduzir o número de conflitos de merge.

- CALEFATO; LANUBILE (2013) apresentam o SocialCDE, uma ferramenta que aumenta as plataformas de gerenciamento do ciclo de vida das aplicações, ao agregar conteúdo de várias mídias sociais no espaço de trabalho do desenvolvedor. O SocialCDE foi desenvolvido para apoiar a hipótese de que a informação compartilhada nas redes sociais pode funcionar como um substituto do awareness social adquirido durante os bate-papos informais, ajudando assim a construir a confiança entre os membros das equipes globais.
- CALEFATO; LANUBILE (2016) apresentam o Hub-and-Spoke, uma definição de um modelo para uma integração acoplada de ferramentas de desenvolvimento que podem ajudar os desenvolvedores a lidar com situações de sobrecarga de canal e fragmentação de informações, além de aumentar o awareness geral da situação.

2.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme SETAMANIT et al. (2007), para trabalhos baseado em conhecimento, como o desenvolvimento de software, é necessária uma coordenação estreita entre vários esforços para que o projeto seja bem-sucedido. Ainda segundo SETAMANIT et al. (2007), problemas de coordenação levam a perda de produtividade, e por causa das diferenças de distância e fuso horário, a coordenação dentro e entre as equipes de desenvolvimento de vários sites é ainda mais difícil, o que impacta ainda mais a produtividade.

De acordo com OMORONYIA et al. (2010), equipes co-localizadas tendem a alcançar maior produtividade, prazos mais curtos e maior satisfação entre as partes interessadas. Para alavancar as vantagens do desenvolvimento distribuído, é importante que o suporte de ferramentas para equipes distribuídas tenha como objetivo emular os atributos de reconhecimento de distribuição, visando assim uma maior produtividade.

Conforme JIMÉNEZ et al. (2009), para mitigar os efeitos do desenvolvimento distribuído, e com o objetivo de alcançar níveis mais altos de produtividade, as organizações exigem novas tecnologias, processos e métodos através de melhorias relacionadas ao ciclo de vida do software, planejamento de projetos, estimativas, garantia de qualidade, habilidades e divisão de responsabilidades com o objetivo de apoiar a colaboração, coordenação e comunicação entre os desenvolvedores.

Este capítulo destacou os principais conceitos que foram utilizados para o desenvolvimento desta pesquisa, como: desenvolvimento distribuído de software (conceito, fatores que levam ao DDS, desafios, níveis de dispersão, aspectos organizacionais e coordenação de tarefas), comunicação e awareness em DDS, além de ferramentas de apoio,

criando assim, um embasamento teórico dos principais assuntos e autores.

Os trabalhos relacionados apresentados na seção 2.5, deram uma base, porém em particular para esta pesquisa, foram consolidados alguns assuntos visando também dar condições em responder as questões referentes aos tipos de awareness citados no quadro 1.

Diante do estudo levantado nas referências bibliográficas, pudemos notar a ausência de um conjunto de fatores tais como dificuldade em detectar conflitos, falhas de awareness, desvios no entendimento das atividades que se relacionam e mensuração de métricas em um único contexto. E esta ausência, nos levam a considerar a proposta do framework como uma importante forma de melhorar a produtividade em ambientes de desenvolvimento distribuído de software.

Para a proposta do framework, é de extrema importância, destacar que a comunicação é parte fundamental, pois há uma sequência de ações necessárias para que possamos obter no final, uma maior produtividade. Ou seja, a necessidade de estabilizar a comunicação, a definição de processos formais, o engajamento das pessoas, o awareness e ferramentas de apoio e medição serão partes fundamentais e integrantes do framework.

Os trabalhos relacionados acima não abordaram alguns pontos interessantes que iremos abordar nesta pesquisa, no qual a contribuição a ser gerada, está totalmente ligada as informações relevantes como métricas de awareness abordadas no quadro 6.

Quadro 6: Tipos de Awareness - Respostas da Pesquisa

<i>Tipo de Awareness</i>	<i>Questões</i>	<i>Respostas/ Métricas</i>
Atividade/Tarefa	- Quem está trabalhando em qual atividade?	Sim
Atividade/Tarefa	- Quem foi o responsável por determinada tarefa?	Sim
Processo	- Como a tarefa daquela pessoa se encaixa na minha?	Sim
Processo	- O que eu devo fazer agora?	Sim
Disponibilidade/ Presença	- Quem está disponível para responder esta questão?	Sim

Outras informações e métricas importantes que evidenciamos como um diferencial nesta pesquisa:

- Disponibilidade / pausa / ociosidade dos recursos, mostrando em real-time quem está online/ocioso, online/produtivo, em pausa (almoço, banheiro, coffee break, treinamento, reunião, etc...) e offline;
- Tempo médio geral de atuação em cada passo do processo de desenvolvimento (análise, planejamento, desenvolvimento, teste, documentação, homologação e publicação);

- Métrica de qualidade (quando no processo a equipe de QA reprovar um desenvolvimento, irá contar como ponto negativo, calculando assim um índice de qualidade);
- Produtividade dos colaboradores;
- Atuações nas atividades/preocupação com prazos, pois a cada pausa realizada em uma atividade, é inserido o percentual de conclusão da mesma. Com isso, é apontado automaticamente ao responsável, se a atividade em questão está dentro do prazo, ou se há um possível estouro deste prazo.
- Quantidade de interrupções;

Todas as métricas citadas são de extrema importância para melhorar a comunicação e o awareness entre os times, uma vez que o processo de atendimento de chamados e de desenvolvimento envolvem diversos times, e com isso, com uma comunicação eficiente e o awareness presente de forma contínua há a melhoria da produtividade dos colaboradores, sendo assim, mais eficientes. Além das métricas, a outra contribuição importante será a criação e implementação de processos inerentes as atividades de atendimento a usuários, clientes e projetos, uma vez que todos os participantes do processo estarão conscientes através de informações e painéis sobre a sua participação, além do relacionamento que sua atividade irá ter com os demais, envolvendo as equipes e pessoas que estarão atuando, além também do esforço e prazo.

3 MÉTODOS E PROCEDIMENTOS DA PESQUISA

Este capítulo relata o método de pesquisa científico utilizado, além de demonstrar o processo utilizado pelo pesquisador. Para esta pesquisa, foi utilizado o método de pesquisa-ação, pois a organização estudada tem como um dos sócios, o próprio pesquisador, facilitando assim o estudo, aplicação, ação e monitoramento dos resultados obtidos, uma vez que ele é um grande interessado em mapear os problemas, possuindo autonomia total para executar ações intrusivas. Além disso, as ações invasivas descritas neste trabalho compõem uma solução crítica para a operacionalização do negócio.

3.1 PESQUISA-AÇÃO

Segundo STOL; FITZGERALD (2018), duas dimensões importantes da estratégia de pesquisa são o nível de intrusividade e generalização.

Conforme STOL; FITZGERALD (2018), na pesquisa-ação, por ser intrusiva, um pesquisador tem como objetivo intervir e melhorar um cenário específico por meio de um ciclo de mudanças, observando a situação resultante e fazendo outras mudanças. O pesquisador está “experimentando”, fazendo ajustes e observando os efeitos desses ajustes (STOL; FITZGERALD, 2018).

Ainda de acordo com STOL; FITZGERALD (2018), as melhorias obtidas usando a pesquisa-ação em uma organização específica podem não ser facilmente transferidas para outras organizações, pois as intervenções do pesquisador provavelmente dependem do contexto organizacional específico.

Segundo TRIPP (2005), é importante que se reconheça a pesquisa-ação como um dos inúmeros tipos de investigação-ação, que é um termo genérico para qualquer processo que siga um ciclo no qual se aprimora a prática pela oscilação sistemática entre agir no campo da prática e investigar a respeito dela.

Faz algum sentido diferenciar a pesquisa-ação de outros tipos de investigação-ação,

definindo-a pelo uso que faz de técnicas de pesquisa consagradas para produzir a descrição dos efeitos das mudanças da prática no ciclo da investigação-ação (TRIPP, 2005).

De acordo com NUNES; INFANTE (1996), o método Pesquisa-Ação, por ser predominantemente didático, pretende, no seu desenvolvimento dentro das organizações, que os participantes adquiram o conhecimento e passem a manusear as ferramentas da qualidade como instrumental técnico no seu trabalho diário e como um recurso tecnológico de grande resolutividade, voltado para o trabalho em equipe participativo e cooperativo, com base em dados, números, estatísticas e indicadores.

Segundo ENGEL (2000), a pesquisa-ação é um tipo de pesquisa participante engajada, em oposição à pesquisa tradicional, que é considerada como “independente”, “não-reativa” e “objetiva”. Como o próprio nome já diz, a pesquisa-ação procura unir a pesquisa à ação ou prática, isto é, desenvolver o conhecimento e a compreensão como parte da prática.

Se alguém opta por trabalhar com pesquisa-ação, por certo tem a convicção de que pesquisa e ação podem e devem caminhar juntas quando se pretende a transformação da prática. No entanto, a direção, o sentido e a intencionalidade dessa transformação serão o eixo da caracterização da abordagem da pesquisa-ação (FRANCO, 2005).

As melhorias alcançadas usando a pesquisa-ação em uma organização específica podem não ser facilmente transferidas para outras organizações, pois as intervenções do pesquisador provavelmente dependem do contexto organizacional específico (STOL; FITZGERALD, 2018).

O planejamento de uma pesquisa depende tanto do problema a ser investigado, da sua natureza e situação espaço-temporal em que se encontra, quanto da natureza e nível de conhecimento do investigador (KOCHE, 1997).

De acordo com MCNIFF (2017), a pesquisa-ação é um tipo de método de pesquisa no qual o pesquisador se envolve em uma investigação sistemática e na auto-reflexão com o objetivo de entender e abordar um problema. A investigação sistemática consiste no processo de coleta de dados, autorreflexão sobre a ação, indicação da análise dos dados e geração de conclusões derivadas das evidências confirmadas. Ainda segundo MCNIFF (2017), o pesquisador que leva a pesquisa através desta abordagem, tem um papel participativo nos ciclos de intervenção, ação e reflexão.

A pesquisa-ação contraria as tradições da pesquisa positivista, principalmente porque o pesquisador faz parte da questão em estudo e pode influenciar os resultados da pesquisa (MCNIFF, 2017).

A pesquisa-ação é uma abordagem sistemática à investigação que permite que as pessoas encontrem soluções eficazes para os problemas que enfrentam em suas vidas cotidianas. Utiliza ciclos contínuos de investigação, projetados para revelar soluções eficazes para questões e problemas enfrentados em situações específicas e ambientes localizados, fornecendo os meios pelos quais as pessoas possam aumentar a eficácia e a eficiência de seus trabalhos. (STRINGER, 2013).

Ainda de acordo com STRINGER (2013), a rotina básica da pesquisa-ação fornece uma estrutura simples e poderosa - olhar, pensar e agir. Embora esta rotina seja apresentada em um formato linear, ela deve ser lida como um conjunto de atividades cíclica e contínua. À medida que os participantes trabalham em cada uma das principais etapas, eles exploram os detalhes de suas atividades através de um processo constante de observação, reflexão e ação.

Um exemplo claro da utilização da pesquisa-ação na engenharia de software é a pesquisa do RAMASUBBU (2014). Em seu trabalho, RAMASUBBU (2014), adota uma abordagem de pesquisa-ação porque queria resolver a situação imediata de um problema e, ao mesmo tempo, queria melhorar a compreensão dos princípios de melhoria de processos de software em equipes de desenvolvimento de produtos distribuídos, especialmente vinculando teoria e prática.

3.1.1 CONFIGURAÇÃO DA PESQUISA

Com base na justificativa descrita neste trabalho na seção 1.2, tem-se a questão de pesquisa:

“Como o awareness em equipes distribuídas pode melhorar a produtividade, fazendo com que os membros destas equipes entreguem mais e de forma assertiva com os prazos?”

Importante pontuar que, as ações a serem colocadas em prática, como conscientizar as equipes (awareness), aumentando a percepção do que cada um está fazendo e como suas atividades irão interagir com as outras, assim, como que ao perceber as atividades dos demais elementos, há uma melhora na comunicação, estão todas mapeadas nos objetivos dos ciclos desta pesquisa-ação, descritas nas seções 4.3, 4.4 e 4.5.

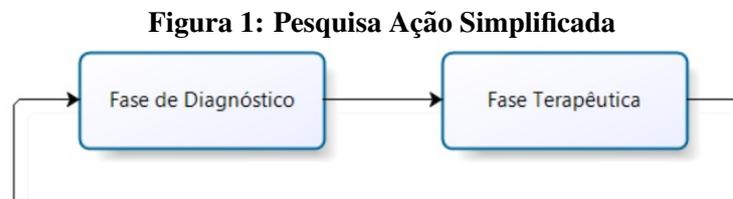
As premissas que dão suporte à pesquisa são as seguintes:

- A comunicação é definida como “um processo no qual os participantes criam e compartilham informações entre si para alcançar um entendimento mútuo”(DENNIS et

al., 2008).

- A comunicação é essencial a qualquer tipo de projeto, independentemente da complexidade, uma vez que é necessário trocas constantes de informações sobre o andamento e repasse das atividades entre os stakeholders (SANTOS et al., 2014).
- Os principais benefícios do awareness sobre um projeto de software distribuído seriam simplificar a comunicação e melhorar a coordenação de atividades (GUTWIN et al., 2004)
- Problemas de coordenação levam a perda de produtividade, e por causa das diferenças de distância e fuso horário, a coordenação dentro e entre equipes de desenvolvimento de vários sites é ainda mais difícil, o que impacta ainda mais na produtividade (SETAMANIT et al., 2007)
- O awareness (ter consciência, percepção e conhecimento das atividades desenvolvidas), apresenta desafios ao desenvolvimento distribuído (AUDY; PRIKLADNICKI, 2007)

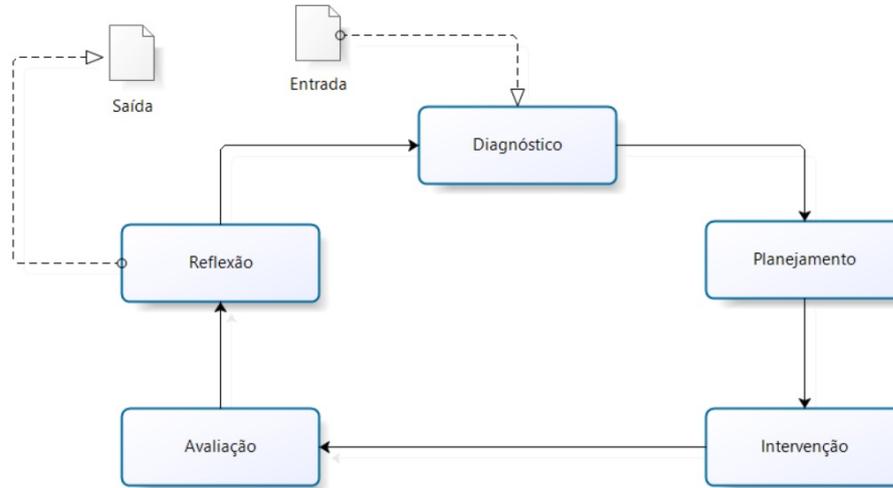
Conforme THIOLENT (2007), a definição da pesquisa-ação, pode ser elaborada de maneira simplificada, em duas fases, conforme a figura 1.



A fase de diagnóstico envolve uma análise da situação atual pelos pesquisadores e participantes da pesquisa. Após o diagnóstico, são elaboradas teorias acerca da pesquisa em questão. Na sequência, vem a fase terapêutica, que envolve experimentos e tentativas, realizados de forma colaborativa através dos pesquisadores e participantes. Assim, são introduzidas mudanças, e com isso, seus efeitos são analisados e estudados. Cria-se iterações entre estas duas fases até que o problema em questão seja solucionado.

DAVISON et al. (2004) apresentam o modelo de processo cíclico, conforme figura 2. A natureza cíclica deste modelo, sugere um fluxo unidirecional, com o diagnóstico seguido de planejamento, intervenção e assim por diante.

Ainda conforme DAVISON et al. (2004), o pesquisador inicia o processo com um diagnóstico completo da atual situação organizacional. Embora possa identificar um ou mais problemas, o pesquisador tem a responsabilidade de realizar um diagnóstico independente, não

Figura 2: Modelo de Processo Cíclico

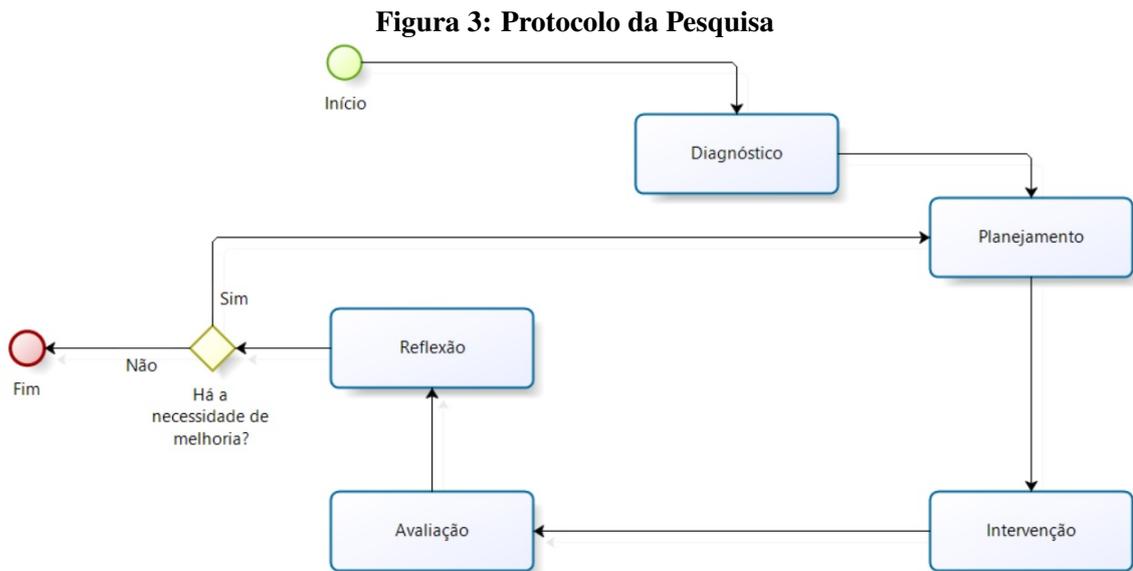
apenas para confirmar a natureza do(s) problema(s), mas também para determinar suas causas. Um entendimento detalhado não apenas do problema, mas também do ambiente circundante é um pré-requisito para a determinação de uma intervenção apropriada. O diagnóstico informará diretamente o planejamento das ações. Aqui, a sequência de ações pretendida precisa ser especificada. Os objetivos da intervenção devem ser consistentes. Caso contrário, deve ser revisado e atualizado. As ações planejadas são posteriormente implementadas e avaliadas. As técnicas de coleta de dados empregadas antes, durante e após as etapas de tomada de ação devem garantir um rico conjunto de dados para análises subsequentes. Após a conclusão das ações planejadas, a intervenção precisa ser avaliada com os resultados comparados aos objetivos e expectativas. Se as principais medidas de desempenho melhoraram, é útil considerar até que ponto e através de quais mecanismos a intervenção, e não outros fatores, causou a melhoria.

Por fim, DAVISON et al. (2004), pontuam que no quinto estágio, oferece uma oportunidade para refletir explicitamente sobre as atividades e os resultados até o momento. Deve permitir que o pesquisador de ação tome uma decisão sobre se deve ou não prosseguir em um ciclo de processo adicional.

Com base no modelo de processo cíclico apontado por DAVISON et al. (2004), baseado no método de pesquisa, gerou-se o protocolo da pesquisa, conforme a figura 3.

Como o início de uma pesquisa ação inicia-se pelo diagnóstico da situação atual, conforme citado por DAVISON et al. (2004), é então possível observar na figura 3, que o primeiro passo realizado foi entender o problema e mapear o cenário.

Após o diagnóstico inicial, iniciou-se ao ciclo ilustrado na figura 2, repetindo as intervenções, até que as melhorias obtidas em cada ciclo fosse caracterizadas como satisfatórias.



Nesta fase de diagnóstico, foi aplicada uma pesquisa aos colaboradores da organização, com o objetivo de mapear o cenário inicial e entender os problemas decorrentes do ambiente.

A cada novo ciclo do processo desta pesquisa-ação, a mesma pesquisa foi sendo aplicada novamente, com o objetivo de analisar a evolução ou não das intervenções que foram planejadas e colocadas em prática após a avaliação e reflexão do ciclo anterior.

No final de cada ciclo, foram coletadas informações e documentadas em um formulário conforme a tabela 4.

Tabela 4: Dados do Ciclo na Pesquisa Ação

<i>Ciclo</i>	<i>Descrição</i>
Ciclo	*informar o número da ciclo/intervenção*
Objetivo	*detalhar o objetivo da intervenção*
Planejamento	*detalhar o planejamento da intervenção*
Intervenção	*informar as ações intrusivas*
Avaliação/Reflexão	*avaliar/refletir o resultado das ações*

É possível notar que de acordo com o método da pesquisa, e tabulado na tabela 4, os reflexos documentados dão subsídios para a evolução de próximos ciclos, até que seja possível responder a questão norteadora desta pesquisa, visando solucionar o problema estudado e propondo o resultado final que objetiva a melhora da produtividade.

Importante destacar que os dados coletados no decorrer dos ciclos foram através de surveys aplicadas aos colaboradores da organização estudada. Quanto a análise, esta foi feita utilizando-se as respostas (escala Likert 1 a 5) das surveys. Conforme o avanço dos ciclos e a

implementação da ferramenta, esta possibilitou que dados fossem extraídos para a geração de importantes informações, como por exemplo, métricas de produtividade e ociosidade.

Durante os ciclos que houveram a aplicação da survey após a intervenção, o pesquisador tomou o cuidado de manter os mesmos envolvidos (analistas de negócio, analistas de suporte e implantação, desenvolvedores, testers e gestores), visando uma qualidade melhor, evitando assim possíveis distorções. Esta postura foi importante, pois no decorrer do tempo, houveram novos colaboradores que foram contratados, assim como colaboradores que foram desligados. Resumindo, as respostas consideradas foram apenas de colaboradores que participaram de todas as surveys, ou seja, que acompanharam a evolução da pesquisa. Não houve interação entre os colaboradores antes de responder as surveys, evitando assim respostas tendenciosas, principalmente também pelo fato de que todos estavam motivados na busca de uma melhoria, portanto, totalmente conscientes de expor a realidade no qual se encontravam.

Para replicações e reuso futuro desta pesquisa, é de extrema importância seguir o protocolo ilustrado na figura 3. Tão importante quanto seguir o protocolo, é também a documentação das informações coletadas no decorrer de cada ciclo, seguindo o que foi proposto conforme a tabela 4. Estas são importantes informações como parte do empacotamento dos procedimentos necessários para a replicação desta pesquisa. É importante também, considerar a aplicação das surveys conforme apresentado nesta seção.

O pesquisador, por ser sócio da organização, procurou ao máximo ser o menos intruso possível, pois ele acaba sendo o maior interessado na busca de um resultado positivo, não tendo intenção alguma de ser intrusivo, fato que possa gerar alguma distorção no resultado final da pesquisa. Além disso, buscou incentivar a todos os colaboradores, para que estes fossem o mais sincero possível, pois com a busca da melhoria, o resultado seria para todos. O pesquisador fez questão de identificar todos os colaboradores participantes das surveys, principalmente por ter mantido apenas os mesmos envolvidos em todas as surveys aplicadas.

Vale frisar novamente que a motivação para o sucesso das intervenções acaba sendo de todos os colaboradores, pois, o cenário encontrado e descrito na seção 4.1, reflete diretamente no clima organizacional¹, sentido por todos, sem exceção.

Com isso, o próximo capítulo define detalhadamente a operacionalização desta pesquisa.

¹ Clima organizacional pode ter um efeito positivo na criatividade e inovação nas organizações, além de motivar e envolver os funcionários, tendo um impacto positivo na produtividade (SHANKER et al., 2017).

4 OPERACIONALIZAÇÃO

Este capítulo visa apresentar o cenário mapeado e todo o processo executado na pesquisa, incluindo as intervenções baseadas pelo protocolo que foi adotado.

O processo de operacionalização inclui todo o mapeamento de cenário e todas as intervenções que resultaram na criação do framework de continuous awareness visando a melhoria da produtividade em ambientes de desenvolvimento distribuído de software, conforme o quadro 5. Como resultado, foi possível responder a questão norteadora referente a esta pesquisa, que está descrita na subseção 3.1.1. A tabela 5, demonstra as referências de todas as intervenções que foram propostas de acordo com o cenário inicial. Há um total de 4 ciclos, além do diagnóstico (seção 4.1), onde foi realizado o mapeamento inicial do cenário real.

Tabela 5: Intervenções durante a operacionalização

Ciclo	Seção	Duração
1	Seção 4.2	1 mês
2	Seção 4.3	3 meses
3	Seção 4.4	12 meses
4	Seção 4.5	6 meses

4.1 DIAGNÓSTICO

A pesquisa em questão foi realizada em uma empresa referência no fornecimento de sistemas para supermercados e áreas afins. Com mais de 40 funcionários e 600 clientes em todo estado de São Paulo e Mato Grosso do Sul, a matriz da empresa encontra-se na cidade de Presidente Prudente - SP. A empresa possui mais duas filiais de negócio, nas cidades de Bauru e Barueri, ambas no estado de São Paulo. Grande parte do processo de desenvolvimento é realizada em sua sede, porém parte do processo pode ser distribuída, ou seja, algumas atividades como análise de negócio (especificação funcional), confirmação da análise de negócio (validação da especificação), desenvolvimento, testes e homologação poderão ser realizados em outras localidades. Vale ressaltar aqui também que alguns tipos de desenvolvimento podem ser terceirizados, incluindo a modalidade home-office. A empresa não

possui formalmente um processo bem definido em diversas áreas, incluindo o desenvolvimento de software. Em decorrência desta falta de processos e gestão ineficiente, um grande problema enfrentado pela empresa é em relação a comunicação precária entre seus colaboradores, filiais, terceirizados e clientes. E este problema afeta diretamente o awareness. Somando todos os problemas, a empresa relata ter sofrido muito com a baixa produtividade.

Na fase de mapeamento do cenário inicial, foram identificado alguns pontos como a não visão e entendimento correto do papel e responsabilidade que cada um tinha dentro da empresa e que essa falta de comunicação acarreta em diversos outros problemas, como por exemplo: não cumprimento de prazos, alto índice de retrabalho, desmotivação dos colaboradores, pouca disseminação de conhecimento e conflitos entre as equipes. Com isso, foram mapeados alguns pontos a seguir:

- Interrupções demasiadas no desenvolvimento.
- Gestores executando trabalho operacional e deixando a desejar na gestão.
- Problemas de retrabalho.
- Problemas de relacionamento / conflito entre equipes.
- Desmotivação dos colaboradores.
- Não preocupação/cultura com prazos.
- Não preocupação/cultura com qualidade.
- Pouca disseminação de conhecimento.

Diante deste cenário, foram também identificadas as seguintes equipes, conforme o quadro 7.

Vale ressaltar que neste primeiro momento, foi apenas realizado o mapeamento do cenário que foi encontrado inicialmente na empresa. Portanto, não houveram reflexões e mudanças no cenário inicialmente. Estas foram propostas e implementadas no próximo ciclo.

Para finalizar, vale ressaltar que foi aplicado uma survey em 3 momentos distintos desta pesquisa, levando-se em consideração as questões conforme a tabela 6.

Um grande problema que está sendo investigado é a produtividade e o prazo das entregas, e na literatura de awareness apresentada na seção 2.3, foram sinalizados na pesquisa dos autores KIANI et al. (2013), uma lista de elementos utilizados para medir o nível do

Quadro 7: Cenário Inicial - Equipes Identificadas

<i>Equipe</i>	<i>Localidade</i>	<i>Pessoas</i>
Adm Solutions	Barueri - SP	2
Adm/Fin/Rh	Presidente Prudente - SP	2
Testes	Presidente Prudente - SP	2
Comercial PP	Presidente Prudente - SP	1
Desenvolvimento PP	Presidente Prudente - SP	16
Diretoria	Presidente Prudente - SP	2
Fiscal Contábil	Presidente Prudente - SP	2
Marketing	Presidente Prudente - SP	1
Serial Soluções	Bauru - SP	2
Suporte	Presidente Prudente - SP	17

Tabela 6: Survey Aplicada

Núm.	Descrição Pergunta
1	Como você classifica a comunicação entre os membros da sua equipe?
2	Como você classifica a comunicação entre os membros de outras equipes?
3	Como você classifica a comunicação entre as equipes?
4	Você consegue ter visibilidade de suas tarefas e prazos?
5	Você consegue ter visibilidade das tarefas de membros de outras equipes?
6	Você é interrompido durante o dia?
7	Como você classifica o cumprimento de prazos das atividades e projetos?
8	Como você classifica a qualidade das atividades e projetos?

awareness (Quem sabe o que) em equipes distribuídas conforme quadro 3, (O que é onde) em equipes distribuídas conforme quadro 4 e (O que é o que) em equipes distribuídas conforme quadro 5. Estes elementos da literatura juntamente com os problemas do ponto de vista da organização relatados no diagnóstico, foi realizado um alinhamento destes e com isso, justificando a criação das perguntas da tabela 6.

As questões foram criadas para que os colaboradores respondessem, sendo que para os gestores, a preocupação foi ter as entregas dentro dos prazos.

Vale lembrar, conforme descrito na subseção 3.1.1, que o pesquisador tomou o cuidado de manter os mesmos envolvidos em relação a amostragem da survey aplicada e referenciada na tabela 6.

No ciclo 4, por ser o último ciclo de intervenções, e por contemplar a ferramenta pronta, foram coletados relatórios com indicadores disponibilizados pela própria ferramenta desenvolvida, fruto da concepção dos ciclos.

4.2 CICLO 1

Baseado no cenário inicial identificado na seção 4.1, e antes do início e planejamento deste ciclo, foi aplicado a primeira survey apontada na tabela 6.

Importante pontuar que para todas as questões, foi utilizado a escala Likert (1 a 5) na avaliação.

Os resultados obtidos desta survey aplicada aos colaboradores da empresa, foram bem em linha da forma como o pesquisador encontrou o cenário descrito na seção 4.1.

O primeiro gráfico (primeira aplicação da survey) da figura 7 (página 66) ilustra o resultado da pergunta 1 da tabela 6, ou seja, como você classifica a comunicação entre os membros da sua equipe?

Para esta pergunta, os colaboradores tinham cinco opções, conforme escala Likert (1 a 5): Excelente, Boa, Razoável, Péssimo e Ruim. Pudemos notar a ausência de respostas que classificam como Boa ou Excelente. Mais notório ainda foi o expressivo resultado de que mais de 80% dos colaboradores classificaram como Péssimo e Ruim.

A figura 8 (página 67) ilustra no primeiro gráfico (primeira aplicação da survey), o resultado da pergunta 2 da tabela 6, ou seja, como você classifica a comunicação entre os membros de outras equipes?

Os colaboradores também tiveram as mesmas cinco opções de resposta (escala Likert 1 a 5) conforme a pergunta anterior, ou seja, Excelente, Boa, Razoável, Péssimo e Ruim. Ficou claramente visível que o sentimento é ainda pior na avaliação do que os colaboradores acham em relação a outras equipes, pois 93% consideraram Péssimo e Ruim a comunicação das outras equipes.

Quanto a pergunta 3 da tabela 6, o primeiro gráfico (primeira aplicação da survey) da figura 9 (página 68) ilustra de forma mais significativa que os colaboradores são ainda mais pessimista quando o assunto é a comunicação entre as equipes.

As próximas duas perguntas são relacionadas ao awareness, ou seja, o quanto os colaboradores possuem visibilidade de suas tarefas e prazos e também visibilidade de tarefas e prazos de membros de outras equipes.

Na questão 4 da tabela 6, os colaboradores tiveram as possíveis respostas classificadas como (escala Likert 1 a 5): Perfeitamente, Poderia ser melhor, Razoável, Pouca e Nenhuma. O primeiro gráfico (primeira aplicação da survey) da figura 10 (página 69) ilustra que 71%

dos colaboradores tem pouca ou nenhuma visibilidade de suas tarefas e prazos. Interessante notar que mesmo com essa quantidade expressiva de falta de visibilidade, foi identificado que 4% responderam que possui perfeitamente a visibilidade. Procurando entender, o pesquisador verificou que foi uma resposta de um colaborador que atua na área fiscal/contábil, onde o mesmo é responsável por levantar mudanças nas legislações, e estas mudanças já vem com o prazo determinado pelos órgãos competentes, ou seja, totalmente compreensível que o colaborador em questão consiga ter esta visibilidade.

Quanto a pergunta que analisa se o colaborador tem visibilidade das tarefas e prazos de outros membros, o resultado foi ainda pior, conforme ilustrado no primeiro gráfico (primeira aplicação da survey) da figura 11 (página 70).

Como um dos pontos identificados pelo pesquisador na seção 4.1, foi a questão das interrupções no desenvolvimento de tarefas, foi levantando a questão 6 da tabela 6 para ser avaliado o sentimento dos colaboradores quanto a isso. Os resultados estão ilustrados no primeiro gráfico (primeira aplicação da survey) da figura 12 (página 71).

O resultado mostra que 70% dos colaboradores são interrompidos durante o dia de forma excessiva e considerável, sendo que isso pode afetar de forma considerável a produtividade.

Por fim, as duas últimas perguntas da survey conforme tabela 6, são referentes ao sentimento dos colaboradores em relação ao cumprimento de prazos e quanto a qualidade de suas atividades.

Na questão 7 da tabela 6, os colaboradores tiveram as possíveis respostas classificadas como (escala Likert 1 a 5): Excelente, Boa, Razoável, Ruim e Péssimo.

O primeiro gráfico (primeira aplicação da survey) da figura 13 (página 72) ilustra que 70% dos colaboradores classificaram como péssimo ou ruim.

Finalmente, a questão 8 da tabela 6, onde os colaboradores também tiveram as possíveis respostas classificadas como (escala Likert 1 a 5): Excelente, Boa, Razoável, Ruim e Péssimo. O primeiro gráfico (primeira aplicação da survey) da figura 14 (página 73) ilustra que 18% dos colaboradores classificaram como ruim, 26% como razoável e a maioria (56%) classificaram como boa, sendo que aqui talvez, pudesse ter um viés, com receio de se comprometerem.

Baseado no contexto apresentado até o momento, e de acordo com o protocolo desta pesquisa, no final de cada ciclo, as informações coletadas serão documentadas segundo a tabela 4.

- Número do Ciclo:

1

- Objetivo:

- Mapear os processos existentes e ferramentas.
- Identificar problemas advindos do processo de desenvolvimento e configuração das equipes distribuídas.

- Institucionalizar e consolidar processo de software para todos os colaboradores.

Com isso, foi necessário uma reestruturação no ambiente organizacional, conforme descrito no planejamento abaixo.

- Planejamento:

Alguns pontos importantes foram planejados para a conseguinte intervenção, como:

- Identificar áreas, equipes, papéis e responsabilidades, para que cada indivíduo tenha a compreensão exata do seu trabalho e dos demais;
- Identificar formato de trabalho das equipes;
- Identificar problemas e gargalos no fluxo de desenvolvimento;
- Criar, se necessário, novas equipes com o objetivo de isolar gargalos identificados;
- Identificar o uso de ferramentas;

- Intervenção:

De acordo com o planejamento, foram criadas e formalizadas as equipes conforme apresentada no quadro 8.

Quadro 8: Cenário Posterior - Equipes

<i>Equipe</i>	<i>Localidade</i>	<i>Pessoas</i>
Adm Solutions	Barueri - SP	2
Adm/Fin/Rh	Presidente Prudente - SP	2
Análise/QA	Presidente Prudente - SP	1
Comercial PP	Presidente Prudente - SP	3
Desenvolvimento PP	Presidente Prudente - SP	7
Desenvolvimento EX	Externo - Outsourcing	-
Diretoria	Presidente Prudente - SP	2
Fiscal Contábil	Presidente Prudente - SP	2
Marketing	Presidente Prudente - SP	2
Serial Soluções	Bauru - SP	2
Service Desk	Presidente Prudente - SP	14
Soluções Ágeis (S.A.)	Presidente Prudente - SP	3
Treinamento	Presidente Prudente - SP	4

- Da mesma forma, foi disseminado a todos os colaboradores quais os seus respectivos papéis e com isso quais as suas responsabilidades dentro da organização.
 - Criação de uma equipe denominada S.A., ou Soluções Ágeis, cujo papel é atuar nas interrupções, desde que estas forem classificadas como urgente, com impacto direto no negócio. Importante pontuar, que o S.A. é uma equipe altamente flexível, não sendo caracterizado apenas por um perfil, e tendo como principal característica a resiliência e o conhecimento em analisar código. Também é importante colocar que é uma equipe que pode ser temporária, ou seja, eventualmente poderá ou não existir, de acordo com o volume de demandas.
 - Foi institucionalizado a ferramenta Skype[®], como ferramenta de comunicação, sendo obrigatório todo o colaborador possuir um perfil específico na ferramenta, inclusive agrupado dentro de suas respectivas equipes.
 - Por fim, foi criado uma planilha contendo todas as atividades de cada colaborador, onde o mesmo tinha como obrigação atualizar constantemente o percentual de conclusão, para que o gestor direto pudesse acompanhar. As planilhas de todos os colaboradores foram compartilhadas em uma ferramenta de *groupware*.
- Avaliação/Reflexão:
 - As ações planejadas, foram colocadas em prática com êxito. Como resultado, foi verificado que as atividades começaram a ser entregues com mais frequência, pois os colaboradores não puderam mais justificar a interrupção como causa de atraso. Somente a equipe de Soluções Ágeis (S.A.) tinha como argumento eventuais atrasos.
 - Quanto a esta equipe de Soluções Ágeis, o desafio era saber quantas pessoas seriam necessárias para compor o time, pois o intuito era medir a quantidade de interrupções e assim, escalar conforme a quantidade. Para este primeiro ciclo, foram colocadas três colaboradores nesta equipe, e como já era esperado e planejado, estes três membros atuavam de forma flexível, não apenas com o papel de S.A, pois isso poderia variar de acordo com as demandas. Aprofundando, o pesquisador notou que os colaboradores interrompiam um ao outro, pois normalmente procuravam as pessoas que tivessem trabalhado diretamente em um determinado projeto, ou seja, nomeavam as pessoas que tinham mais conhecimento em um determinado assunto, e direcionava assim as atividades.
 - Foi notório que o fluxo de comunicação aumentou bastante, melhorando bastante a comunicação entre as equipes, pois o próprio pesquisador acompanhou o fluxo de conversas no Skype[®], além das constantes trocas de email.
 - Com a criação da equipe de S.A. e a institucionalização de papéis e responsabilidades

nas demais equipes, foi necessário criar e institucionalizar processos, e isso está descrito na seção 4.3.

Visando avaliar o resultado das ações desta intervenção, uma nova survey foi aplicada aos colaboradores, conforme descrita na seção 4.3.

4.3 CICLO 2

Baseado na avaliação e reflexão descrita na seção 4.2, e antes do início do planejamento deste ciclo, a mesma survey foi aplicada pela segunda vez conforme tabela 6.

Os resultados obtidos nesta nova survey são demonstrados de forma que se possa comparar com os resultados obtidos na anterior.

O segundo gráfico (segunda aplicação da survey) da figura 7 (página 66) ilustra os resultados da pergunta 1 da tabela 6, em relação a nova survey com a anterior destacada na seção 4.2, com isso, sendo já possível fazer uma comparação com a primeira survey.

Conforme demonstrado na figura 7 (página 66), houve uma notória evolução, com a ausência de respostas negativas, destacando que 63% dos colaboradores passaram a avaliar como boa a comunicação entre os membros da sua equipe, e 37% como excelente.

O segundo gráfico (segunda aplicação da survey) da figura 8 (página 67) ilustra os resultados da pergunta 2 da tabela 6, ou seja, como você classifica a comunicação entre os membros de outras equipes?

Neste caso, a melhora não foi tão significativa, porém teve uma diminuição nas respostas péssima de 41% para 29%. Concluímos que as ações não foram tão bem sucedidas para a melhora significativa.

Da mesma forma, pudemos notar uma melhora não tão significativa em relação a pergunta 3 da tabela 6. O segundo gráfico (segunda aplicação da survey) da figura 9 (página 68) ilustra a comparação entre a primeira e a segunda survey.

Quanto a primeira questão relacionada ao awareness, pudemos notar uma melhora, principalmente no percentual dos colaboradores que haviam respondido nenhuma visibilidade. Na primeira survey, eram 26%. Nesta segunda, apenas 11% responderam ter nenhuma visibilidade de suas tarefas e prazos. Houve também um aumento expressivo dos colaboradores que passaram a responder ter uma visibilidade razoável, passando de 15% para 52%, conforme ilustrado no segundo gráfico (segunda aplicação da survey) da figura 10 (página 69).

Quanto a pergunta que analisa se o colaborador tem visibilidade das tarefas e prazos de outros membros, o resultado também foi expressivo, conforme ilustrado no segundo gráfico (segunda aplicação da survey) da figura 11 (página 70).

Nota-se que na primeira survey, 100% dos colaboradores responderam ter nenhuma ou pouca visibilidade. Na segunda survey, houve uma diminuição nesta questão, fazendo com que 22% passassem a ter uma visibilidade razoável das tarefas e prazos de membros de outras equipes.

Quanto a questão das interrupções no desenvolvimento de tarefas, a melhora foi extremamente expressiva, conforme é ilustrada no segundo gráfico (segunda aplicação da survey) da figura 12 (página 71).

O resultado mostra que antes, 70% dos colaboradores eram interrompidos durante o dia de forma excessiva e considerável, e após as ações da intervenção descrita na seção 4.2, 80% responderam ser pouco interrompidos durante o dia.

Por fim, e representadas pelas figuras 13 (página 72) e 14 (página 73), estão a comparação em relação a questão do cumprimento de prazos e a qualidade das atividades.

O segundo gráfico (segunda aplicação da survey) da figura 13 (página 72) ilustra uma considerável melhora, pois na primeira survey, 70% dos colaboradores classificaram como péssimo ou ruim o cumprimento de prazos, e nesta segunda survey, 92% classificaram entre razoável, boa e excelente. Apenas 8% classificaram como ruim.

O segundo gráfico (segunda aplicação da survey) da figura 14 (página 73) ilustra um aumento considerável dos colaboradores que classificaram a qualidade como boa, aumentando de 56% para 85%.

Com isso, e de acordo com o protocolo desta pesquisa, no final de cada ciclo, as informações coletadas serão documentadas conforme a tabela 4. Estas informações são apresentadas a seguir:

- Número do Ciclo:

2

- Objetivo:

Por causa da criação da nova equipe (S.A.) e definição de papéis e responsabilidades das demais equipes, e com base na melhora obtida até o momento, foi necessário a criação e institucionalização de processos para as áreas e adequação de ferramentas para o apoio a estes processos, conforme descrito no planejamento.

- Planejamento:

Alguns pontos importantes foram planejados para a conseguinte intervenção, como:

- Criação de processos relativos as atividades de desenvolvimento (bugs/correções, melhorias e S.A.) e dúvidas operacionais;
- Avaliação da equipe S.A. criada no seção 4.2;
- Levantamento de métricas;
- Adequação de ferramentas de *groupware* para apoiar os processos criados;

- Intervenção:

- Foram identificados as principais atividades na empresa, e para cada uma delas, foi documentado um processo, onde cada parte deste processo, pudesse associar uma equipe e um responsável para a sua execução. Com isso, foram criados os processos relativos a principais atividades, como desenvolvimento de melhorias, desenvolvimento de bugs/correções, S.A. (soluções ágeis) e dúvidas operacionais. Com isso, ficou visível a interação entre as áreas e equipes na execução do processo criado.

- Ao criar processos, foi possível identificar algumas métricas a serem levantadas, como a quantidade de chamados por tipo, ou seja, quantos chamados de desenvolvimento de melhorias, de bugs, etc... Além de outros que indicam a quantidade total de interrupções (chamados de soluções ágeis) que ajudaram no dimensionamento desta equipe.

- Foi reduzindo de três para dois os membros da equipe de S.A., pois o pesquisador notou que não teria a necessidade, devido a quantidade de demandas associadas a esta equipe. Por ser uma equipe flexível, conforme citada na seção 4.2, os membros poderiam atuar em outras equipes e papéis, pois poderia não ter demanda suficiente para isso. Para os próximos ciclos, o pesquisador deixou em pauta uma nova redução de membros da equipe, caso fosse possível.

- Finalizando, foi feito uma adequação nas planilhas contendo todas as atividades de cada colaborador, adicionando os passos do processo onde ele era o responsável pela execução. Lembrando que as planilhas de todos os colaboradores foram compartilhadas em uma ferramenta de *groupware*.

- Avaliação/Reflexão:

- Como resultado, foi verificado que os prazos começaram a ser cumpridos com mais rigor, uma vez que os colaboradores começaram a identificar os membros de outras equipes que se relacionavam com as suas atividades.

- A criação dos processos gerou um ganho considerável, uma vez que criou-se uma organização no fluxo de trabalho, possibilitando o levantamento de algumas métricas.

- O ganho só não foi a contento, porque sentimos a necessidade de uma ferramenta

apropriada para controlar o fluxo de processo, pois as ferramentas de groupware não tem esta finalidade.

- Com isso, gerou-se esta pendência para que fosse considerável o desenvolvimento de uma ferramenta proprietária com o objetivo de preencher estes gaps e que pudesse extrair outras métricas importantes.
- Quanto a comunicação e o awareness, houve uma melhora considerável conforme ilustrado nas figuras 7, 8, 9, 10 e 11.

4.4 CICLO 3

Com base na avaliação/reflexão da seção 4.3, planejamos as ações visando preencher as lacunas e pendências destacadas no ciclo anterior. E a principal ação colocada em prática nesta intervenção foi a de melhorar os resultados que obtivemos até o momento, através de uma ferramenta proprietária que pudesse apoiar todos os processos criados, possibilitando ter uma visão mais clara das ações, das atividades, dos colaboradores, aumentando ainda mais o awareness, além da extração de métricas como produtividade e ociosidade (apresentadas na seção 5.3).

Diferentemente dos demais ciclos, não houve uma melhora significativa, pois não foi possível ter mecanismos de coleta de dados, e por isso, não realizamos uma survey, pois entendemos que para ocorrer uma melhora nos resultados, seria essencial a criação desta ferramenta, destacada como elemento essencial do nosso framework. Ressaltamos porém, que no próximo ciclo, a survey será aplicada, como forma de avaliar os resultados obtidos.

Com isso, a ênfase neste ciclo foi a automação, na construção da ferramenta para apoiar os processos criados e com isso, levantar métricas para avaliar de forma mais consistente os resultados, propondo assim, ações mais assertivas em busca da melhoria da produtividade.

Este foi o ciclo que levou mais tempo, pois demandou um esforço considerável na operacionalização.

Neste ciclo, iremos abordar os principais recursos da ferramenta, bem como o detalhamento dos processos e todas as demais atividades que foram necessárias implementar na ferramenta, e que foram de vital importância na melhoria dos resultados.

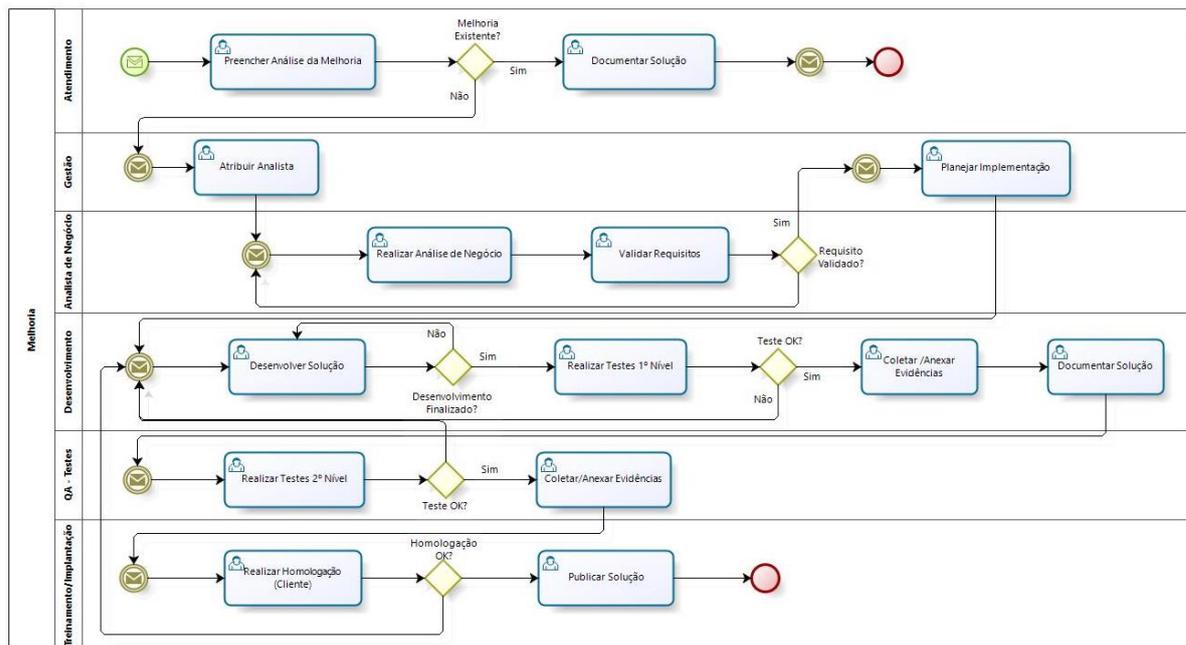
Serão detalhados alguns dos principais processos utilizados na empresa, bem como será demonstrado nesta seção, a forma como foi operacionalizado na ferramenta.

Importante pontuar que estes processos foram implantados junto com a ferramenta.

São eles:

- Processo para o desenvolvimento de Melhorias: A figura 4, ilustra todas as fases do processo de desenvolvimento de uma melhoria, seja parte integrante de um projeto de desenvolvimento distribuído ou não (como uma atividade), ou simplesmente um atendimento realizado via equipe de Service Desk da empresa.

Figura 4: Processo - Melhorias



Através da ferramenta, é possível informar qual equipe e qual colaborador será responsável por cada etapa do processo. As principais etapas contempladas neste processo são:

- Atendimento, que envolve o preenchimento das informações referentes a melhoria que será realizada. Aqui pode ser tanto um atendimento via Service Desk, quanto uma atividade de desenvolvimento que será atribuída a uma das equipes de desenvolvimento;
- Atribuição, no qual o gestor irá atribuir a uma equipe e um colaborador para realizar a análise de negócio;
- Análise de Negócio, que envolve uma especificação funcional, detalhando as funcionalidades e possíveis impactos, assim como uma estimativa de esforço para o desenvolvimento e o teste;

- Confirmação da Análise de Negócio, no qual será validado o escopo com as partes interessadas, com o objetivo de evitar problemas de interpretação e entendimento, e consequentemente um possível retrabalho;
- Planejamento, fase na qual o gestor irá planejar as demais etapas restantes do processo, atribuindo equipe e colaborador para cada etapa, além dos prazos baseados na estimativa de esforço realizado na fase de análise de negócio.
- Desenvolvimento, que envolve o desenvolvimento propriamente dito, sendo que a equipe/colaborador atribuído terá um mapa discutido mais a frente, onde os mesmos poderão visualizar todas as suas atividades com seus respectivos prazos.
- Teste de 1º Nível, aqui o desenvolvedor irá realizar testes funcionais. Normalmente o próprio colaborador que desenvolveu irá atuar nesta etapa, pois encontrando alguma anomalia, o mesmo irá retornar para a fase de desenvolvimento para as devidas correções. Assim que finalizar o ciclo de testes, a etapa será finalizada e automaticamente passará para a próxima fase.
- Documentação, onde será documentado a solução, com as devidas instruções para os próximos passos, principalmente para a publicação da solução que será executada na última etapa deste processo.
- Teste de 2º Nível, aqui nesta etapa, obrigatoriamente será associado um outro colaborador, normalmente associado a uma equipe/colaborador de QA (Quality Assurance). Nesta fase, serão realizados os testes de forma mais detalhada, seguindo um plano de teste definido e executado. As evidências deverão ser coletadas e anexadas nesta fase. Caso encontre alguma anomalia, o responsável pela etapa deverá retornar, e com isso, voltará automaticamente para a etapa de desenvolvimento.
- Homologação, etapa na qual a solução será apresentada e homologada junto aos clientes. Da mesma forma que as demais etapas, terá uma equipe/colaborador responsável, bem como uma data prevista (prazo).
- Publicação, que envolve a publicação final da solução, deixando-a disponível a todos os clientes. Também haverá uma equipe/colaborador responsável por esta etapa do processo.

Será demonstrado ainda nesta seção (figuras 25, 26, 27, 28 e 29), como é possível obter uma visão geral do processo, tendo assim, uma visibilidade das equipes e colaboradores responsáveis, bem como prazos, status atual, e outras informações e métricas importantes

para uma melhor comunicação e um alto nível de awareness, objetivando uma maior produtividade.

- Processo para o desenvolvimento de Bugs/Correções: Este processo é exatamente igual ao processo de melhoria, conforme a figura 4 já apresentada. Porém, o que diferencia é que o tipo para identificar a demanda é colocada como um bug, para que possamos mensurar a quantidade de bugs que são relatadas nos nossos produtos, diferenciando assim das melhorias.

Foi extremamente importante separar em 2 itens distintos, justamente para termos métricas de qualidade, podendo assim mensurar quantos retornos de bugs/correções são levantados por produto, e com isso, propor planos de ações para evitar que isso aconteça.

Outro ponto importante desta distinção, é a forma de visualizar, para que se possa dar prioridade neste tipo, uma vez que, dependendo do bug levantado, pode estar impactando de forma considerável a operação dos clientes da organização ora estudada.

Também será demonstrado através das figuras 25, 26, 27, 28 e 29, como é possível obter uma visão geral deste processo, tendo assim, uma a visibilidade no mesmo formato do processo de melhorias.

Um detalhe importante, é que tanto o desenvolvimento de melhorias quanto o de bugs/correções, poderão ser realizados de forma isolada, assim como poderão ser agrupados em um projeto, conforme ilustrado nas figuras 31 e 32.

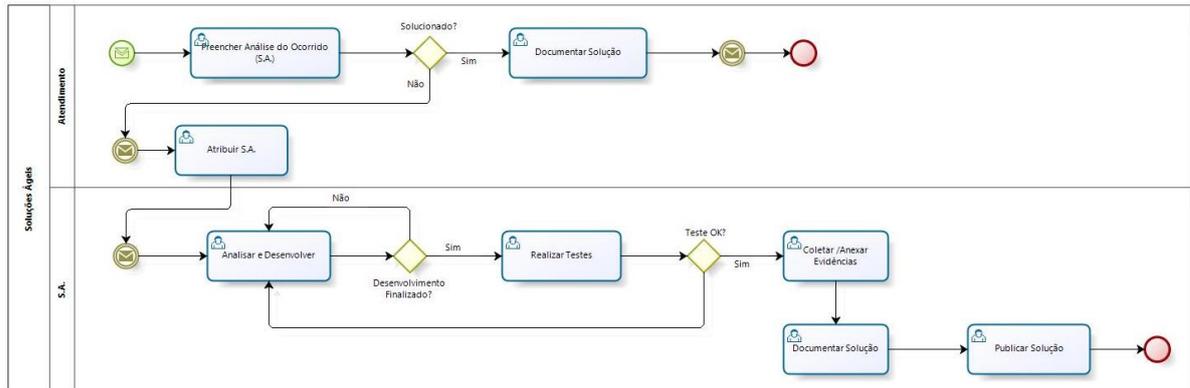
- Processo relacionado ao S.A. (Soluções Ágeis): A figura 5, ilustra todas as etapas do processo de soluções ágeis.

Vale lembrar, que este processo começou a ser desenhado quando houve a necessidade da criação da equipe responsável por isso, conforme descrito na seção 4.2.

Através da ferramenta, é possível informar qual equipe e qual colaborador será responsável por cada etapa do processo. As principais etapas contempladas neste processo são:

- Atendimento, que envolve o preenchimento das informações referentes a atividade que será realizada.
- Análise de Negócio / Desenvolvimento, que envolve uma especificação funcional, detalhando as funcionalidades e possíveis impactos, assim como uma estimativa de esforço para o desenvolvimento e o teste. Na sequência, devido a urgência,

Figura 5: Processo - Soluções Ágeis



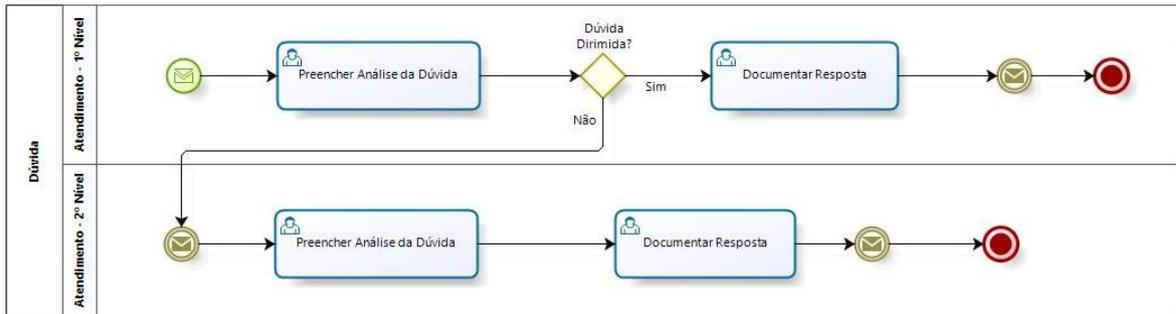
o desenvolvimento já será realizado, procurando desburocratizar um pouco o processo.

- Teste de 1º Nível, aqui o desenvolvedor irá realizar testes funcionais. Normalmente o próprio colaborador que desenvolveu irá atuar nesta etapa, pois encontrando alguma anomalia, o mesmo irá retornar para a fase de desenvolvimento para as devidas correções. Assim que finalizar o ciclo de testes, a etapa será finalizada e automaticamente passará para a próxima fase.
 - Publicação, que envolve a publicação final da solução, deixando-a disponível a todos os clientes.
- **Processo relacionado a Dúvidas:** A figura 6, ilustra todas as etapas do processo caso clientes ou colaboradores (independente da equipe) tenham alguma dúvida a ser questionada.

Este processo foi criado visando aumentar a comunicação tanto internamente entre as equipes, quanto de maneira externa com os nossos clientes. Importante, é pontuar que toda a dúvida levantada e que possa ser interpretada como uma dúvida geral, esta será cadastrada em uma base de conhecimento que também foi implementado na ferramenta.

- Atendimento, que envolve o preenchimento das informações referentes a dúvida em questão.
- Análise / Resposta 1º Nível, sendo que nesta etapa, será atribuído a uma equipe e um colaborador responsável por dirimir a dúvida em questão, documentar e divulgar a

Figura 6: Processo - Dúvidas



Powered by
bizagi
Modeler

todos, seja por ferramenta de comunicação ou pela base de conhecimento da própria ferramenta.

- Análise / Resposta 2º Nível, aqui nesta fase, caso o colaborador responsável pelo 1º nível acima não conseguir responder, ele poderá atribuir a um outro colaborador que tenha mais conhecimento, e assim responder a dúvida, documentar e em seguida compartilhar a todos os interessados.

Vale lembrar mais uma vez, que cada etapa terá uma equipe/colaborador responsável por ela. Toda ação do colaborador é registrada no sistema, possibilitando que qualquer membro, independente da equipe, tenha a total visibilidade do status atual de cada fase do processo, bem como as ações e soluções a ela dada.

Inicialmente, estes foram os principais processos desenhados e implementados na ferramenta. Posteriormente, foram desenvolvidos outros de acordo com a necessidade que foi surgindo com o passar do tempo.

Finalmente, e com o objetivo de aumentarmos o awareness, foram desenvolvidos algumas funcionalidades na ferramenta (apresentadas no anexo A), onde possibilitou que todos os colaboradores pudessem ter visibilidade de suas tarefas e prazos, assim como a visibilidade das tarefas e prazos de outros membros, independentes de equipe e localidade.

Estas funcionalidades (descritas no anexo A), foram de vital importância, aumentando a comunicação e o awareness entre os membros das equipes. Com ela, os os colaboradores puderam ter visibilidade de todas as suas atividades de forma organizada, ordenadas inclusive, por prazo, prioridade e etapa do processo.

Foi possível também enxergar todo o processo, ou seja, detalhando todas as etapas, informando os responsáveis, prazos, status atual e todo o detalhamento que foi executado, fazendo com que os colaboradores passassem a ter uma consciência do que as suas tarefas interagem com as tarefas de membros de outras equipe, levando-se em conta importantes informações como responsáveis, prazo e comentários para facilitar a comunicação.

É importante frisar que todos os colaboradores da empresa, possuem o acesso e a visão na ferramenta, com o objetivo de aumentar a awareness em vários os sentidos (ambiente, atividade/tarefa, processo e disponibilidade/presença).

Conforme apresentado, e de acordo com o protocolo desta pesquisa, as ações implementadas e as informações coletadas foram documentadas conforme a tabela 4.

- Número do Ciclo:

3

- Objetivo:

O desenvolvimento da ferramenta era algo importante para apoiar as ações colocadas em prática até o momento. Com isso, o objetivo desta intervenção foi a automação, com o desenvolvimento da ferramenta.

- Planejamento:

- Planejamento da equipe responsável pelo desenvolvimento da ferramenta;
- Desenvolvimento da ferramenta em questão para apoiar o processo;

- Intervenção:

- Criação e refinamento dos processos e a posterior implementação na ferramenta.
- Implementação dos processos referente a correção de bugs, desenvolvimento de melhorias, atuação por parte da equipe de soluções ágeis (S.A.), e as dúvidas na ferramenta.
- Criação de uma estrutura para controlar os projetos, bem como o registro de todos os chamados na ferramenta.
- Implementação para extração de métricas na ferramenta.
- Implantação e institucionalização da ferramenta.

- Avaliação/Reflexão:

- Como resultado, através da utilização da ferramenta desenvolvida, foi possível acompanhar e notar que as entregas passaram a ocorrer de forma mais natural e dentro dos prazos.

- Foi possível também, acompanhar o fluxo de interrupções no S.A., e com isso, escalar o tamanho da equipe conforme a demanda;
- Um outro ponto importante, foi a visibilidade da ociosidade, permitindo também remanejar membros entre equipes de acordo com as demandas;
- Também, houve um aumento do awareness dos colaboradores, o que foi facilmente detectado, pois as atividades passaram a ser entregues de maneira mais assertivas em relação aos prazos, além do fluxo de comunicação ter melhorado ainda mais, onde foi possível observar na ferramenta as interações entre os membros das diversas equipes que interagem nas atividades.
- A contribuição deste ciclo, foi a automação para dar suporte aos processos.

4.5 CICLO 4

Baseado na avaliação/reflexão descrita na seção 4.4, e conforme colocado, serão apresentados os resultados da terceira e última survey conforme tabela 6, que foi aplicado aos colaboradores após a implementação dos processos e da ferramenta implantada na seção 4.4.

Os resultados obtidos nesta terceira e última survey serão demonstrados de forma que se possa comparar com as duas primeiras, e com isso visualizar a evolução esperada.

A figura 7 ilustra a comparação dos resultados da pergunta 1 da tabela 6, em relação as duas surveys anteriores, destacadas nas seções 4.2 e 4.3, respectivamente.

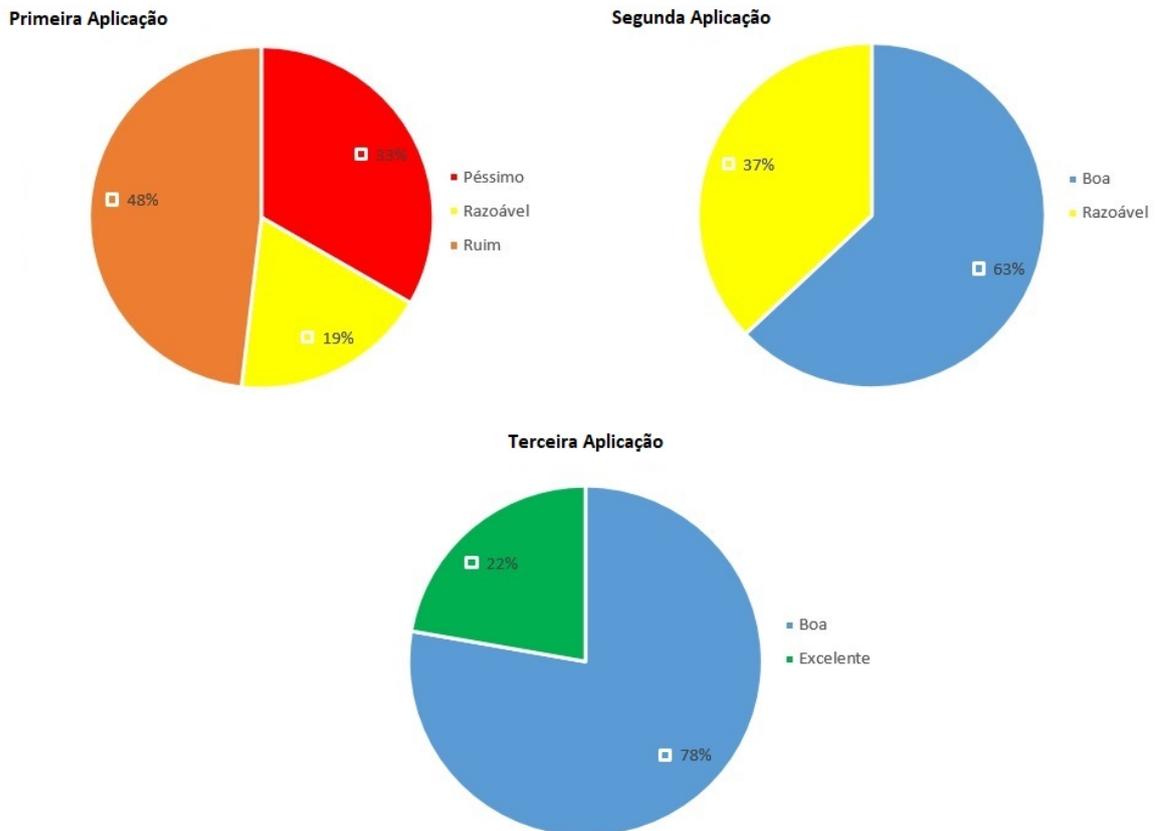
Conforme demonstrado na figura 7, houve uma grande evolução da primeira para a terceira survey, eliminando avaliações péssima, ruim e razoável, fazendo com que 100% dos colaboradores avaliassem a comunicação dentro da sua equipe como boa (78%) e excelente (22%).

A figura 8 ilustra a comparação dos resultados da pergunta 2 da tabela 6, ou seja, como você classifica a comunicação entre os membros de outras equipes?

Diferentemente da primeira comparação na seção 4.3, onde a melhora da comunicação não foi tão significativa, neste caso em particular, pudemos concluir que com a implementação e a utilização da ferramenta descrita na seção 4.4, a melhora foi substancial, fazendo com que a maioria dos colaboradores da empresa respondessem que a comunicação entre os membros de outras equipes passaram a ser boa (85%), sendo que somente 7% responderam como razoável.

Com isso, passou a ter ausência de respostas negativas, como péssimo e ruim, e com isso concluímos que a ferramenta passou a ser fundamental dentro do framework para

Figura 7: Como você classifica a comunicação entre os membros da sua equipe?



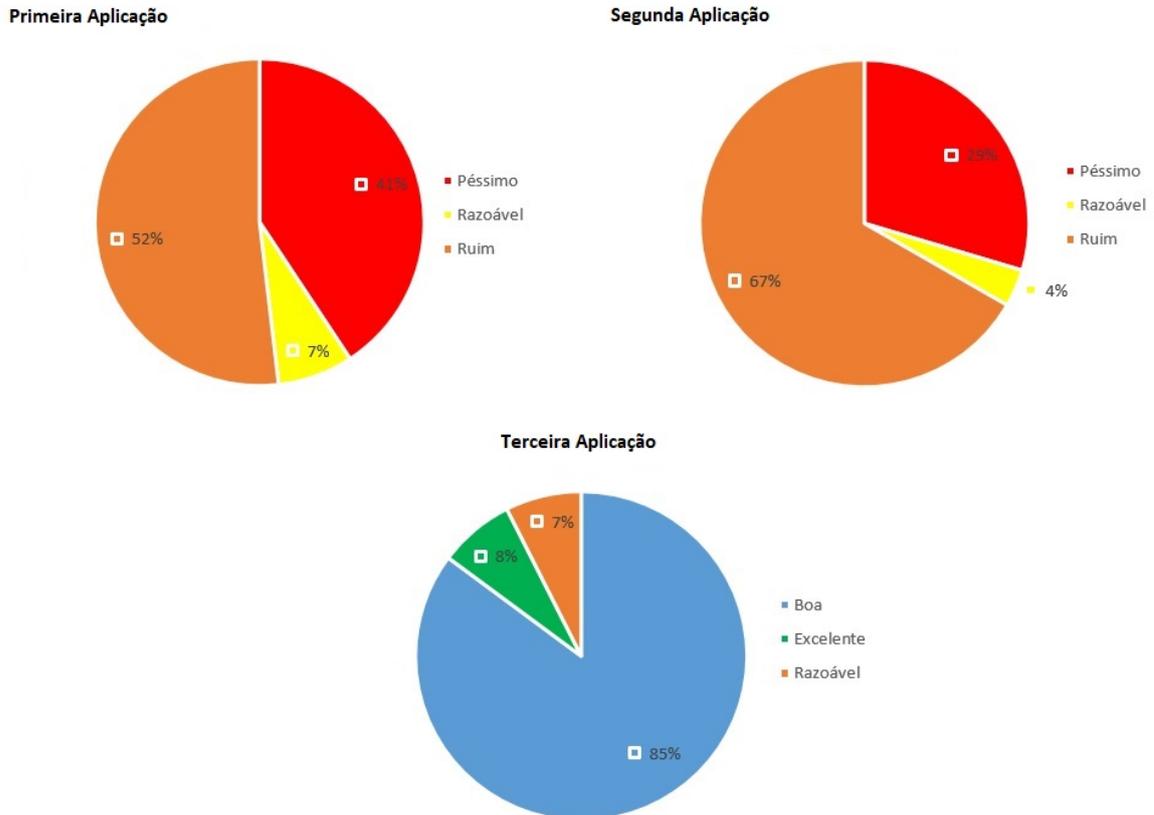
considerar a melhora.

Quanto a pergunta 3 da tabela 6, ou seja, em relação a comunicação entre as equipes, a situação era mais caótica, onde na primeira pesquisa apresentada na seção 4.2, a grande maioria dos colaboradores (63%), classificaram como péssima a comunicação entre as equipes. Na seção 4.3, foi apresentado uma melhora, porém não muito significativa, pois de fato, os resultados não foram muito animadores na primeira pesquisa.

Porém, como ilustra a figura 9, foi possível concluir que houve uma grande evolução positiva nesta questão, ao avaliar os resultados da primeira pesquisa (seção 4.2) com a terceira e última apresentada neste ciclo.

Avaliações negativas como péssimo e ruim deixaram de existir. Nesta última survey, 55% dos colaboradores avaliaram como boa e 4% avaliaram como excelente. Mais de 1/3 dos colaboradores (37%) avaliaram como razoável, concluindo que ainda há uma boa margem para melhorar este processo de comunicação entre as equipes, porém, já antecipando, seria muito importante diagnosticar se existem outras variáveis organizacionais (problemas de

Figura 8: Como você classifica a comunicação entre os membros de outras equipes?



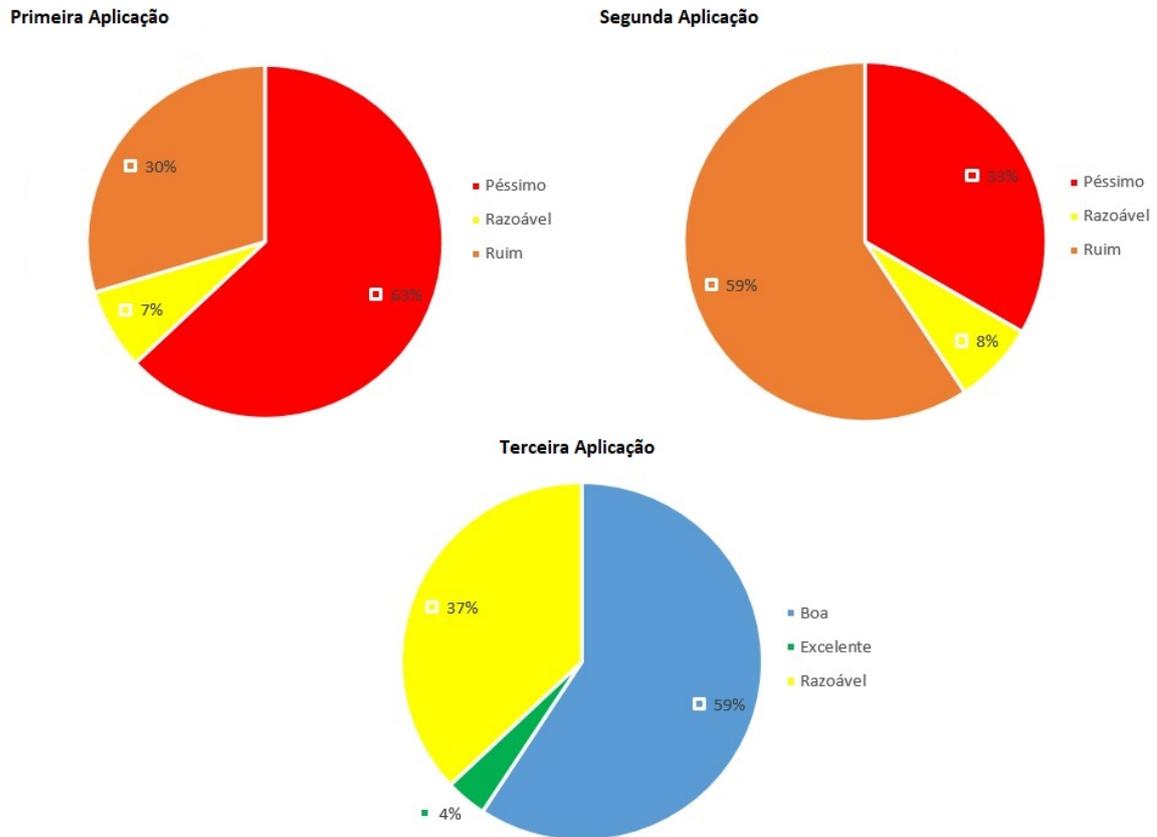
relacionamento, clima organizacional, etc...) que pudessem afetar esta questão, influenciando de forma negativa.

Quanto a questão 4 da tabela 6, a pergunta que está relacionada diretamente ao awareness, pudemos já notar uma melhora entre a primeira (seção 4.2) e a segunda (seção 4.3) survey, principalmente destacando o percentual dos colaboradores que haviam respondido ter nenhuma visibilidade de suas tarefas e prazos dentro da organização.

A melhora foi ainda mais expressiva com a implementação da ferramenta, conforme descrito na seção 4.4. Após o desenvolvimento e utilização, foi aferido nesta última survey e ilustrada na figura 10, que 89% dos colaboradores passaram a ter total visibilidade de suas tarefas e prazos.

Mesmo com a implementação da ferramenta, um pequeno percentual (7%) de colaboradores informaram ainda não ter nenhuma visibilidade de suas tarefas e prazos. Ao investigar a causa, o pesquisador concluiu que estas respostas foram originadas dos colaboradores pertencentes a equipe comercial das revendas, justamente os únicos que não

Figura 9: Como você classifica a comunicação entre as equipes?



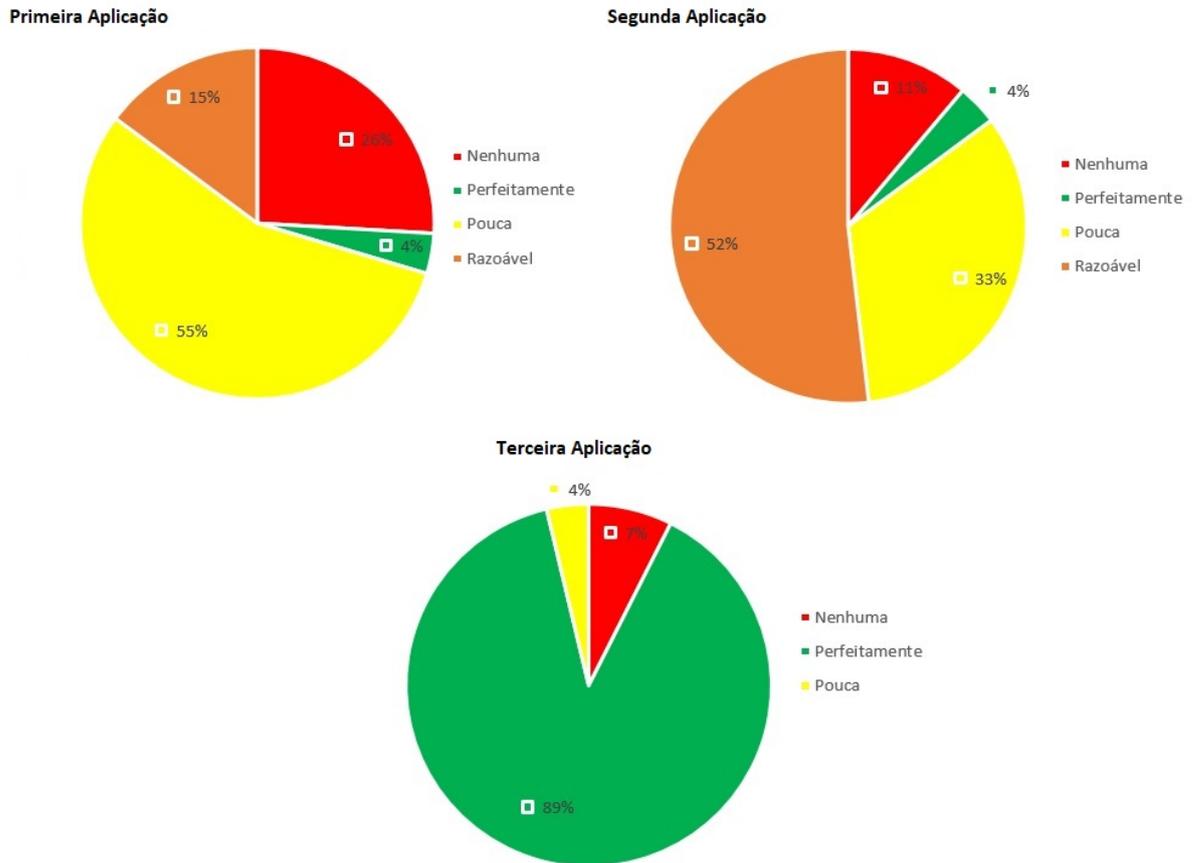
tenham acesso no momento a ferramenta. Com isso, reforçou a conclusão de que a ferramenta é parte vital do framework, como instrumento para aumentar o awareness dentro da organização.

Esta notável evolução está ilustrada na figura 10.

Quanto a outra pergunta relacionada diretamente ao awareness, pudemos também verificar uma melhora extremamente importante, pois como visto na primeira survey descrita na seção 4.2, mais da metade dos colaboradores (56%) responderam ter nenhuma visibilidade das tarefas e prazos de membros de outras equipes, e o restante (44%) responderam ter pouca visibilidade. Para a segunda survey, cujos resultados foram descritos na seção 4.3, houve uma importante diminuição nas respostas negativas, além de 22% dos colaboradores responderam já possuir uma razoável visibilidade das tarefas e prazos dos membros de outras equipes.

Para esta terceira e última survey, pudemos concluir que a ferramenta implementada durante a seção 4.4 foi de vital importância para a melhora, pois reduziu drasticamente o percentual dos colaboradores com resposta negativa (pésima e ruim). Procurando entender um pequeno percentual (7%) com resposta pésima, o pesquisador concluiu que estas respostas

Figura 10: Você consegue ter visibilidade de suas tarefas e prazos?



foram originadas dos colaboradores pertencentes a equipe comercial das revendas, justamente os únicos que não tinham acesso no momento a ferramenta, da mesma forma que aconteceu com a figura 10.

Por fim, 44% dos colaboradores passaram a enxergar perfeitamente as tarefas e prazos dos membros de outras equipes. 41% dos colaboradores responderam que esta visão poderia ser melhor, deixando aqui, uma margem de investigação para melhorar a ferramenta e assim possibilitar uma melhora nesta visualização.

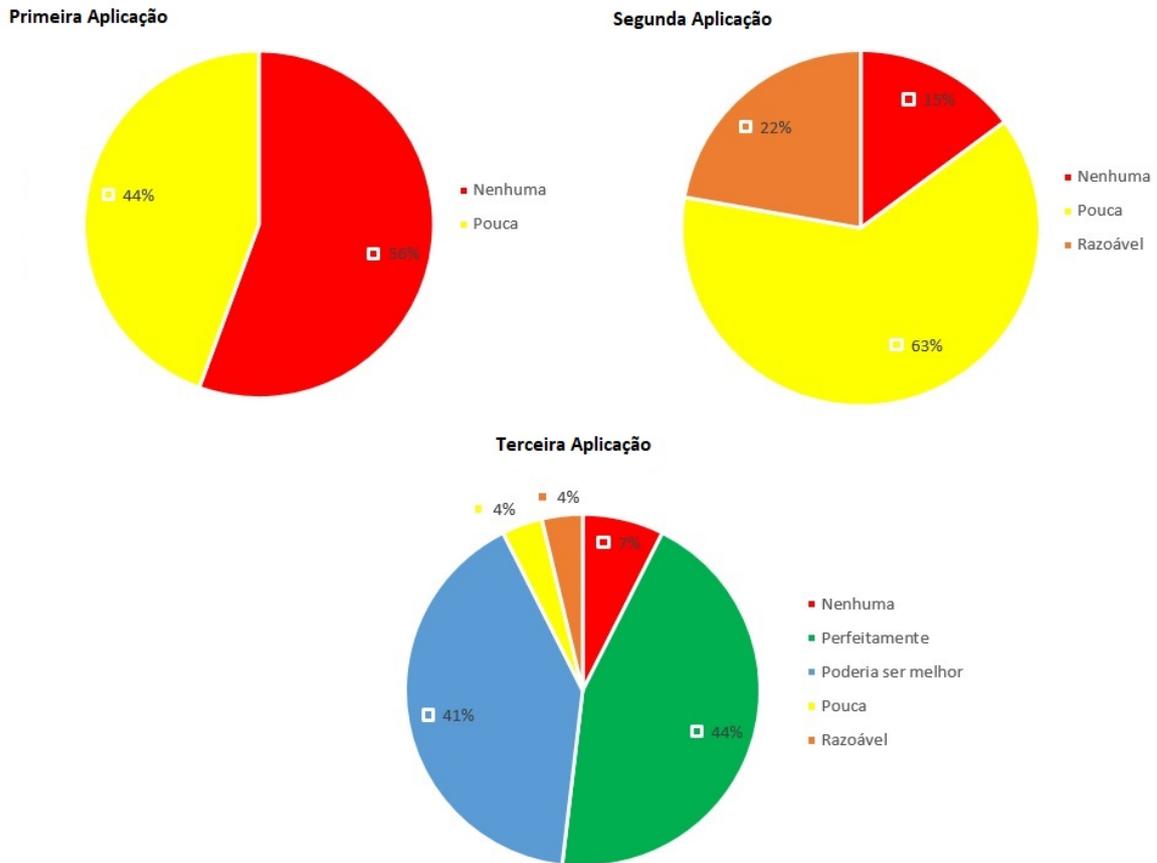
A figura 11, ilustra esta importante evolução positiva conforme descrito.

Quanto a questão das interrupções no desenvolvimento de tarefas, a melhora foi também muito expressiva, conforme ilustrada na figura 12.

O resultado mostra que na primeira survey pontuada na seção 4.2, 70% dos colaboradores eram interrompidos durante o dia de forma excessiva e considerável. Já na segunda survey, descrita na seção 4.3, 85% responderam ser pouco interrompidos.

Nesta última survey, 74% dos colaboradores responderam ser pouco interrompidos,

Figura 11: Você consegue ter visibilidade das tarefas de membros de outras equipes?

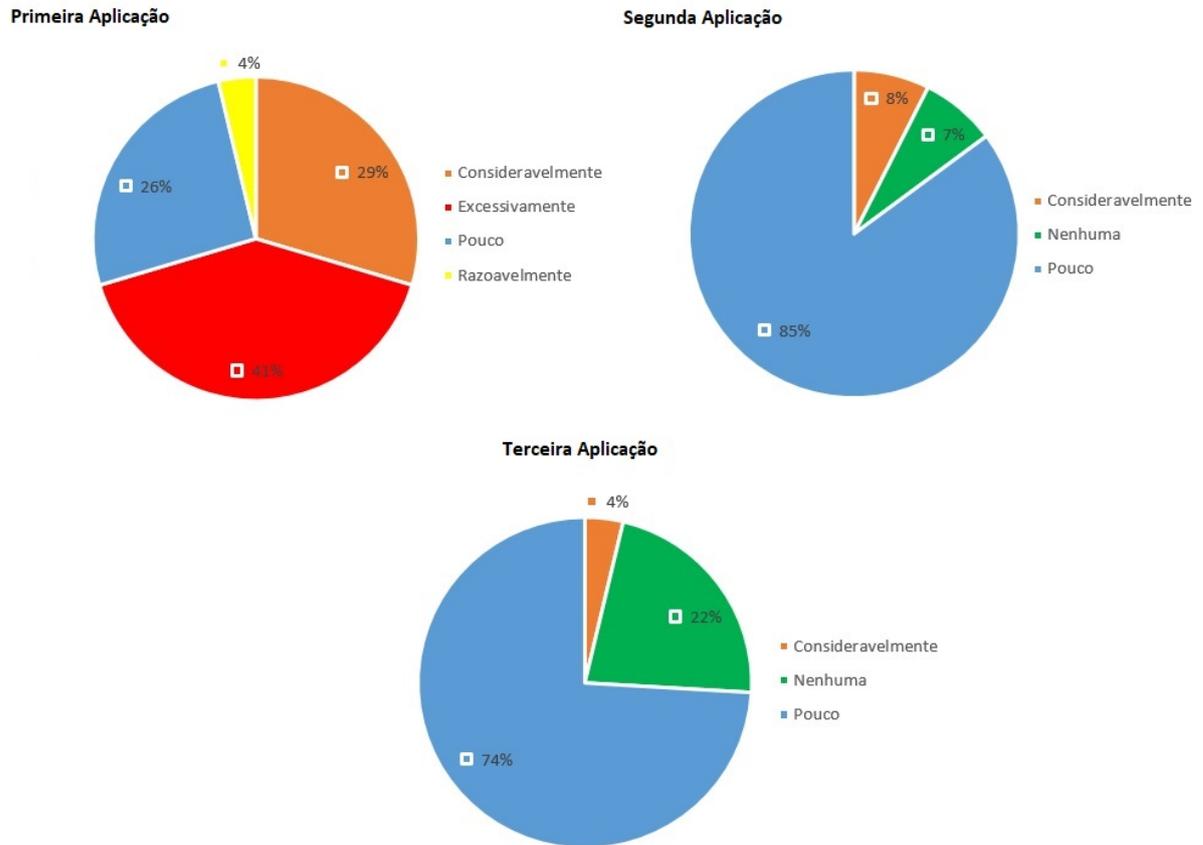


22% responderam não ter nenhuma interrupção durante o dia, e apenas 4% responderam ser interrompidos consideravelmente. Procurando entender este caso, o pesquisador concluiu que foi justamente o colaborador que vem atuando na equipe de Soluções Ágeis que acabou respondendo ser interrompido consideravelmente, o que já era previsto.

O comparativo final do resultado das duas últimas questões da survey referenciada na tabela 6 estão representadas pelas figuras 13 e 14, onde é perguntado aos colaboradores da organização a questão do cumprimento de prazos e a qualidade das atividades.

Em relação a questão 7, ilustrada pela figura 13, podemos notar que tivemos uma notória evolução entre as três surveys aplicadas aos colaboradores. Isso reflete as intervenções realizadas no decorrer dos três ciclos desta pesquisa-ação, ou seja, desde a reestruturação organizacional, com destaque a definição formal das áreas, equipes, papéis e responsabilidade e a criação de novas equipes, passando pelo ciclo onde a principal intervenção foi a criação de processos, até chegar no ciclo onde foi implementado a ferramenta para apoiar o processo e levantar métricas.

Figura 12: Você é interrompido durante o dia?



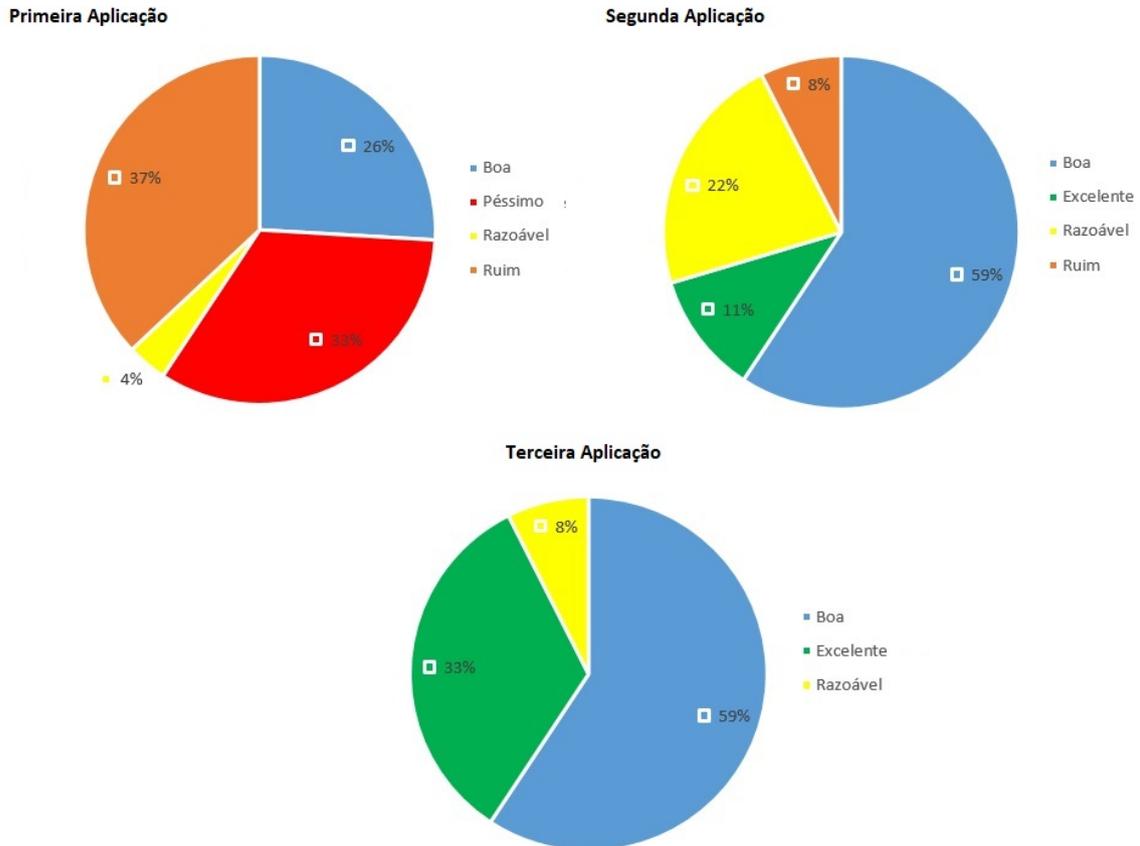
É possível notar na figura 13 que na primeira survey, 70% dos colaboradores classificaram como péssimo ou ruim o cumprimento de prazos. Tal resultado, se explica pela falta de visibilidade que os mesmos tinham e que foram explicitadas na resposta da questão 4. Na segunda survey, 92% classificaram entre razoável, boa e excelente, e apenas 8% classificaram como ruim.

Da segunda para a terceira e última survey, os resultados foram ainda mais expressivos, eliminando respostas negativas, e aumentando o percentual dos colaboradores que responderam como excelente (33%) o cumprimento de prazos das atividades e projetos.

Quanto a última questão (pergunta 8 da tabela 6), ilustrada pela figura 14, houve uma evolução da primeira para a última survey.

Da primeira para a segunda survey, houve um aumento considerável das respostas no qual os colaboradores classificaram a qualidade das atividades como boa. O aumento foi de 56% para 85%. Com isso, houve uma redução considerável nas respostas razoável e ruim, diminuindo ambas de 44% para 15%. A redução destas respostas negativa também foi bem

Figura 13: Como você classifica o cumprimento de prazos das atividades e projetos?



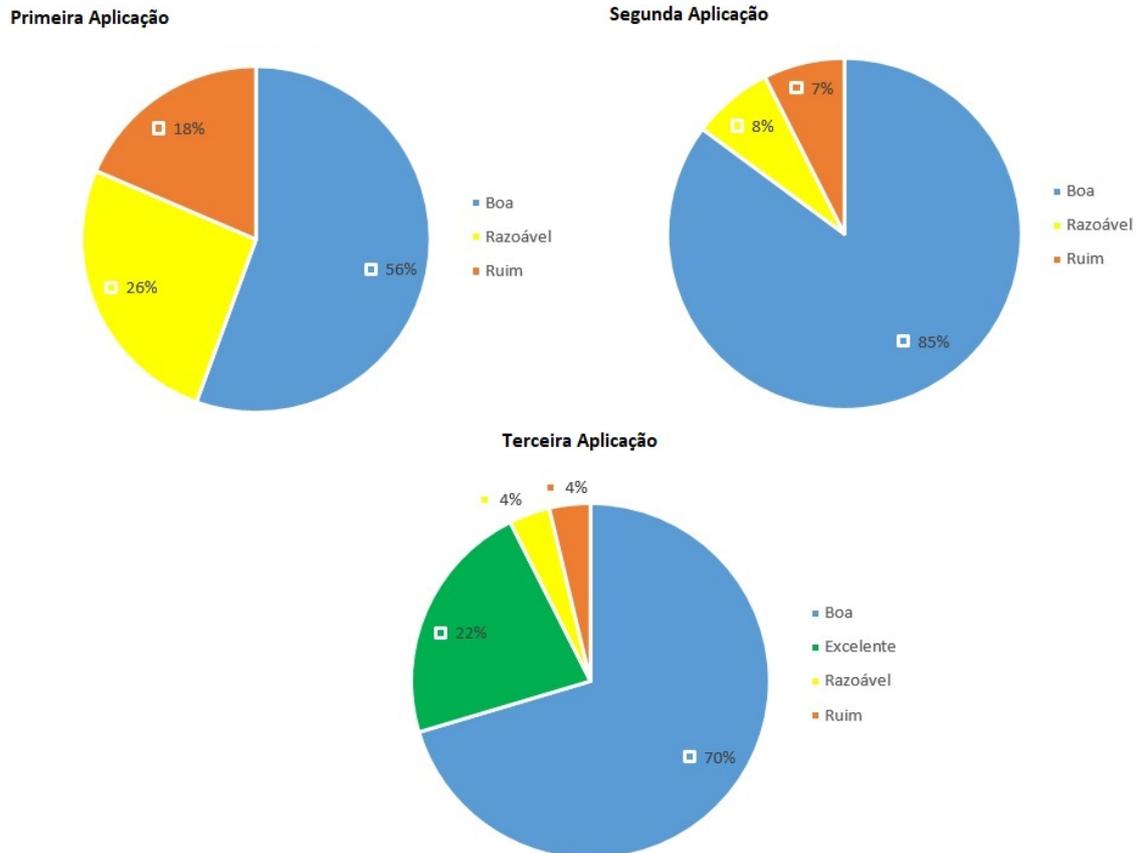
relevante da segunda para a terceira survey, onde pudemos notar a redução de 15% para 8%, e por outro lado, passando a ter 22% dos colaboradores respondendo como excelente a qualidade.

Como conclusão, foi possível notar uma melhora, porém é importante pontuar que nesta questão há um viés negativo, pois os colaboradores poderiam se sentir preocupados ao classificar negativamente a qualidade do próprio trabalho (atividades desempenhadas por eles mesmo). Mesmo os colaboradores estando cientes quanto a importância das respostas, é importante pontuar que pode ocorrer este viés, devido a preocupação de produzir uma prova contra eles mesmo, ou seja, dizer que a qualidade do seu trabalho não está bom, sendo que o pesquisador é um dos sócios da organização.

Conforme apresentado, e de acordo com o protocolo desta pesquisa, as informações coletadas foram documentadas conforme a tabela 4 e apresentadas a seguir:

- Número o Ciclo:
4
- Objetivo:

Figura 14: Como você classifica a qualidade das atividades e projetos?



- Avaliar os resultados das ações colocadas em práticas no decorrer dos ciclos anteriores, visando analisar se houve uma melhora ou não, e com isso, levantar possíveis melhorias e novos indicadores a serem explorados principalmente com a ferramenta na captura de informações.
- Treinar as equipes na correta utilização da ferramenta, bem como no engajamento dos processos.
- **Planejamento:**
 - Treinamento de todas as equipes na utilização da ferramenta;
 - Acompanhamento e proposta de melhorias;
 - Implementação das melhorias;
 - Reavaliação da equipe S.A.;
 - Coleta dos resultados.
- **Intervenção:**
 - Todas as equipes foram treinadas e capacitadas quanto ao entendimento dos processos e utilização correta da ferramenta.

- Desenvolvimento de novos processos, contemplando outras atividades que são desenvolvidas na empresa, como por exemplo: migração de banco de dados, manutenção de hardware, treinamentos e visitas técnicas.
- Foram implementados alguns relatórios, possibilitando a captura de importantes métricas que serão apresentadas no capítulo 5, como resultado desta pesquisa.
- A equipe S.A. passou a ter um único colaborador, pois as interrupções diminuíram consideravelmente. Com isso, manteve-se o propósito de continuar sendo uma equipe resiliente e temporária, podendo o seu membro atuar em outras equipes conforme o número de demandas; - Mesmo a ferramenta sendo altamente intuitiva, houve um treinamento aos colaboradores sobre o funcionamento da ferramenta, onde o próprio pesquisador foi o responsável por disseminar o conhecimento, e engajar a todos na correta utilização;
- Avaliação/Reflexão:
 - Com a implantação da ferramenta, foi possível automatizar os processos e extrair métricas, além de gerar um resultado através da última survey apresentada;
 - A survey, apresentou a visão dos colaboradores, porém, do ponto de vista da organização, na figura de seus gestores e sócios, houve uma melhora considerável, onde foi possível visualizar o alto engajamento, comunicação e awareness entre as equipes, culminando na melhora da qualidade e principalmente nas entregas, onde estas passaram a ser cumpridas em sua totalidade;
 - Com a ferramenta, foi possível aferir a ociosidade, sendo de extrema importância para planejar o tamanho das equipes, e com isso, extrair ao máximo a produtividade dos colaboradores;
 - Os resultados esperados foram de extrema importância, principalmente porque nos possibilitou responder a pergunta base referente a esta pesquisa, que está descrita na subseção 3.1.1. Os resultados finais serão descritos no capítulo 5.

5 RESULTADOS

Neste capítulo é apresentado a melhoria da produtividade em um ambiente de desenvolvimento distribuído de software, através de um framework de continuous awareness que envolve três elementos fundamentais descritos nas seções 5.1, 5.2 e 5.3.

O framework em questão foi resultado da junção destes três elementos, e ele foi concebido baseado nos problemas encontrados no cenário apresentação na seção 4.1, e seus resultados foram obtidos por meio do método de pesquisa aplicado e descrito na seção 3.1.

As próximas seções deste capítulo, descrevem estes três elementos fundamentais na composição do framework.

5.1 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

A estrutura organizacional foi o primeiro elemento a ser avaliado. Ela foi a base para as mudanças após a identificação do cenário inicial que foi descrito na seção 4.1.

Os resultados esperados foram positivos após a primeira intervenção no ciclo 1 (seção 4.2). Pudemos obter uma melhora, mesmo que não substancial, ao realizarmos algumas ações quanto a estrutura organizacional da empresa, definindo papéis e responsabilidade, e principalmente criando novas equipes de trabalho, fazendo com que todos passassem a ter uma consciência total destas mudanças.

Além disso, a organização precisa acentuar metas e conseqüentemente métricas advindas de sua estratégia. Nem todas estas métricas estarão associadas diretamente a produtividade do software, neste trabalho, por exemplo a métrica que está associada diretamente com a produção é a ociosidade.

A importância desta métrica está centrada em objetivos estratégicos/táticos da organização e por este motivo é considerada pelos seus gestores como um elemento essencial a ser monitorado. Por meio desta meta, segundo gestores, são estabelecidas ações de resiliência organizacional dentro da própria organização, o que permite, conforme LINNENLUECKE

(2017), que as organizações sejam capazes de responder mais rapidamente, ou desenvolver maneiras mais incomuns de fazer negócios sob pressão do que outras. Ainda conforme LINNENLUECKE (2017), a resiliência no nível dos colaboradores, se refere à capacidade dos membros da organização de atuar e até ter sucesso diante de problemas e adversidades.

Em termos de estrutura organizacional, a grande contribuição desta pesquisa, foi a criação e posteriores ajustes da equipe de Soluções Ágeis (S.A.), relatada durante a execução dos ciclos 1, 2, 3 e 4, descritas sucessivamente nas seções 4.2, 4.3, 4.4 e 4.5. Foi através desta equipe altamente resiliente, que o grande gargalo de interrupções (apontado na seção 4.1) foi resolvido, melhorando assim, a produtividade dos colaboradores, colaborando para que as entregas fossem mais assertivas dentro do prazo, além também de possibilidade medir a ociosidade nas equipes dentro da organização.

Mesmo os resultados tendo sido positivos visando a melhoria, não foram o suficiente para a melhora da produtividade no ambiente ao qual a empresa está inserida. Portanto, houve a necessidade de encaixar o segundo elemento, com o objetivo de formar o nosso framework e buscar a melhora da produtividade. Este segundo elemento ao qual estamos referindo será descrita na próxima seção (5.2).

5.2 PROCESSOS

Como pontuado por LEE et al. (2013), processos rigorosos podem ser especialmente importantes quando as equipes de software estão dispersas, sendo que a padronização de processos é considerada importante para melhorar o desempenho do desenvolvimento de software.

Para mitigar os efeitos do desenvolvimento distribuído, e com o objetivo de alcançar níveis mais altos de produtividade, JIMÉNEZ et al. (2009) afirmam que as organizações exigem novas tecnologias, processos e métodos através de melhorias relacionadas ao ciclo de vida do software, planejamento de projetos, estimativas, garantia de qualidade, habilidades e divisão de responsabilidades com o objetivo de apoiar a colaboração, coordenação e comunicação entre os desenvolvedores. Com isso, somente a criação de processos, já é possível resolver boa parte do problema de produtividade.

Da mesma forma que a estrutura organizacional foi o elemento fundamental na melhora da produtividade, podemos considerar que a criação e institucionalização de processos foi de relevância ainda maior. Portanto, se tornou o segundo elemento essencial do nosso framework, onde pudemos notar os resultados obtido através da survey aplicada na seção 4.3,

onde há uma comparação dos resultados entre o cenário inicial e os resultados após as ações que culminaram na estrutura organizacional da empresa e na criação e implantação de processos.

Houve uma melhora ainda mais considerável ao juntarmos estes dois elementos, principalmente ao utilizarmos uma ferramenta de groupware também descrita na intervenção da seção 4.3.

Porém, conforme afirma DUSTDAR; GALL (2002), as ferramentas de groupware que vão desde sistemas baseados em mensagens até sistemas de suporte a decisões em grupo oferecem suporte ao trabalho em equipe, no entanto, eles não são projetados para publicar processos de fluxo de trabalho e não são "conscientes do processo". E, justamente neste ponto, pudemos concluir que a junção destes dois elementos (estrutura organizacional e processos), ainda não foram suficientes para a melhoria desejada na produtividade, muito embora, já pudemos notar uma melhora considerável.

5.3 FERRAMENTA E MÉTRICAS

Último elemento do nosso framework, pudemos concluir que é a parte vital e essencial para a melhora da produtividade. O encaixe deste último elemento na formação do framework foi de extrema relevância como apontado na comparação final das três surveys e que estão relatadas na seção 4.5.

Vale pontuar que a ferramenta foi implementada dentro da própria organização, pelo fato de ter colaboradores disponíveis para o desenvolvimento, além também de facilitar a integração com os processos existentes, visando menor tempo de adaptação e eventuais futuras integrações com outras ferramentas da organização.

A ferramenta foi desenvolvida durante as ações planejadas no ciclo 3 (seção 4.4), e apresentada mais detalhadamente no ciclo 4 (seção 4.5) e também no anexo A. Porém com o tempo desta pesquisa, foram desenvolvidas várias melhorias, sendo que algumas delas foram métricas que são de extrema importância para a busca da melhoria contínua da produtividade no nosso ambiente de desenvolvimento distribuído de software.

Algumas destas métricas, passamos a apresentar nesta seção. Vale frisar que já existem vários pontos de melhoria que foram levantados em relação a visualização das métricas que serão apresentadas, pois irá facilitar a interpretação. De qualquer forma, com a ferramenta, já foi possível coletá-las e disponibilizá-las para futuras ações.

A primeira métrica a ser apresentada, está ilustrada na figura 15, onde é possível

analisarmos possíveis distorções entre o tempo estimado e o tempo realmente gasto em uma determinada atividade do fluxo de processo do desenvolvimento.

É importante pontuar, que para a produtividade em si, a análise somente desta métrica não é o suficiente para tirarmos conclusões. De qualquer forma, já é um importante parâmetro a ser considerado em uma análise.

Figura 15: Métrica: Atuação das Equipes

Relatório Atuação desenvolvimento

Equipe * DESENVOLVIMENTO (PRES.PRUDENTE) Colaborador * Período Inicial 01/01/2020 Período Final 31/01/2020

100 resultados por página

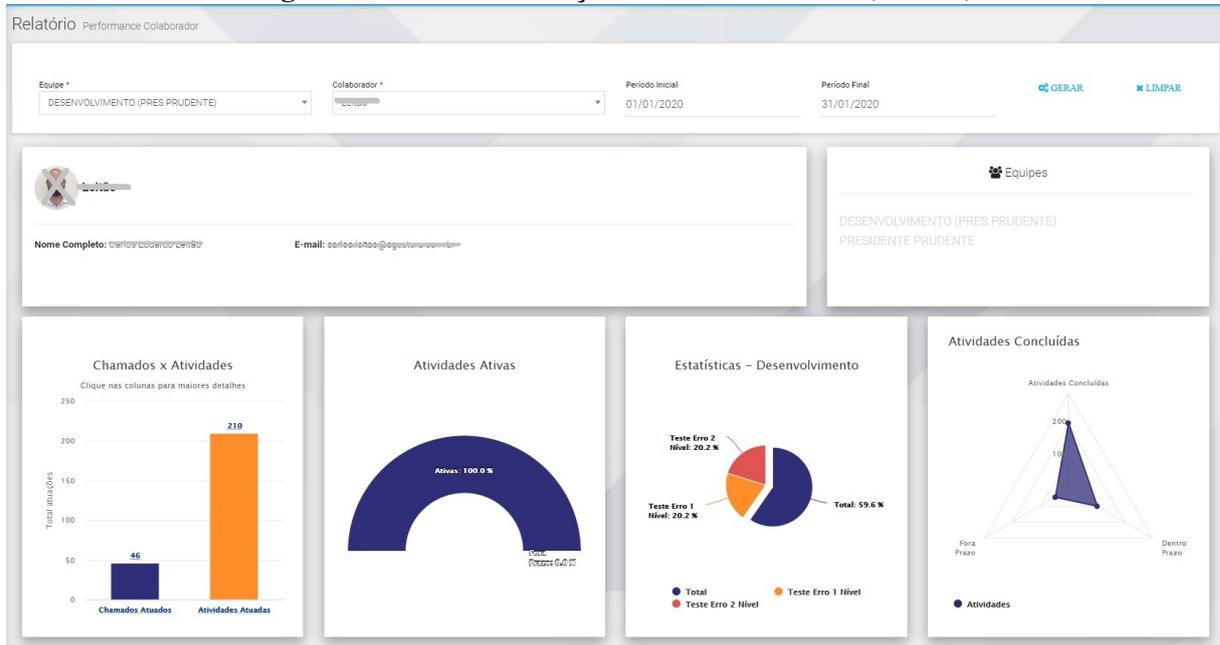
Id - Chamado	Atividade	Status	Tempo estimado	Tempo gasto	Data início	Data encerramento
#24570 - Retenções de impostos	Teste de 1º Nível	CONCLUIDA	0d 4h 0m 0s	0d 2h 17m 2s	1/15/2020, 3:20:23 PM	1/15/2020, 5:43:10 PM
#24570 - Retenções de impostos	Desenvolvimento	CONCLUIDA	0d 20h 0m 0s	0d 13h 11m 1s	1/13/2020, 9:15:52 AM	1/15/2020, 3:08:49 PM
#22986 - Entrada Produtos com Valor Desoneração	Teste de 1º Nível	CONCLUIDA	0d 6h 0m 0s	0d 3h 44m 53s	1/23/2020, 5:45:31 PM	1/24/2020, 11:45:37 AM
#22986 - Entrada Produtos com Valor Desoneração	Desenvolvimento	CONCLUIDA	1d 10h 0m 0s	1d 0h 47m 10s	1/16/2020, 5:50:12 PM	1/23/2020, 5:45:01 PM
#34008 - ERRO ENVIO NOS CARTÕES PARA O EXTRATO FINANCEIRO	Teste de 1º Nível	CONCLUIDA	0d 2h 0m 0s	0d 1h 43m 22s	1/6/2020, 10:45:11 AM	1/6/2020, 2:26:19 PM
#34008 - ERRO ENVIO NOS CARTÕES PARA O EXTRATO FINANCEIRO	Desenvolvimento	CONCLUIDA	0d 8h 0m 0s	0d 5h 45m 21s	1/3/2020, 2:42:10 PM	1/6/2020, 10:44:55 AM
#30812 - Emissão NFE - divergência nos valores totais	Bug (Desenvolvimento)	CONCLUIDA	0d 0h 30m 0s	0d 2h 47m 23s	1/6/2020, 4:32:38 PM	1/7/2020, 9:20:39 AM
#30812 - Emissão NFE - divergência nos valores totais	Bug (Teste de 1º Nível)	CONCLUIDA	0d 0h 30m 0s	0d 0h 8m 34s	1/7/2020, 9:20:57 AM	1/7/2020, 9:29:31 AM
#34317 - Erro ao gerara NFe fora estado	Teste de 1º Nível	CONCLUIDA	0d 0h 30m 0s	0d 0h 5m 39s	1/8/2020, 10:49:11 AM	1/8/2020, 10:54:51 AM
#34317 - Erro ao gerara NFe fora estado	Desenvolvimento	CONCLUIDA	0d 1h 30m 0s	0d 0h 57m 53s	1/8/2020, 9:43:29 AM	1/8/2020, 10:41:22 AM
#34397 - Erro na tela de antecipação FOP 474	Teste de 1º Nível	CONCLUIDA	0d 1h 0m 0s	0d 0h 9m 57s	1/8/2020, 2:57:47 PM	1/8/2020, 3:07:44 PM
#34397 - Erro na tela de antecipação FOP 474	Desenvolvimento	CONCLUIDA	0d 1h 30m 0s	0d 1h 54m 26s	1/8/2020, 11:03:44 AM	1/8/2020, 2:50:35 PM
#34758 - Histórico do pagamento antecipado divergente	Teste de 1º Nível	CONCLUIDA	0d 0h 10m 0s	0d 0h 5m 50s	1/8/2020, 4:22:34 PM	1/8/2020, 4:28:25 PM
#34758 - Histórico do pagamento antecipado divergente	Desenvolvimento	CONCLUIDA	0d 0h 20m 0s	0d 0h 15m 27s	1/8/2020, 4:06:50 PM	1/8/2020, 4:22:18 PM
#34363 - DUPLICANDO VALOR CARTÃO NA BAIXA DE DEBITOS	Teste de 1º Nível	CONCLUIDA	0d 1h 0m 0s	0d 1h 8m 10s	1/9/2020, 5:49:35 PM	1/10/2020, 8:42:35 AM
#34363 - DUPLICANDO VALOR CARTÃO NA BAIXA DE DEBITOS	Desenvolvimento	CONCLUIDA	0d 4h 0m 0s	0d 2h 57m 35s	1/9/2020, 2:37:54 PM	1/9/2020, 5:46:47 PM

A figuras 16 e 17, ilustram métricas referentes a atuação dos colaboradores, sendo de extrema importância nas ações visando a melhoria da produtividade. Vale ressaltar novamente, que para a tomada de decisão visando a melhoria, é importante a análise de outras métricas e conjunto.

Como é possível visualizar na figura 16, ao informarmos um período, uma equipe e um respectivo colaborador da equipe em questão, a ferramenta irá nos apresentar algumas informações importantes como:

- Chamados x Atividades: Número de atividades no qual o desenvolvedor em questão trabalhou, sendo que cada parte do processo (ex: desenvolvimento, teste de 1º nível, documentação, etc...) é considerado uma atividade separada. Vale lembrar que é possível mensurar o tempo de atuação em cada atividade isolada, conforme apresentada na figura 15.
- Atividades Ativas: Dentre as atividades ativas, ou seja, as que ainda estão no mapa de atividades do colaborador, aqui irá mostrar o percentual que está dentro do prazo e o

Figura 16: Métrica: Atuação dos Colaboradores (Parte 1)



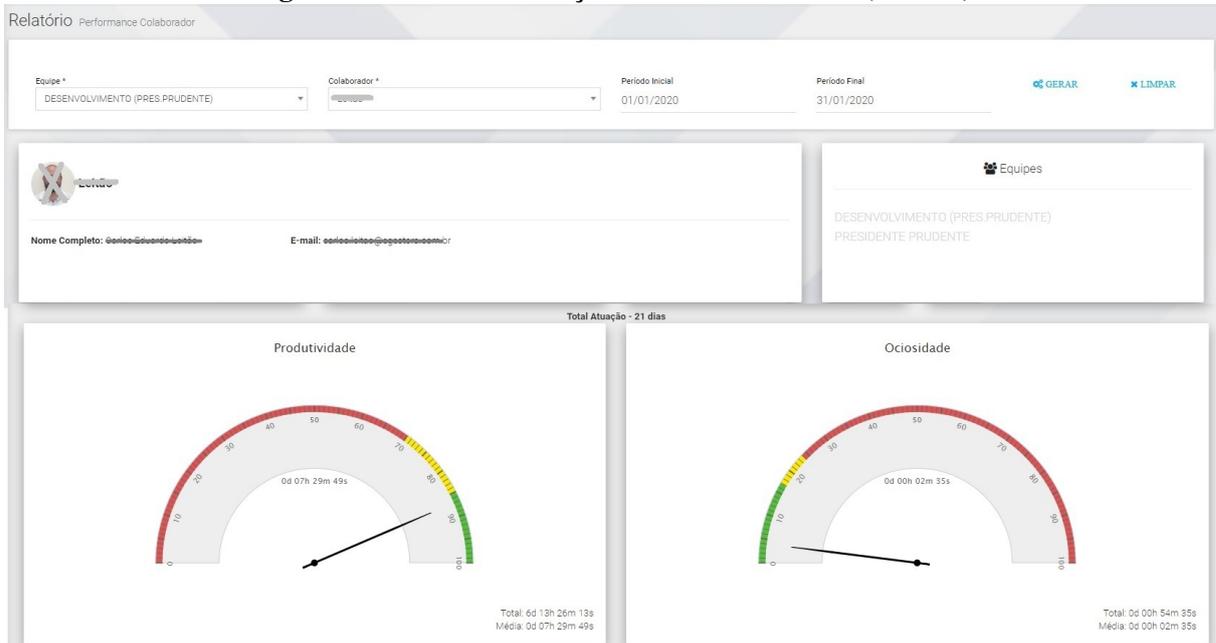
percentual das que estão fora do prazo.

- **Estatísticas - Desenvolvimento:** Importante informação para mostrar a qualidade do desenvolvimento do colaborador, mostrando o percentual das atividades de desenvolvimento que foram reprovadas em ambos os testes do fluxo de processo definido (testes de 1º e 2º nível).
- **Atividades Concluídas (Prazos):** Das atividades concluídas pelo colaborador, mostra qual o percentual que foi concluído dentro do prazo e o percentual das que foram concluídas fora do prazo. Aqui, reflete no grande problema que a organização tinha, porém agora, é possível aferir e os resultados assim mostraram a grande melhora que houve nas entregas quanto ao prazo estipulado.

A figura 17, mostra o tempo médio de produtividade e de ociosidade de um colaborador dentro de um período de tempo. Aqui, é possível avaliarmos constantemente e traçando ações visando a melhora destes indicadores.

Uma importante métrica, é a que está ilustrada figura 18, ou seja, sendo possível medir a ociosidade de colaboradores e equipes. Com estes indicadores, é possível por exemplo, definirmos tamanho e capacidade de equipe, sendo possível avaliarmos possíveis reestruturações nas equipes, visando o melhor aproveitamento dos recursos, para buscarmos cada vez mais a melhora da produtividade, além de ter reflexo diretamente na melhoria do custo

Figura 17: Métrica: Atuação dos Colaboradores (Parte 2)



operacional, pois influencia diretamente.

Figura 18: Métrica: Ociosidade

Nome do Colaborador	Cargo	Departamento	Tempo Ocioso
[Avatar]	Gerente de Sistemas Júnior	DESENVOLVIMENTO	0d 2h 0m 2s
[Avatar]	Analista de Sistemas Júnior I	DESENVOLVIMENTO	0d 1h 41m 31s
[Avatar]	Analista de Sistemas Pleno III	DESENVOLVIMENTO	0d 1h 23m 29s
[Avatar]	Analista de Sistemas Sênior I	DESENVOLVIMENTO	0d 0h 55m 20s
[Avatar]	Analista de Sistemas Pleno I	DESENVOLVIMENTO	0d 0h 51m 50s
[Avatar]	Analista de Sistemas Trainee II	DESENVOLVIMENTO	0d 0h 51m 26s
[Avatar]	Analista de Sistemas Pleno III	DESENVOLVIMENTO	0d 0h 0m 0s
Tempo Total			0d 7h 43m 42s

Vale considerar que um ponto que houve um ganho substancial foi a diminuição das interrupções, pois estas eram um número muito grande, principalmente pelo fato dos colaboradores não saberem o trabalho das demais, e assim, não ter a consciência do que as outras estavam fazendo, gerando assim este alto número de interrupções.

Vale pontuar que, na ferramenta, toda interrupção deverá ser apontada como uma pausa, onde o colaborador que está sendo interrompido deve pausar sua atuação atual, informando qual o chamado que originou esta interrupção. Esta ação acabou inibindo estas interrupções, pois aponta os colaboradores que solicitam de forma demasiada. Ou seja, fica

apontado na ferramenta estes parâmetros, e com isso, somente o que for necessário acaba gerando as interrupções. Em outras palavras, os colaboradores passaram a ser mais pró-ativos na busca de conhecimento e soluções, e de certa forma acabou contribuindo também para uma melhora da produtividade.

Por fim, uma importante métrica que a ferramenta nos proporcionou, é a de medir a qualidade das entregas, sendo possível aferir a quantidade de funcionalidades dos nossos sistemas, quantas atividades são referentes a melhorias e quantas são de correções de bugs, conforme ilustrado na figura 19.

Figura 19: Métrica: Qualidade

#ID	Descrição	Tipo do Chamado	Cliente	Prioridade	Data Prevista	Data Publicação
#36347	Pedido através da cotação não traz estoque	BUG SOFTWARES E GESTORA		Alta	31/01/2020	05/02/2020 12:00:42
#36434	Erro na entrada de nota	BUG SOFTWARES E GESTORA		Muito Alta	11/02/2020	11/02/2020 17:37:19
#35161	Entrada com imposto diferente do XML	BUG SOFTWARES E GESTORA		Muito Alta	11/02/2020	11/02/2020 17:37:50
#35264	Não está conseguindo atualizar a entrada de notas	BUG SOFTWARES E GESTORA		Muito Alta	11/02/2020	11/02/2020 17:38:33
#35944	Entrada não registrou lote de validade	BUG SOFTWARES E GESTORA		Alta	11/02/2020	11/02/2020 17:39:08
#24570	Retenções de impostos	MELHORIA (SW/HW)		Media	11/02/2020	11/02/2020 17:39:32
#35925	Erro na aba de conferencia da tela de entrada.	BUG SOFTWARES E GESTORA		Alta	11/02/2020	11/02/2020 17:40:03
#34020	Diferença apresentada nota fiscal Entrada	BUG SOFTWARES E GESTORA		Baixa	11/02/2020	11/02/2020 18:49:58
#36167	Coluna totalizando o valor da diferença PD x ENT	MELHORIA (SW/HW)		Media	13/02/2020	17/02/2020 17:41:40
#36716	VALIDAÇÃO OPERAÇÃO NA ENTRADA DE NOTA	MELHORIA (SW/HW)		Baixa	14/02/2020	17/02/2020 17:50:51
#36572	Permissão de exclusão de entrada	MELHORIA (SW/HW)		Media	17/02/2020	17/02/2020 18:13:04
#38739	Erro ao dar entrada	BUG SOFTWARES E GESTORA		Muito Alta	03/03/2020	03/03/2020 16:48:26
#38871	Entrada duplicando lançamento após liberar	BUG SOFTWARES E GESTORA		Muito Alta	03/03/2020	03/03/2020 16:49:26
#38518	Entrada calculando errado aba PEDIDO	BUG SOFTWARES E GESTORA		Baixa	03/03/2020	03/03/2020 17:18:46
#38819	Erro na regra de negocio da programação	BUG SOFTWARES E GESTORA		Muito Alta	05/03/2020	05/03/2020 17:32:11

5.4 FRAMEWORK

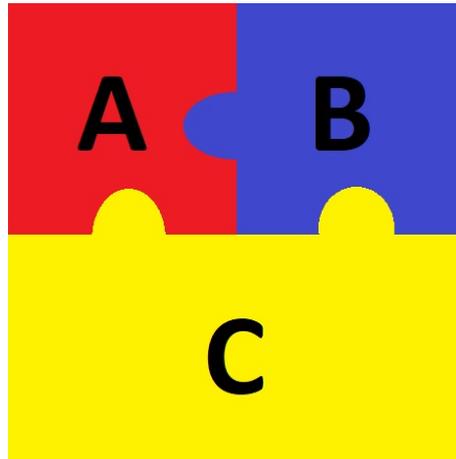
Após a execução dos ciclos da pesquisa-ação, as principais atividades influenciadas durante o processo de implantação do awareness foram consolidadas em um framework. Este processo de implantação será apresentado no final desta seção, além de ilustrado na figura 21.

A figura 20 ilustra o framework criado nesta pesquisa e usado para resolver um problema real da organização estudada.

Foi possível responder a questão base desta pesquisa colocada na subseção 3.1.1, ou seja, com a implementação deste framework de continuous awareness, foi possível melhorar a produtividade em um ambiente de desenvolvimento distribuído de software.

Os três elementos do framework ilustrados na figura 20 são:

Figura 20: Framework de Continuous Awareness



- A: Estrutura Organizacional, conforme descrito na seção 5.1.
- B: Processos, conforme descrito na seção 5.2.
- C: Ferramenta e Métricas, conforme descrito na seção 5.3.

Importante pontuar que a perda do awareness não só prejudica a eficácia da equipe e a confiança mútua, mas também afeta a disposição dos colaboradores e o entusiasmo do trabalho, afetando diretamente a produtividade. Com isso, é particularmente importante acessar informações de desenvolvimento em qualquer lugar e a qualquer momento, o que é chamado de continuous awareness (CHEN et al., 2015).

Através da ferramenta (elemento C do framework ilustrado na figura 20), o propósito do continuous awareness é completamente atingido, uma vez que o acesso as informações por parte de qualquer colaborador será possível em qualquer lugar e a qualquer momento.

Vale frisar que o framework final (A + B + C) difere-se da literatura apresentada, por ter uma amplitude maior, ou seja, somando elementos que não haviam sido apresentados anteriormente, principalmente no que se refere a uma ferramenta específica para o caso em questão, onde pudesse extrair métricas como as que foram apresentadas na seção 5.3 (exemplo: produtividade e ociosidade), o que facilita, e muito, a análise para consequentemente a tomada de decisão, visando assim, a melhoria contínua da produtividade.

Após o diagnóstico e como parte do plano de ações de cada ciclo, o processo de implantação do framework iniciou-se no ciclo 1 (seção 4.2), onde o awareness era totalmente inexistente dentro da organização, tendo somente métricas tradicionais de software, sendo que as equipes não seguiam um processo, principalmente pela ausência de formalização. Devido ao alto número de interrupções detectadas pelo pesquisador, papéis e responsabilidades foram

desenhadas e divulgadas a todos os colaboradores, com ênfase e destaque na criação da equipe de S.A., cujo função exige alta flexibilidade, objetivando eliminar as interrupções nas demais equipes.

Seguindo no processo de implantação, houve dentro da organização, uma melhoria no clima organizacional, com os colaboradores conscientes de seus papéis e responsabilidades, assim como o dos demais. Com a documentação inicial de processos e formalização, ficou visível a interação entre as áreas e equipes na execução, pois houve uma visão compartilhada do processo, e com isso a capacidade de todos se localizarem dentro. Por fim, foi possível mensurar interrupções e ajustar a equipe de S.A. conforme o volume.

Avançando para uma etapa muito importante no processo de implantação, onde o nível de awareness foi aumentando consideravelmente, houve a automação, onde foi possível implantar e refinar os processos na ferramenta. Nesta etapa da implantação, ocorreu também na ferramenta, a criação de uma estrutura para controlar os projetos, sendo assim possível, o acompanhamento destes projetos em consonância com a estratégia organizacional. Para as equipes, houve a criação na ferramenta de um dashboard compartilhando informações de atuação de todos os membros, com isso, contribuindo de forma substancial para o aumento do nível de awareness dentro da organização. A implantação final e a institucionalização da ferramenta foi realizado nesta etapa.

Por fim, e concluindo o processo de implantação, foi possível o acompanhamento de métricas na organização, em consonância com a estratégia organizacional. Foi possível aferir a produtividade e também a ociosidade da equipe, sendo estas, importantes indicadores para tomada de decisão. Com o aumento do nível de awareness, houve a melhora nas entregas, sendo estas muito mais assertivas em relação aos prazos. Um grande ponto positivo foi a facilidade que a ferramenta proporcionou para toda a equipe, na identificação destas equipes, bem como suas interdependências e o fluxo da execução dos processos.

Importante notar que no decorrer do processo de implantação, foram sendo realizados ajustes na equipe S.A., uma vez que as interrupções foram diminuindo. O nível de awareness e percepção foi aumentando no decorrer da implantação do processo.

A figura 21 ilustra o processo de implantação do framework, que acabou de ser descrito de forma resumida, porém todo o seu detalhamento está contido na operacionalização desta pesquisa (capítulo 4).

Como restrição para a replicação deste framework em outras empresas que praticam desenvolvimento distribuído de software, seria de extrema importância ter colaboradores

Figura 21: Processo de Implantação do Framework



disponíveis e com a capacidade de resiliência para ocupar a posição dentro de uma equipe de soluções ágeis (S.A.), pois vale ressaltar, que são profissionais que devem ser altamente resilientes, bem flexíveis e com um bom conhecimento do negócio. É importante também mais dois perfis de colaboradores, sendo um perfil com a capacidade de criação de processos e outro com agenda disponível para a criação da ferramenta, ou até mesmo, a avaliação para aquisição de uma ferramenta, caso não seja possível o desenvolvimento interno dentro da própria organização.

5.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É importante considerarmos que há uma melhora com as ações de cada elemento do framework proposto, sendo que estas ações devem ser colocadas em prática de forma gradual, pois há uma dependência lógica entre elas.

Somente a estruturação organizacional da empresa (parte A da figura 20) não é o suficiente para a melhora da produtividade, porém é o início e a base fundamental para que ela ocorra com as demais ações.

Da mesma forma, somente criar processos (parte B da figura 20) também não acaba sendo o suficiente, pois estes são altamente dependentes do engajamento das pessoas. Ou seja A + B é fundamental para constituirmos a base para posteriormente com a utilização de uma

ferramenta (parte C da figura 20) apropriada se consiga a melhora da produtividade, através do apoio ao processo, controles e métricas para avaliação e tomada de decisão.

6 CONCLUSÃO

Esta pesquisa apresentou o framework de continuous awareness criado como resultado final, sendo seus elementos, partes fundamentais e importantes na ligação entre elas e a composição final do framework.

As contribuições desta pesquisa possibilitaram a melhora da produtividade em um ambiente de desenvolvimento distribuído de software, ambiente no qual a empresa onde a pesquisa foi aplicada está inserida, fazendo com que fosse possível responder de forma positiva a questão de pesquisa (descritas na subseção 3.1.1) que norteou e comprovou a eficácia deste trabalho.

Com os resultados obtidos e apresentados no decorrer das intervenções (ciclos 1, 2, 3 e 4 descritos nas respectivas seções 4.2, 4.3, 4.4 e 4.5), a melhora foi gradual, permitindo no final, apresentarmos o framework que é o conjunto de técnica e ações que possibilitaram a melhora da produtividade.

Vale ressaltar a importância das três ações, ao qual o pesquisador considerou como os três elementos (A, B e C) fundamentais para a melhora da produtividade. Ou seja, com A + B + C foi possível melhorar a produtividade de forma contínua, com o mínimo de interrupções, maximizando a comunicação e o awareness, independentemente do local físico onde estão atuando.

Importante registrar, que em meio ao desenvolvimento desta pesquisa, aconteceu um surto mundial, com a disseminação de um vírus denominado coronavírus (COVID-19), cuja consequência é a causa de infecções respiratórias agudas, podendo levar até a morte (REMUZZI; REMUZZI, 2020). O novo agente do coronavírus foi descoberto em dezembro de 2019 após casos registrados na China.

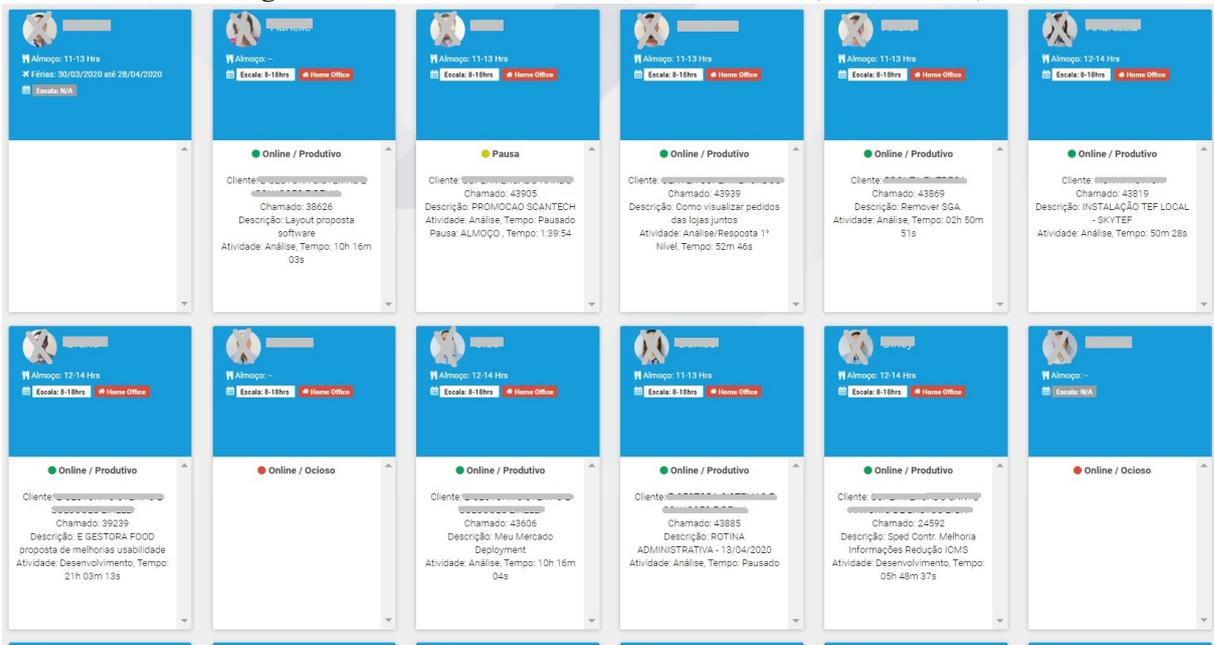
Em março de 2020, a Organização Mundial da Saúde declarou o surto uma pandemia, pois o vírus se alastrou vertiginosamente para muitos países. Como resultado, a maioria destes países impuseram quarentenas aos cidadãos, e aqui no Brasil, não foi diferente, pois o medo do surto resulta em pessoas optando por evitar atividades que poderiam expô-las ao risco de

infecção, como trabalhar em lugares com aglomerações.

Com isso, medidas foram tomadas, e muitas empresas incentivaram o teletrabalho. E na organização estudada nesta pesquisa não foi diferente. Os sócios, sendo um deles, o próprio pesquisador colocou os colaboradores em *home-office*, e neste caso, houve um sucesso devido ao fruto desta pesquisa. A comunicação e o awareness não foram afetados, mantendo-se perfeitamente em harmonia, pois com todos os colaboradores trabalhando distantes um dos outros, o negócio continuou sem impactos para a organização, mantendo os prazos e qualidade.

Como forma de acompanhar os colaboradores em *home-office*, a ferramenta foi adaptada, para que fosse possível mostrar uma visão destes colaboradores, destacados por uma tarja vermelha, conforme figura 22.

Figura 22: Ferramenta: Visão Colaboradores (Home Office)



Esta pesquisa contribuiu em vários fatores para as empresas que praticam desenvolvimento distribuído de software. Através da implantação do framework de continuous awareness, foi possível ter um maior acompanhamento das atividades inerentes ao processo de desenvolvimento, melhorando a conscientização de todos os colaboradores, deixando-os mais cientes de suas responsabilidades, além de enxergarem os mínimos detalhes de todo o processo. Com isso, a comunicação melhorou muito, sendo possível também aferir importantes métricas destacadas na pesquisa, como o aumento da produtividade e a diminuição da ociosidade, obtendo um aproveitamento melhor dos recursos.

Importante destacar que os 3 elementos do framework citados na seção 5.4 são de

suma importância, porém vale ressaltar que o framework independe da ferramenta uma vez que a junção dos dois primeiros elementos (estrutura organizacional e processos) já foram bem importantes para a melhora da produtividade. Já a ferramenta é dependente totalmente do framework, ou seja, para encaixar este elemento, é necessário ter realizado a estruturação organizacional, bem como a institucionalização dos processos.

6.1 TRABALHOS FUTUROS

Existem várias possibilidades de trabalhos futuros visando a melhoria contínua, além também da possibilidade de reproduzir este estudo em outras empresas. Abaixo, alguns exemplos:

- Aplicar experimento em outras equipes;
- Propagar este estudo em outras empresas que praticam desenvolvimento distribuído de software, e que estejam tendo problemas de produtividade;
- Propagar este estudo em outras empresas que praticam desenvolvimento distribuído de software, porém que já tenham um nível de produtividade considerável. Aqui, o intuito é verificar se há uma melhora contínua;
- Mesclar este estudo com outros na mesma linha, para que se consiga obter mais resultados positivos quanto a melhora da produtividade;
- Estender a pesquisa, visando a busca da melhora na qualidade;
- Continuar com o desenvolvimento da ferramenta, implantando novos processos, identificando e extraíndo mais métricas para futura tomada de decisão, visando sempre a melhora contínua;

REFERÊNCIAS

- ÅGERFALK, P. J. et al. A framework for considering opportunities and threats in distributed software development. **Proc. International Workshop on Distributed Software Development, Paris, France: Austrian Computer Society**, n. August, p. 47–61, 2005.
- ALYAHYA, S.; IVINS, W. K.; GRAY, W. A. Raising the awareness of development progress in distributed agile projects. **Journal of Software**, v. 8, n. 12, p. 3066–3081, 2013. ISSN 1796217X.
- ARCINIEGAS-MENDEZ, M. et al. Regulation as an enabler for collaborative software development. **Proceedings - 8th International Workshop on Cooperative and Human Aspects of Software Engineering, CHASE 2015**, p. 97–100, 2015. ISSN 09631798.
- AUDY, J.; PRIKLADNICKI, R. **Desenvolvimento Distribuído de Software**. [S.l.]: Elsevier Editora, 2007. (Série Campus). ISBN 9788535227208.
- BENDIX, L.; PENDLETON, C. Collaboration in the absence of communication. **Proceedings of the Workshop on Enabling Technologies: Infrastructure for Collaborative Enterprises, WETICE**, p. 294–299, 2014. ISSN 15244547.
- BRITTO, R.; MENDES, E.; WOHLIN, C. A specialized global software engineering taxonomy for effort estimation. **Proceedings - 11th IEEE International Conference on Global Software Engineering, ICGSE 2016**, p. 154–163, 2016. ISSN 2329-6313.
- CALEFATO, F.; LANUBILE, F. SocialCDE: A Social Awareness Tool for Global Software Teams. **Proceedings of the 2013 9th Joint Meeting on Foundations of Software Engineering**, p. 587–590, 2013.
- CALEFATO, F.; LANUBILE, F. A hub-and-spoke model for tool integration in distributed development. **Proceedings - 11th IEEE International Conference on Global Software Engineering, ICGSE 2016**, n. i, p. 129–133, 2016.
- CARMEL, E. **Global Software Teams: Collaborating Across Borders and Time Zones**. Upper Saddle River, NJ, USA: Prentice Hall PTR, 1999. ISBN 0-13-924218-X.
- CARMEL, E.; TJIA, P. **Offshoring Information Technology: Sourcing and Outsourcing to a Global Workforce**. [S.l.]: Cambridge University Press, 2005. ISBN 9781139444507.
- CHADLI, S. Y. et al. **Software project management tools in global software development: a systematic mapping study**. [S.l.]: Springer International Publishing, 2016. 2006 p. ISSN 2193-1801. ISBN 4006401636707.
- CHEN, C.; TAO, W.; ZHANG, K. Continuous awareness: A visual mobile approach. **Journal of Visual Languages and Computing**, v. 24, n. 5, p. 390–401, 2013. ISSN 1045926X.

CHEN, C.; ZHANG, K. The Effects of Continuous Awareness on Distributed Software Development. **2014 IEEE 9th International Conference on Global Software Engineering**, p. 56–64, 2014. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/lpdocs/epic03/wrapper.htm?arnumber=6915254>>.

CHEN, M.-Y. et al. Visualized Awareness Support for Collaborative Software Development on Mobile Devices. **International Journal of Software Engineering and Knowledge Engineering**, v. 25, n. 02, p. 253–275, 2015. ISSN 0218-1940.

DAMATO, M. A. P.; L'ERARIO, A.; FABRI, J. A. Awareness, collaboration and communication's tools for distributed software development: A systematic mapping. **2016 35th International Conference of the Chilean Computer Science Society (SCCC)**, p. 1–8, 2016. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/document/7836036/>>.

DAMIAN, D. et al. Awareness in the wild: Why communication breakdowns occur. **Proceedings - International Conference on Global Software Engineering, ICGSE 2007**, p. 81–90, 2007.

DAVISON; M.G. R.M., M.; N., K. Principles of Canonical Action Research. **Information Systems Journal**, v. 14, p. 65–86, 2004.

DEFRANCO, J.; LAPLANTE, P. Review and analysis of software development communication research. **IEEE Transactions on Professional Communication**, PP, p. 182, 02 2017.

DENHERE, N.; HÖRNE, T.; POLL, J. A. van der. Managing globally distributed software development projects using virtual teams: A middle east case study. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/2815782.2815786>>.

DENNIS, A. R.; FULLER, R. M.; VALACICH, J. S. Media, tasks, and communication processes: A theory of media synchronicity. **MIS Q.**, Society for Information Management and The Management Information Systems Research Center, USA, v. 32, n. 3, p. 575–600, set. 2008. ISSN 0276-7783.

DUSTDAR, S.; GALL, H. Process awareness for distributed software development in virtual teams. **Proceedings of the 28th Euromicro Conference (EUROMICRO'02)**, 2002.

ENGEL, G. I. Pesquisa-ação. **Educar, Curitiba**, v. 16, p. 181–191, 2000.

ESPINOSA, J. A.; NAN, N.; CARMEL, E. Temporal distance, communication patterns, and task performance in teams. **Journal of Management Information Systems**, v. 32, n. 1, p. 151–191, 2015. ISSN 1557928X.

ESTLER, H. C. et al. Awareness and Merge Conflicts in Distributed Software Development. **Global Software Engineering (ICGSE), 2014 IEEE 9th International Conference on**, p. 26–35, 2014.

FARIAS, I. et al. Communication in distributed software development: A preliminary maturity model. **Proceedings - 11th IEEE International Conference on Global Software Engineering, ICGSE 2016**, p. 164–168, 2016. ISSN 2329-6313.

FRANCO, M. A. S. Pedagogia da pesquisa-ação. **Educação e Pesquisa**, v. 31, n. 3, p. 483–502, 2005. ISSN 1517-9702.

FUKS, H. et al. Inter- and intra-relationships between communication coordination and cooperation in the scope of the 3C collaboration model. **Proceedings of the 2008 12th International Conference on Computer Supported Cooperative Work in Design, CSCWD**, v. 1, p. 148–153, 2008.

FUSSELL, S. et al. Coordination, overload and team performance: effects of team communication strategies. **Proceedings of the 1998 ACM conference on Computer supported cooperative work**, p. 275–284, 1998.

GUTWIN, C.; PENNER, R.; SCHNEIDER, K. Group awareness in distributed software development. **Proceedings of the ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work, CSCW**, p. 72–81, 01 2004.

HERBSLEB, J. et al. An empirical study of global software development: Distance and speed. **Proceedings - International Conference on Software Engineering**, p. 81–90, 06 2001.

HERBSLEB, J. J. D.; MOCKUS, A. An Empirical Study of Speed and Communication in Globally Distributed Software Development. **IEEE Transactions on Software Engineering**, v. 29, n. 6, p. 481–494, 2003. ISSN 0098-5589.

JIMÉNEZ, M.; PIATTINI, M.; VIZCAÍNO, A. Challenges and Improvements in Distributed Software Development: A Systematic Review. **Advances in Software Engineering**, v. 2009, p. 1–14, 2009. ISSN 1687-8655. Disponível em: <<https://www.hindawi.com/archive/2009/710971/>>.

JUNIOR, I. et al. Motivational factors for distributed software development teams. **Proceedings - 2012 IEEE 7th International Conference on Global Software Engineering Workshops, ICGSEW 2012**, p. 49–54, 08 2012.

KAROLAK, D. W. **Global Software Development: Managing Virtual Teams and Environments**. 1st. ed. Los Alamitos, CA, USA: IEEE Computer Society Press, 1999. ISBN 0818687010.

KIANI, Z. U. R.; SMITE, D.; RIAZ, A. Measuring awareness in cross-team collaborations - Distance matters. **Proceedings - IEEE 8th International Conference on Global Software Engineering, ICGSE 2013**, p. 71–79, 2013.

KOCHE, J. **Fundamentos de metodologia científica: teoria da ciência e prática da pesquisa**. [S.l.]: Vozes, 1997. ISBN 9788532618047.

KOMI-SIRVIÖ, S.; TIHINEN, M. Lessons learned by participants of distributed software development. **Knowledge and Process Management**, v. 12, n. 2, p. 108–122, 2005. ISSN 10991441.

KORKALA, M.; ABRAHAMSSON, P. Communication in Distributed Agile Development: A Case Study. **33rd EUROMICRO Conference on Software Engineering and Advanced Applications (EUROMICRO 2007)**, n. Seaa, p. 203–210, 2007. ISSN 1089-6503.

KUHRMANN, M. et al. How Does Software Process Improvement Address Global Software Engineering? **2016 IEEE 11th International Conference on Global Software Engineering (ICGSE)**, p. 89–98, 2016. ISSN 2329-6313.

LANZA, M.; HATTORI, L.; GUZZI, A. Supporting collaboration awareness with real-time visualization of development activity. **CSMR**, p. 202–211, 2010.

LEE, G.; ESPINOSA, J. A.; DELONE, W. H. Task environment complexity, global team dispersion, process capabilities, and coordination in software development. **IEEE Transactions on Software Engineering**, v. 39, n. 12, p. 1753–1771, 2013. ISSN 00985589.

LINNENLUECKE, M. K. Resilience in Business and Management Research: A Review of Influential Publications and a Research Agenda. **International Journal of Management Reviews**, v. 19, n. 1, p. 4–30, 2017. ISSN 14682370.

MCNIFF, J. **Action Research: All You Need to Know**. [S.l.]: SAGE Publications, 2017. ISBN 9781526414274.

MENEELY, A.; WILLIAMS, L. On Preparing Students for Distributed Software Development with a Synchronous , Collaborative Development Platform. **Proceedings of the 46th ACM Technical Symposium on Computer Science Education**, p. 529–533, 2009.

NGUYEN-DUC, A.; CRUZES, D. S. Coordination of software development teams across organizational boundary-An exploratory study. **Proceedings - IEEE 8th International Conference on Global Software Engineering, ICGSE 2013**, p. 216–225, 2013.

NGUYEN-DUC, A.; CRUZES, D. S.; CONRADI, R. The impact of global dispersion on coordination, team performance and software quality-A systematic literature review. **Information and Software Technology**, Elsevier B.V., v. 57, n. 1, p. 277–294, 2015. ISSN 09505849. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.infsof.2014.06.002>>.

NIAZI, M. et al. Empirical investigation of the challenges of the existing tools used in global software development projects. **IET Software**, v. 9, n. 5, p. 135–143, 2015. ISSN 1751-8806. Disponível em: <<http://digital-library.theiet.org/content/journals/10.1049/iet-sen.2014.0130>>.

NIAZI, M. et al. Challenges of project management in global software development : A client-vendor analysis. **Information and Software Technology**, Elsevier B.V., v. 80, p. 1–19, 2016. ISSN 0950-5849. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.infsof.2016.08.002>>.

NOVIELLI, N.; MARCZAK, S. Social network analysis for global software engineering: Exploring developer relationships from a fine-grained perspective. **Proceedings - 2013 IEEE 8th International Conference on Global Software Engineering Workshops, ICGSEW 2013**, p. 47–48, 2013.

NUNES, J. M.; INFANTE, M. Pesquisa-ação: uma metodologia de consultoria. **Formação de pessoal de nível médio para a saúde: desafios e perspectivas**, p. 97–114, 1996.

OMORONYIA, I. et al. A review of awareness in distributed collaborative software engineering. **Software: Practice and Experience**, v. 40, n. 12, p. 1107–1133, 2010.

PMI. **Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)–Sixth Edition**. [S.l.]: Project Management Institute, 2017. (PMBOK® Guide). ISBN 9781628253900.

PRESSMAN, R. **Software Engineering: A Practitioner’s Approach**. 7. ed. New York, NY, USA: McGraw-Hill, Inc., 2010. ISBN 0073375977, 9780073375977.

RAMASUBBU, N. Governing software process improvements in globally distributed product development. **IEEE Transactions on Software Engineering**, v. 40, n. 3, p. 235–250, 2014. ISSN 00985589.

REMUZZI, A.; REMUZZI, G. COVID-19 and Italy: what next? **The Lancet**, Elsevier Ltd, v. 395, n. 10231, p. 1225–1228, 2020. ISSN 1474547X.

SANTOS, L. et al. Improved communication in distributed agile software development. **Iberian Conference on Information Systems and Technologies, CISTI**, p. 1–6, 06 2014.

SETAMANIT, S.-o.; WAKELAND, W.; RAFFO, D. Using simulation to evaluate global software development task allocation strategies. **Software Process: Improvement and Practice**, v. 12, n. 5, p. 491–503, 2007.

SHANKER, R. et al. Organizational climate for innovation and organizational performance: The mediating effect of innovative work behavior. **Journal of Vocational Behavior**, Failure: Problem in retrieving ISSN for S0001879117300143, v. 100, p. 67–77, 2017. ISSN 00018791. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jvb.2017.02.004>>.

STEINMACHER, I.; CHAVES, A. P.; GEROSA, M. A. Awareness support in distributed software development: A systematic review and mapping of the literature. In: **Computer Supported Cooperative Work**. [S.l.: s.n.], 2013. v. 22, n. 2-3, p. 113–158.

STOL, K.-J.; FITZGERALD, B. The ABC of Software Engineering Research. **ACM Transactions on Software Engineering and Methodology**, v. 27, n. 3, p. 1–51, 2018. ISSN 1049331X. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?doi=3276753.3241743>>.

STRINGER, E. **Action Research**. SAGE Publications, 2013. ISBN 9781483320731. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=nasgAQAAQBAJ>>.

TAWHEEL, A. et al. Communication, knowledge and co-ordination management in globally distributed software development: Informed by a scientific software engineering case study. **Proceedings - 2009 4th IEEE International Conference on Global Software Engineering, ICGSE 2009**, p. 370–375, 2009.

THIOLLENT, M. **METODOLOGIA DA PESQUISA-AÇÃO**. 15. ed. [S.l.]: Cortez, 2007. ISBN 9788524911705.

TREUDE, C.; STOREY, M.-A. Awareness 2.0: Staying aware of projects, developers and tasks using dashboards and feeds. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, p. 365–374, 2010. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/1806799.1806854>>.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**, v. 31, n. 3, p. 443–466, 2005. ISSN 1517-9702.

VIVIAN, L. R.; HUZITA, H. M. E.; LEAL, C. L. G. Supporting Distributed Software Development through Context Awareness on Software Artifacts : The DiSEN- CollaborAR Approach. **SAC**, p. 765–770, 2013.

ANEXO A – FUNCIONALIDADES DA FERRAMENTA

Os itens citados a seguir, são algumas das funcionalidades da ferramenta, cuja implementação se deu no ciclo 3 (seção 4.4):

- Cadastro de Cargos:

Onde fica destacado o papel e responsabilidade dos colaboradores conforme seus respectivos cargos. Neste momento, todos os colaboradores puderam ter a visibilidade de todos os membros da organização, bem como seus cargos e responsabilidades.

- Cadastro de Departamentos:

Departamentos institucionalizados na organização. Cada colaborador estará lotado em um determinado departamento. No cadastro de colaboradores, será possível visualizar em qual departamento ele pertence.

- Cadastro de Colaboradores:

Listagem dos colaboradores da empresa, assim como o detalhe de todos os campos, com destaque ao departamento ao qual o colaborador pertence. Importante pontuar, que existe uma opção chamado "Calendário". É nesta opção que o gestor cadastra alguns eventos importantes como férias, folgas programadas, licença médica, etc..., fazendo com que estas informações sejam visíveis a todos, com o intuito de mitigar parte do awareness de disponibilidade, ou seja, todos terem a consciência de quando o colaborador estará disponível na empresa.

- Cadastro de Equipes:

Listagem das equipes de toda a organização, assim como a o detalhamento de todos os colaboradores pertencentes a uma determinada equipe. Importante ressaltar que um colaborador poderá estar presente em mais de uma equipe. Isso se faz necessário pois alguns colaboradores possuem papéis e responsabilidades que se encaixam em mais de uma equipe. Além também de facilitar a comunicação. Exemplo disso é a criação da equipe Presidente Prudente, onde todos os colaboradores lotadas na matriz desta cidade

fazem parte desta equipe. Com isso, ao invés de fazer uma determinada comunicação para cada equipe, existe a possibilidade de realizar para todos os colaboradores da Presidente Prudente - SP, através desta equipe.

- Cadastro de Clientes:

Listagem de todos os clientes da empresa. É possível visualizar no cadastro de um determinado cliente muitas informações importantes e que estarão disponíveis a todos os colaboradores, como por exemplo:

- Dados Cadastrais;
- Colaboradores do Cliente;
- Sócios;
- Responsáveis Contábeis;
- Anexos (contratos, aditivos, etc...);
- Serviços contratados;

Todas as informações colocadas acima, são de extrema importância para o negócio da empresa, e faz parte do dia a dia de todos os colaboradores, principalmente para os que interagem diretamente com o cliente, fazendo com que a comunicação flua melhor, sem obstáculos.

- Escala de Trabalho:

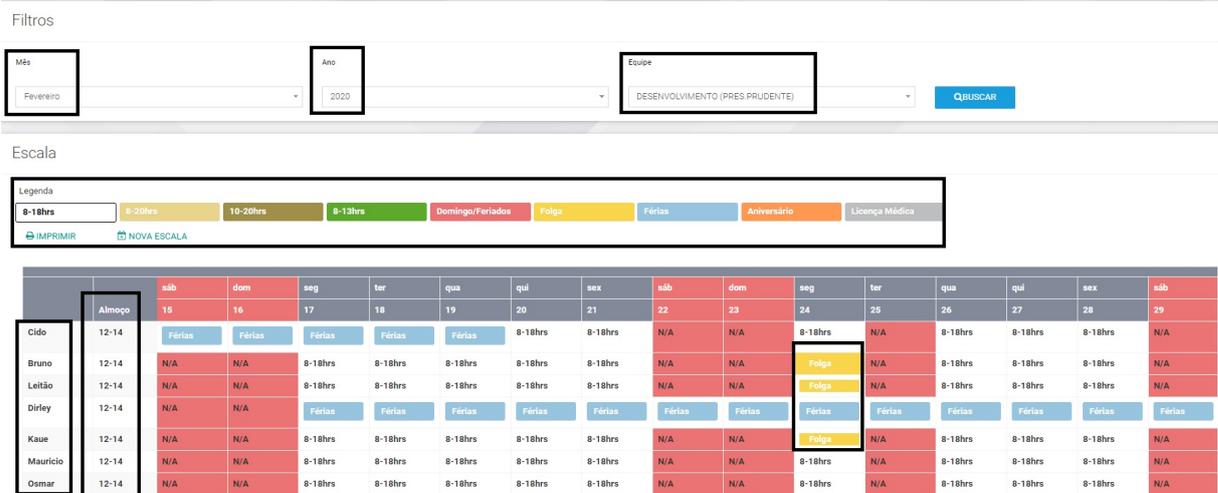
Nesta opção da ferramenta, é organizado a escala de trabalho de todas as equipes. Esta mesma escala é divulgada a todos os colaboradores da organização, onde todos possuem acesso para acompanhar e ter o awareness de presença e disponibilidade de cada um. A figura 23, ilustra a forma como esta informação é disponibilizada na ferramenta a todos os colaboradores

Vale destacar que na figura 23, é possível visualizar todos a escala de trabalho de todos os colaboradores de uma determinada equipe, em um determinado período, destacando quais horários eles estarão presentes, ou se estarão de férias, folga, licença médica, etc... Além também de mostrar (cor vermelha), os finais de semana e feriados.

- Minhas Atividades:

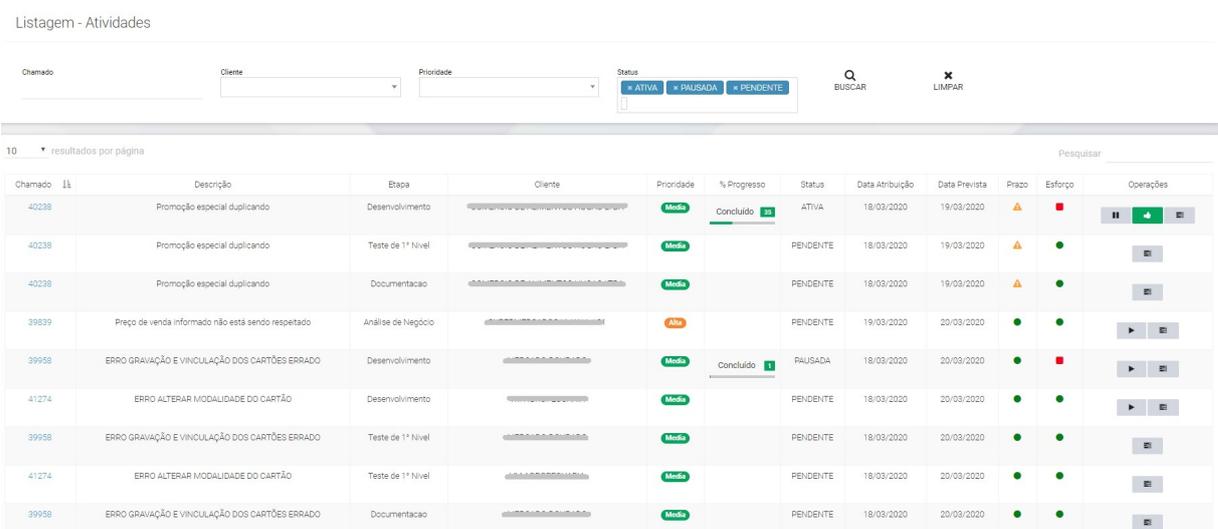
Nesta opção, ilustrada pela figura 24, os colaboradores conseguem visualizar todas as suas atividades de forma organizada, ordenadas inclusive, por prazo, prioridade e etapa do processo.

Figura 23: Ferramenta: Escala de Trabalho das Equipes



Esta é uma funcionalidade extremamente importante em todos os processos, facilitando muito a comunicação e aumento o awareness.

Figura 24: Ferramenta: Minhas Atividades



É através desta tela, ilustrada na figura 24, que o colaborador irá interagir com suas atividades. Ele terá uma opção de iniciar a atividade, e durante a sua execução, poderá efetuar pausas. Todo o tempo de atuação será computado, e com isso, irá gerar importantes métricas para serem extraídas.

Importante pontuar, que cada atividade equivale a etapas do processo. Elas só poderão ser executadas, caso estiver naquela fase. Como exemplo, a etapa de testes de 1º nível, o colaborador não conseguirá iniciar, enquanto a etapa de desenvolvimento não estiver concluída. A cada pausa citada, o colaborador deverá colocar o percentual de conclusão,

e com isso a ferramenta irá apontar se há a possibilidade de estourar o prazo ou não, levando-se em consideração o esforço informado com o tempo de execução registrado. Através desta tela, é possível também enxergar todo o processo, ou seja, detalhando todas as etapas, informando os responsáveis, prazos, status atual e todo o detalhamento que foi executado. Servirá para que o colaborador consiga ter a consciência do que as suas tarefas interagem com as tarefas de membros de outras equipe, levando-se em conta importantes informações como responsáveis, prazo e comentários para facilitar a comunicação. Os detalhes desta tela serão descritos no próximo item.

- Visão Geral de um Chamado / Atividade:

Uma das principais funcionalidades da ferramenta, responsável por aumentar a comunicação e o awareness de todas as equipes, a visão geral do chamado, ilustrada nas figuras 25, 26, 27, 28 e 29, são de alta relevância no processo.

Na figura 25, é ilustrado os dados principais, como o tipo do chamado (bug/correção, melhoria, dúvida, soluções ágeis, etc.), data, prioridade, sistema, e as informações do cliente.

Figura 25: Ferramenta: Visão Geral - Parte 1

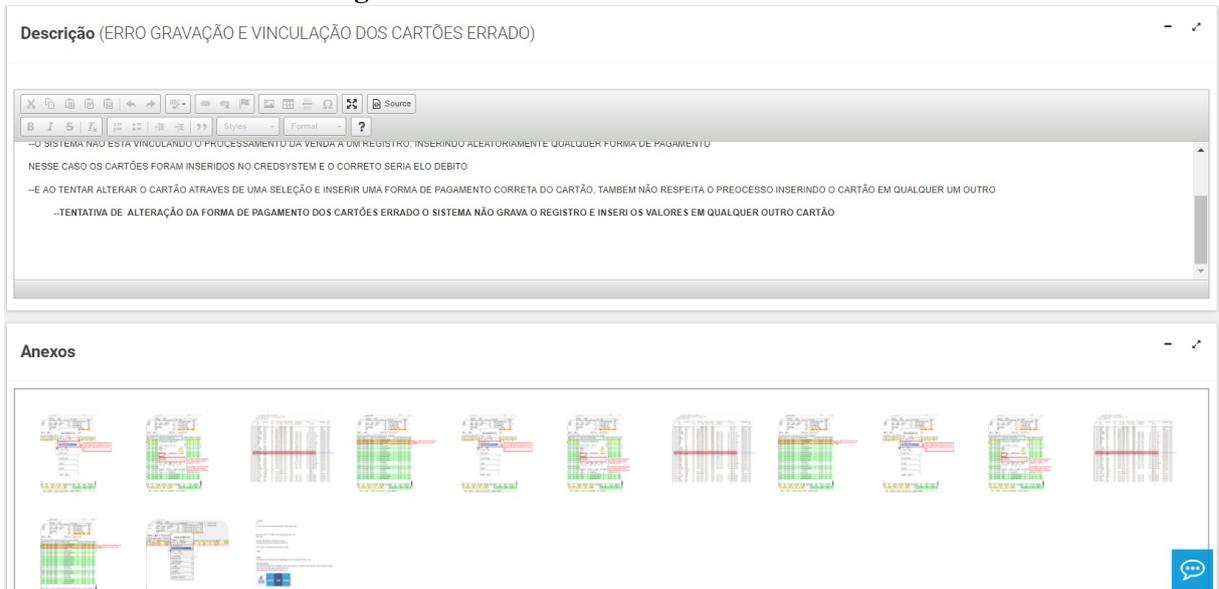
Chamado			
Chamado #39958			
Tipo do Chamado	Data do Evento	Prioridade	Status
BUG SOFTWARES E GESTORA	N/A	Media	Ativo
Sistema	Modulo	Tempo Gasto	Tempo Gasto Estimativa - Total
Super Eto	N/A	0d 4h 23m 51s	0h 0m 0s

Informações Cliente			
Razão Social	Nome Fantasia	CNPJ	Empresa
Grupo Econômico	Regime de Apuração	Fundação	Cadastro
Cidade/UF	Logradouro	Número	Bairro
TELEFONE 1	TELEFONE 2	E-Mail	E-Mail

Na sequência, na figura 26, são disponibilizados as informações da primeira etapa do processo, que é o atendimento, no qual é registrado a descrição do chamado, o detalhamento da solicitação e o anexo de evidências, caso seja necessário. São estas informações que irão embasar a continuidade do chamado e das demais etapas desenhadas do processo.

Seguindo, conforme ilustrado na figura 27, é possível ver no topo, todas as etapas do

Figura 26: Ferramenta: Visão Geral - Parte 2



processo referente ao tipo do chamado. É possível também notar quais etapas foram concluídas.

Para cada etapa, existe um quadro no qual são disponibilizados algumas informações como:

- Descrição da Etapa;
- Responsável pela Etapa;
- Status, podendo ser ativo, pausado, pendente ou concluído;
- Tempo Gasto na Etapa;
- Data de Término;
- Data Prevista (Prazo);

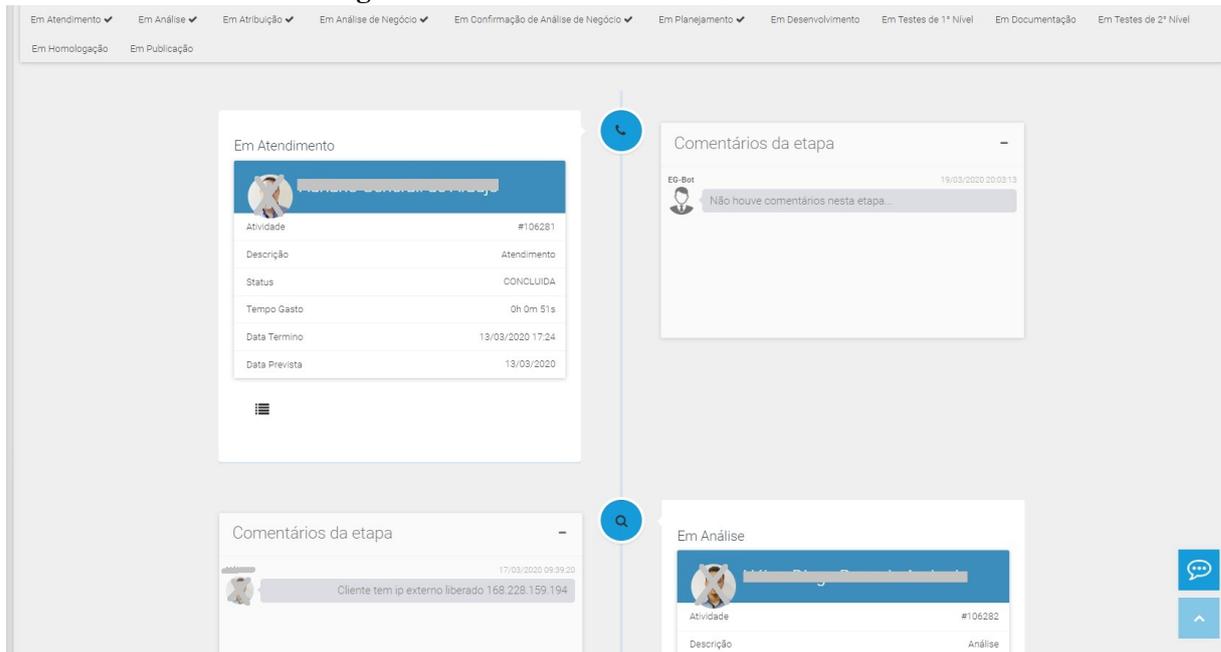
Além disso, é possível também registrar comentários em cada etapa, facilitando ainda mais a comunicação entre os envolvidos.

Importante frisar que qualquer colaborador, independente de equipe, pode ter acesso, registrar comentários nas etapas, interagindo assim com os colaboradores que irão atuar diretamente nas etapas.

Como ilustrado na figura 27, fica registrado o colaborador que inseriu o comentário, a data e hora, além do comentário propriamente dito.

A figura 28, ilustra parte do processo que ainda está pendente de atuação, disponibilizando as mesmas informações citadas na figura 27.

Figura 27: Ferramenta: Visão Geral - Parte 3



Para finalizar, é ilustrado na figura 29, um resumo das atuações no chamado, sendo possível aferir métricas de atuação em cada etapa.

Também, é possível visualizar de forma resumida, importantes informações sobre cada etapa do processo, mostrando qual o colaborador responsável que atuou na etapa, a data e hora que iniciou, a data e hora que finalizou a etapa (caso tenha concluído), além do tempo consumido, constituindo assim importantes indicadores para uma posterior análise e tomada de decisão.

- **Mapa de Atividades dos Colaboradores:**

Muito semelhante a figura 24, porém, neste caso, esta funcionalidade serve para que os colaboradores consigam ter a visibilidade das atividades de qualquer colaborador da empresa, independente da equipe e localidade. O mapa de atividades representado pelo figura 30, serve para aumentar ainda mais o awareness dentro da organização.

Também é possível entrar em cada um dos chamados e ter acesso a visão geral conforme demonstrado anteriormente.

- **Projetos:**

Importante funcionalidade, no qual é possível organizar as atividades em forma de projeto, agrupando-as para facilitar o gerenciamento.

Conforme figura 31, a ferramenta oferece um recurso para cadastrar projetos e associar vários chamados, podendo ser de qualquer tipo, ou seja, melhoria, bug/correção, etc... O

Figura 28: Ferramenta: Visão Geral - Parte 4

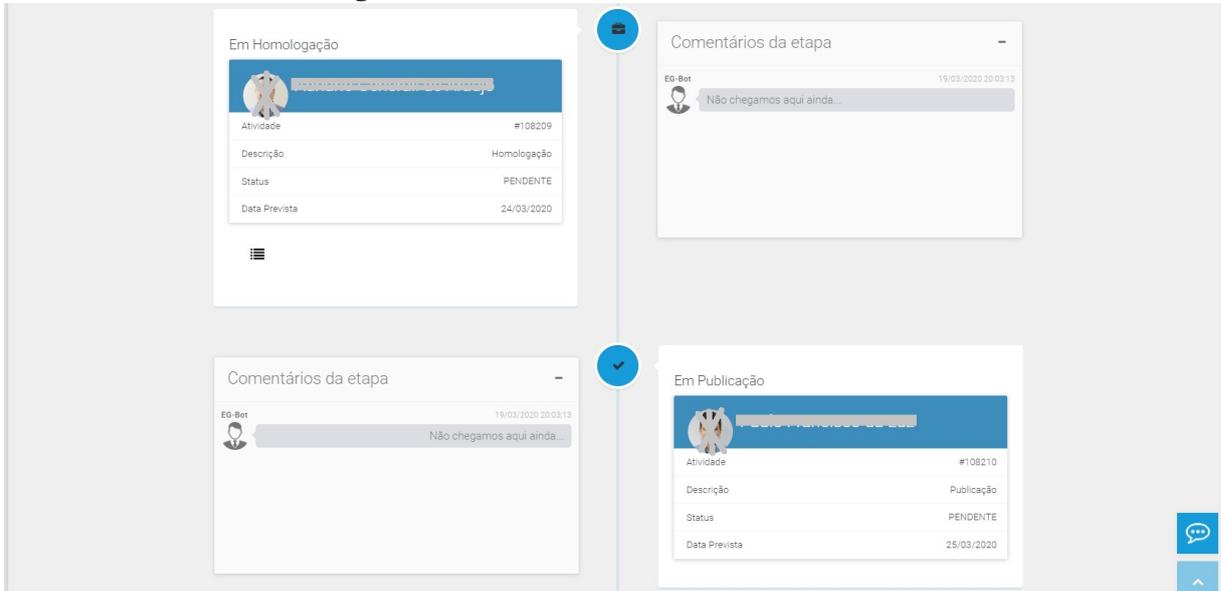


Figura 29: Ferramenta: Visão Geral - Parte 5

Mapa atuações #39958

Colaborador	Etapa	Data/Hora Inicio	Data/Hora Fim	Tempo
+	Atendimento	13/03/2020 17:23:32	13/03/2020 17:24:23	51 segundos
+	Análise	13/03/2020 17:24:24	17/03/2020 09:39:55	2 horas, 44 minutos, 23 segundos
+	Atribuição	17/03/2020 11:46:29	17/03/2020 11:46:49	19 segundos
+	Análise de Negócio	18/03/2020 11:14:33	18/03/2020 14:47:21	1 hora, 10 minutos, 59 segundos
+	Confirmação da Análise de Negócio	18/03/2020 14:47:29	18/03/2020 14:54:08	6 minutos, 39 segundos
+	Planejamento	18/03/2020 15:00:28	18/03/2020 15:01:43	1 minuto, 15 segundos
+	Desenvolvimento	18/03/2020 17:02:02		14 minutos, 14 segundos
				Tempo total: 4 horas, 4 minutos, 28 segundos

Pausas referenciadas

Colaborador	Data/Hora Inicio	Data/Hora Fim	Tempo
Adriano	17/03/2020 09:15:52	17/03/2020 09:21:00	0d 0h 5m 8s
			Tempo total: 0d 0h 5m 8s

intuito é organizar em formato de projeto visando uma melhor gestão e acompanhamento das atividades. Além é claro, de extrair importantes métricas, como por exemplo o custo.

Na figura 31, é possível visualizar o cronograma do projeto, pois a ferramenta agrupa todos os chamados associados, com seus respectivas etapas do processo, responsáveis e prazo, construindo assim o cronograma do projeto.

Por fim, representado na figura 31, uma importante métrica, que é o custo incorrido no projeto, levando-se em conta o tempo de atuação de cada colaborador.

Além do tempo de atuação, é possível também registrar despesas e lançar seus valores,

Figura 30: Ferramenta: Mapa de Atividades dos Colaboradores

Mapa de Atividades

Filtros

Chamado Equipe Colaborador Status Atividade Período Inicial Período Final

DESENVOLVIMENTO (PRES PRUDENTE) Dirley * ATIVA * PAUSADA * PENDENTE

100 resultados por página

Chamado	Descrição	Etapas	Cliente	Prioridade	% Progresso	Status	Data Atribuição	Data Prevista	Prazo	Esforço	Operações
34185	MDF-e Integrado-NT Técnica 2020.001 PRD: 06/04/20	Em Desenvolvimento		Medio	Concluído	PAUSADA	2/10/2020	3/19/2020	▲	●	○ ○
34185	MDF-e Integrado-NT Técnica 2020.001 PRD: 06/04/20	Em Testes de 1º Nível		Medio		PENDENTE	2/10/2020	3/19/2020	▲	●	○ ○
34185	MDF-e Integrado-NT Técnica 2020.001 PRD: 06/04/20	Em Documentação		Medio		PENDENTE	2/10/2020	3/19/2020	▲	●	○ ○
39229	Gerar informações Registro C140 e 141	Em Desenvolvimento		Medio		PENDENTE	3/10/2020	3/20/2020	●	●	○ ○
39229	Gerar informações Registro C140 e 141	Em Testes de 1º Nível		Medio		PENDENTE	3/10/2020	3/20/2020	●	●	○ ○
39229	Gerar informações Registro C140 e 141	Em Documentação		Medio		PENDENTE	3/10/2020	3/20/2020	●	●	○ ○
39228	Visualizar NFE no Manifesto	Em Análise de Negócio		Baixa		PENDENTE	3/17/2020	3/25/2020	●	●	○ ○

Figura 31: Ferramenta: Projetos - Visão Geral

Projeto Visão geral

Nome* ESTOQUE - CORREÇÕES GERAIS E UNIFICAÇÃO PROCES

Status* Em Execução

Data previsão término

Data finalização

Descrição detalhada

DEVIDO A DIVERSOS PROBLEMAS QUE ESTAMOS TENDO COM VÁRIOS CLIENTES, SERÁ FEITO UM TRABALHO GERAL EM TODAS AS FOPS QUE INTERAGEM COM O ESTOQUE.

SALVAR ALTERAÇÕES

Chamados Cronograma Despesas Gantt - Projeto Recurso/Custo

como por exemplo, despesas de alimentação, estadia, viagem, etc...

●Visão Colaboradores:

Nesta opção da ferramenta, é possível visualizar em real time, quais os colaboradores de uma determinada equipe, o status atual (offline, online/ocioso, online/produtivo ou em pausa).

Caso o colaborador estiver produtivo, irá mostrar em qual atividade/etapa está atuando e a quanto tempo está nesta atuação. Se estiver em pausa, da mesma forma, irá mostrar qual a pausa (coffee break, almoço, banheiro, reunião, treinamento), e a quanto tempo está nesta pausa.

Além disso, também irá mostrar se o colaborador estiver de folga, férias ou licença médica. E complementando, mostrará o a jornada e escala de trabalho.

Figura 32: Ferramenta: Projetos - Cronograma

Chamados **Cronograma** Despesas Gantt - Projeto Recurso/Custo

Chamado: Equipe: Colaborador: Status Atividade:

10 resultados por página

Chamado	Descrição	Etapa	Cliente	Prioridade	Progresso	Status	Data Prevista	Prazo	Esforço
38961	BUG ESTOQUE - ZERA ESTOQUE	Atendimento		Alta		CONCLUIDA	3/2/2020		
38961	BUG ESTOQUE - ZERA ESTOQUE	Atribuição		Alta	Concluído 100%	CONCLUIDA	3/2/2020		
38961	BUG ESTOQUE - ZERA ESTOQUE	Planejamento		Alta	Concluído 100%	CONCLUIDA	3/2/2020		
38962	BUG ESTOQUE TROCA/PERDA/SALDO	Atendimento		Alta		CONCLUIDA	3/2/2020		
38962	BUG ESTOQUE TROCA/PERDA/SALDO	Atribuição		Alta	Concluído 100%	CONCLUIDA	3/2/2020		
38962	BUG ESTOQUE TROCA/PERDA/SALDO	Planejamento		Alta	Concluído 100%	CONCLUIDA	3/2/2020		
38965	BUG ESTOQUE - ENTRADA	Atendimento		Alta		CONCLUIDA	3/2/2020		
38965	BUG ESTOQUE - ENTRADA	Atribuição		Alta	Concluído 100%	CONCLUIDA	3/2/2020		
38965	BUG ESTOQUE - ENTRADA	Planejamento		Alta	Concluído 100%	CONCLUIDA	3/2/2020		
38967	BUG ESTOQUE - PRODUÇÃO	Atendimento		Alta		CONCLUIDA	3/2/2020		

Mostrando de 1 até 10 de 158 registros. Clique em uma linha para selecioná-la

Anterior 1 2 3 4 5 16 Próximo

Figura 33: Ferramenta: Projetos - Custo

Chamados Cronograma Despesas Gantt - Projeto **Recurso/Custo**

Recursos/Custos do projeto

Recurso/Colaborador	Cargo	Tempo atuação	Custo
+ [Avatar]	Analista de Sistemas Sênior I	2d 16h 10m 24s	R\$ [Barra]
+ [Avatar]	Analista de Suporte e Implantação Pleno I	1d 1h 24m 21s	R\$ [Barra]
+ [Avatar]	Analista de Sistemas Pleno I	0d 4h 55m 3s	R\$ [Barra]
+ [Avatar]	Diretor	0d 0h 41m 0s	R\$ [Barra]
Total parcial			R\$ 6,424.09

Custo total do projeto

Totalizador parcial	Custo
Recursos/Colaboradores	R\$ 6,424.09
Despesas	R\$ 0.00
Total final	R\$ 6,424.09

É importante frisar que todos os colaboradores da empresa, tem esta visão na ferramenta, visando aumentar a awareness em vários os sentidos (ambiente, atividade/tarefa, processo e disponibilidade/presença).

A figura 34, ilustra exatamente da forma como foi descrito. Ao informar a equipe, irá mostrar todos os colaboradores que a ela pertence, bem como todas as informações citadas. A ferramenta é altamente indutiva, deixando de maneira bem fácil para que os colaboradores consigam visualizar sempre o detalhe das informações. Com isso, quando o colaborador selecionar um dos colaboradores nesta visão (figura 34), será direcionado para uma tela onde irá mostrar todos os detalhes da atividade no qual o colaborador está atuando escolhido (representado pelas figuras 25, 26, 27, 28 e 29).

Assim, a conscientização do que cada um está atuando, bem como os detalhes da atuação ficam de fácil acesso a qualquer colaborador da organização, e isso é a consequência do aumento do awareness entre as equipes.

Figura 34: Ferramenta: Visão Colaboradores

