

Medição e melhoria da produtividade - uma análise aplicada a serviços de engenharia

Inês de Sousa Grangeon Cavaleiro

Dissertação de Mestrado

Orientador na FEUP: Prof. Jonas Lima

Orientador da empresa: Eng. Tiago Reis



Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica

2021-02-08

Aos meus pais e avós.

Resumo

Atualmente, com a crescente competitividade entre empresas, não é suficiente ter uma vasta experiência e narrativa no mundo empresarial para garantir um desempenho de excelência. É necessário explorar o potencial crescimento de todas as vertentes de uma organização para extrair o rendimento máximo dos recursos que a constituem. Neste sentido, há uma crescente valorização da força de trabalho e, conseqüentemente, a sua produtividade tornou-se um foco de estudo, concentrando-se esforços na sua melhoria. É neste contexto que surge a presente dissertação, realizada numa indústria de serviços de engenharia, uma vez que a produtividade dos colaboradores da sua equipa de *Delivery* não era evidente. O grande objetivo consistiu em determinar as causas dessa falha e conceber soluções que as contornassem, gerando indicadores e métodos capazes de calcular a produtividade.

Para atingir os objetivos propostos, começou-se por realizar uma pesquisa bibliográfica sobre o tema “Produtividade em serviços” e a possível aplicação da filosofia *Lean* (tipicamente associada à indústria) ao mesmo. Em conjunto com a medição da produtividade em serviços, aplicada especificamente ao trabalho de conhecimento realizado pelos colaboradores, a adaptação de metodologias *Lean*, como a gestão visual, o *standard work* e o diagrama de causa-efeito, a essa área (com escasso desenvolvimento literário) constituíram alguns dos maiores desafios do projeto.

A condução de entrevistas com os colaboradores em questão e o envio de um questionário *online* possibilitaram uma recolha de dados que permitiu analisar os métodos de registo e de planeamento usados em projetos e pelos colaboradores. Com base nisto, verificaram-se falhas ao nível do preenchimento da ferramenta de registo, acabando esta por fornecer dados incorretos e à margem da realidade. Ainda, a informação realmente fidedigna do trabalho dos colaboradores encontrava-se dispersa por diversas outras plataformas.

A solução incluiu o desenvolvimento de uma aplicação em *Excel* de dupla função: capaz de servir de planeamento e registo da atividade; e de cálculo e geração de indicadores. Com perspetivas de aplicação futura, elaborou-se, ainda, um *dashboard* que permita o processamento dos dados em forma de gráficos e tabelas de fácil interpretação. O *dashboard* permite ao colaborador ter informação fidedigna e atualizada em tempo real que o assiste em planeamentos posteriores. Esta solução foi aplicada a um projeto-piloto conduzido por um membro da equipa de *Delivery*. Tal piloto servirá, posteriormente, de base aos restantes membros da equipa e, eventualmente, aos outros departamentos da empresa.

A realização desta dissertação permitiu gerar indicadores capazes de classificar a produtividade dos colaboradores, sugerir um método de exposição de dados e preparar abordagens adicionais para indicadores futuros. Com a obtenção de uma solução prática, os resultados são considerados positivos e promissores, pois apontam o caminho em direção ao objetivo último de melhorar a produtividade não só da equipa em questão, mas também de outros setores, departamentos e unidades de negócio da organização.

Measurement and improvement of productivity - an analysis applied to engineering services

Abstract

Nowadays, with the growing competition between companies, it's not enough to have a vast experience and narrative in the business world to ensure excellent performance. It's necessary to explore the potential growth of all aspects of an organization to extract the maximum return from its resources. In this sense, there has been an increasing appreciation of the workforce and, consequently, its productivity has become a focus of study, directing efforts in its improvement. It's in this context that the present dissertation, carried out in an engineering services' industry, arises since the labour productivity of its Delivery team was not evident. The main objective was to determine the causes of this failure and create solutions that would surpass them, generating indicators and methods capable of calculating productivity.

To achieve the proposed targets, bibliographic research on "Productivity in services" and the possible application of Lean philosophy (typically associated with the industry) was the first step. In addition to the measurement of service productivity, specifically applied to the knowledge work carried out by the employees, the adaptation of Lean methodologies, such as visual management, standard work, and the cause-effect diagram, to this domain (where there's little literary development) was one of the main challenges of the project.

Conducting interviews with the employees in question and sending an online questionnaire enabled data collection that allowed the analysis of registration and planning methods used in projects and by the workers. Hereupon, it was detected that the tool intended for registration was being misused, which ended up providing incorrect data. Besides, the information that effectively represents the employee's work was scattered across multiple other platforms.

The solution involved the development of a dual-function Excel application: capable of planning and recording activity; and calculating and generating indicators. With prospects of future application, the creation of a dashboard allowed processing data in the form of graphics and tables easy to interpret. The dashboard allows the employee to retain reliable and up-to-date information in real-time that assists him in later planning. This solution was applied to a pilot project conducted by a member of the Delivery team. The pilot will later serve as a guide for the rest of the team and, eventually, for other departments of the company.

The execution of this dissertation enabled the creation of indicators capable of classifying employee's productivity, suggesting a method of data exposure, and preparing additional approaches for future indicators. With the development of a practical solution, the results are considered positive and promising as they point the way towards the goal of improving productivity not only for the team mentioned but also for other sectors of the organization.

Agradecimentos

Um agradecimento a todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram na realização deste projeto.

Ao Eng. Tiago Reis, orientador na Efacec, pela oportunidade, orientação e apoio providenciado ao longo deste projeto, e pela primeira experiência em contexto empresarial.

Ao Eng. António Afonso pela disponibilidade e cooperação permanente e por ter aceitado fazer parte do projeto-piloto elaborado.

A todos os membros da Efacec, em especial à equipa de *Delivery*, pelo acolhimento, troca de conhecimento e colaboração ao longo deste caminho.

Ao Professor Jonas Lima, orientador da FEUP, por toda a disponibilidade demonstrada, esclarecimento de dúvidas e sugestões de melhoria.

A todos os que contribuíram para a minha formação académica, inculcando-me rigor, profissionalismo, conhecimentos e valores que levarei para o futuro.

A todos os meus amigos pelas vivências, partilhas e amizade.

À minha família, em especial aos meus pais, pela ajuda e apoio incondicional ao longo deste desafio e por me oferecerem sempre as melhores condições.

Índice de Conteúdos

1	Introdução	1
1.1	Enquadramento do projeto e motivação	1
1.2	Medição e melhoria da produtividade na Empresa Efacec	1
1.3	Objetivos do projeto	3
1.4	Método seguido no projeto.....	3
1.5	Estrutura da dissertação	4
2	Enquadramento Teórico.....	5
2.1	Serviços	5
2.1.1	Distinção entre serviços e serviços de conhecimento.....	6
2.2	Qualidade em serviços.....	7
2.3	Produtividade	7
2.3.1	Produtividade em serviços.....	8
2.3.2	Medição da produtividade em serviços.....	9
2.3.3	Melhoria da produtividade.....	10
2.4	Indicadores de processo	11
2.4.1	Indicadores de <i>performance</i>	13
2.4.2	Indicadores para avaliação dos trabalhadores	14
2.4.3	<i>Dashboards</i>	14
2.5	Metodologia <i>Lean</i>	15
2.5.1	<i>Lean services</i>	15
2.5.2	<i>Lean people</i>	16
3	Análise da situação atual	18
3.1	Processo de desenvolvimento de um projeto.....	18
3.2	Análise da estrutura e organização.....	18
3.2.1	Equipa de Delivery.....	18
3.3	Recolha e análise de testemunhos	20
3.3.1	Entrevistas	20
3.3.2	Questionário <i>online</i>	24
3.4	Métodos de planeamento atuais	28
3.5	Análise dos problemas detetados e respetivas causas.....	30
4	Implementação da solução proposta e análise de resultados	32
4.1	Definição de objetivos	32
4.2	Análise da solução desenvolvida	32
4.2.1	Registo do planeamento e das atividades realizadas	33
4.2.2	Biblioteca de tarefas	35
4.3	Indicadores.....	35
4.3.1	Indicadores de quantidade.....	36
4.3.2	Indicadores de qualidade.....	39
4.3.3	Cálculo dos indicadores.....	41
4.4	<i>Dashboard</i>	42
4.5	Análise dos resultados e comparação entre situação passada e atual	44
5	Conclusões e perspetivas de trabalho futuro.....	48
	Referências	50
ANEXO A:	Cronograma do projeto.....	54
ANEXO B:	Modelo usado no planeamento de projetos	55
ANEXO C:	Diagrama de causa-efeito.....	57
ANEXO D:	Resultados das entrevistas realizadas	58
ANEXO E:	Resultados dos questionários <i>online</i>	62

ANEXO F:	Ferramenta de registo e cálculo desenvolvida	66
ANEXO G:	Tabelas e gráficos dos indicadores calculados	69
ANEXO H:	<i>Dashboard</i>	74
ANEXO I:	Piloto efetuado relativo ao <i>rework</i>	76

Siglas

ADMS – *Advanced Distribution Management System* (Sistema de Gestão de Distribuição Avançada)

ASE – *Automation and Smart Energy* (Automação e Energia Inteligente)

BD – Base de Dados

EPM - *Enterprise Project Management* (Gestão dos Projetos da Empresa)

HMI – Interface Homem Máquina

I&D - Investigação e Desenvolvimento

IHIP - Intangibilidade, Heterogeneidade, Inseparabilidade e Percibilidade

KPI – *Key Performance Indicator* (Indicador Chave de Desempenho)

NVA – Sem valor agregado

NVAN – Sem valor agregado, mas necessário

OLE - *Overall Labor Effectiveness* (Eficácia Geral da Mão de obra)

OWE - *Overall Worker Effectiveness* (Eficácia Geral do Trabalhador)

QTNP - Quantidade de Tarefas Não Planeadas

QTNPF - Quantidade de Tarefas Não Planeadas Finalizadas

QTNPFQ - Quantidade de Tarefas Não Planeadas Finalizadas com Qualidade

QTP – Quantidade de Tarefas Planeadas

QTPF - Quantidade de Tarefas Planeadas Finalizadas

QTPFQ - Quantidade de Tarefas Planeadas Finalizadas com Qualidade

SCADA – *Supervisory Control And Data Acquisition* (Sistema de Supervisão e Aquisição de Dados)

URI – *Urgent Repair Index* (Índice de Reparo Urgente)

VA – Valor Agregado

Índice de Figuras

Figura 1 - Unidades de negócio da empresa Efacec.	2
Figura 2 - Estrutura da unidade de negócio de automação (ASE) da empresa Efacec.	2
Figura 3 - Esquema das etapas seguidas ao longo do projeto.	4
Figura 4 - Triângulo dos serviços (adaptado de Jacobs e Chase, 2018).	6
Figura 5 - Modelo da produtividade de serviços (Grönroos e Ojasalo, 2004).	9
Figura 6 - Modelo dos 3Ps (adaptado de Tangen, 2005).	13
Figura 7 - Exemplo de um diagrama causa-efeito (adaptado de Toled, 2015).	17
Figura 8 - Organograma da equipa de <i>Delivery</i>	19
Figura 9 - Perguntas realizadas durante as entrevistas.	21
Figura 10 - Questionário enviado aos colaboradores.	25
Figura 11 - Modelo de planeamento usado na Efacec.	28
Figura 12 - Exemplo da <i>timesheet</i> disponível para cada colaborador.	29
Figura 13 - Esquema da solução desenvolvida (fonte própria).	33
Figura 14 - Exemplo do planeamento feito pelo colaborador.	34
Figura 15 - Exemplo do registo de tarefas feitas pelo colaborador.	34
Figura 16 - Biblioteca de tarefas preenchida pelos colaboradores.	35
Figura 17 - Categorias de <i>rework</i> identificadas.	40
Figura 18 - Valores calculados pelo programa desenvolvido.	41
Figura 19 - <i>Dashboard</i> desenvolvido - Planeamento.	42
Figura 20 - <i>Dashboard</i> desenvolvido - Execução.	43
Figura 21 - <i>Dashboard</i> desenvolvido - Progresso.	43
Figura 22 – Gráfico dos indicadores calculados com prioridade.	44
Figura 23 – Gráfico dos indicadores calculados sem prioridade.	45
Figura 24 – Dados usados no piloto do <i>rework</i>	76
Figura 25 - Indicadores sem prioridade obtidos no piloto do <i>rework</i>	76
Figura 26 – Gráfico dos indicadores sem prioridade obtidos no piloto do <i>rework</i>	77

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Respostas obtidas durante as entrevistas.	21
Tabela 2 - Respostas obtidas ao questionário e respetiva análise.	26
Tabela 3 - Vantagens e limitações das ferramentas de registo pessoais usadas pelos colaboradores.....	30
Tabela 4 - Nível de produtividade.	42
Tabela 5 - Análise comparativa ao antes e depois da implementação.	47

1 Introdução

Este projeto faz parte do plano de estudos do Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica da especialidade Gestão da Produção da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. O desenvolvimento da dissertação foi realizado em ambiente empresarial na Efacec, na Unidade de Negócio de Automação ASE (*Automation and Smart Energy*).

1.1 Enquadramento do projeto e motivação

O tema da produtividade tem-se tornado cada vez mais indispensável no sucesso de uma organização, uma vez que a torna mais competitiva. É neste contexto de necessidade de definição de métodos e indicadores capazes de medir a produtividade que surge a presente dissertação.

Este projeto foi desenvolvido na Unidade de Negócio de Automação ASE da empresa Efacec, mais especificamente aplicado à sua equipa de *Delivery*. O método de registo de planeamento praticado na organização encontra-se desatualizado, não sendo fiel à evolução dos projetos da empresa nem ao verdadeiro desempenho dos colaboradores. Por esta razão, os mesmos não se revêm no método usado atualmente (*a Timesheet*), o que os levou a fazer o seu próprio registo (pessoal). Este sim, contém a informação realmente fidedigna do seu trabalho não sendo, no entanto, de fácil acesso, pois está espalhado por várias plataformas. Com vista a resolver estes problemas, a solução idealizada foi a criação de uma plataforma de registo de planeamento e das atividades realizadas que permita determinar os índices necessários ao cálculo da produtividade, substituindo o método individual usado atualmente.

Neste sentido, o estudo realizado tem como objetivo medir a produtividade dos colaboradores da equipa de *Delivery* da empresa e, posteriormente, aumentá-la por forma a servir melhor as exigências dos seus clientes.

1.2 Medição e melhoria da produtividade na Empresa Efacec

A Efacec, empresa portuguesa, é considerada o maior grupo eletromecânico nacional de capitais portugueses na área da energia, engenharia e mobilidade. Com mais de 70 anos de história, e após algumas mudanças de nome, direção e acionistas, é constituída por mais de 2500 pessoas e apresenta um perfil fortemente exportador tendo uma presença internacional em mais de 65 países, em 5 continentes diferentes (Efacec 2020b).

Atualmente uma empresa com tecnologia própria e capacidade inovadora, a Efacec conta com oito Unidades de Negócio, cujas atividades abrangem a conceção e produção de equipamentos, o *design* de sistemas e a criação de soluções. As Unidades de Negócio distribuem-se por três grandes áreas, como está representado na figura 1.

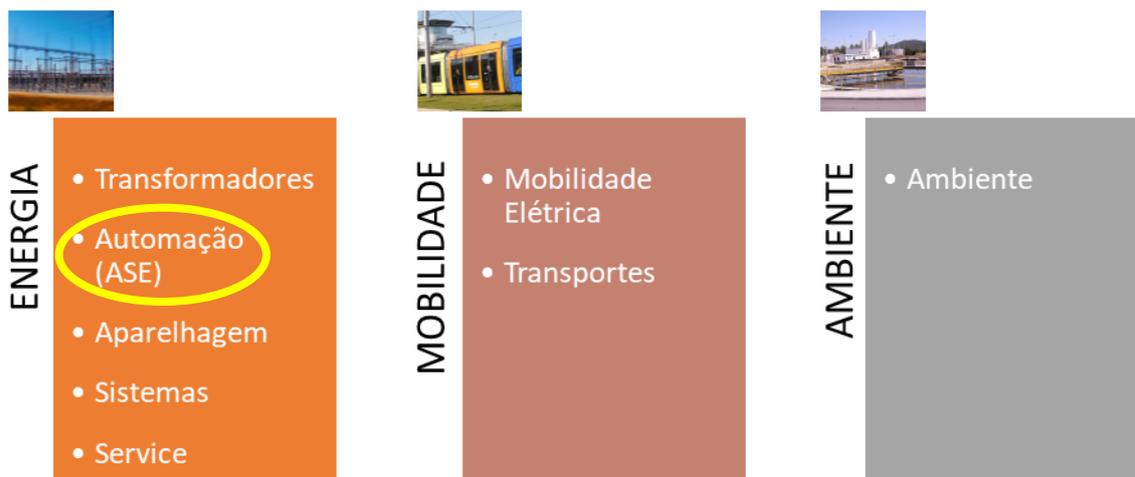


Figura 1 - Unidades de negócio da empresa Efacec.

O projeto foi desenvolvido na área de Energia, mais especificamente na Unidade de Negócio de Automação (ASE). Esta unidade tem como função projetar e desenvolver soluções de gestão e controlo para redes elétricas, sistemas ferroviários e infraestruturas, utilizando tecnologia inovadora (Efacec 2020a). A unidade de Automação é constituída por vários departamentos que estão representados na figura 2 (Efacec 2020c).

O departamento de interesse é o de *Grid Management*, que se divide em dois ramos: I&D (Investigação e Desenvolvimento) e *Delivery*. Este último constitui o objeto de estudo, cuja finalidade consiste em medir a produtividade da equipa que o integra.

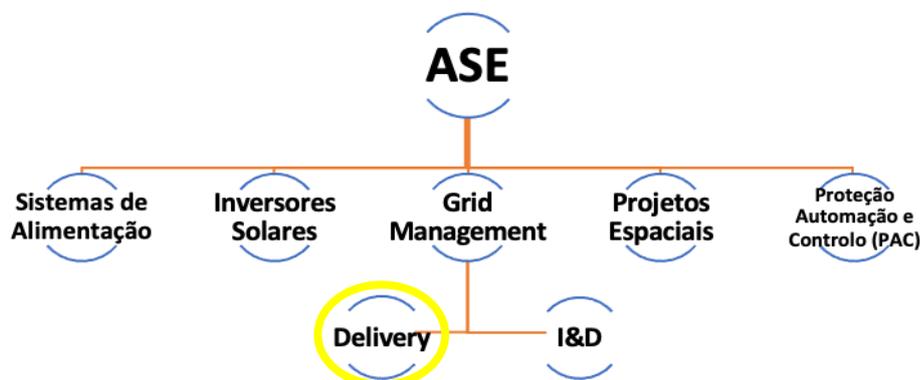


Figura 2 - Estrutura da unidade de negócio de automação (ASE) da empresa Efacec.

O trabalho desenvolvido pelos engenheiros que integram esta equipa é função dos projetos que lhes são atribuídos. Nestes projetos, que são complexos, de longa duração e constantemente sujeitos a alterações, a equipa realiza todo o *design*, projeto e configuração do *software*, sendo que cada configuração é específica por cliente. Isto obriga à procura constante de soluções inovadoras, que sejam aplicáveis às diferentes situações.

Assim, uma vez que a natureza deste trabalho tem como base o conhecimento e devido à complexidade dos projetos, os dados de produtividade não estão disponíveis de forma imediata e fácil, pois encontram-se distribuídos por várias plataformas e, por esse motivo, muito dispersos. É neste cenário ágil e de mudança constante que se pretende melhorar a forma como se captura, analisa e monitoriza os índices de produtividade dos serviços de engenharia (por pessoas e equipa).

1.3 Objetivos do projeto

Este projeto visa responder à necessidade da empresa em medir a produtividade da equipa de *Delivery*. Assim, o projeto centra-se na identificação e análise da produtividade com a finalidade de aumentar a motivação e confiança entre todos os colaboradores, espelhando-se num incremento da qualidade de serviço para o cliente.

Desta forma, os objetivos globais do projeto são:

1. Recolha de informação e estudo sobre os métodos atuais de análise da produtividade em serviços de engenharia;
2. Definição de parâmetros de produtividade e desempenho aplicáveis à situação atual;
3. Definição e cálculo de indicadores fiáveis;
4. Implementação e avaliação das soluções propostas.

1.4 Método seguido no projeto

Por forma a identificar quais as causas do problema e possíveis abordagens a tomar, o projeto foi dividido em diversas etapas. O Anexo A apresenta a metodologia seguida com a duração de cada etapa, e a figura 3 mostra um diagrama que resume as diferentes etapas necessárias à elaboração do projeto.

As fases de análise e pesquisa foram as iniciais e basearam-se num estudo bibliográfico sobre o tema, na observação do estado inicial da empresa e na pesquisa de metodologias e métricas usadas na produtividade de serviços. Estas fases foram suportadas pela recolha de dados e informações através das entrevistas realizadas aos colaboradores. Com base nestes testemunhos, foi realizada uma análise aprofundada dos vários métodos de registo usados pelos colaboradores da equipa de *Delivery* e espelhadas as vantagens e ineficiências que cada um possui. Foi, também, realizado um diagrama de causa-efeito por forma a organizar e visualizar as causas e potenciais origens do problema atual.

Recolhida a informação necessária, a fase seguinte correspondeu ao planeamento da solução a implementar. Foi nesta etapa que se desenvolveu a ferramenta de registo de planeamento e de cálculo a ser usado no projeto-piloto. Adicionalmente, escolheu-se o colaborador que participou na sua realização (colaborador A).

De seguida, implementou-se a solução proposta, revelando-se ser a etapa de maior duração devido à necessidade de uma recolha abundante de dados para conseguir uma avaliação fidedigna. Paralelamente a esta etapa, monitorizou-se o preenchimento dos dados, sendo por vezes necessário ajustar determinados aspetos por forma a capturar todas as informações necessárias à obtenção dos indicadores desenvolvidos. Durante estas etapas foi desenvolvido um *dashboard* a apresentar aos colaboradores com um resumo do seu desempenho ao longo de cada semana.

Por fim, a análise dos resultados foi realizada para comparar não só o antes e depois da implementação das novas medidas, mas também para ver o seu progresso ao longo das 7 semanas de implementação. Esta fase permitiu a retirada de conclusões sobre o trabalho realizado e ocorreu nas últimas três semanas, finalizando o projeto.

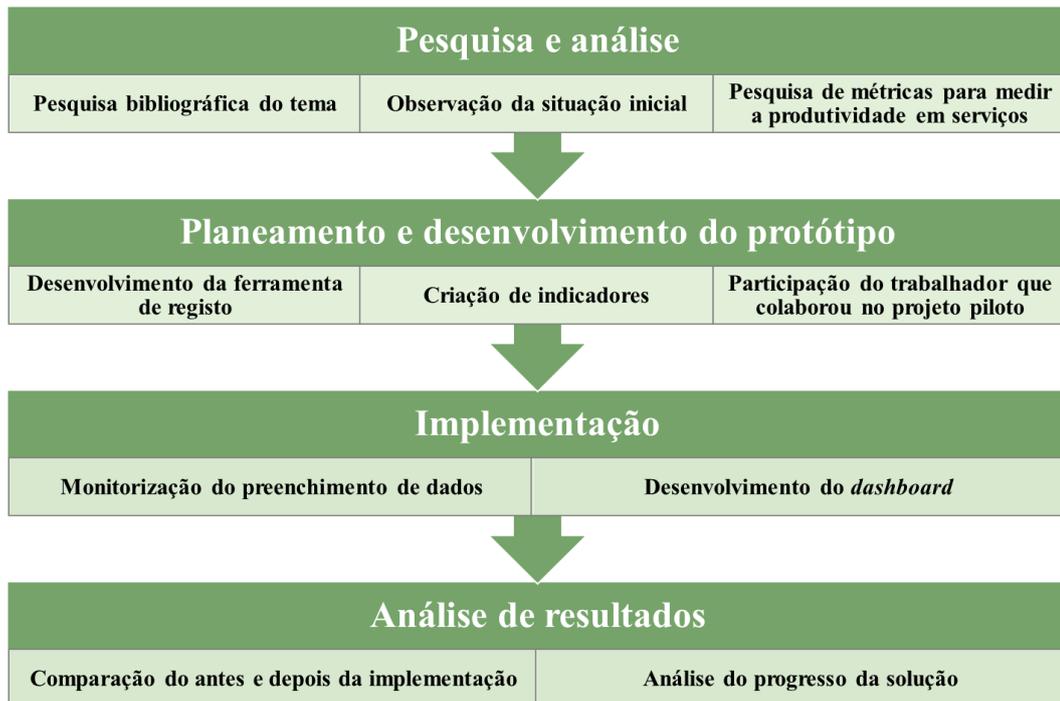


Figura 3 - Esquema das etapas seguidas ao longo do projeto.

1.5 Estrutura da dissertação

A dissertação é constituída por 5 capítulos. No primeiro capítulo é efetuada uma introdução ao projeto, aos seus objetivos e à metodologia seguida no mesmo. É também feita uma breve contextualização do estado atual da empresa e apresentada uma justificação da necessidade desta dissertação.

O capítulo 2 aborda a análise bibliográfica de conceitos e metodologias analisadas que serviram de orientação ao desenvolvimento do projeto realizado. É neste capítulo que se aprofunda o tema da produtividade e, em especial, a sua aplicação a serviços. Ademais, são desenvolvidas algumas ferramentas da metodologia *Lean* a ser utilizadas no decorrer da dissertação.

No capítulo 3, é descrita a situação inicial da organização, com foco na identificação e análise dos problemas que deram origem a este projeto.

O capítulo 4 apresenta a abordagem desenvolvida para solucionar os problemas identificados no capítulo anterior e atingir os objetivos propostos. Mostra também o método desenvolvido em detalhe assim como uma análise dos principais resultados obtidos na sua implementação.

Por último, o capítulo 5 retrata as ilações retiradas após a conclusão da dissertação e apresenta sugestões de aplicações futuras baseadas na mesma.

2 Enquadramento Teórico

O presente capítulo surge em conformidade com técnicas e conceitos aplicados ao projeto. Os fundamentos teóricos e métodos de trabalho aqui descritos serviram de base ao desenvolvimento da dissertação, nomeadamente na análise de processos e respetiva implementação da solução. Assim, para cada área e tema abrangidos foi feita uma breve revisão da literatura existente.

2.1 Serviços

Os serviços usam recursos para criar produtos tal como as indústrias de manufatura, no entanto, normalmente o produto é difícil de visualizar (Grimes, 2006). Djellal e Gallouj (2013) acrescentam que um serviço “não é uma entidade objetiva incorporada nas suas especificações técnicas. A sua definição é bastante subjetiva, dependente do sistema de valores ou dos critérios que são avaliados, ou seja, da "convenção" do *output* adotada”.

O processo de produção de serviços geralmente envolve tempo, espaço e recursos. Inerentemente, as atividades que integram um processo podem ser classificadas nas seguintes categorias (Ratnayake e Chaudry, 2017):

- **Valor agregado (VA)** - atividades que agregam forma, função e valor ao produto ou serviço final e ao cliente;
- **Sem valor agregado (NVA)** - atividades que não agregam forma, função e valor nem auxiliam no processo de geração de produtos, ou serviços;
- **Sem valor agregado, mas necessário (NVAN)** - atividades que não agregam valor, mas são necessárias para atender aos requisitos do produto ou serviço.

De acordo com Parasuraman *et al.* (1985), as características dos serviços são apenas três: intangibilidade, heterogeneidade e inseparabilidade. Já para Biege *et al.* (2013), a sigla IHIP - Intangibilidade, Heterogeneidade, Inseparabilidade e Percibilidade – é melhor aplicada, permitindo a distinção entre serviços e produtos (Fisk *et al.*, 1993):

- **Intangibilidade** - um serviço é um processo que não pode ser pesado ou medido (Jacobs e Chase, 2018). Assim, um prestador de serviços pode ter dificuldade em perceber como os consumidores vão avaliar a qualidade dos serviços uma vez que o comprador não sabe como será o resultado antes da compra (Biege *et al.*, 2013);
- **Heterogeneidade** – existe variabilidade de resultados na prestação de serviços: podem variar de produtor para produtor, de cliente para cliente e de dia para dia. De acordo com Djellal e Gallouj (2013), “os *outputs* não devem ser considerados apenas estaticamente, mas também dinamicamente. O *output* tem efeitos temporais e, portanto, é necessário distinguir o serviço de curto prazo (o produto) dos efeitos do serviço de médio e longo prazo (o resultado)”;

- **Inseparabilidade** - um serviço requer interação com o cliente (Jacobs e Chase, 2018). O fornecimento e o consumo de serviços são inseparáveis e ocorrem simultaneamente uma vez que o fator externo, o cliente, é incluído no processo (Biege *et al.*, 2013);
- **Perecibilidade** – os serviços apresentam uma natureza transitória, pois não podem ser guardados ou armazenados para posterior utilização (Biege *et al.*, 2013). Tal característica torna-os dependentes do tempo (Jacobs e Chase, 2018).

Ora, o ponto focal de todas as decisões e ações das organizações de serviços deve ser o cliente. O cliente típico de serviços geralmente é mais exigente e informado do que o cliente industrial, muito menos paciente e com acesso a melhores e mais eficazes sistemas de defesa dos seus interesses. A organização existe para servir o cliente, e os sistemas e funcionários para facilitar o processo de produção do serviço, como está expresso na figura 4 (Jacobs e Chase, 2018). A organização também existe para servir a força de trabalho porque isso determinará como o serviço é percebido pelos clientes. Assim, se bem treinados e motivados pela administração, os colaboradores farão um bom trabalho para os seus clientes.



Figura 4 - Triângulo dos serviços (adaptado de Jacobs e Chase, 2018).

Como retratado pela característica de inseparabilidade dos serviços, o envolvimento direto do cliente na sua produção é evidente e “introduz uma variabilidade significativa no processo em termos do tempo que leva a servir um cliente e do nível de conhecimento exigido dos funcionários da empresa” (Jacobs e Chase, 2018). Partindo desta análise, conclui-se que os sistemas com um elevado grau de contacto com o cliente são mais difíceis de controlar uma vez que o cliente, estando envolvido no processo, afeta o tempo de procura, a natureza e a qualidade do serviço.

2.1.1 Distinção entre serviços e serviços de conhecimento

De acordo com Biege *et al.* (2013), “é importante fazer a separação de serviços intensivos em conhecimento dos não intensivos em conhecimento”. Os primeiros são fornecidos principalmente a organizações, não a clientes privados, como é o caso dos segundos (Miles *et al.*, 1995; Nachum, 1999) e, são serviços executados especificamente para o cliente. Uma vez que o conhecimento é o principal fator de entrada (*input*), a complexidade do próprio serviço e da sua produção é alta, ou seja, existe uma grande diversidade de variantes de resultados.

Uma revisão da literatura feita por Ojanen *et al.* (2009) revelou que as empresas intensivas em conhecimento operam sob quatro condições principais:

- **Intensidade do conhecimento** - dependência do conhecimento de especialistas para fornecer uma solução única para problemas específicos de clientes. O conhecimento profissional é o maior recurso e constitui tanto o *input* como o *output* dos processos de produção (Nachum, 1999);
- **Envolvimento dos clientes na produção do serviço** - conhecimento e informação de clientes e fornecedores são necessários para produzir o serviço;

- **Organização das atividades de negócios como projetos** - permite reagir com flexibilidade às mudanças dos requisitos do cliente. Isto deve-se ao facto de cada cliente e cada situação ser distinta;
- **Falta de equipas de I&D** - a inovação em empresas que prestam serviços intensivos em conhecimento acontece, geralmente, sem uma equipa dedicada de I&D.

O trabalho de conhecimento pode, então, ser definido como “a criação, distribuição, aprendizagem, processamento ou aplicação de conhecimento por trabalhadores, ou equipas altamente qualificadas e autónomas, usando ferramentas e conceitos teóricos para produzir resultados novos, inovadores, complexos, intangíveis e tangíveis” (Aaltonen *et al.*, 2012).

2.2 Qualidade em serviços

O mundo empresarial tornou-se altamente competitivo sendo que as organizações enfrentam constantemente novas exigências por parte de clientes, mercados, acionistas, funcionários e, em geral, da sociedade. Ora, para se manter ativa, uma organização tem de responder a estas exigências tendo em particular atenção as necessidades e expectativas dos clientes, com o objetivo último de criar valor para eles fornecendo um produto com qualidade.

O conceito de qualidade evoluiu, deixando de ser apenas uma tentativa de um produto e/ou serviço estar em conformidade com as especificações (não apresentar defeitos ou erros), tornando-se em “*fitness for use* (adequação ao uso)”. Um produto ou serviço tem qualidade se cumprir as necessidades dos seus clientes alvo. A qualidade deixa, então, de ser inerente ao produto ou serviço, passando a depender da avaliação do cliente (Faria, 2018).

No entanto, a elevada qualidade de serviços geralmente implica custos elevados. Por esta razão, é necessário haver um compromisso entre o nível do serviço e os custos associados, até que se encontre um ponto de equilíbrio (Holter *et al.*, 2008).

2.3 Produtividade

No seu sentido mais amplo, a produtividade é definida pelo rácio entre *outputs* e *inputs*. Os *outputs* são a quantidade produzida de determinado produto e/ou serviço e os *inputs* os recursos usados no processo de criação do produto e/ou serviço (Rutkauskas e Paulavičienė, 2005). Este conceito tradicional de produtividade assume que a qualidade permanece inalterada - o pressuposto de qualidade constante (Grönroos e Ojasalo, 2004).

Para Bernolak (1997), “produtividade significa quanto e quão bem produzimos com os recursos usados”. “Por recursos, entenda-se todos os recursos humanos e físicos”, isto é, as pessoas (que produzem ou fornecem os produtos e/ou serviços) e os bens (com que podem produzir ou fornecer os produtos e/ou serviços). Desta definição, Tangen (2005) deteta dois aspetos importantes: a produtividade está intimamente relacionada ao uso e disponibilidade de recursos; e está fortemente ligada à criação de valor. Adicionalmente, conclui ser fundamental eliminar o desperdício para a melhorar: “o desperdício pode ser considerado o oposto do que a produtividade simboliza”.

Jacobs e Chase (2018) afirmam que a produtividade é “uma medida comum de quão bem um país, indústria ou unidade de negócios usa os seus recursos” e que a “produtividade são todas as ações que aproximam a empresa dos seus objetivos”. De forma análoga, Rutkauskas e Paulavičienė (2005) dizem que “a produtividade mostra se a atividade de uma organização é eficiente e eficaz” e, Kalaw (2015) argumenta que esta pode ser expressa pela soma da eficiência com a eficácia.

Todavia, Grimes (2006) alega que a produtividade não é metade daquilo que dizem que é. Produtividade não significa:

- **Trabalho a mais** - a não ser que as pessoas não estejam a cumprir o seu trabalho;
- **Redução de custos** - a não ser que possa ser feito sem afetar a qualidade;
- **Redução do número de colaboradores** - a não ser que o mercado esteja a diminuir;
- **Trabalho extra para os gestores** - faz parte do seu trabalho;
- **Contratação de especialistas** - é um trabalho para todas as pessoas.

De acordo com Parham (2008), a produtividade pode ser expressa como uma medida física, uma medida monetária ou por um índice. Jacobs e Chase (2018) acrescentam ser uma medida relativa, isto é, precisa de ser comparada a outra coisa. Tais comparações podem ser feitas de dois modos: comparar operações semelhantes numa indústria ou relativamente a dados da indústria; ou medir a produtividade da mesma operação (comparando a nossa produtividade com a de outro, num intervalo de tempo). Além disso, consideram que a produtividade se pode manifestar das seguintes formas:

- **Produtividade parcial (com medidas parciais)** - caso se queira medir a proporção de algum produto para um único *input*;
- **Produtividade multifatorial (com medidas multifatoriais)** - caso se queira examinar a proporção de algum produto para um grupo de *inputs*, mas não todos;
- **Produtividade total (com medidas totais)** - caso se queira expressar a proporção de todos os *outputs* para todos os *inputs*.

Tudo isto sugere que a produtividade é um termo multidimensional sendo que o seu significado pode variar dependendo do contexto em que é usado (Tangen, 2005) e da seleção dos *inputs* e *outputs*, originando cálculos que podem ter diferentes interpretações (Parham, 2008).

2.3.1 Produtividade em serviços

Devido à natureza dos processos de produção de serviços enquanto sistemas abertos e à participação dos clientes nesses processos, Grönroos e Ojasalo (2004) consideram que o conceito de produtividade usado na manufatura é muito limitado para caracterizar a produtividade em serviços, não sendo este um conceito estático, mas sim dinâmico. Neste sentido, sugerem que a produtividade em serviços é função de três fatores:

- **Eficiência interna** - eficiência de conversão de *inputs* em *outputs* para o cliente;
- **Eficiência externa** - “com que eficácia se cria interesse externo na conversão do *output*”. Pode ser definida como a capacidade da empresa de produzir um certo nível de qualidade de serviço percebida com uma determinada estrutura de recursos;
- **Eficiência de capacidade** – gestão eficiente da capacidade com base na procura.

O modelo de produtividade de serviços sugerido por Grönroos e Ojasalo (2004) é ilustrado na figura 5 e mostra como esta é impactada pelos três fatores mencionados anteriormente.

Na sua pesquisa sobre serviços e a respetiva produtividade, Scerri e Agarwal (2018) depararam-se com quatro aspetos importantes:

- A escolha do cliente e a sua capacidade de pagar são fatores determinantes da produtividade em serviços;
- A produtividade do serviço é um processo de duas etapas – compromisso e conclusão da entrega;

- A complexidade do serviço não é categórica (indiscutível) e pode ser determinada matematicamente;
- Os sistemas de gestão de qualidade impactam a produtividade do serviço.

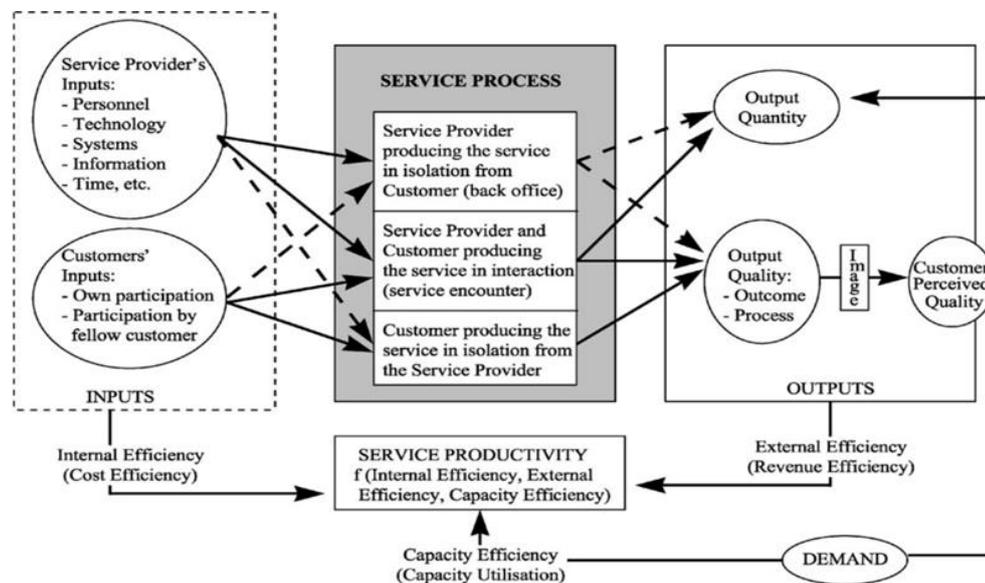


Figura 5 - Modelo da produtividade de serviços (Grönroos e Ojasalo, 2004).

Aumentar a produtividade é importante para que uma empresa possa responder às suas obrigações perante os trabalhadores e clientes e manter-se competitiva (Parham, 2008). É fundamental, no entanto, que esta seja medida antes de qualquer tentativa de a melhorar.

2.3.2 Medição da produtividade em serviços

“A medição é o primeiro passo para o controlo e, eventualmente, a melhoria. Se não consegues medir algo, não o podes entender. Se não o consegues entender, não o consegues controlar. Se não o consegues controlar, não o podes melhorar.” H. James Harrington.

Para Thomas e Baron (1994) “a medição da produtividade é um indicador de quão bem os objetivos de um grupo de trabalho são alcançados. Quer seja usada uma definição restrita ou vaga de produtividade, a validade dos resultados dependerá da validade do *input*”.

Segundo Rubin (1987), a produtividade é medida por três razões:

- É um meio de determinar o desempenho da organização - problemas e oportunidades são identificados;
- Fornece uma base para um planeamento futuro;
- Identifica as atividades que a administração considera importantes.

Thomas (2000) afirma que “como as interrupções afetam negativamente a produtividade do trabalho, a melhor produtividade ocorre quando há pouca ou nenhuma interrupção”. De acordo com Liu *et al.* (2011), a produtividade não melhora com a conclusão de tantas tarefas quanto possível, independentemente do plano, nem com o aumento da carga de trabalho, da produção ou do número de horas de trabalho despendidas. Ao invés, melhora quando o fluxo de trabalho se torna mais previsível.

Scerri e Agarwal (2018) mencionam três desafios na medição da produtividade em serviços:

- A identificação de *inputs* e *outputs* adequados;
- A unidade de medida;

- A forma como as relações entre *inputs* e *outputs* são medidas num sistema de produção de serviços (Andersson, 1995; Sigala e Mylonakis, 2005).

Adicionalmente, a falta de medições e sistemas de avaliação adequados exacerba o problema de medir a produtividade do serviço. Thomas e Baron (1994) acrescentam algumas dificuldades no que toca ao trabalho do conhecimento devido à sua complexidade:

- **Natureza não rotineira do trabalho do conhecimento** – o trabalho de rotina é mais fácil de medir do que o não rotineiro (Rubin, 1987);
- **Envolve julgamento independente** - a "norma" pode variar de pessoa para pessoa. Cada um pode realizar o trabalho à sua maneira, complicando ainda mais a medição;
- **Requer que várias pessoas trabalhem juntas** - a dependência entre trabalhadores pode significar que, embora um esteja a sair-se muito bem, os problemas de outro determinam o desempenho geral;
- **A questão do que avaliar** - “as medidas de produtividade aplicadas neste tipo de trabalho concentram-se nos resultados, e não no trabalho em si, que é informação”.

Segundo Grönroos e Ojasalo (2004), o conceito tradicional e os instrumentos de medição de produtividade foram desenvolvidos no contexto da manufatura. Portanto, baseiam-se em pressupostos de que a produção e o consumo são processos separados e fechados, em que os clientes não estão diretamente envolvidos no processo. Nos serviços, onde o processo de produção é um sistema aberto, usar estes métodos pode levar a medições enganosas. Biege *et al.* (2013) mostram as fragilidades que os conceitos tradicionais de medição da produtividade (rácio *output/input*) apresentam quando aplicados diretamente aos serviços sem a adaptação necessária:

- No *output*, as capacidades necessárias para realizar os serviços sempre que o cliente o exigir (percebibilidade) são negligenciadas;
- A qualidade do serviço (intangibilidade e heterogeneidade) não está incorporada quer nos *inputs*, quer nos *outputs*;
- No *input*, a criação de serviços, que envolve ativamente os clientes (inseparabilidade), não é considerada nos cálculos.

Chase e Haynes (2000) defendem que a produtividade e a qualidade do serviço não devem ser geridas como processos separados. “Tanto os aspetos de quantidade como de qualidade devem ser considerados em conjunto para fornecer um impacto conjunto na produtividade total” (Sahay, 2005). Segundo Rutkauskas e Paulavičienė (2005) pode-se, então, definir produtividade de serviços através da equação (2.1).

$$\text{Produtividade de serviços} = \frac{\text{quantidade e qualidade das saídas}}{\text{quantidade e qualidade das entradas}} \quad (2.1)$$

2.3.3 Melhoria da produtividade

Para Grimes (2006), aumentar a produtividade não é difícil quando se sabe os princípios básicos necessários para a sua medição, definição de padrões e melhoria do método. As duas partes mais difíceis da operação são, primeiro, começar e segundo, acompanhar o processo.

Segundo Misterek *et al.* (1992), as melhorias na produtividade são causadas por:

1. Aumento do *output* mais significativo que o aumento do *input*;
2. Aumento do *output* com o *input* a manter-se o mesmo;
3. Aumento do *output* com diminuição do *input*;

4. Diminuição do *input* com o *output* a manter-se o mesmo;
5. Diminuição do *output* com diminuição mais significativa do *input*.

De acordo com Accel-Team (2006), existem seis medidas que permitem melhorar o índice de produtividade de uma organização:

1. Melhorar os processos básicos através de pesquisa e desenvolvimento (longo prazo);
2. Melhorar e fornecer novas instalações, equipamentos e máquinas (longo prazo);
3. Simplificar o produto e reduzir a variedade (médio prazo);
4. Melhorar os métodos e procedimentos existentes (curto prazo);
5. Melhorar o planeamento de trabalho e a utilização de mão de obra (curto prazo);
6. Aumentar a eficácia geral dos funcionários (curto prazo).

O aumento da produtividade exige a colaboração de todos os membros da organização, sendo um esforço coletivo. É um processo que requer uma ótima utilização de todos os recursos. (Grimes, 2006). Desta forma, é importante adotar técnicas eficientes de melhoria, que se tornem parte do processo, de modo a garantir o crescimento da produtividade quer dos indivíduos, quer da organização.

2.4 Indicadores de processo

A competitividade entre as empresas origina uma busca constante pela melhoria e evolução do que estas têm para oferecer. Neste sentido, tornou-se vital desenvolver sistemas de medição de indicadores capazes de medir os fatores diferenciadores que, ultimamente, levam ao sucesso e prosperidade das mesmas. Em simultâneo, a tecnologia de informação evoluiu, sendo agora capaz de recolher e analisar dados de uma forma fácil e rápida, permitindo fazer medições mais desenvolvidas e análises mais sofisticadas (Neely, 1999). Qualquer organização que se preocupe com a competitividade dos serviços prestados tem de conhecer exatamente as condições em que se encontra. É neste sentido, que os indicadores de referência se tornam tão relevantes, pois permitem a comparação com entidades externas (Rocco, 1998).

Segundo Trinkenreich *et al.* (2018), a medida é considerada um indicador quando as informações fornecidas por esta podem ser usadas para monitorizar o cumprimento de metas. O uso de indicadores envolve um longo processo que consiste em avaliar o que já existe de melhor e que serve como ponto de partida para novas descobertas. Além disso, é um processo de melhoria contínua, no qual as informações internas dos serviços devem ser reavaliadas e atualizadas constantemente. Assim, é possível “visualizar” e quantificar os serviços, sendo possível representar, através de dados estatísticos, o resultado de todo o processo, tornando-o mais claro (Rocco, 1998). Importa ter em consideração que um único indicador não é suficiente para um entendimento total dos factos (Autio e Morris, 2006). Portanto, um conjunto de indicadores apropriados pode ser desenvolvido para documentar, monitorizar e administrar os serviços a serem fornecidos (Rocco, 1998). Adicionalmente, é necessário perceber os motivos que estão por trás dos bons e maus resultados dos indicadores analisados para tomar decisões acertadas (Ahmad e Dhafir, 2002).

Um bom indicador deve ter as seguintes características (Rocco, 1998):

- **Objetivo** - ser mensurável, permitir o uso de escalas contínuas para ser medido e ser real, sem distorção causada pela opinião, sentimento pessoal ou preconceito;
- **Claro** - ser perfeitamente compreensível;
- **Preciso** - não deve permitir duplicidade de interpretações, nem pode ser usado de forma distinta em situações similares;

- **Bem definido** - deve facilitar a recolha de dados. Deve haver uma precisa e consistente definição, prevendo múltiplas pessoas a recolher os dados;
- **Viável** - não pode requerer informações que não estão disponíveis;
- **Representativo** - deve refletir a verdadeira realidade do processo;
- **Baseado em conhecimentos e experiências atuais** - significativa pesquisa académica não será requerida para desenvolver o indicador;
- **Permite uma rápida visualização do processo** - deve ser resumido, sem perder a abrangência. Podem ser usados gráficos, tabelas e outros modelos de representação.

Uma vez implementados, os indicadores podem ser usados para medir a *performance* em três áreas principais (Rocco, 1998):

- Monitorização de operações internas - medição do que é feito e como é feito internamente;
- Processo para melhoria da qualidade - os indicadores são essenciais durante o processo, para monitorizá-lo e para melhorá-lo;
- Comparações externas (com outros departamentos ou organizações).

Em programas de melhoria de produtividade, normalmente é definido um padrão de produtividade, que pode ser determinado de várias formas (Grimes, 2006):

- Usar resultados de períodos anteriores – últimos 6 meses, 12 meses, ou outros;
- Usar um resultado excelente de um período anterior;
- Usar um padrão da indústria;
- Estabelecer um padrão usando medições e/ou amostragens do trabalho realizado.

O padrão possibilita às organizações ter uma referência e um objetivo a alcançar, fornecendo a direção necessária para a aplicação dos recursos. É importante ter em mente que este padrão não é estático, devendo ser alterado sempre que houver mudanças no processo. Caso contrário, deixa de ser motivador para os colaboradores, o que torna os resultados obtidos inexpressivos. Medir a produtividade seria uma perda de tempo e esforço, a menos que os resultados fossem constantemente revistos e corretamente interpretados. Ao avaliar a produtividade, é necessário ter em consideração quais são os fatores que a influenciam e que, por essa razão, podem ser usados enquanto indicadores de processo. Estes são:

Utilização

A utilização refere-se à proporção de tempo que um recurso é realmente usado em relação ao tempo que está disponível para o seu uso, e é sempre medida em relação a algum recurso. A distinção entre produtividade e utilização é importante: produtividade é a relação entre os *outputs* e os *inputs*, e a utilização mede a ativação real do recurso.

Eficácia e eficiência

Rutkauskas e Paulavičienė (2005) afirmam que a produtividade requer eficiência e eficácia. De forma idêntica, Tangen (2002) diz que apenas a combinação de valores elevados de eficiência e eficácia levam a valores de produtividade mais altos, sendo possível que um sistema eficaz seja ineficiente, e que um sistema eficiente seja ineficaz.

Nas palavras de Tangen (2005), eficácia é "a capacidade de atingir um objetivo desejado", e refere-se à qualidade do *output* produzido considerando os *inputs* utilizados (Thomas e Baron, 1994). Pode ser descrita como *doing the right things* (fazer as coisas certas).

Para Thomas e Baron (1994), a “eficiência é definida pelo uso de *inputs* em relação à produção de *outputs*”, e o quão bem os recursos são transformados em produtos (Fontes, 2013). Significa *doing things right* (fazer bem as coisas). Já para Jacobs e Chase (2018), é o rácio do *output* real de um processo relativamente a um padrão.

Rentabilidade

De acordo com Amanuel (2016), a rentabilidade (*profitability*) “tem em consideração os efeitos monetários”, sendo uma relação monetária entre *output* e *input*. Segundo Pekuri *et al.* (2011), é um indicador crucial para uma empresa, pois mostra se esta está a ser bem-sucedida economicamente. No entanto, a longo prazo, a produtividade é uma medida mais adequada para monitorizar a excelência dos projetos (Maskey e Mishra, 2018).

Performance

Segundo Pekuri *et al.* (2011), a *performance* (desempenho) é um conceito amplo que engloba tanto os aspetos económicos como os operacionais de uma indústria. Além disso, Tangen (2005) considera que o desempenho pode ser descrito como um termo abrangente para todos os conceitos que consideram o sucesso de uma empresa e das suas atividades.

Uma visão esquemática de como os termos eficiência, eficácia, rentabilidade e *performance* se relacionam entre si e com a produtividade está representada na figura 6.

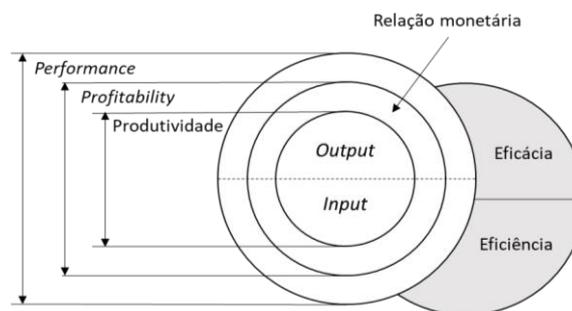


Figura 6 - Modelo dos 3Ps (adaptado de Tangen, 2005).

Ora, como se pode verificar pela figura, a produtividade é o núcleo deste modelo sendo, no entanto, a *performance* o indicador mais completo. Engloba tanto a produtividade como a rentabilidade e, por isso, é considerado o termo geral de excelência (Tangen, 2005). Uma abordagem mais completa desta categoria de indicadores é apresentada de seguida.

2.4.1 Indicadores de *performance*

Os indicadores de *performance* representam uma forma de avaliar e comunicar a atuação relativamente a um resultado esperado. Constituem uma ferramenta que permite aos gestores determinar o sucesso da implementação de qualquer planeamento, mas também deve servir de apoio e incentivo aos colaboradores para que atinjam os objetivos propostos. São ferramentas de auxílio à melhoria que mostram a evolução temporal do processo, tendo em conta o planeamento, a execução e a criação de valor (Jacobs e Chase, 2018).

O *Key Performance Indicator* (KPI) é um valor mensurável que demonstra a eficácia com que uma organização alcança os seus objetivos (Taylor, 2020). Assim, os KPIs podem ser definidos como variáveis que fornecem um quadro geral, conciso e significativo, do desempenho organizacional e dos seus processos (Stainer, 2006). A escolha adequada de KPIs é um requisito essencial para acompanhar o cumprimento das metas estabelecidas.

De acordo com Fontes (2013), um processo organizacional tem cinco KPIs:

- Eficiência;

- Eficácia;
- Produtividade - contributo de cada elemento da equipa para o *output* do processo;
- Nível de serviço - capacidade de uma organização para responder aos requisitos de entrega solicitados pelos seus clientes;
- Valor acrescentado de um processo - conjunto de tarefas que contribuem para o valor percebido pelo cliente.

Feita a seleção dos KPIs a utilizar, é importante definir como é medido cada um deles. O tempo decorrido deve ser calculado e registado para que a recolha de dados seja eficiente (Charron, 2006).

2.4.2 Indicadores para avaliação dos trabalhadores

O elemento humano é aquele que tem maior potencial de melhoria, por isso é necessário identificar meios para auxiliar a força de trabalho a ser mais produtiva. Com este objetivo, foram surgindo diversos indicadores que medem a produtividade do trabalhador, entre eles o *Overall Labor Effectiveness* (OLE) e o *Overall Worker Effectiveness* (OWE). O primeiro mede a disponibilidade (percentagem de tempo que os funcionários passam a fazer contribuições eficazes), a *performance* e a qualidade e, através da interdependência destes três fatores, avalia o seu impacto na produtividade. Nas palavras de Gordon (2008), “o verdadeiro poder do OLE é a sua capacidade de demonstrar como o investimento na força de trabalho pode afetar o desempenho geral e, o mais importante, a rentabilidade”. No indicador OWE, apesar de ser um modelo semelhante ao anterior, Soragaon *et al.* (2012) definiram o desempenho, a qualidade e a eficiência como as variáveis de importância.

Uma questão a ter em conta é a resistência das pessoas a serem avaliadas e controladas como se fossem máquinas. Implementar modelos como os mencionados em que a produção é analisada à unidade causa desconforto entre os colaboradores. Neste sentido, paralelamente à implementação de novos métodos é necessário explicar aos trabalhadores a necessidade da recolha deste género de informação. Cabe aos gestores da organização serem criativos e abertos a novas maneiras de pensar as operações e, conseqüentemente, as melhorar.

2.4.3 Dashboards

Com o aumento da quantidade de informação processada pelas empresas e a conseqüente necessidade de uma ferramenta capaz de reunir a informação mais importante de forma a melhorar o processo de tomada de decisão, surgiu o conceito de *dashboard* (Rasmussen *et al.*, 2009). Num estudo feito por Lock (2009), concluiu-se que as principais razões para a utilização crescente de *dashboards* são as seguintes:

- Necessidade de ganhar visibilidade de processos principais;
- Necessidade de substituir as decisões instintivas por decisões baseadas em factos;
- Necessidade de remover processos baseados em *spreadsheets* para alcançar uma única versão da verdade, com um único sistema de medição de *performance*;
- Necessidade de melhorar a pontualidade e precisão de decisões;
- Necessidade de alinhar a atividade operacional com a estratégia empresarial.

A principal função de um *dashboard* é fornecer um meio para a monitorização, análise e controlo das operações de uma organização. De acordo com Malik (2005), um *dashboard* pode ser descrito como uma interface composta por gráficos, relatórios, indicadores visuais e mecanismos de alerta, todos compilados numa plataforma de informação.

2.5 Metodologia *Lean*

A filosofia *Lean* tem as suas raízes no sistema de produção da Toyota criado por Taiichi Ohno, sendo inicialmente aplicada ao setor da indústria automóvel. Usada agora como um conceito de liderança e gestão empresarial devido a James Womack e Daniel Jones, o termo *Lean* refere-se à abordagem sistemática para identificar e eliminar desperdícios e criar valor (Pinto, 2009). Womack e Jones (2003) nomeiam o *Lean thinking* como o “antídoto para o desperdício”, caracterizando o desperdício (ou em japonês, *muda*) como qualquer atividade humana que não acrescenta valor. No entanto, para Pinto (2009), o desperdício é mais que isso, o seu significado deve ser alargado a “qualquer atividade e recurso usados indevidamente e que contribuem para o aumento de custos, tempo e não satisfação do cliente ou de outras partes interessadas no negócio”.

Womack e Jones (2003) sugerem que existem cinco princípios essenciais para o *Lean*:

- Identificar os clientes e especificar o valor - definir claramente o valor de um produto na perspetiva do cliente e não na perspetiva das empresas;
- Categorizar e mapear o fluxo de valor que compreende todas as atividades coletivas usadas para entregar o produto final ao cliente;
- Fazer com que as etapas de criação de valor fluam;
- Produzir apenas o que o cliente pretende;
- Trabalhar continuamente em busca da perfeição.

Assim, a metodologia *Lean* é uma filosofia que procura desenvolver pessoas, processos e sistemas, tendo em vista a redução ou eliminação do desperdício em toda a organização e a criação de valor para todas as partes interessadas, através de uma cultura de melhoria contínua. Em síntese, *Lean* é “fazer mais com menos”, ou seja, usar o mínimo de esforço, equipamento, tempo, espaço, material e capital, enquanto se incentivam os colaboradores a fornecer ao cliente exatamente o que ele deseja (Pinto, 2009). Como dito por Krafick (1988), “a produção *Lean* é *lean* porque usa menos de tudo em comparação com a produção em massa - metade do esforço humano, metade do espaço de produção, metade do investimento em ferramentas, metade das horas para desenvolver um novo produto”.

2.5.1 *Lean services*

Embora haja uma grande identificação com os princípios *Lean*, uma boa parte das suas ferramentas e métodos é desconhecida daqueles que estão ligados aos serviços. Isto acontece porque tais metodologias, geralmente utilizadas na indústria, não são de aplicação óbvia e imediata no contexto dos serviços, necessitando de ser adaptadas. Desta forma, as características únicas dos serviços levantam novos desafios ao pensamento *Lean*, obrigando a uma nova abordagem suportada por critérios e procedimentos renovados.

Para Womack e Jones (2005), uma correta aplicação dos princípios *lean* aos serviços deve ser baseada em cinco princípios fundamentais:

- Resolver completamente os problemas dos clientes garantindo que todos os serviços funcionem à primeira e, principalmente, funcionem juntos;
- Não desperdiçar o tempo do cliente;
- Fornecer exatamente o que o cliente deseja;
- Fornecer o que é desejado exatamente onde é desejado;
- Fornecer o que é desejado, onde é desejado, exatamente quando é desejado.

Há grandes benefícios para as organizações que implementam a filosofia *Lean thinking* destacando-se a melhoria do serviço ao cliente e da qualidade, redução de custos e de tempos de espera e uma melhor gestão e organização das operações e serviços. Ainda assim, aplicar esta filosofia não basta para melhorar a eficiência global das organizações, é necessário contar com as pessoas. Atrair, preparar, comprometer, mobilizar, compensar e fazer um seguimento dos resultados das pessoas são um elemento-chave.

2.5.2 *Lean people*

Lean people refere-se às pessoas que numa organização desenvolvem e mantêm a filosofia *Lean thinking*, independentemente do seu aspeto físico. Conscientemente ou não, as pessoas decidem o quanto delas dedicam ao trabalho em função da forma como são tratadas e das oportunidades que lhes são dadas, portanto, o quão melhor a empresa as tratar melhor será o seu desempenho. As pessoas são, por isso, o fator mais importante e decisivo numa empresa, pois toda e qualquer causa de sucesso ou insucesso se deve a elas (Pinto, 2009).

Em 2006, Fujio Cho, presidente da Toyota, define a importância que as pessoas têm para que uma empresa consiga atingir os seus objetivos: “Conseguimos resultados brilhantes com pessoas medianas que operam processos brilhantes. Os nossos concorrentes obtêm resultados medianos, ou piores, trabalhando com pessoas brilhantes envolvidos em processos medíocres. Quando se veem envolvidos em problemas contratam ainda mais pessoas brilhantes”.

Esta afirmação permite sublinhar um aspeto importante da filosofia *Lean*: numa organização *lean* a melhoria do todo é o que realmente importa, e não das partes. A não utilização do potencial humano, classificado com a maior manifestação de desperdício das organizações, deve ser evitada a todo o custo, procurando criar pessoas pensantes, atuantes e autónomas. Optar pelas estrelas em detrimento do todo tende a aumentar esta forma de desperdício. Só assim, dispondo de processos brilhantes (aqueles orientados à criação de valor), se torna possível desenvolver e manter a cultura de melhoria contínua e a constante inovação na cadeia de valor. Em termo de conclusão, a equação (2.2) criada pelo professor Albino Reis resume o que foi discutido nesta subsecção (Pinto, 2009).

$$\text{Sucesso} = \text{Entusiasmo} + \text{Ação} \quad (2.2)$$

No âmbito do pensamento *Lean*, as principais técnicas e ferramentas identificadas úteis para este projeto são mencionadas nos subtópicos que se seguem.

Normalização do trabalho (*Standard work*)

A normalização de processos é um dos aspetos mais importantes da filosofia *Lean thinking* uma vez que é uma ferramenta usada para alcançar o máximo desempenho com o mínimo de desperdício (Suzaki, 2010). A criação de normas (*standards*) é imprescindível para definir a metodologia mais eficiente e apropriada para uma dada tarefa. Uniformizar processos passa pela documentação de normas e padrões a seguir, garantindo que todos seguem o mesmo procedimento, utilizam do mesmo modo as mesmas ferramentas e sabem o que fazer quando confrontados com diversas situações. Através da normalização, garante-se a redução de desvios (variações de processos) e a consistência de operações, produtos e serviços.

Segundo Coimbra (2013), os passos essenciais para a criação de *standard work* são:

- Definir o objeto de melhoria;
- Observar o trabalho executado pelo operador - identificar *muda* e dificuldades;
- Melhorar o trabalho - planear e implementar medidas que eliminem os *muda*;
- Normalizar os movimentos do operador e apresentar os mesmos de forma visual (gráficos, imagens e vídeos);

- Consolidar e acompanhar a norma de trabalho.

O *standard work* não é apenas uma ferramenta que serve para a gestão de operações. A ideia principal consiste em promover o envolvimento de operários e supervisores no processo de desenvolvimento. Deve ser desenvolvido de forma a permitir que qualquer um consiga entender as instruções (Suzaki, 2010). Neste sentido, de acordo com Coimbra (2013), é importante integrar um padrão visual ao *standard work* porque um padrão baseado em imagens e esquemas é de interpretação fácil e rápida mostrando-se mais eficiente na realização da tarefa, ao contrário dos padrões descritivos baseados em textos e instruções.

Gestão Visual

A gestão visual, ou controlo visual, é uma forma de comunicação objetiva e intuitiva. Sendo uma prática que usa métodos visuais para a transferência imediata de informação, deve ser o mais simples e inequívoco possível para que o operador a entenda facilmente e tome decisões imediatas (Suzaki, 2010). Assim, a gestão visual permite obter um *feedback* dos processos, em tempo real, revelando se estão ou não sob controlo, para minimizar os erros (Pinto, 2009).

Pode ser implementada através da utilização de gráficos, códigos de cores e imagens que facilitem a partilha de informação e o processo de interpretação de dados. Ao transmitir a informação visualmente, esta deixa de estar disponível apenas para uma pessoa ou grupo específico, estando acessível a todos. Como a informação é partilhada globalmente, todos têm a mesma responsabilidade, o que cria uma cultura de partilha e compromisso (Greif, 1991).

Diagrama de causa-efeito

O diagrama causa-efeito ou diagrama de Ishikawa é uma das sete ferramentas da qualidade. Também conhecido como “espinha de peixe”, por se assemelhar a um esqueleto de peixe, foi desenvolvido pelo Professor Kaoru Ishikawa de modo a diagnosticar problemas e identificar as suas causas para que possam ser corrigidos (Russell e Taylor, 2011). Adicionalmente, Ishikawa (1976) enfatizou a importância do cliente interno, ou seja, antes de produzir bens com qualidade é necessário haver uma boa organização que permita tal processo. A figura 7 mostra como deve ser preenchido um diagrama deste tipo.

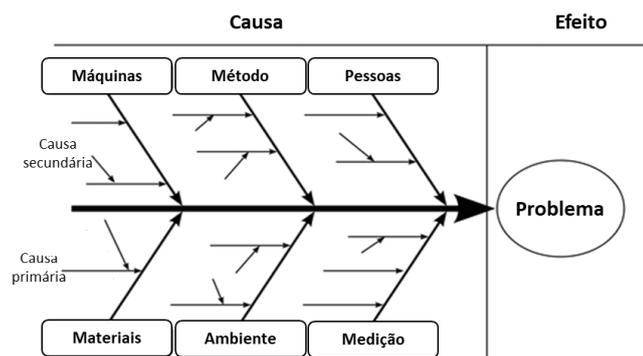


Figura 7 - Exemplo de um diagrama causa-efeito (adaptado de Toled, 2015).

Ora, um diagrama de causa-efeito permite analisar as características de um processo e as potenciais causas que contribuem para o problema. Estas causas são divididas em seis categorias: mão de obra, máquinas, materiais, método, medição e meio ambiente.

3 Análise da situação atual

Neste capítulo, é apresentada uma análise pormenorizada do modo de organização e funcionamento da equipa de *Delivery* por forma a clarificar todo o processo de trabalho de um colaborador e detetar os diferentes problemas que lhe estão associados. Esta análise foi realizada com recurso ao diálogo com os colaboradores que se revelou essencial para uma melhor compreensão do projeto, com impacto direto na procura de soluções.

3.1 Processo de desenvolvimento de um projeto

O trabalho realizado pela equipa de *Delivery* baseia-se na execução de projetos que lhe são atribuídos. Projetos esses que implicam o desenvolvimento de *software* SCADA (*Supervisory Control And Data Acquisition*) e ADMS (*Advanced Distribution Management System*) e, posteriormente, o seu fornecimento a clientes a nível mundial.

Assim, quando um projeto é ganho e atribuído à equipa, esta tem de realizar todo o *design*, projeto, configuração, ensaios e comissionamento do *software*. Esta configuração é específica para cada cliente (altamente personalizável) e baseada num conjunto de bases de dados (BD), sinóticos e registos históricos. O trabalho desenvolvido por estes engenheiros é monitorizado através de um planeamento registado na plataforma *Microsoft Project*, o EPM (*Enterprise Project Management*) usado pela empresa, e tem como *outputs* vários documentos de projeto, milhares de linhas de BD, várias configurações específicas por cliente, definições de comunicações por vários protocolos, entre outros.

Na sua maioria, são projetos complexos, com durações superiores a um ano e muito voláteis, com vários pedidos de alterações que dificultam a monitorização do trabalho e, conseqüentemente, da produtividade de cada engenheiro e/ou equipa. Os dados de produtividade não estão disponíveis de forma explícita apesar de existirem dados de *outputs*, mas registados em várias plataformas e, por esse motivo, muito dispersos.

3.2 Análise da estrutura e organização

A Efacec encontra-se dividida em diversas Unidades de Negócio. A de interesse para este projeto é a Unidade de Negócio de Automação denominada ASE, que se encontra dividida em vários departamentos. O departamento de *Grid Management* é um deles e é aqui que se insere a equipa de *Delivery*, o foco de estudo.

3.2.1 Equipa de Delivery

De forma a entender facilmente como se distribui a organização da equipa de *Delivery*, representou-se na figura 8 um organograma simplificado.

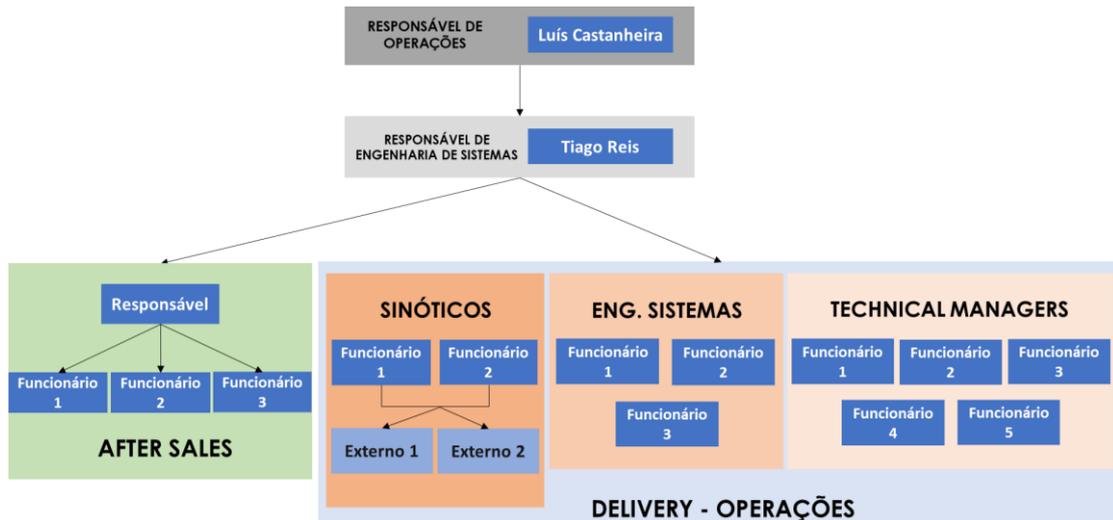


Figura 8 - Organograma da equipa de *Delivery*.

Na equipa de *Delivery* existem, naturalmente, divisões tanto ao nível de funções como de estatuto (económico). Uma breve explicação do que implica o trabalho em cada uma destas áreas encontra-se de seguida.

After Sales: É nesta secção que se trata da manutenção dos projetos e do apoio ao cliente.

Sinóticos: Nesta área fazem-se os esquemas e símbolos dos painéis das máquinas HMI (Interface Homem Máquina) e animam-se os mímicos.

Engenharia de Sistemas: Os colaboradores desta área são os programadores do *software* SCADA usado pela empresa. Configuram as linhas das BD.

Technical Managers: Internamente superiores, os *technical managers* têm uma série de tarefas a realizar quando são alocados a um projeto. Estas são:

- Conhecer as especificações técnicas do caderno de encargos do cliente;
- Elaborar o *scope of work*;
- Definir as compras e dar seguimento aos seus pedidos;
- Contactar o cliente (reuniões);
- Definir a equipa do projeto, quer do lado da empresa, quer do cliente;
- Definir o *design* da estrutura da BD;
- Monitorizar dúvidas e questões técnicas;
- Coordenar a implementação do *software* (com o I&D) e os testes em fábrica (com o gestor do projeto);
- Gerir o projeto;
- Esclarecer possíveis questões do cliente relativamente a assuntos do *scope of works*;
- Assinar os protocolos de projeto.

Gestor de projeto: Um gestor de projeto tem de saber o caderno de encargos do cliente, focando-se nas formas contratual e de âmbito. Está, também, encarregue de atingir os *milestones* dos pagamentos.

Pela breve introdução das diferentes áreas que constituem esta equipa, facilmente se percebe que não há trabalhos iguais e que cada projeto tem um objetivo e seguimento diferentes. É igualmente perceptível que o serviço que estes colaboradores fornecem pode ser classificado

como um serviço baseado no trabalho de conhecimento. Isto dificulta a busca por uma normalização de processos e, também, a medição da produtividade.

3.3 Recolha e análise de testemunhos

Com o objetivo de apurar as opiniões dos colaboradores relativamente ao tema “Produtividade em serviços de engenharia” e para melhor compreender quais os problemas existentes e recolher sugestões de melhoria, foram realizadas entrevistas e enviado um questionário aos membros da equipa de *Delivery*. Como se pretende implementar uma série de alterações para poder medir e, conseqüentemente, aumentar a produtividade do trabalho de cada um, convém que todos validem estas mudanças. Esforços aleatórios para alcançar melhorias podem ter o efeito contrário do pretendido deixando uma organização em pior estado do que o anterior. Como as pessoas fazem parte dessa mudança, é importante implementar algo com que os colaboradores se sintam confortáveis, eliminando a ideia de obrigatoriedade.

3.3.1 Entrevistas

As entrevistas foram realizadas a 11 dos 18 membros da equipa de *Delivery*, envolvendo pelo menos dois membros de cada área para ser o mais abrangente possível. Assim, os entrevistados incluíram os cinco *technical managers*, o responsável e um funcionário de *after sales*, dois colaboradores da área de sinóticos e dois da área de engenharia de sistemas.

As entrevistas ocorreram individualmente, sendo realizadas por videoconferência. Seguiram uma metodologia semiestruturada uma vez que se basearam num guião de questões previamente formulado, garantindo, contudo, a liberdade de fazer perguntas adicionais caso necessário. De duração entre 30 a 60 minutos, tiveram como objetivo a recolha de informação detalhada sobre o estado da organização e visaram a determinação das causas que impediam a medição da produtividade usando o método de registo atual.

As questões feitas, listadas na figura 9, eram independentes da função dos colaboradores na empresa e foram divididas em cinco áreas. O propósito de cada uma é explicado de seguida:

- **Conhecimento geral sobre a produtividade e a sua medição (perguntas 1 a 3)** – com o objetivo de perceber o que, no seu trabalho, cada colaborador considera ser produtivo ou não, e como faz essa avaliação;
- **Monitorização de tarefas (perguntas 4 e 5)** – por forma a perceber se a empresa fornecia os métodos necessários para tal e que outros métodos externos cada um usava. A finalidade destas questões era compreender qual a base para a realização de um planeamento, onde este era registado e quais as razões que impediam a medição da produtividade com esse método. Também serviu para identificar como se faz a monitorização do trabalho dos funcionários atualmente e determinar quais aspetos teriam de ser adicionados ao registo para que todos os parâmetros necessários ao cálculo dos indicadores estivessem presentes;
- **Ferramentas de medição da produtividade (pergunta 6)** - esta questão serviu para compreender se, na opinião dos colaboradores, o questionário poderia ser um parâmetro de medição da qualidade da produtividade;
- **Aplicação da produtividade ao trabalho de cada um (perguntas 7 a 10)** – foi referida a medição da produtividade em específico para o trabalho realizado pelos colaboradores, abordando também a quantificação de tarefas, a sua duração e hierarquia. Já tendo em mente o uso de tarefas como meio de cálculo dos indicadores, a ideia foi perceber como estas poderiam ser quantificadas. As questões 9 e 10 tinham como objetivo determinar quais os maiores desafios à produtividade de cada um;

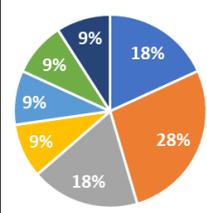
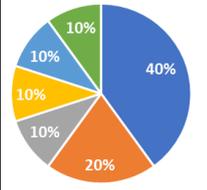
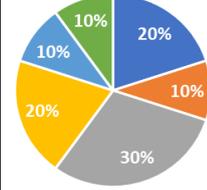
- **Sugestões de gestão de tempo (pergunta 11)** - foi pedido aos colaboradores que dessem exemplos de gestão de tempo com o objetivo de adquirir ideias e sugestões de medição da produtividade através dos métodos usados pelos mesmos.

1	O que entende por produtividade? O que é, para si, ser produtivo?
2	Como mede a sua produtividade? No final do dia como chega à conclusão que foi produtivo?
3	Considera mais produtivo fazer as coisas lentas e bem ou rapidamente, mas sujeitas a erros?
4	A Efacec dá ferramentas úteis para monitorizar as tarefas (concluídas/não concluídas) que as pessoas têm de fazer diariamente? Quais?
a)	Com base em que ferramentas faz o seu planeamento?
5	Que métodos usa para registar as suas tarefas?
a)	Quando faz esse registo?
b)	Com que frequência o atualiza (diariamente, após cada tarefa, semanalmente)?
6	Considera o questionário de satisfação do cliente um parâmetro fidedigno de classificação de produtividade?
7	Considera que ter muitas horas de <i>rework</i> é sinal de maior ou menor produtividade?
8	Acha que ter cumprido as tarefas definidas dentro do prazo é um sinal de produtividade? Ou que o prazo foi mal definido?
a)	Para ser possível de quantificar uma tarefa, este tem de ser macro, micro ou ambas?
b)	Que duração máxima e mínima teria a tarefa de ter para poder ser quantificável?
9	Que fatores afetam a sua produtividade?
10	Quais são os maiores gargalos (<i>bottlenecks</i>) no seu trabalho?
a)	O que os está a causar?
b)	Tem alguma sugestão para os eliminar?
11	Podem dar alguns exemplos de como gerir o tempo de forma mais produtiva?

Figura 9 - Perguntas realizadas durante as entrevistas.

Na tabela 1 são apresentadas as respostas obtidas, estando em destaque as que tiveram uma maior frequência e, portanto, as mais representativas.

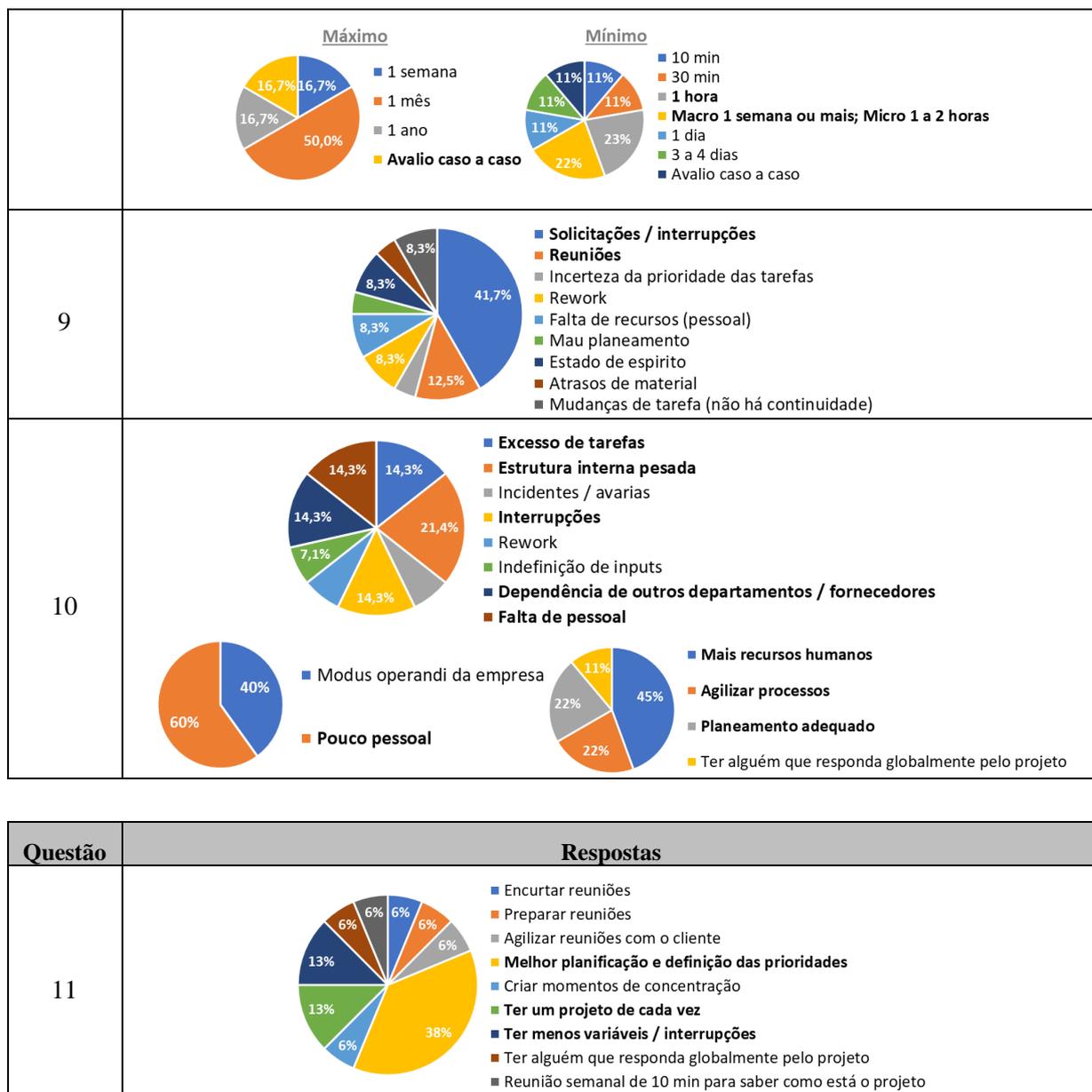
Tabela 1 - Respostas obtidas durante as entrevistas.

Questão	Respostas
1	 <ul style="list-style-type: none"> ■ Capacidade de entregar e produzir, criar outputs num mínimo custo de tempo e económico ■ Finalização/realização do máximo de tarefas que tinha planeado ■ Produção de forma eficaz e eficiente ■ Fazer o máximo em menos tempo possível ■ Execução do planeado com qualidade ■ Quantidade de produção num determinado espaço de tempo ■ Fazer o objetivo o mais rápido possível com a qualidade que o cliente quer
2	 <ul style="list-style-type: none"> ■ Se no final do dia conseguir fazer as tarefas planeadas ■ Mesmo não fazendo tudo o que planeei mas resolver um imprevisto com maior prioridade, fui produtivo ■ Analiso o numero de interrupções, a disponibilidade para trabalhar e comparando com dias anteriores ■ Se conseguir fazer pelo menos 80% do planeado, independentemente das horas que demorar ■ Não faço essa avaliação ao fim do dia mas sim por milestones/tarefas ■ Se consegui fazer o proposto com qualidade
3	 <ul style="list-style-type: none"> ■ Lentas e bem, infelizmente muitas vezes não há tempo suficiente ■ Bem mas não diria lentas, com o tempo ideal, cumprindo o tempo de planeamento ■ Depende do contexto porque nem sempre temos tempo suficiente, mas idealmente bem ■ Bem mesmo que demore mais tempo ■ Lento e bem sabendo que tenho tempo para fazer ■ Tento encontrar um equilíbrio entre estar bem feito e a tempo

Questão	Respostas
4	<ul style="list-style-type: none"> Existem algumas mas são mal aproveitadas e precisavam de mais desenvolvimento Sim, por exemplo o RedMine Sim Não me revejo nas que existem (EPM e Timesheet), apenas uso como banco de horas <ul style="list-style-type: none"> Calendário Outlook Emails Reuniões Registo próprio Timesheet Falando com o superior De acordo com o desenrolar do projeto
5	<ul style="list-style-type: none"> Excel Caderno NotePad/NotePad ++ Teams Planner OneNote <ul style="list-style-type: none"> Diariamente No final do dia anterior preparo para o dia seguinte Planeamento na manhã desse dia e análise da conclusão no final Análise por semana Conforme vão aparecendo coisas No início do dia verifico o que faltou para trás e reescrevo para esse dia <ul style="list-style-type: none"> Logo que acabo a tarefa/milestone Semanalmente No final do dia À hora de almoço e no fim do dia

Questão	Respostas
6	<ul style="list-style-type: none"> Sim e não, é muito global e não permite uma medição fidedigna do meu trabalho Não porque não engloba muitas partes do meu trabalho Sim porque motiva o trabalho de equipa O questionário não me interessa, o importante é o cliente dizer-me que está satisfeito

Questão	Respostas
7	<ul style="list-style-type: none"> Menor, é sinal que algo correu mal É relativo, devido a pedido do cliente pode ser produtivo mas se for por falhas não é produtivo
8	<ul style="list-style-type: none"> Sim, à partida é Mesmo dentro do prazo pode ser mau planeamento Sim, se cumprido antes ainda mais produtivo é Sim mas tem de se ter em conta se o prazo era aceitável Sim, se feito com qualidade <ul style="list-style-type: none"> Ambas Macro Tem de se analisar caso a caso Intermédio, uma boa listagem com algum detalhe mas não demasiado para não se tornar exasutivo



Finalizadas e analisadas as entrevistas, foi possível concluir que:

- Nas questões 1 e 2, a ideia geral é que a produtividade está relacionada com a capacidade de realizar e cumprir tarefas (com maior ou menor eficácia e eficiência) com um mínimo de tempo e custo associados. Além disso, considera-se que um dia foi produtivo caso se tenha conseguido realizar uma percentagem relativamente elevada das tarefas (ou *milestones*) planeadas para esse dia, independentemente do número de imprevistos ou interrupções ocorridas. Destaque, ainda, para a referência da necessidade de o trabalho ser feito com qualidade;
- Relativamente à 3.^a questão, a opinião foi uniforme. O objetivo é fazer as coisas bem, independentemente da duração. O que acontece recorrentemente, é precisamente a falta de tempo, o que obriga a acelerar o processo havendo a possibilidade de erros;
- Nas respostas às questões 4 e 5, os colaboradores consideram que a Efacec tem as ferramentas, no entanto, estas não estão bem desenvolvidas nem a ser usadas com o potencial máximo. Visto o EPM usado, o *MS Project*, não ser simples e prático o suficiente, 46% dos colaboradores assume não se rever nesta ferramenta. Quase todos os colaboradores usam outros métodos de planeamento e registo que não os fornecidos pela organização, não havendo uma plataforma única que forneça essa informação. O

caderno, *Excel*, *NotePad/NotePad ++*, *Microsoft Teams Planner* ou *OneNote* são algumas das ferramentas usadas. Em geral, o registo é feito no dia anterior sendo que quando é finalizada uma tarefa esse registo é imediato. Importa, também, referir que mesmo os colaboradores que consideram que a empresa fornece ferramentas úteis de registo acabam por não as usar como referência para o seu planeamento, usando maioritariamente a informação presente no seu registo próprio;

- Quanto à pergunta 6, cerca de 27% dos entrevistados nunca viu um questionário de satisfação do cliente, mas tem uma noção de como ele é. No entanto, quase todos concordam que este não pode ser considerado um parâmetro totalmente fidedigno para classificar a sua produtividade uma vez que não considera diretamente o seu trabalho ou do departamento em que estão inseridos, mas uma visão geral do trabalho de todos, um comportamento global da empresa. Cerca de 18% dos colaboradores acredita que um questionário de satisfação repartido em secções que retratem as diferentes áreas envolvidas na execução de um projeto seria um método mais fiável;
- No que concerne à 7.^a pergunta, a opinião coletiva é que o *rework* (retrabalho) é sinónimo que algo correu mal, quer por má definição do que era pedido ou por má execução. Nesse sentido, considera-se como um sinal de menor produtividade. De notar que a generalidade das pessoas faz a distinção entre *rework* devido a pedidos do cliente (por alterações que este quer) e *rework* de não qualidade. O primeiro é tido como algo que não afeta a produtividade do recurso, mas sim do projeto e o segundo afeta a produtividade quer do recurso, quer do projeto;
- Na questão 8, a opinião comum é que cumprir as tarefas definidas dentro do prazo e com qualidade é, de facto, um sinal de produtividade. No entanto, as respostas obtidas a esta pergunta não foram lineares. A concretização do planeamento pode significar que foi tudo bem calculado e, em caso de não cumprimento ou em cumprimento muito menor do que o previsto, pode significar que o planeamento não foi bem-feito. No que toca à quantificação de tarefas houve respostas muito díspares. Há uma noção de que a quantificação de tarefas pequenas pode ocupar mais tempo a registar do que o tempo de realização da mesma. Por outro lado, tarefas com durações muito longas (1 mês ou 1 ano) seriam muito difíceis de monitorizar. Logo, o ideal é haver um balanço entre um planeamento com algum detalhe, mas não demasiado exaustivo;
- Relativamente às questões 9 e 10, importa destacar que o que mais afeta a produtividade dos colaboradores são as interrupções (41,7%) e as reuniões (12,5%), muitas vezes consideradas improdutivas. Ademais, a estrutura interna pesada da empresa (21,4%), o excesso de tarefas (14,3%) e a falta de pessoal (14,3%) constituem os maiores *bottlenecks* sentidos pelos entrevistados. As sugestões dadas para eliminar estes problemas englobam a agilização de processos (22%), o planeamento adequado (22%) e mais recursos humanos (45%);
- Relativamente à última questão, as sugestões passam por uma melhor planificação e definição das prioridades (38%), diminuição do número de variáveis/interrupções e atribuição de um projeto de cada vez, ambas com 13%.

3.3.2 Questionário *online*

Além dos diálogos com os colaboradores, foi enviado um questionário *online* com perguntas de escolha múltipla e resposta breve para obter dados mais palpáveis que levassem a uma noção clara e objetiva no desenvolvimento de uma solução. O questionário foi anónimo (os colaboradores apenas mencionavam a sua função) e foi enviado para 17 colaboradores da equipa de *Delivery* (excluindo apenas o responsável de operações) para ter uma opinião global. No entanto, apenas 12 trabalhadores responderam, o que corresponde a 71%.

Este inquérito, representado na figura 10, foi dividido em cinco secções:

- A primeira secção engloba as questões 2 a 4 e aborda o tema da produtividade e a sua medição num contexto geral. Nesta secção, o objetivo foi perceber a opinião dos colaboradores relativamente ao tema e apurar se concordam que o cumprimento de tarefas pode ser uma forma de o abordar;
- A segunda secção é constituída pelas questões 4 a 6 e fala sobre as ferramentas de registo e monitorização atuais da empresa e aborda a quantificação da tarefa. O propósito foi identificar se os colaboradores se refletiam nas ferramentas da empresa e quais consideram ser uma boa alternativa;
- A secção seguinte engloba as questões 7 e 8 e aborda o questionário de satisfação do cliente por forma a saber se este seria um bom método de classificação da produtividade do trabalho de cada um;
- A quarta secção, perguntas 9 a 14, é sobre o registo e progresso de tarefas, onde se aborda a duração que estas podem ter para serem possíveis de medir, como registar o seu progresso e qual a ferramenta mais interessante para o registo das mesmas. Esta secção é feita a pensar na criação de uma solução que permita agregar o máximo de consenso possível, respeitando as opiniões dos colaboradores em questão;
- Na quinta e última secção, a pergunta 15 refere-se à categorização de tarefas. Isto é, se para os colaboradores faz mais sentido categorizar as tarefas por prioridade, prazo de execução, duração ou importância.

		Sim	Não	Outra	Escolha múltipla	Resposta curta
1	Qual é a sua função na EFACEC?					
2	Acha que a participação direta dos funcionários nas decisões que envolvem o dia-a-dia da empresa ajudam a aumentar a sua produtividade?					
3	Acha que ter cumprido as tarefas definidas dentro do prazo é um sinal de produtividade?					
4	Na sua opinião, a EFACEC disponibiliza ferramentas úteis para monitorizar as tarefas (concluídas/ não concluídas) que tem de fazer diariamente?					
5	Quais considera serem essas ferramentas?					
6	Para ser possível de quantificar uma tarefa, considera que esta tem de ser uma macro, mini ou micro tarefa?					
7	Considera o questionário de satisfação do cliente, da globalidade do projeto, um parâmetro fidedigno de classificação de produtividade?					
8	Consideraria que se o questionário de satisfação do cliente interno/externo fosse específico para cada equipa/componente do projeto seria um melhor parâmetro de classificação da produtividade?					
9	Qual a duração máxima que uma tarefa pode ter para ainda ser facilmente monitorizada?					
10	Como gostaria que fosse possível fazer o registo do progresso dessa tarefa?					
11	Qual a duração mínima que uma tarefa tem de ter para que a registre?					
12	Dê exemplo(s) de ferramenta(s) que gostaria de utilizar para registar as tarefas e o seu progresso.					
13	Qual a frequência com que, na sua opinião, se deveria registar o progresso de tarefas?					
14	Na sua opinião, o progresso da tarefa deve ser feito da seguinte forma:					
15	Ordene a categorização que tem mais sentido para as suas tarefas. Por prioridade (baixa, média, alta); Por prazo de execução (data de término); Por duração (mais curta ou mais longa); Por importância (mais importante, normal ou pouco importante).					

Figura 10 - Questionário enviado aos colaboradores.

As respostas obtidas e as conclusões retiradas após análise das mesmas foram agrupadas na tabela 2.

Tabela 2 - Respostas obtidas ao questionário e respetiva análise.

Questão	Respostas	Análise
2	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sim ■ Não ■ Ocasionalmente. Não se pode envolver todos os colaboradores em todas as decisões ■ Apenas em decisões que tenham impacto direto nas funções do funcionário 	A maioria considera que envolver os funcionários nas decisões de uma empresa levaria a um aumento da produtividade.
3	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sim ■ Não ■ Sim, embora haja sempre precalços ■ Em princípio sim mas depende se os prazos definidos são corretos 	Grande parte dos colaboradores considera que cumprir as tarefas dentro do prazo é sinal de produtividade.

Questão	Respostas	Análise
4	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sempre ■ Frequentemente ■ Raramente ■ Nunca 	Apenas houve duas respostas (frequentemente e raramente), sendo que a maioria considera que na Efacec raramente há ferramentas úteis para monitorizar as tarefas.
5	<ul style="list-style-type: none"> ■ Teams ■ Timesheet ■ Outlook ■ Reuniões ■ MS Project / EPM ■ Office ■ OneNote ■ Gant Project ■ RedMine ■ Aplicação onde se preencha o término da tarefa ■ Formação e capacidade de gestão de tempo ■ Não considero que haja, ia-se tornar improdutivo 	Das ferramentas existentes na Efacec, a considerada mais útil para monitorizar as tarefas foi o <i>MS Project</i> com 23% das respostas e as seguintes foram a <i>Timesheet</i> e o <i>Teams</i> (ambos com 14%) e o <i>Outlook</i> e o <i>RedMine</i> com 9% dos votos.
6	<ul style="list-style-type: none"> ■ Micro-tarefa ■ Macro-tarefa ■ Mini tarefa ■ Todas ■ Nenhuma 	Apesar de haver respostas muito divididas, 42% dos colaboradores considera que todas as tarefas (micro, macro e mini) podem ser quantificáveis. A segunda opção mais popular é que para uma tarefa ser quantificável esta terá de ser macro.

Questão	Respostas	Análise
7	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sim ■ Não 	A esmagadora maioria (83%) concorda que o questionário de satisfação do cliente não pode ser usado como um parâmetro de classificação de produtividade, uma vez que este considera toda a globalidade do projeto.
8	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sim ■ Não 	Grande parte dos colaboradores (67%) considera que um questionário do cliente com mais detalhe seria um melhor parâmetro para a medição da produtividade.

Questão	Respostas	Análise
9	<ul style="list-style-type: none"> 1 semana 2 semanas 1 mês Dependerá da tarefa e do tipo de controlo a realizar Depende do tipo de tarefas. Não acho que haja uma definição fixa 	<p>A maioria concorda que as tarefas podem ser monitorizadas se tiverem no máximo a duração de 1 mês. Destaca-se, ainda, a referência que a monitorização das tarefas deverá depender da própria tarefa, não havendo uma definição fixa.</p>
10	<ul style="list-style-type: none"> Registo apenas da tarefa feita Algo que durasse segundos por tarefa Ferramentas adequadas Excel Microsoft Azure Tarefa por iniciar; Em progresso; Parada; Concluída Aplicação web no final de cada tarefa Teams Project Outlook Intervalos de 25%, 50% e 75% Registo dentro das tarefas semanais Fazer ponto de situação a cada semana 	<p>Apesar das respostas diferentes, algumas merecem destaque: a necessidade de o registo ser rápido para não ter custos acrescidos para os colaboradores; e a sugestão das equipas fazerem um ponto de situação a cada semana para detetar o que foi feito e o que precisa de ser abordado na semana seguinte.</p>
11	<ul style="list-style-type: none"> 5 min 10 min 30 min 1 hora 1 dia Depende, se forem milestones micro devem ser definidas. Outras não faz sentido definir 	<p>A maioria concorda que as tarefas devem ser registadas se tiverem no mínimo a duração de 1 hora. No entanto, a duração de 1 dia também foi das mais escolhidas.</p>
12		<p>Quase todas as pessoas escolheram o <i>Planner</i> como a ferramenta que gostariam de utilizar para registar as tarefas. O <i>RedMine</i> e o <i>Excel</i> foram as plataformas seguintes mais votadas.</p>
13	<ul style="list-style-type: none"> Assim que termine a tarefa Diariamente De 2 em 2 dias Semanalmente Tarefas de maior duração: semanalmente ou mensalmente. Curta duração: assim que terminar 	<p>A esta questão houve duas respostas mais votadas, o registo diário e o registo semanal, ambas com 33,3%. Com 25%, o registo assim que a tarefa termine foi a outra opção mais votada.</p>
14	<ul style="list-style-type: none"> De 25 em 25% Iniciada, em progresso e finalizada Iniciada, 50% e finalizada Apenas finalizada 	<p>Grande parte das pessoas considera que o progresso da tarefa deve ser feito como “iniciada, em progresso e finalizada”. A segunda resposta mais popular foi “iniciada, 50% e finalizada”.</p>

Questão	Respostas	Análise
15		<p>A maioria diz que a categorização das tarefas deve ser feita da seguinte forma: Por prazo de execução > Por prioridade > Por importância > Por duração.</p>

3.4 Métodos de planeamento atuais

O EPM usado pela empresa é o programa *Microsoft Project*, uma ferramenta de planeamento que, controlada pelos gestores de projeto, permite às organizações agendar projetos, controlar custos e atribuir tarefas específicas aos seus recursos. Os colaboradores, quando alocados a um projeto, têm acesso ao planeamento do mesmo através deste *software*. Na figura 11 (e anexo B) está representado o modelo usado pela empresa que serve de padrão às diversas etapas que envolve o planeamento de um projeto. Este modelo mostra, do lado esquerdo, as diversas fases em que um projeto se divide - Início, Planeamento, Execução e Monitorização e Controlo – e, do lado direito apresenta um diagrama de *Gantt* que ilustra o avanço temporal dessas etapas.

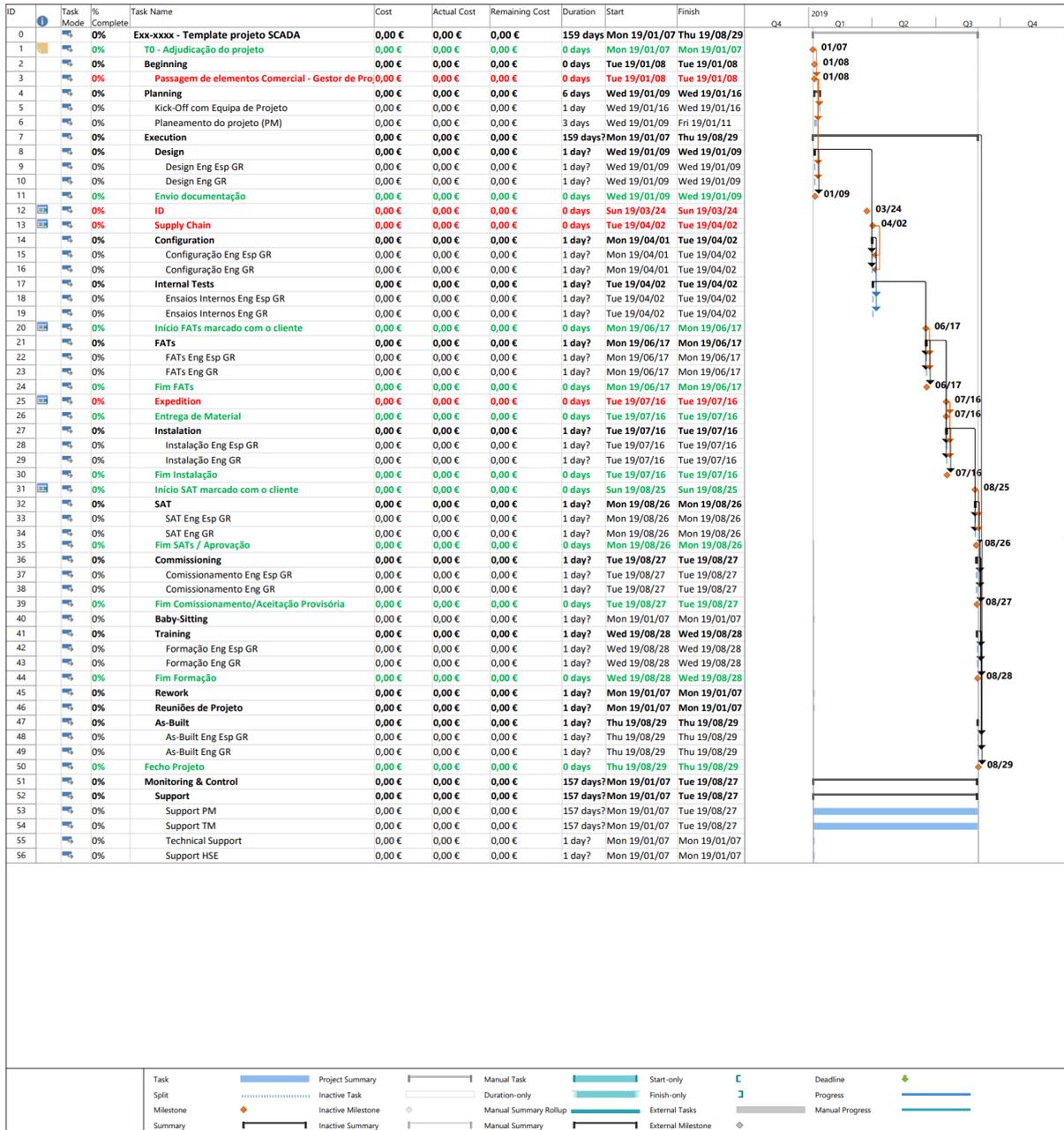


Figura 11 - Modelo de planeamento usado na Efacec.

Quando um colaborador começa a trabalhar num projeto, tem de, semanalmente, debitar as horas trabalhadas na respetiva etapa executada. Este registo é de carácter obrigatório e é efetuado através da *Timesheet*, uma função do *MS Project*. Cada colaborador tem acesso à sua

timesheet e é esta a ferramenta que lhe permite visualizar todos os projetos em que está inserido e as respetivas tarefas previstas para essa semana, como representado na figura 12.

Task Name/Description ↑	Project Name	Time Type	dom 27/12	seg 28/12	ter 29/12	qua 30/12	qui 31/12	sex 01/01	sáb 02/01
<input type="checkbox"/> Configuração SCADA BD	E52000035 - Telecomando IATs Flores	Actual							
		Planned							
<input type="checkbox"/> Configuration	E53000024 - KVMRT Upgrade Linha 1	Actual							
		Planned							
<input type="checkbox"/> Configuration	E38200011 - Caminho Novo	Actual							
		Planned							
<input type="checkbox"/> Formação - GR	R38300003 - Plano Funcional Horas Indirectas OP	Actual							
		Planned							
<input type="checkbox"/> Installation	E53000011 - Despacho Central Açores	Actual							
		Planned							
<input type="checkbox"/> Preparation of EMS Configuration	E38200007 - Integration of 3 SS ABB	Actual							
		Planned							
<input type="checkbox"/> Pre-Tests	E53000024 - KVMRT Upgrade Linha 1	Actual							
		Planned							
<input type="checkbox"/> Reuniões de Projeto	E52000035 - Telecomando IATs Flores	Actual							
		Planned							
<input type="checkbox"/> Rework	E52000035 - Telecomando IATs Flores	Actual							
		Planned							
<input type="checkbox"/> Rework	E53000011 - Despacho Central Açores	Actual							
		Planned							
<input type="checkbox"/> SAT	E53000011 - Despacho Central Açores	Actual		8h	8h	8h			
		Planned		8h	8h	8h			
<input type="checkbox"/> SAT SD	E52000035 - Telecomando IATs Flores	Actual							
		Planned							

Figura 12 - Exemplo da *timesheet* disponível para cada colaborador.

No entanto, o *MS Project* apresenta dois grandes obstáculos: torna-se difícil manter os planeamentos atualizados e fidedignos, o que complica a análise da evolução dos projetos a partir desta ferramenta. Além do mais, nem sempre é possível manter o modelo do planeamento, pois as necessidades e exigências do cliente muitas vezes se sobrepõem, eliminando qualquer padrão existente.

Outro problema detetado é a necessidade constante de inserir horas trabalhadas de forma muito rigorosa, o que muitas vezes não acontece. A título de exemplo descreve-se a seguinte situação: um colaborador começa a trabalhar num determinado projeto e debita, na *timesheet*, as primeiras horas trabalhadas. Na semana seguinte, continua a executar essa tarefa e finaliza-a, no entanto, não registou o término da mesma e o programa continua a fazer a contagem. Só dias mais tarde regista a conclusão da tarefa, porém os dados presentes no *MS Project* mostram que um trabalho que demorou 8 horas foi contabilizado com 50 horas. Esta situação deve-se, em parte, à falta de rigor e atenção dos colaboradores no preenchimento da *timesheet*. Além de não se identificarem com esta ferramenta, usando-a apenas como um “saco azul” para debitar as horas trabalhadas, muitas vezes fazem-no na fase errada dos projetos.

Derivado a estas situações, os planeamentos atuais nunca estão atualizados e os colaboradores acabam por descredibilizar a *timesheet* como uma fonte de informação fidedigna para o seu planeamento. Adicionalmente, esta ferramenta não apresenta o detalhe suficiente e necessário para a medição da produtividade e de outros indicadores. Este detalhe é feito nas notas pessoais dos colaboradores, onde registam o trabalho verdadeiramente realizado. A tabela 3 expõe uma análise das diversas ferramentas usadas para estes registos, assim como as vantagens e limitações de cada uma.

Tabela 3 - Vantagens e limitações das ferramentas de registo pessoais usadas pelos colaboradores.

Ferramenta	Breve descrição	Vantagens	Limitações
<i>Excel</i>	Ferramenta com interface intuitiva e capacidades de cálculo e de construção de tabelas.	<ul style="list-style-type: none"> - Das ferramentas mais votadas pelos colaboradores para registar as tarefas e o seu progresso; - Plataforma digital altamente formatável por qualquer um; - Permite fazer cálculos e gráficos para um período específico; - Não necessitaria de tempo de aprovação do <i>software</i>, instalação e aprendizagem uma vez que já tem sido usado na organização, o que reduz a recusa ao uso. 	<ul style="list-style-type: none"> - Não é direto, tendo de se perder algum tempo a registar.
Bloco de notas ou Caderno	Caderno pessoal onde os colaboradores fazem o seu planeamento.	<ul style="list-style-type: none"> - Adaptável à preferência de uso de qualquer um. 	<ul style="list-style-type: none"> - Acesso limitado; - Não é uma plataforma digital, exigindo muito tempo a copiar os dados.
<i>Teams – Planner</i>	Aplicação que possibilita fazer o planeamento de tarefas. Permite criar projetos, atribuir tarefas, partilhar arquivos, comunicar e colaborar uns com os outros.	<ul style="list-style-type: none"> - Ferramenta que a maioria gostaria de utilizar para registar as tarefas e o progresso das mesmas; - Plataforma digital; - Não necessitaria de tempo de aprovação do <i>software</i>, instalação e aprendizagem uma vez que já tem sido usado na organização, o que reduz a recusa ao uso. 	<ul style="list-style-type: none"> - Não permite fazer os cálculos para um período específico; - Obrigaria a um certo nível de programação a ser aplicado nesta ferramenta.
<i>OneNote</i>	Bloco de notas digital que permite a partilha de notas, através de uma ligação à Internet, e a colaboração multiutilizador.	<ul style="list-style-type: none"> - Plataforma digital; - Não necessitaria de tempo de aprovação do <i>software</i>, instalação e aprendizagem uma vez que já tem sido usado na organização, o que reduz a recusa ao uso. 	<ul style="list-style-type: none"> - Não é uma plataforma que permita fazer cálculos.
<i>NotePad / NotePad ++</i>	Blocos de notas digitais e editores de texto. O <i>NotePad ++</i> também suporta linguagem de programação.	<ul style="list-style-type: none"> - Plataforma digital; - Não necessitaria de tempo de aprovação do <i>software</i>, instalação e aprendizagem uma vez que já tem sido usado na organização, o que reduz a recusa ao uso. 	<ul style="list-style-type: none"> - Não é uma plataforma que permita fazer cálculos nem mostrar gráficos da forma pretendida.

3.5 Análise dos problemas detetados e respetivas causas

Com a análise do processo de planeamento e tendo em consideração os testemunhos dos colaboradores, foi possível detetar diversos problemas que são descritos nos pontos seguintes. Por forma a melhor perceber as causas da incapacidade de medição da produtividade, foi realizado um diagrama de causa-efeito que se encontra no Anexo C.

Falta de organização e planeamento ineficaz

- A ferramenta de registo do trabalho dos colaboradores, a *timesheet*, não é usada de forma consistente e com a atenção e cuidado necessário. Por esta razão, não se torna fidedigna do trabalho realmente executado pelos mesmos;
- A falta de flexibilidade, detalhe e desfasamento da realidade da plataforma de planeamento atual, leva os colaboradores a fazer os seus planeamentos e registos em ferramentas de uso pessoal. Portanto, não existe uma normalização do registo das tarefas que seja fidedigna;

- Uma vez que cada colaborador faz o seu próprio registo, existem registos muito diversificados, sendo uns mais detalhados do que outros. Por exemplo, a maioria não regista o tempo projetado e o que realmente demorou na realização de determinada tarefa. Este registo permitiria ter um tempo padrão com base em dados factuais que poderia ser consultado antes de cada planeamento, tornando-o mais preciso, ao invés dos planeamentos atuais que são baseados apenas na experiência;
- Para além do registo das tarefas, a própria execução destas apresenta algumas falhas de normalização. Falta um conhecimento geral de como realizar as tarefas de acordo com uma norma, isto é, dois trabalhadores são capazes de fazer a mesma tarefa de formas diferentes.

Inexistência de método/ferramenta de medição

Devido à disparidade de registos e ineficácia da ferramenta de registo atual, apenas se sabe o desenvolvimento e evolução dos projetos através do diálogo com os trabalhadores, não havendo uma ferramenta capaz de determinar o seu desempenho. Do mesmo modo, não existe uma forma de determinar a qualidade do trabalho dos colaboradores.

A inexistência de uma forma padrão de registo de tarefas provoca:

- Registos díspares;
- Incerteza do que realmente importa registar;
- Falta de informação necessária para a medição;
- Dificuldade de medição “padrão” - necessidade de adaptação a cada caso.

Falta de motivação

Outro problema detetado foi a falta de motivação por parte dos trabalhadores. Isto deve-se à falta de meios (pessoais e materiais), ao cansaço consequente e à falta de *feedback* de resultados.

Realização de vários projetos em simultâneo

A falta de pessoal e a mesma quantidade (ou maior) de projetos leva a que os colaboradores tenham de trabalhar em diversos projetos em simultâneo. Isto obriga o trabalhador a mudar constantemente o seu pensamento à medida que alterna entre projetos, muitas vezes no mesmo dia. Além disso, a atribuição simultânea de vários projetos a um trabalhador dificulta a perceção da fase do projeto em que se encontram e da sua evolução, tornando o planeamento mais desafiante.

Surgimento constante de atividades não planeadas

O maior desafio à produtividade do trabalhador consiste no aparecimento constante de tarefas que não estavam planeadas (imprevistos ou solicitações). Quer de natureza urgente ou menos importante, os trabalhadores são constantemente abordados (por telefonemas ou *e-mails*) com algo que não estava previsto. Isto afeta consideravelmente a concentração dos mesmos e, consequentemente, a capacidade de realização de tarefas. Adicionalmente, acarreta uma necessidade de priorizar as tarefas a realizar.

4 Implementação da solução proposta e análise de resultados

O presente capítulo retrata, em detalhe, a solução desenvolvida e as ferramentas que serviram para a sua elaboração. Complementarmente, são aprofundados os indicadores criados e calculados, que se decompõem em indicadores de quantidade e qualidade. De seguida, é feita uma análise por semanas dos resultados obtidos, resultados esses que foram representados através de gráficos e tabelas num *dashboard*. Em último lugar, é realizada uma comparação entre o antes e o depois da execução da dissertação que destaca possíveis ações futuras com base no que foi implementado.

4.1 Definição de objetivos

O projeto proposto tinha como objetivo principal a criação de um método capaz de medir a produtividade dos colaboradores da equipa de *Delivery*, com vista a possibilitar uma melhoria da mesma a médio e longo prazo. Após análise do estado atual da organização e de todo o processo de execução e planeamento dos projetos, concluiu-se que a medição da produtividade teria de ser realizada com base na tarefa uma vez que medir a produtividade de um projeto não seria viável devido ao seu prolongamento e inúmeras variáveis. A solução consiste em analisar o planeamento realizado por cada colaborador e, posteriormente, verificar como ele foi cumprido e, em caso de não cumprimento, verificar quais as razões dessa ocorrência.

Para a medição da produtividade surgiu a criação de indicadores capazes de retratar a *performance* de cada trabalhador. Estes indicadores obrigam a um registo de informação por parte dos trabalhadores durante o período para o qual se quer fazer a medição. Com este intuito, elaborou-se uma solução que permitisse a gestão semanal das atividades dos colaboradores e que agregasse a informação recolhida num *dashbooard* sucinto e de fácil interpretação. Através deste método, haverá uma atualização constante de dados, tornando o colaborador consciente do trabalho que realiza diariamente e, conseqüentemente, estimulando-o a melhorar continuamente. Para isto, é necessário encorajar os utilizadores a um correto e regular preenchimento das suas atividades. Neste sentido, foi pedido a um colaborador (colaborador A) que fizesse parte de um projeto-piloto por forma a testar a solução encontrada e determinar quais os aspetos exequíveis e limitações que esta apresenta.

4.2 Análise da solução desenvolvida

As distintas características que cada tipo de trabalho implica levaram a uma procura pela uniformização do armazenamento de dados que permita a todos o registo das tarefas da mesma forma. Para isto, há uma necessidade de recolher os dados, apresentá-los de forma visual e, por último, analisá-los. Por forma a respeitar estes requisitos, recorreu-se ao uso da ferramenta *Microsoft Excel* para registar e analisar as tarefas realizadas pelos trabalhadores ao longo de cada semana, do modo mais automatizado possível. A figura 13 mostra um esquema do método desenvolvido.

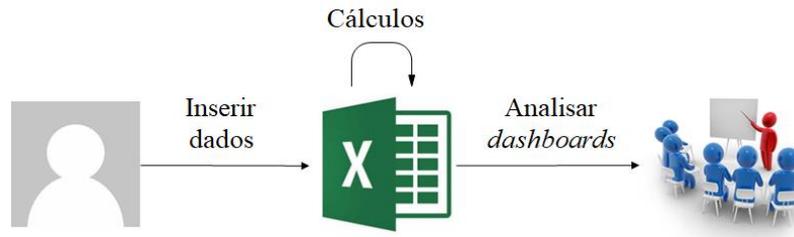


Figura 13 - Esquema da solução desenvolvida (fonte própria).

Desde o registo e submissão de dados (subcapítulo 4.2.1.), à criação dos indicadores e respetivo cálculo (subcapítulo 4.3.) até à agregação dos dados obtidos num *dashboard* que permite a sua análise (subcapítulo 4.4.), as subsecções apresentadas de seguida mostram, pormenorizadamente, as etapas representadas na figura 13.

4.2.1 Registo do planeamento e das atividades realizadas

Segundo Rocco (1998), o registo é parte essencial de qualquer processo, pois, sem registos adequados, não há forma de determinar se o processo está a ser perfeitamente executado. Além disso, quando o registo não é feito, dispensa-se uma valiosa ajuda no procedimento de procura e solução de falhas. Ora, um dos desafios detetados no início do projeto foi o facto de cada colaborador fazer o seu planeamento usando meios distintos. Para além das inúmeras plataformas onde registam as suas atividades (*Excel*, caderno, *Planner*, entre outros), não havia um modo padrão de registo, sendo que cada um o fazia como lhe fosse mais prático.

Nas entrevistas realizadas, verificou-se que um dos meios mais apreciados pelos colaboradores para registar as suas atividades é o *Excel*. Por esta razão, optou-se por usar essa ferramenta na solução desenvolvida. Assim, o objetivo consiste em substituir a plataforma que o colaborador usava anteriormente no seu registo pessoal (NVA) por esta que tem a possibilidade de, mais tarde, dar *outputs* sobre o que foi registado. Desta forma, o escopo é transformar uma atividade NVA (o registo pessoal acessível apenas ao próprio colaborador) numa atividade NVAN (registo na ferramenta desenvolvida e de fácil acesso). Deste modo, existe uma única ferramenta com uma pré-configuração que todos estão familiarizados e podem facilmente usar para que o planeamento seja registado sempre da mesma forma, independentemente de quem o realiza. Isto garante uma normalização do processo e, consequentemente, uma recolha mais simplificada e automatizada dos dados.

A interface usada no registo das tarefas teve como base um ficheiro que o colaborador A já usava para registar o seu trabalho. Por forma a ter os dados necessários para os cálculos dos indicadores, foram feitas algumas alterações ao modelo original. Isto teve certas vantagens:

- O colaborador já se sentia confortável com a plataforma uma vez que já estava familiarizado com esta;
- Permitiu o cálculo de novos indicadores que o colaborador já registava no seu ficheiro e que não foram pensados inicialmente para o projeto;
- Não necessitou de tempos de aprovação, de instalação e de aprendizagem de *software*.

Parte da interface usada para planear e registar a execução das tarefas encontra-se representada nas figuras 14 e 15, respetivamente. Uma representação mais completa pode ser consultada no anexo F.

- **Rework** – indicar a origem do *rework* realizado: “Qualidade do produto”, “Qualidade de engenharia”, “Atraso material”, “Erro de fabrico” ou “Pedido do cliente”;
- **Motivo** – indicar o que motivou a tarefa não planeada, escolhendo uma das opções: “Pedido do cliente”; “Pedido do I&D”; “Pedidos da direção da unidade”; “Suporte a colegas”; “Suporte GPC”; “Alteração do planeamento” ou “Não qualidade”.

Através desta ferramenta, será possível verificar a eficácia do planeamento em termos da duração atribuída às tarefas, pois permite obter um tempo padrão da duração de cada tarefa, e detetar a taxa de incidência de tarefas não planeadas que interrompem e interferem com o trabalho do colaborador. Adicionalmente, esta plataforma faz automaticamente o cálculo do tempo despendido na realização de cada macrotarefa, como se pode consultar no anexo F.

Importa referir que o preenchimento do planeamento por parte do colaborador não procura impor trabalho a mais, tornando-se numa tarefa extra que ocupa tempo de trabalho. Visa sim, facilitar e promover a organização pessoal e, conseqüentemente, a melhoria de rendimento.

4.2.2 Biblioteca de tarefas

Adicionalmente ao programa desenvolvido, foi criada uma biblioteca de tarefas, também em *Microsoft Excel*, que permite ter uma lista das tarefas que normalmente são realizadas pelos colaboradores. Isto auxilia-os no preenchimento do seu planeamento semanal de forma a evitar registos com aspetos irrelevantes, nomeadamente atividades que não consumam um grande espaço de tempo ou de importância.

Por forma a criar a biblioteca de tarefas, foi pedido a todos os membros da equipa de *Delivery* que colaborassem no seu preenchimento com o nome da tarefa, uma breve descrição desta, o seu nível de prioridade e o tipo de planeamento que normalmente lhe está associado. A figura 16 mostra parte da interface usada pelos colaboradores.

ID tarefa	Nome da tarefa	Breve descrição tarefa	Prioridade	Tipo planeamento
1	rework pedido cliente			
2	rework correção			
3	Criação de simbologia			Planeada
4	Desenho de diagramas			Planeada
5	Animação de diagramas			Planeada
6	Validação de diagramas			Planeada
7	Análise de requisitos	Referentes aos diagramas		Não planeada
8	Lista de deliverables	Referentes aos diagramas		Não planeada
9	Config de workstation	Configuração da máquina pessoal		Não planeada
10	Replicação de diagramas			Planeada
11	Correções aos diagramas			Não planeada
12	Tratamento de CAD	Para importação		Não planeada
13	Estimativa Comercial	Referentes aos diagramas		Não planeada
14	Planeamento	Referentes aos diagramas		
15	Formação	Referentes aos diagramas		
16	Configuração BD			
17	SAT			
18	FAT			
19	Design	Análise e preparação de documentação específica do projeto		
20	Formação			
21	Apoio ID	Preparação sistema/validação Issue/disponibilizar ligação		

Figura 16 - Biblioteca de tarefas preenchida pelos colaboradores.

Um banco de dados padronizado permite uma rápida análise retrospectiva dos dados, ajudando a determinar indicadores específicos (Rocco, 1998). Ademais, torna o registo mais automatizado e simplificado, permitindo ao colaborador apenas selecionar a respetiva tarefa.

4.3 Indicadores

Por forma a determinar a produtividade dos colaboradores, foi necessário desenvolver indicadores que representassem o seu trabalho. Com este intuito, previamente ao desenvolvimento da ferramenta de registo abordada no subcapítulo 4.2.1, foram avaliados quais os indicadores-chave a ser utilizados.

A seleção de tais indicadores teve em consideração algumas práticas utilizadas globalmente bem como o modo de execução de projetos por parte da equipa de *Delivery*. Portanto, é avaliada a capacidade de cumprimento do planeamento que o colaborador realizou, planeamento esse que é feito com base na sua experiência. Esta análise considera também as atividades inevitáveis não planeadas que surgem. Os indicadores usados têm em conta duas dimensões que são analisadas de seguida: a quantidade e a qualidade do serviço.

4.3.1 Indicadores de quantidade

Como visto no enquadramento teórico, a produtividade em serviços engloba não só a quantidade como a qualidade do serviço. Assim, nesta subsecção são abordados os indicadores relativos à quantidade, que representam a quantidade de trabalho realizado e de tempo despendido pelos colaboradores.

Taxa de duração da realização de tarefas

Este indicador fornece uma comparação entre o tempo realmente despendido na realização de determinada tarefa e o tempo projetado para a execução da mesma. Esta informação revela-se bastante útil para o colaborador porque lhe fornece uma perceção relativamente à exatidão do seu planeamento e a noção da necessidade (ou não) de ajuste desse valor em planeamentos futuros que envolvam a mesma tarefa.

$$\frac{\text{Tempo real de execução da tarefa}}{\text{Tempo estimado para a execução da tarefa}} \quad (4.1)$$

Assim, o colaborador terá um registo visual que demonstra o tempo realmente necessário para a execução de certas tarefas, constituindo uma espécie de padrão.

Cumprimento do planeamento

Com base no indicador *Schedule compliance* de Lai e Man (2018), foi criado o presente parâmetro que mostra o cumprimento do planeamento através da relação entre o número de tarefas planeadas finalizadas, no tempo projetado, e o número de tarefas planeadas.

$$\frac{QTPF}{QTP} \quad (4.2)$$

O cumprimento do planeamento mostra ser um indicador importante e realista do cálculo da produtividade, pois de acordo com Rubin (1987), a produtividade organizacional pode ser definida como processos organizacionais concluídos no cronograma. Os resultados provenientes deste indicador são afetados pela quantidade de imprevistos, pelo desempenho do trabalhador bem como pela precisão do planeamento realizado. Portanto, a análise dos resultados não se deve restringir apenas a este indicador, mas ao conjunto dos existentes.

Cumprimento do planeamento sem solicitações

Este indicador é uma variante do anterior em que o cálculo tem em conta o tempo que se “gasta” a executar tarefas que não estavam no planeamento. Ou seja, ao invés, de à quantidade de tarefas planeadas finalizadas se atribuir a quantidade total de horas de trabalho semanal, atribuem-se apenas as horas de trabalho que serviram, efetivamente, para a realização das tarefas planeadas. Assim, no denominador, à quantidade de tarefas planeadas é multiplicada a percentagem de tempo de trabalho restante após a realização das tarefas não planeadas, sendo que quanto maior esta for, maior será o presente indicador, com as restantes variáveis iguais. Esta percentagem de tempo corresponde ao indicador “Taxa de tempo despendido em tarefas não planeadas”, que é apresentado na equação (4.4). A expressão final para o cálculo do indicador está representado na equação (4.3).

$$\frac{QTPF}{QTP * (1 - \text{Taxa de tempo despendido em tarefas não planeadas})} \quad (4.3)$$

A finalidade deste cálculo é obter um resultado que, em comparação com o indicador anterior, apenas contabilize a realização de tarefas planeadas, fazendo com que as solicitações não tenham interferência no resultado final. É, portanto, uma estimativa do trabalho que o colaborador conseguiria executar se não fosse tantas vezes interrompido.

Taxa de tempo despendido em tarefas não planeadas

No decorrer das entrevistas percebeu-se que o trabalho dos colaboradores era muitas vezes interrompido por imprevistos (tarefas não planeadas), acabando por ocupar grande parte do tempo de trabalho. No entanto, não havia um cálculo que representasse esta situação. Neste sentido, foi desenvolvido o presente indicador que mostra a relação entre o tempo aplicado na realização de tarefas que não estavam planeadas e o tempo total de trabalho durante a semana.

$$\frac{\text{Horas despendidas em tarefas não planeadas}}{\text{Horas trabalhadas}} \quad (4.4)$$

Esta relação permite analisar quanto tempo a realização de tarefas não planeadas ocupa no planeamento feito, para perceber o quanto isso afeta o desempenho semanal do trabalhador.

Taxa de conclusão de tarefas

O presente indicador foi inspirado na “Percentagem de Conclusão do Programa de Manutenção” de Rocco (1998) e calcula a quantidade de tarefas finalizadas em relação ao número de tarefas iniciadas. De notar que o termo “finalizado” significa que quando uma tarefa é iniciada esta é completada, independentemente de ter sido mal-executada ou apresentar falhas. O termo “iniciadas” inclui tanto as tarefas iniciadas e concluídas, como as iniciadas, mas ainda em progresso.

$$\frac{QTPF + QTNP}{QTP iniciadas + QTNP iniciadas} \quad (4.5)$$

Este cálculo engloba as tarefas planeadas e as não planeadas e é de importância para o trabalhador porque lhe dá um sentido de valor ao trabalho que realiza.

Taxa de realização de tarefas

A presente taxa dá-se pela quantidade de tarefas finalizadas (planeadas e não planeadas) sobre a quantidade total de tarefas (planeadas e não planeadas). Este indicador é, provavelmente, o mais indicativo da produtividade do colaborador, pois considera todo o trabalho que lhe é atribuído (o *input*) e o trabalho que este realmente realiza (o *output*). Assim, pode ser considerado como o indicador de referência, mas não único.

$$\frac{QTPF + QTNP}{QTP + QTNP} \quad (4.6)$$

Numa análise primária, e tendo em conta a elevada carga de trabalho a que um trabalhador pode estar sujeito, este indicador aparenta ser muito exigente. Todavia, fazendo uma análise simultânea de outros indicadores é possível estudar o desempenho do colaborador na sua totalidade e verificar o quanto os imprevistos o impedem de realizar o seu trabalho, afetando a produtividade.

Indicador de solicitações

Com inspiração no indicador *Internal query rate* de Kampker *et al.* (2019), este indicador é obtido pelo número de tarefas não planeadas que surgiram em relação ao número total de

tarefas a realizar nessa semana (planeadas e não planeadas). À semelhança da origem do indicador “Taxa de tempo despendido em tarefas não planeadas”, a presente medida existe da necessidade de quantificar as solicitações que aparecem ao longo da semana.

$$\frac{QTNP}{QTP + QTNP} \quad (4.7)$$

O resultado deste indicador mostra qual a percentagem da carga de trabalho imposta ao trabalhador (tarefas planeadas e não planeadas) que constitui as tarefas não programadas. Revela-se de bastante importância uma vez que mostra o quanto o trabalho dos colaboradores é interrompido e o quanto a carga de trabalho cresceu com o desenrolar da semana comparativamente ao seu início. Assim, quanto mais elevado este valor, maior foi a quantidade de interrupções e maior o impacto na produtividade.

Este indicador também pode ser interpretado da seguinte forma: caso apresente um valor superior a 50%, significa que existem mais tarefas não planeadas do que planeadas; no caso oposto (inferior a 50%), a quantidade de tarefas programadas é superior; e com um valor exato de 50%, a quantidade de atividades planeadas e não planeadas foi a mesma.

Indicador de solicitações urgentes

O presente indicador foi adaptado do *Urgent Repair Index* (URI) mencionado em Shorafa (2013) e retrata a quantidade de tarefas não planeadas urgentes que surgem pela quantidade de tarefas não planeadas. Assim, permite determinar, de todas as solicitações qual a percentagem das verdadeiramente urgentes.

$$\frac{QTNP \text{ urgentes}}{QTNP} \quad (4.8)$$

Segundo Pati *et al.* (2009), um alto valor deste indicador significa que as equipas de engenharia estão fortemente envolvidas em solicitações urgentes, sendo distraídas da realização de trabalhos normais e, a longo prazo, isto tem consequências negativas. Posto de outra forma, a quantidade de solicitações que vão surgindo prejudicam a qualidade do trabalho do colaborador, independentemente do seu cariz urgente ou mediano.

Indicador de urgência

Este indicador retrata a quantidade de tarefas urgentes pela quantidade total de tarefas, com ambos os membros a incluir tarefas planeadas e não planeadas.

$$\frac{QTP \text{ urgentes} + QTNP \text{ urgentes}}{QTP + QTNP} \quad (4.9)$$

À semelhança do anterior, indica a natureza urgente do trabalho do colaborador, pois dá uma perceção da quantidade de atividades que este tem de fazer imediatamente. Quanto maior for esta percentagem, mais tarefas têm de ser resolvidas urgentemente, o que pode ter um efeito negativo no colaborador uma vez que lhe dá uma sensação de estar a trabalhar sob pressão.

Taxa de resolução de solicitações

Naturalmente, o colaborador só regista as tarefas não planeadas quando as começa a resolver e, por isso, o estado final destas só apresenta duas opções “Finalizada” ou “Em progresso”. Este indicador pretende determinar qual a percentagem de tarefas não planeadas que foram concluídas, sendo que as restantes ficaram em progresso.

$$\frac{QTNPF}{QTNP} \quad (4.10)$$

Esta taxa mostra-se relevante na interpretação de resultados uma vez que complementa o

“Indicador de solicitações”, pois permite verificar se o colaborador foi realmente capaz de resolver as solicitações que prejudicaram o planeamento realizado.

Tarefas finalizadas por hora

O presente parâmetro teve como base o indicador “Horas trabalhadas por ordens de serviço” de Rocco (1998), sendo que a fórmula desenvolvida considerou o seu inverso. Assim, a quantidade de tarefas concluídas, quer planeadas, quer não planeadas, constitui o numerador e a quantidade de horas trabalhadas, o denominador. Desta forma, fornece-se uma estimativa de quantas tarefas o colaborador consegue realizar por hora.

$$\frac{QTPF + QTNPF}{\text{Horas trabalhadas}} \quad (4.11)$$

Obviamente, é preciso ter a noção que nem todas as tarefas têm o mesmo tempo de realização e que os valores podem ser muito díspares de semana para semana. Em conjunto com a análise do tempo de realização das tarefas, revela-se uma mais-valia, pois destaca aquelas que estão mais afastadas do valor médio, quer por serem superiores ou inferiores.

Tempo médio de resolução de solicitações

Ao longo da análise dos dados semanais, surgiu o interesse de verificar se o tempo (maior ou menor) de realização de tarefas não planeadas teria interferência na “Taxa de realização de tarefas”, ajudando a interpretá-la.

$$\frac{\text{Horas despendidas em tarefas não planeadas}}{QTNP} \quad (4.12)$$

Neste contexto, foi criado o presente parâmetro, permitindo tirar a seguinte conclusão: quanto mais tempo de resolução uma solicitação necessitar, maior será este indicador. Isto significa que menor será o tempo restante para o que foi planeado, o que afeta bastante o seu cumprimento, tendo impactos negativos na produtividade do colaborador.

Determinação da causa das tarefas não planeadas

No decorrer do projeto, e com o aparecimento de tantos imprevistos, houve a necessidade de determinar o que motivava tal acontecimento. O objetivo deste indicador passa por determinar quais os motivos que mais têm influência e, a partir desta identificação, num futuro próximo, haverá a possibilidade de os reduzir e eliminar. A equação (4.13) mostra como será feita essa avaliação de forma a determinar as causas com mais impacto.

$$\frac{QTNP \text{ causadas pelo motivo } x}{QTNP} \quad (4.13)$$

Neste sentido, foi inserida na ferramenta de registo uma coluna que indicasse essa informação. Este indicador foi implementado na semana 1, daí a carência de resultados obtidos. Os motivos identificados, até ao momento, foram os seguintes: Pedido do cliente; Pedido do I&D; Pedidos da direção da unidade; Suporte a colegas; Suporte GPC; Alteração do planeamento; Não qualidade.

4.3.2 Indicadores de qualidade

Esta subsecção aborda os indicadores que se referem à qualidade do serviço realizado.

Rework

O *rework* é o esforço adicional de refazer um processo ou atividade devido a uma incorreta implementação numa primeira instância, ou devido a mudanças dos requisitos por parte do

cliente. Ou seja, é a ação tomada para corrigir o produto/serviço que não atende às especificações desejadas. Resulta, geralmente, de erros, omissões, falhas, má comunicação, coordenação ou mudança de especificações. Assim sendo, o *rework* origina um trabalho acrescido relativamente ao planeamento dos colaboradores, impactando diretamente o seu desempenho e produtividade. Pode, então, ser usado como um indicador da qualidade do trabalho realizado pelos colaboradores, pois caso não exista *rework*, o trabalho terá sido feito, à partida, corretamente e com qualidade. Na figura 17 estão representados os dois grupos de *rework* identificados que se desdobram em cinco categorias no total.

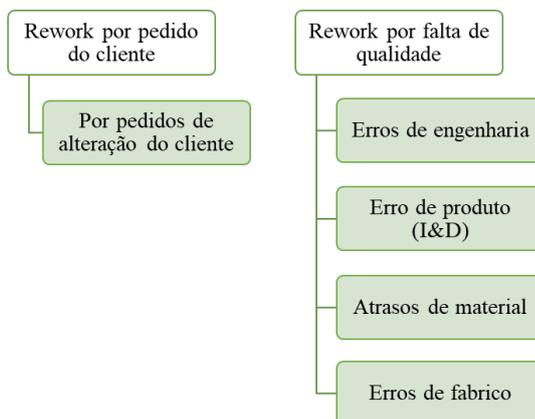


Figura 17 - Categorias de *rework* identificadas.

Apesar de todos os tipos de *rework* afetarem a produtividade dos colaboradores, apenas um é da responsabilidade dos membros da equipa de *Delivery* e, portanto, só esse pode ser considerado enquanto indicador da qualidade do serviço. Esse indicador é o *rework* devido a erros de engenharia e a sua taxa de ocorrência é calculada como mostra a equação (4.14).

$$\frac{\text{Quantidade rework devido a erros de engenharia}}{QTP + QTNP} \quad (4.14)$$

Este cálculo é representativo da percentagem de *rework* que constituiu o total das tarefas a realizar nessa semana (planeadas e não planeadas). Logo, quanto maior esta percentagem, menor qualidade teve o trabalho do colaborador, o que afeta diretamente a sua produtividade.

Ora, quando detetado um erro de engenharia que obrigue o colaborador a fazer *rework*, é possível localizar em que semana isso ocorreu através dos registos efetuados. Ou seja, pode-se determinar a semana em que a tarefa que necessita de ser refeita, por não ter a qualidade devida, foi realizada. Neste sentido, a equação (4.15) foi desenvolvida para fazer os ajustes necessários à equação (4.6) para que o *rework* seja contabilizado, e penalizador, na semana que o originou e não naquela em que foi detetado.

$$\frac{QTPFQ + QTNPFQ}{QTP + QTNP} \quad (4.15)$$

Esta operação numérica é representativa do impacto que o *rework* tem na produtividade do recurso uma vez que ao indicador “Taxa de realização de tarefas”, considerado como o mais representativo da produtividade, são retiradas, no numerador, as tarefas que foram finalizadas, mas que necessitaram de *rework*, só considerando as que foram finalizadas com qualidade.

Nas semanas em que este for detetado e resolvido, deve ser considerado como uma tarefa não planeada. As restantes categorias de *rework* são sempre calculadas enquanto tarefas não planeadas uma vez que não foram da responsabilidade do colaborador ou da equipa de *Delivery*. Detetadas as tarefas e semanas originárias destes erros, será possível perceber o que os causou para que não ocorram novamente.

No processo da recolha de dados não foram registadas ocorrências de *rework*. Por forma a verificar se o método idealizado era viável foi executado um piloto fictício que está exposto no anexo I.

4.3.3 Cálculo dos indicadores

Por forma a calcular os indicadores mencionados, foi necessário criar um programa capaz de tal. Este programa usa os dados de planeamento e de registo de tarefas inseridos pelo colaborador (abordados no subcapítulo 4.2.1) e, através das expressões apresentadas (subcapítulos 4.3.1 e 4.3.2) faz os cálculos, representando em forma de tabelas e gráficos os resultados obtidos, como exposto na figura 18 e anexos F e G.

De notar que, para além do cálculo dos indicadores no seu estado regular, também foram realizados cálculos que retratavam a prioridade atribuída a cada tarefa. Isto é, para certos indicadores foram realizados dois cálculos diferentes: um que considera a prioridade das tarefas envolvidas nesse indicador e o oposto, em que não há essa distinção. Neste sentido, em cada planeamento o colaborador tem de classificar o grau de prioridade da tarefa em: Urgente, Importante, Média ou Baixa. Esta atribuição cabe inteiramente ao colaborador (fornecendo-lhe confiança e responsabilidade), sendo ele quem tem de fazer uma análise crítica baseada em aspetos que considera aplicáveis, quer por prazo de execução ou por duração.

Semana	Com prioridade							Sem prioridade						
	49	50	51	52	53	1	2	49	50	51	52	53	1	2
Cumprimento do planeamento	58,82%	47,37%	65,38%	100,00%	66,67%	66,67%	66,67%	66,67%	50,00%	66,67%	100,00%	66,67%	66,67%	66,67%
Cumprimento planeamento sem solicitações	171,12%	152,40%	72,45%	100,00%	69,33%	100,00%	66,67%	193,94%	160,87%	73,87%	100,00%	69,33%	100,00%	66,67%
Taxa de tempo despendido em tarefas não planeadas	-	-	-	-	-	-	-	65,63%	68,92%	9,76%	0,00%	3,85%	33,33%	0,00%
Taxa conclusão de tarefas	100,00%	88,10%	91,43%	100,00%	75,00%	85,71%	66,67%	90,48%	86,67%	92,31%	100,00%	75,00%	85,71%	66,67%
Taxa realização de tarefas	-	71,15%	78,05%	100,00%	75,00%	75,00%	66,67%	82,61%	72,22%	80,00%	100,00%	75,00%	75,00%	66,67%
Indicador solicitações	-	63,46%	36,59%	0,00%	25,00%	62,50%	0,00%	73,91%	66,67%	40,00%	0,00%	25,00%	62,50%	0,00%
Indicador solicitações urgentes	-	12,12%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	-	8,33%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Indicador de urgência	-	30,77%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	-	22,22%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Taxa de resolução solicitações	-	84,85%	100,00%	0,00%	100,00%	80,00%	0,00%	88,24%	83,33%	100,00%	0,00%	100,00%	80,00%	0,00%
Tarefas finalizadas por hora	-	-	-	-	-	-	-	0,59	0,35	0,29	0,12	0,12	0,18	0,04
Tempo médio resolução solicitações	-	-	-	-	-	-	-	01:10	02:07	00:40	00:00	01:00	02:12	00:00
Pedido do cliente	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,00%	0,00%
Pedido direção da unidade	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00%	0,00%
Pedido ID	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,00%	0,00%
Suporte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,00%	0,00%
Suporte GPC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,00%	0,00%
Alteração planeamento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,00%	0,00%
Não qualidade	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00%	0,00%
Taxa rework por erros engenharia	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Figura 18 - Valores calculados pelo programa desenvolvido.

Para distinguir a prioridade das tarefas é atribuído às tarefas urgentes o valor 1, às importantes 0,75, às médias 0,5 e às baixas 0,25. Estes valores são posteriormente multiplicados à quantidade de tarefas e são os resultados dessas multiplicações que vão ser usados no cálculo final dos indicadores. Os valores atribuídos a cada tipo de prioridade são de autoria própria e tiveram como objetivo atribuir um maior peso às tarefas urgentes em comparação as de prioridade mais baixa, através do estabelecimento de uma escala quantitativa. Assim, um colaborador que priorize a resolução de tarefas de cariz “Urgente” ao invés das de cariz “Baixo”, é recompensado no cálculo final.

Adicionalmente, para haver uma perceção do significado dos valores calculados foi executada uma relação entre a percentagem obtida e o seu nível de produtividade, como mostrado na tabela 4. Estes intervalos de classificação tiveram como base a escala de classificação usada no ensino escolar básico português.

Tabela 4 - Nível de produtividade.

0 – 19%	Produtividade muito baixa
20 – 49%	Produtividade baixa
50 – 69%	Produtividade média
70 – 89%	Produtividade alta
90 - 100%	Produtividade muito alta

Calculados estes indicadores, os dados mais relevantes são mostrados aos colaboradores através de um *dashboard* que lhes é enviado imediatamente após o registo. A secção seguinte aborda este assunto com mais pormenor.

4.4 Dashboard

Como já foi referido no segundo capítulo, um *dashboard* permite ter uma visão geral de como está a correr uma operação, pois reúne a informação mais relevante para cada caso. Neste sentido, foi desenvolvido um *dashboard* com base no cálculo dos indicadores definidos por forma a envolver os colaboradores na análise do seu trabalho e facilitar a interpretação do seu desempenho ao longo da semana de trabalho.

O *dashboard* realizado evoluiu fruto do seu preenchimento e diálogo com o colaborador A, e é dividido em três partes – Planeamento, Execução e Progresso. Na parte superior de cada uma é possível escolher a semana e o funcionário que se quer analisar. Apresenta, ainda, uma coluna com a quantidade de tarefas finalizadas, em progresso e atrasadas, e mostra o grau de produtividade obtido nessa semana. As figuras 19, 20 e 21 mostram as 3 partes que o constituem e no anexo H é possível ver uma representação total do modelo final.

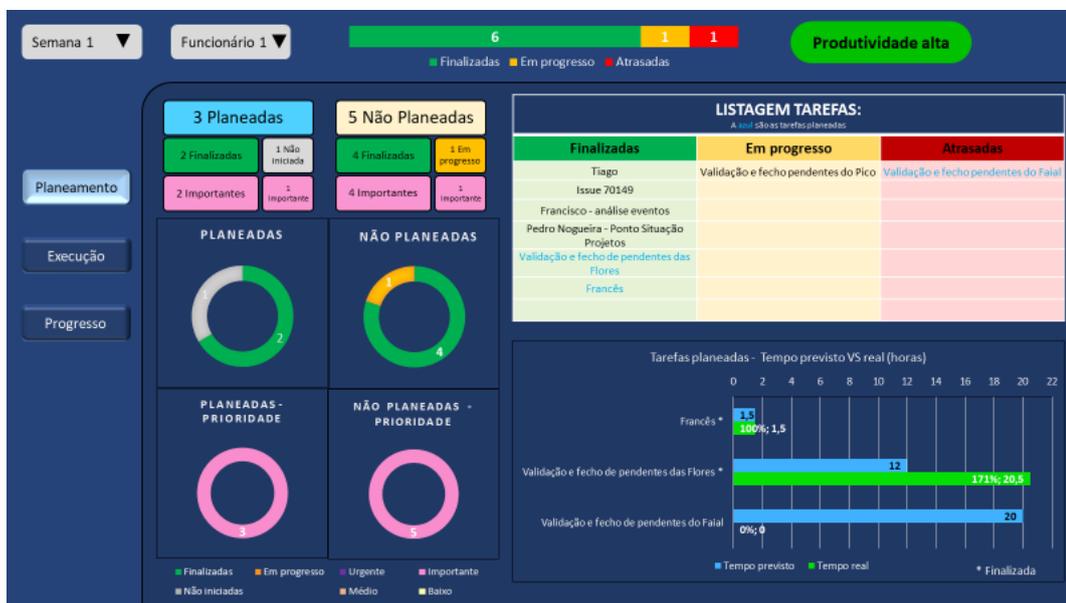


Figura 19 - Dashboard desenvolvido - Planeamento.

Na secção relativa ao planeamento é possível ver, do lado esquerdo, a informação das tarefas planeadas e não planeadas, representadas através de quadros e *pie charts*. Estes gráficos, de fácil interpretação, possibilitam quantificar, quer para tarefas planeadas como não planeadas, quais foram finalizadas, estão em progresso ou não foram iniciadas, e o respetivo grau de prioridade atribuído (Urgente, Importante, Médio, Baixo). Do lado direito está uma listagem de todas as tarefas registadas que se dividem em finalizadas, em progresso e atrasadas. O

gráfico exposto no canto inferior direito retrata o indicador “Taxa de duração da realização de tarefas”, quer em percentagem, quer em quantidade de horas.



Figura 20 - Dashboard desenvolvido - Execução.

A secção da execução apresenta, na parte superior, os indicadores calculados divididos por duas tabelas. A da esquerda mais focada nos indicadores dessa semana de uma forma geral e, a da direita, nas tarefas não planeadas, com destaque para o tempo e a taxa de resolução das mesmas. Na parte inferior está um gráfico de barras verticais que mostra como foi a realização das tarefas em cada dia da semana. Notar que, uma vez que há tarefas que duram mais do que um dia, neste gráfico o contabilizado é se o colaborador concluiu a parte da tarefa que programou para aquele dia, independentemente de a tarefa estar por concluir na sua totalidade. No canto inferior direito, está representada uma tabela que mostra os motivos que influenciaram as solicitações da respetiva semana.



Figura 21 - Dashboard desenvolvido - Progresso.

A última parte, do progresso, é onde o utilizador pode ver como o seu desempenho evoluiu ao longo das várias semanas através de 4 gráficos. O primeiro retrata a evolução dos indicadores com destaque, a linha branca, para o indicador “Taxa de realização de tarefas”. Uma análise

mais aprofundada deste gráfico é feita na subsecção 4.5. O gráfico imediatamente abaixo mostra a evolução das tarefas em quantidade de planeadas, não planeadas, finalizadas e por concluir. Apesar de aparentar que o rendimento do colaborador diminuiu, esse não é o caso, simplesmente a quantidade de tarefas e solicitações não se manteve tão grande como nas primeiras semanas. Isto pode ser corroborado pelo gráfico à direita que mostra a distribuição da realização de tarefas planeadas e não planeadas e a respetiva quantidade. De destacar, ainda, que no gráfico “Evolução de tarefas” a quantidade de tarefas finalizadas ultrapassa os restantes elementos em todas as semanas com exceção da última. O gráfico do canto superior direito mostra os motivos dos imprevistos que ocorreram nas semanas 1 e 2. Apenas nestas duas semanas foi implementado este registo, o que justifica a escassez de dados.

Estes *dashboards*, que são feitos no final de cada semana, mostram o desempenho dos trabalhadores ao longo desse tempo e visam motivá-los através da interpretação direta e sucinta do seu trabalho para que, na semana seguinte, atinjam resultados melhores. Assim, não são exaustivos com cálculos, mas mostram dados suficientes que os permitem realizar. Além disso, uma vez que os *dashboards* estarão acessíveis a todos, ainda permitem promover o diálogo entre colaboradores por forma a melhorar os respetivos indicadores que tenham maior margem de progressão.

4.5 Análise dos resultados e comparação entre situação passada e atual

Os resultados recolhidos ao longo das semanas de implementação da solução, já expostos na figura 18, são agora representados nas figuras 22 e 23 em forma de gráficos. Os indicadores “Tarefas finalizadas por hora” e “Tempo médio de resolução de solicitações” não estão representados por apresentarem unidades diferentes dos restantes e o indicador “Determinação da causa das tarefas não planeadas” devido à sua natureza distinta. Os indicadores relativos ao *rework* também não estão representados devido à falta de dados.

Interpretando as figuras, é possível perceber que foi na semana 49 que começou o registo, e que nesta semana os dados relativos à prioridade das tarefas ainda não estavam disponíveis. A recolha de dados ajustou-se ao longo das 7 semanas o que justifica a inexistência de alguns dados nas semanas iniciais. De destacar que as semanas 52 e 53 coincidiram com a época do natal e ano novo, respetivamente, daí a menor carga de trabalho relativamente às restantes. A semana 2 também teve menor carga, pois o colaborador tinha uma saída ao serviço da empresa programada e, quando isso acontece é normal haver menos solicitações.

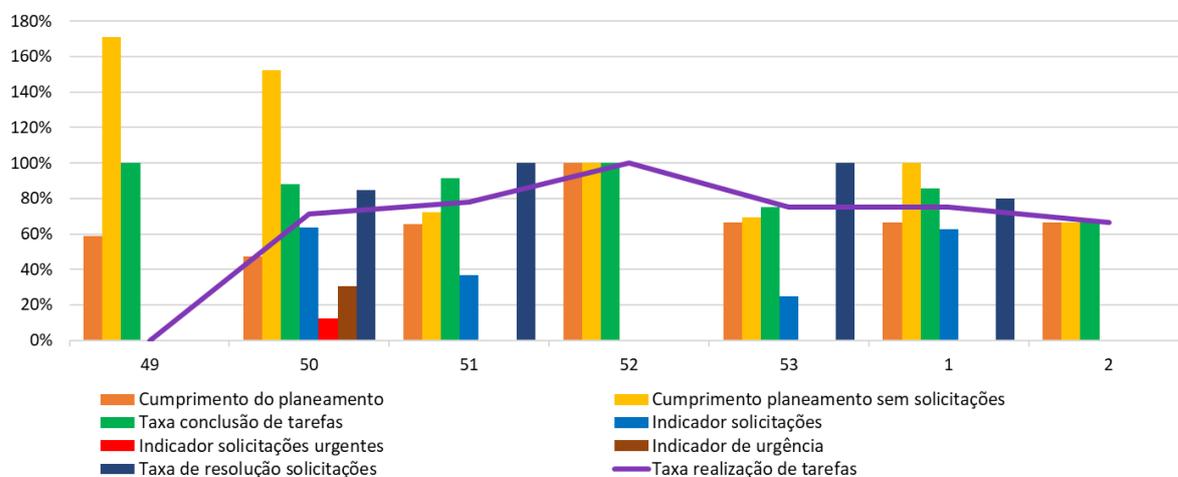


Figura 22 – Gráfico dos indicadores calculados com prioridade.

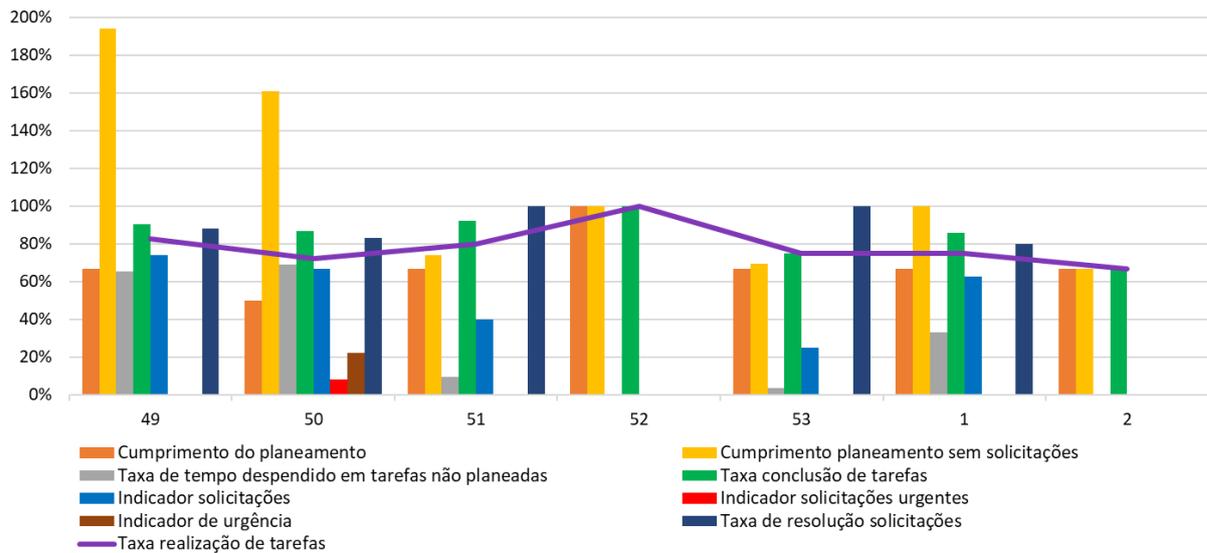


Figura 23 – Gráfico dos indicadores calculados sem prioridade.

Devido à particularidade do trabalho realizado pelos colaboradores (um trabalho de conhecimento com imprevistos constantes) cada semana varia muito. Estas oscilações ocorrem não só de semana para semana, mas também no interior da mesma, pois, muitas vezes, o planeamento realizado acaba por não ter seguimento derivado a fatores externos. Assim, foi feita uma análise por semanas que permitiu tirar as seguintes conclusões:

- O cumprimento do planeamento depende não só da quantidade de solicitações, mas também do bom ou mau planeamento realizado;
- A produtividade do colaborador nem sempre diminui em função do aumento da quantidade de solicitações;
- As solicitações têm um maior impacto na produtividade do colaborador quanto maior for a duração das tarefas que este tem planeadas;
- As solicitações têm um maior impacto na produtividade do colaborador quanto mais tempo demorar a sua resolução;
- A produtividade é função da quantidade de solicitações e do tempo de realização das tarefas, tanto as planeadas como as não planeadas.

As conclusões acima podem ser verificadas tomando o exemplo da semana 49 (dados sem prioridade) em que a percentagem de solicitações foi considerável (73,91%). Seria de esperar uma produtividade relativamente baixa, no entanto, os 82,61% do indicador “Taxa de realização de tarefas” mostram que esta se manteve alta. Tal pode ser explicado pelo facto de as tarefas realizadas serem de pequena dimensão (demoram menos tempo) - indicador “Tarefas finalizadas por hora”. A taxa de tempo despendido a executar tarefas não planeadas é bastante elevado (65,63%), no entanto, verifica-se que essas tinham uma duração relativamente curta de 1h 10 min, que se traduz em muitas solicitações rápidas de resolver.

Analisando as semanas 50 e 1, as percentagens de solicitações são menores em comparação com a semana anterior (66,67% e 62,50%). Ora, seria de esperar que a produtividade se mantivesse idêntica ou superior, mas tal não acontece (baixou para 72,22% e 75%). Isto pode ser explicado pela duração mais longa das tarefas (0,351 e 0,18 tarefas por hora) sendo que o tempo gasto em solicitações foi maior, afetando bastante o trabalho do colaborador, que apenas conseguiu realizar 50% e 66,67% do planeado. Estes dados demonstram que as solicitações afetam mais o trabalho dos colaboradores quanto maior for a duração da execução das tarefas que têm para fazer.

Nas semanas 51 e 53 a mesma situação acontece, houve menos solicitações, mas a produtividade foi inferior (73,3% e 75%, respetivamente). Como se pode verificar, todas as solicitações foram rapidamente resolvidas a durar, em média, 40 minutos e 1 hora. No entanto, todo o conjunto de tarefas durou ainda mais (0,29 e 0,18 tarefas finalizadas por hora, respetivamente).

Nas semanas 52 e 2 não foram registadas solicitações esperando-se uma produtividade muito alta por parte do colaborador. Isto aconteceu na semana 52, derivado a um bom planeamento, mas não na semana 2 (66,67%). Este último caso é explicado por ter apenas um total de 3 tarefas, de longa duração, tendo ficado uma em progresso. Adicionalmente, esta situação permite corroborar a 1.^a conclusão exposta, pois a não conclusão das tarefas deveu-se não há existência de solicitações, mas sim ao mau planeamento realizado. De modo geral, em todas as semanas houve percentagens muito altas do indicador “Cumprimento do planeamento sem solicitações”, o que, ignorando as tarefas não planeadas, indica um bom desempenho do trabalhador.

Comparando os indicadores com e sem prioridade, nota-se que não houve variações muito significativas. Mais uma vez, esta análise tem de ser feita semana a semana, pois pode haver grandes variações. É na semana 50 que se nota uma disparidade maior, justificada pelo facto de terem sido atribuídas as prioridades “Urgente”, “Importante” e “Médio”. Os dados desta semana mostram valores mais altos dos indicadores “Taxa de conclusão de tarefas”, “Indicador de urgência” e “Taxa de resolução de solicitações”, o que significa que, das tarefas iniciadas o colaborador A concluiu maioritariamente as mais urgentes, teve mais tarefas urgentes do que médias e priorizou a resolução de solicitações urgentes, respetivamente. Os restantes indicadores são mais baixos, pois houve tarefas planeadas urgentes que o colaborador não concluiu. A partir da semana 52 os valores foram iguais, o que se justifica pela atribuição, a todas as tarefas, da prioridade “Importante”.

Com os dados recolhidos, também foi feita uma análise comparativa do antes e depois da realização da dissertação, na qual se indicam outros indicadores e planos de ação que podem ser reproduzidos a partir dos já desenvolvidos. Essa análise é feita nos parágrafos que se seguem e está representada na tabela 5 através de um quadro resumo.

De momento, é possível fazer a comparação entre o tempo previsto na realização de uma tarefa e o tempo real de execução. Adicionalmente, o tempo total gasto por semana em cada tarefa macro é contabilizado. Estas informações são de grande valor porque permitem ao colaborador basear os seus planeamentos futuros em dados estatísticos reais e não na sua experiência, como era feito anteriormente. Com isto, será possível criar um padrão de tempo de realização de cada tarefa (que se vai ajustando consoante a evolução e aumento de dados), específico a cada colaborador. Agregando estes resultados, pode-se, ainda, comparar o tempo médio de realização de determinada tarefa e definir quais os colaboradores que poderão ser recompensados e quais necessitam de mais treino ou formação.

Infelizmente, a informação do tempo demorado pelo colaborador A no seu registo anterior e posteriormente ao desenvolvimento da solução encontrada não está disponível. Não obstante, previamente à realização da presente dissertação, não havia acesso direto à informação relativa ao desempenho dos colaboradores quer para os superiores, quer para eles próprios de uma forma clara. Apenas os últimos tinham alguns registos, mas não com a dimensão e parâmetros atuais. Agora, esse acesso existe e o tratamento de informação está disponível tanto para o colaborador como para a empresa. Num futuro próximo, a automatização da ferramenta de registo aparenta ser uma prioridade para que este não se torne num entrave à produtividade dos colaboradores caso seja muito demorado.

No decorrer da dissertação, a informação do *dashboard* era disponibilizada ao colaborador A no início da semana seguinte. Portanto, este fazia o planeamento da semana sem ter acesso aos resultados da semana anterior. Idealmente, e após programação e desenvolvimento desta

ferramenta, os dados devem ser transmitidos ao colaborador em tempo real, para que este faça o planeamento com base em informação atualizada, nomeadamente as tarefas que ficaram por realizar (em progresso e atrasadas) e o tempo que deve destinar a cada tarefa.

Analisando as 7 semanas de registos, foi possível verificar que o surgimento de tarefas não planeadas é, muitas vezes, superior à quantidade de tarefas planeadas. Isto afeta, naturalmente, o desempenho e o cumprimento do planeamento do colaborador. Por forma a detetar os motivos mais impactantes que estavam na sua origem, foi criado o indicador “Determinação da causa das tarefas não planeadas”. Detetado o problema, o próximo passo é a sua redução e, eventual, eliminação.

No decorrer da dissertação, a maior dificuldade foi definir indicadores capazes de qualificar o trabalho dos colaboradores, sendo usado o *rework* para esse propósito. Um indicador considerado, e que pode ser usado no futuro, foi o uso do questionário de satisfação do cliente. No entanto, para este poder ser desenvolvido, o questionário (realizado no final de cada projeto) teria de ser repartido em diversas áreas, de forma a distinguir as diversas vertentes pertencentes a um projeto, não o globalizando. Assim, com um questionário de satisfação do cliente fracionado seria possível uma perceção mais próxima da realidade no que toca ao desempenho de cada colaborador.

Uma vez que os projetos são de longa duração, a espera por um questionário por parte do cliente final não se revela o método mais proveitoso. Neste sentido, foi explorada a possibilidade de haver um cliente intermédio (um colaborador cujo trabalho dependesse do trabalho de outro) capaz de fazer um controlo de qualidade. Infelizmente, para o tipo de trabalho realizado pelo colaborador A, isto não se revelou praticável. Eventualmente, pode ser algo a ter em conta para o trabalho realizado por trabalhadores que pertençam a outras áreas, constituindo mais um método de análise da qualidade do serviço.

Tabela 5 - Análise comparativa ao antes e depois da implementação.

	Antes	Depois
Comparação entre tempo previsto e demorado na realização da tarefa	⊖	✓
Contabilização do tempo despendido em tarefas macro	✓	✓
Planeamento baseado em dados reais e não apenas na experiência	✗	✓
Possibilidade de criação de um padrão de tempo para cada tarefa, por colaborador	✗	✓
Contabilização do tempo despendido no registo	⊖	⊖
Acesso direto ao registo dos colaboradores	✗	✓
Acesso aos resultados de desempenho e produtividade dos colaboradores	✗	✓
Determinação e registo das causas das solicitações	✗	✓
Indicador capaz de qualificar o trabalho do colaborador	✗	✓

5 Conclusões e perspetivas de trabalho futuro

Num mercado tão volátil e desafiante, para estarem à altura das exigências dos clientes, as organizações forçam-se a um desenvolvimento contínuo sendo uma das grandes preocupações a melhoria da produtividade das mesmas e, também, dos seus colaboradores. Ora, para que uma melhoria se verifique, é fulcral haver uma medição inicial para, posteriormente às ações de melhoria executadas, se comparar com o estado final e avaliar se estas foram, de facto, bem dirigidas e eficazes. É neste contexto que a presente dissertação se desenvolve uma vez que surge a necessidade de criar um método de medição da produtividade da equipa de *Delivery* da Efacec, que até ao momento era inexistente.

O propósito desta dissertação consiste, portanto, na elaboração de uma metodologia de medição da produtividade e de indicadores que a definam, bem como uma forma de tornar o planeamento e registo da atividade dos colaboradores mais robusto e menos disperso. Os objetivos propostos foram, na sua grande maioria, cumpridos através das soluções propostas. No entanto, a procura pela melhoria não tem fim, sendo que com base neste projeto poderá surgir um projeto maior que envolve outros departamentos e recursos. Sugestões futuras e propostas no seguimento do projeto realizado são abordados mais à frente.

A elaboração da dissertação exigiu uma pesquisa bibliográfica abrangente no sentido de perceber as particularidades dos serviços, e de que forma seria possível medir a sua produtividade. Visto o caso apresentado ser singular por não se tratar de uma produção física, mas de uma produção de serviços, houve necessidade de adaptar a filosofia *Lean* às características tão peculiares desta indústria. Assim, a aplicação direta de tais metodologias revelou-se impraticável servindo, no entanto, como referência. A adaptação da metodologia *Lean* aos serviços possibilitou a análise do problema atual (através do diagrama de causa-efeito) e a definição de uma estratégia que respondesse a esse problema e acompanhasse o desenvolvimento do processo após a implementação da solução. A normalização revelou-se uma forma de redução de variáveis e constituiu uma forma sistemática de interpretação de dados e de elaboração e execução de um plano de ação. O uso da gestão visual surge da necessidade de mostrar aos colaboradores uma representação do seu trabalho de forma simples e de rápida interpretação, providenciando-lhes um *feedback* imediato através do uso de *dashboards*.

Numa primeira fase, foi importante haver um diálogo com os colaboradores em questão, por forma a ouvir a sua opinião e sugestões para que as possíveis soluções encontradas tivessem em consideração os interesses de todos, uma vez que os colaboradores são uma peça fundamental em qualquer empresa. Com isto, foi possível detetar quais as razões que impediam a medição da produtividade. De todas, destaca-se o uso incorreto da atual ferramenta de registo (a *Timesheet*) devido à ausência de identificação dos colaboradores para com a mesma e, a conseqüente falta de informação verídica que isto acarreta; o pouco detalhe dessa ferramenta; e a dispersão dos registos realmente indicativos do trabalho dos colaboradores por diversas plataformas. Chegou-se à conclusão que seria necessário não só criar uma ferramenta de registo de planeamento e das atividades realizadas como desenvolver indicadores que permitissem apontar e definir dados relevantes.

Por conseguinte, foi criado em *Excel* um método de registo do planeamento e das atividades semanais e pediu-se a um colaborador (colaborador A) que a preenchesse ao longo de 7 semanas, correndo um projeto-piloto. Em simultâneo, foram desenvolvidos indicadores que seriam calculados com base no registo feito pelo colaborador e que indicassem o seu desempenho. Ora, à medida que o colaborador regista as suas atividades, o *Excel* calcula os indicadores definidos, fornecendo a informação imediatamente. Essa informação era revelada ao colaborador no final de cada semana através de um *dashboard* que foi desenvolvido. O *dashboard* fornece ao utilizador uma sensação de contabilização do seu trabalho, motivando-o a fazer melhor na semana seguinte e pode ser usado como uma fonte de informação para planeamentos futuros mais precisos, o que inevitavelmente aumentará a produtividade do colaborador. Todo o processo foi acompanhado diariamente fazendo-se as alterações necessárias quando esse era o caso.

A ferramenta desenvolvida veio proporcionar um maior controlo das atividades do colaborador, permitindo uma visão fidedigna e objetiva do seu verdadeiro trabalho, ao contrário do que existia anteriormente. Além disso, a criação de *dashboards* abre inúmeras oportunidades de progresso futuro, dando ao utilizador, e à gestão, um conhecimento detalhado, mas de interpretação visual rápida sobre o seu comportamento ao longo da semana de trabalho. É, agora, possível ter informação da quantidade de tarefas finalizadas, em progresso e atrasadas; uma listagem das mesmas; a informação do tempo realmente despendido na realização de uma tarefa e compará-lo com o tempo previsto; ver o impacto que as tarefas não planeadas têm ao longo da semana, entre outros.

Considera-se que foram atingidos os objetivos estabelecidos, permitindo um controlo diário do registo de atividades e fornecendo o Departamento de Automação da Efacec de informações relevantes que possibilitam melhorias do processo a médio prazo.

É esperado que, com base nesta dissertação, haja um desenvolvimento ao nível de *software* de uma ferramenta capaz de retratar o abordado de modo mais automático e dinâmico. Isto é, uma ferramenta que, a partir do registo do colaborador, seja capaz de extrair os dados, fazer o cálculo dos indicadores desenvolvidos e apresentar os resultados (*dashboards*), fornecendo essa informação em tempo real. As palavras chaves nesta solução são “automatização” e “tempo real” uma vez que o objetivo é que o planeamento seja o mais rápido e simples possível e feito com base em informações reais e atuais. Visto que nas entrevistas a perceção obtida foi de que os colaboradores não apreciam preencher a *timesheet*, o ideal seria a integração do *software* de registo com o preenchimento automático da *timesheet*, por forma a ocupar menos tempo ao colaborador. Nesta perspetiva, um investimento em sistemas de informação que apoie esta integração é uma sugestão de futuro. Sugere-se, no entanto, que antes de qualquer tipo de investimento neste sentido, as metodologias elaboradas no projeto-piloto sejam aplicadas aos restantes membros da equipa de *Delivery* por forma a desenvolver ainda mais o método concebido.

Adicionalmente, propõe-se a criação de um guião ou listagem das tarefas rotineiras que ilustre os passos necessários na sua execução. O objetivo seria uniformizar os métodos, fazendo com que todos os colaboradores seguissem o mesmo modelo, obtendo os mesmos resultados. Aconselha-se, ainda, atenção à resistência que se pode sentir por parte dos colaboradores com a implementação de mudanças. A cultura de melhoria contínua deve ser reforçada mostrando ao colaborador que ele faz parte dos objetivos da empresa e que tem valor nela.

De destacar, por último, o grande enriquecimento a nível profissional e pessoal ao longo da realização da dissertação, derivado ao desafio proposto e à interação com pessoas de vasto conhecimento e experiência, que se mostraram colaborativas e prestáveis.

Referências

- Aaltonen, I., P. Ala-Kotila, H. Järnström, J. Laarni, H. Määttä, E. Nykänen, I. Schembri, et al. 2012. *New Ways of Working - State-of-the-Art Report on Knowledge Work*. VTT Technology 17. Espoo: VTT Technical Research Centre of Finland.
- Accel-Team. 2006. “Productivity Improvement.” 2006. Último acesso: novembro 2020. https://web.archive.org/web/20061017010747/http://www.accel-team.com/productivity/productivity_01_what.html.
- Ahmad, M. M., e N. Dhafir. 2002. “Establishing and Improving Manufacturing Performance Measures.” *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing* 18 (3–4): 171–76. [https://doi.org/10.1016/S0736-5845\(02\)00007-8](https://doi.org/10.1016/S0736-5845(02)00007-8).
- Amanuel, M. 2016. “A Study on Factors Affecting Labor Productivity on Building Construction Projects in Addis Ababa, Ethiopia.” Addis Ababa University School of Graduate Studies.
- Andersson, T. D. 1995. “Traditional Key Ratio Analysis versus Data Envelopment Analysis: A Comparison of Various Measurements of Productivity and Efficiency in Restaurants.” In *Productivity Management in Hospitality and Tourism*, 209–26. Londres: Cassell.
- Autio, D. D., e R. L. Morris. 2006. “Clinical Engineering Program Indicators.” In *The Biomedical Engineering Handbook - Medical Devices and Systems*, 3rd ed.
- Bernolak, I. 1997. “Effective Measurement and Successful Elements of Company Productivity: The Basis of Competitiveness and World Prosperity.” *International Journal of Production Economics* 52 (October): 203–13. [https://doi.org/10.1016/S0925-5273\(97\)00026-1](https://doi.org/10.1016/S0925-5273(97)00026-1).
- Biege, S., G. Lay, C. Zanker, e T. Schmall. 2013. “Challenges of Measuring Service Productivity in Innovative, Knowledge-Intensive Business Services.” *The Service Industries Journal* 33 (3–4): 378–91. <https://doi.org/10.1080/02642069.2013.747514>.
- Charron, K. G. 2006. “Why KPIs Belong in the Supply Chain Contracts.” *Supply Chain Management Review* 10 (2): 22–28.
- Chase, R. B., e R. M. Haynes. 2000. “Service Operations Management: A Field Guide.” In *Handbook of Services Marketing & Management*, edited by Teresa A. Swartz and Dawn Iacobucci, 455–72. Thousand Oaks, California: SAGE Publications, Inc. <https://doi.org/10.4135/9781452231327.n31>.
- Coimbra, E. A. 2013. *Kaizen in Logistics and Supply Chains*. McGraw-Hill Education.
- Djellal, F., e F. Gallouj. 2013. “The Productivity Challenge in Services: Measurement and Strategic Perspectives.” *The Service Industries Journal* 33 (3–4): 282–99. <https://doi.org/10.1080/02642069.2013.747519>.
- Efacec. 2020a. “Automação Sistemas de Energia.” 2020. Último acesso: dezembro 2020. <https://www.efacec.pt/automacao-sistemas-energia/>.

- Efacec. 2020b. “Quem somos.” 2020. Último acesso: dezembro 2020. <https://www.efacec.pt/quem-somos/>.
- Efacec. 2020c. “Relatório e Contas 2019.”
- Faria, J. 2018. “Apontamentos Gestão Da Qualidade Total.”
- Fisk, R. P., S. W. Brown, e M. J. Bitner. 1993. “Tracking the Evolution of the Services Marketing Literature.” *Journal of Retailing* 69 (1): 61–103. [https://doi.org/10.1016/S0022-4359\(05\)80004-1](https://doi.org/10.1016/S0022-4359(05)80004-1).
- Fontes, N. 2013. *Walking to the Top*. Top Books.
- Gordon, G. 2008. “Overall Labor Effectiveness: Extending the principles of OEE to the workforce.” 2008. Último acesso: novembro 2020. <https://www.controleng.com/articles/overall-labor-effectiveness-extending-the-principles-of-oeo-to-the-workforce/>.
- Greif, M. 1991. *The Visual Factory: Building Participation through Shared Information*. 1ª ed. Portland, Oregon: Productivity Press. <https://doi.org/10.1201/9780203719114>.
- Grimes, C. F. 2006. “Supervisors Guide to Productivity Improvement.” *Accel-Team*. <https://www.yumpu.com/la/document/read/11500631/supervisors-guide-to-productivity-improvement-accel-team>.
- Grönroos, C., e K. Ojasalo. 2004. “Service Productivity - Towards a Conceptualization of the Transformation of Inputs into Economic Results in Services.” *Journal of Business Research* 57 (4): 414–23. [https://doi.org/10.1016/S0148-2963\(02\)00275-8](https://doi.org/10.1016/S0148-2963(02)00275-8).
- Holter, A. R., D. B. Grant, J. Ritchie, e N. Shaw. 2008. “A Framework for Purchasing Transport Services in Small and Medium Size Enterprises.” Edited by Árni Halldórsson. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management* 38 (1): 21–38. <https://doi.org/10.1108/09600030810857193>.
- Ishikawa, K. 1976. *Guide to Quality Control*. Tóquio: Asian Productivity Organization.
- Jacobs, F. R., e R. B. Chase. 2018. *Operations and Supply Chain Management*. 15ª Edição. Nova Iorque: McGraw-Hill Education.
- Kalaw, A. D. 2015. *Handbook on Productivity*. Tóquio: Asian Productivity Organization.
- Kampker, A., M. Lukas, e P. Jussen. 2019. “Process Characteristics and Process Performance Indicators for Analysis of Process Standardization.” In *Asset Intelligence through Integration and Interoperability and Contemporary Vibration Engineering Technologies*, edited by Joseph Mathew, C.W. Lim, Lin Ma, Don Sands, Michael E. Cholette, and Pietro Borghesani, 287–300. Lecture Notes in Mechanical Engineering. Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-95711-1_29.
- Krafick, J. F. 1988. “Triumph of the Lean Production System.” *MIT Sloan Management Review* 30 (1): 41–52.
- Lai, J. H. K., e C. S. Man. 2018. “Performance Indicators for Facilities Operation and Maintenance (Part 1).” *Facilities* 36 (9/10): 476–94. <https://doi.org/10.1108/F-08-2017-0075>.
- Liu, M., G. Ballard, e W. Ibbs. 2011. “Work Flow Variation and Labor Productivity: Case Study.” *Journal of Management in Engineering* 27 (4): 236–42. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)ME.1943-5479.0000056](https://doi.org/10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.0000056).
- Lock, M. 2009. “Executive Dashboards: The Key to Unlocking Double Digit Profit Growth.” Aberdeen Group.

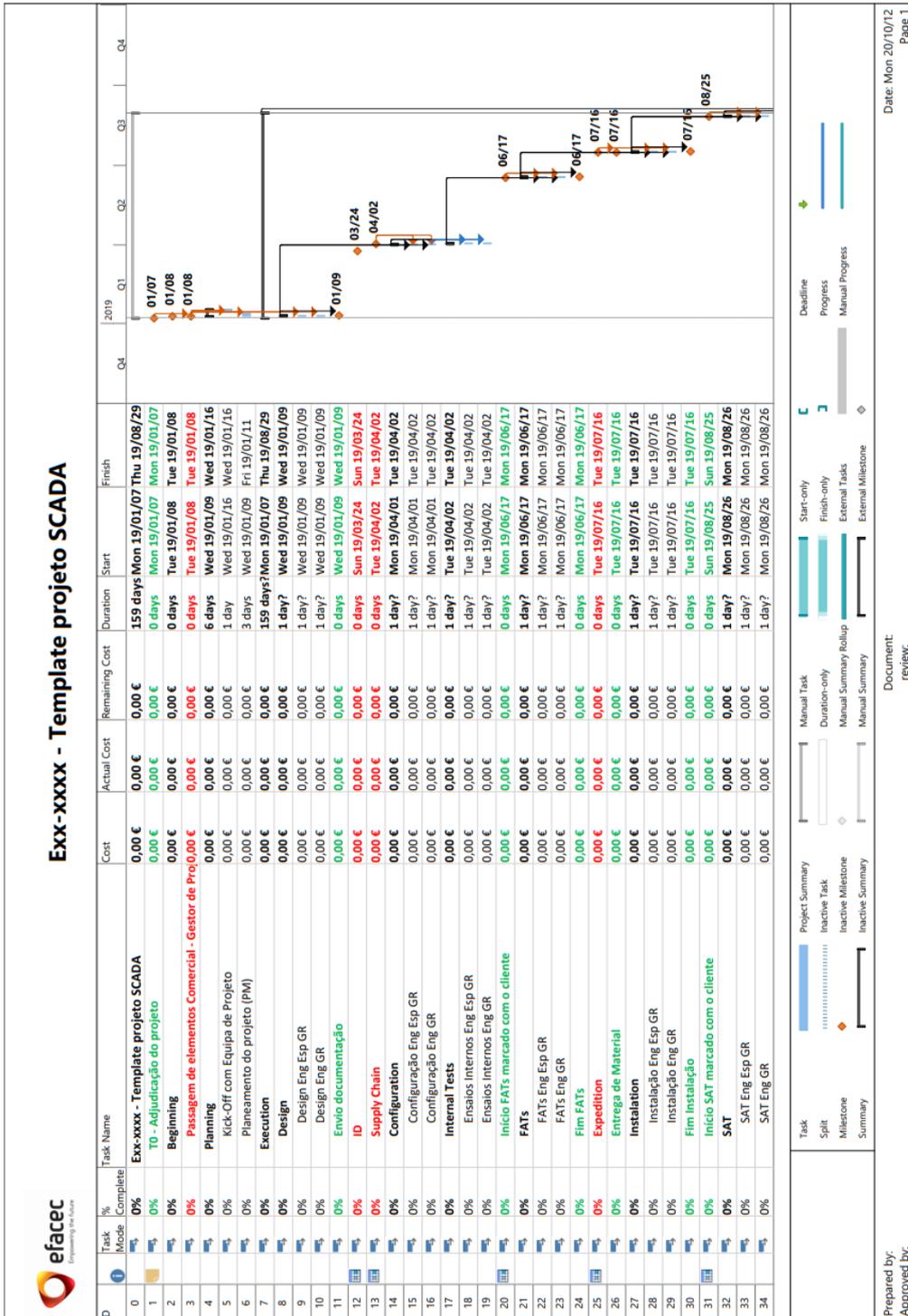
- Malik, S. 2005. *Enterprise Dashboards: Design and Best Practises for IT*. Vol. 1. Hoboken, Nova Jérсия: John Wiley & Sons, Inc.
- Maskey, E. . A., e A. K. Mishra. 2018. “Labor Productivity Assessment of Armed Police Force Nepal Building.” *International Journal of Current Research* 10 (11).
- Miles, I., N. Kastrinos, K. Flanagan, R. Bilderbeek, P. Den Hertog, W. Huntink, e M. Bouman. 1995. *Knowledge-Intensive Business Services: Users, Carriers and Sources of Innovation. European Innovation Monitoring System (EIMS) Reports*. Bruxelas: European Commission.
- Misterek, S. D. A., K. J. Dooley, e J. C. Anderson. 1992. “Productivity as a Performance Measure.” *International Journal of Operations & Production Management* 12 (1): 29–45. <https://doi.org/10.1108/EUM0000000001294>.
- Nachum, L. 1999. “Measurement of Productivity of Professional Services.” *International Journal of Operations & Production Management* 19 (9): 922–49. <https://doi.org/10.1108/01443579910280269>.
- Neely, A. 1999. “The Performance Measurement Revolution: Why Now and What Next?” *Internationnal Journal of Operations & Production Management* 19 (2): 205–28.
- Ojanen, V., Y. Xin, e K. H. Chai. 2009. “Innovation Management in Technology-Related Knowledge-Intensive Business Services.” *International Journal of Entrepreneurship and Innovation Management* 10 (2): 162–77. <https://doi.org/10.1504/IJEIM.2009.025180>.
- Parasuraman, A., V. A. Zeithaml, e L. L. Berry. 1985. “A Conceptual Model of Service Quality and Its Implications for Future Research.” *Journal of Marketing* 49: 41–50. <https://doi.org/10.2307/1251430>.
- Parham, D. 2008. “Definition, Importance and Determinants of Productivity.” 2008.
- Pati, D., C.-S. Park, e G. Augenbroe. 2009. “Roles of Quantified Expressions of Building Performance Assessment in Facility Procurement and Management.” *Building and Environment* 44 (April): 773–84. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2008.06.018>.
- Pekuri, A., H. Haapasalo, e M. Herrala. 2011. “Productivity and Performance Management – Managerial Practices in the Construction Industry.” *International Journal of Performance Measurement* 1: 39–58.
- Pinto, J. P. 2009. *Pensamento LEAN - A Filosofia Das Organizações Vencedoras*. 2ª Edição. Lidel - Edições Técnicas, Lda.
- Rasmussen, N., C. Y. Chen, e M. Bansal. 2009. *Business Dashboards - A Visual Catalog for Design and Deployment*. Hoboken, Nova Jérсия: John Wiley & Sons, Inc.
- Ratnayake, R. M. C., e O. Chaudry. 2017. “Maintaining Sustainable Performance in Operating Petroleum Assets via a Lean-Six-Sigma Approach.” *International Journal of Lean Six Sigma* 8 (1): 33–52. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-11-2015-0042>.
- Rocco, E. De. 1998. “Definição de Procedimentos Para Levantamento Da Produtividade e Eficiência Em Serviços de Manutenção de Equipamentos Eletromédicos - EEM.” Universidade Federal de Santa Catarina.
- Rubin, A. 1987. *Office Design Measurements for Productivity - A Research Overview*. Washington: National Bureau of Standards Publications.
- Russell, R. S., e B. W. Taylor. 2011. *Operations Management - Creating Value Along the Supply Chain*. 7ª Edição. John Wiley & Sons, Inc.
- Rutkauskas, J., e E. Paulavičienė. 2005. “Concept of Productivity in Service Sector.” *Engineering Economics*, no. 3: 29–34.

- Sahay, B. S. 2005. “Multi-factor Productivity Measurement Model for Service Organisation.” *International Journal of Productivity and Performance Management* 54 (1): 7–22. <https://doi.org/10.1108/17410400510571419>.
- Scerri, M., e R. Agarwal. 2018. “Service Enterprise Productivity in Action: Measuring Service Productivity.” *Journal of Service Theory and Practice* 28 (4): 524–51. <https://doi.org/10.1108/JSTP-06-2017-0104>.
- Shorafa, F. El. 2013. “Key Performance Indicators for the Maintenance of Public Hospitals Buildings in the Gaza Strip.” The Islamic University of Gaza.
- Sigala, M., e J. Mylonakis. 2005. “Developing a Data Envelopment Analysis Model for Measuring and Isolating the Impact of Contextual Factors on Hotel Productivity.” *International Journal of Business Performance Management* 7 (2): 174. <https://doi.org/10.1504/IJBPM.2005.006489>.
- Soragaon, B., N. L. Hiregoudar, e S. B. Mallur. 2012. “Development of a Conceptual Model for the Measurement of Overall Worker Effectiveness (OWE) In Discrete Manufacturing SMES.” *International Journal of Engineering and Innovative Technology (IJEIT)* 2 (3): 366–73.
- Stainer, L. 2006. “Performance Management and Corporate Social Responsibility: The Strategic Connection.” *Strategic Change* 15 (5): 253–64. <https://doi.org/10.1002/jsc.761>.
- Suzaki, K. 2010. *Gestão de Operações LEAN - Metodologias Kaizen Para a Melhoria Contínua*. 1ª Edição. LeanOp Press.
- Tangen, S. 2002. “Understanding the Concept of Productivity.” *Proceedings of the 7th Asia Pacific Industrial Engineering and Management Systems Conference (APIEMS2002)*.
- Tangen, S. 2005. “Demystifying Productivity and Performance.” *International Journal of Productivity and Performance Management* 54 (1): 34–46. <https://doi.org/10.1108/17410400510571437>.
- Taylor, J. 2020. “What is a KPI, Metric or Measure?” 2020. Último acesso: novembro 2020. <https://www.klipfolio.com/blog/kpi-metric-measure>.
- Thomas, B. E., e J. P. Baron. 1994. “Evaluating Knowledge Worker Productivity: Literature Review.”
- Thomas, H. R. 2000. *Principles of Construction Labor Productivity Measurement and Processing*. Pennsylvania Transportation Institute, Pennsylvania State University, 2000.
- Toled, M. 2015. “Diagrama de Ishikawa: Espinha de peixe ajudando sua startup.” 2015. Último acesso: novembro 2020. <https://vinhasoft.com.br/diagrama-de-ishikawa-espinha-de-peixe-ajudando-sua-startup/>.
- Trinkenreich, B., G. Santos, and M. P. Barcellos. 2018. “SINIS: A GQM+Strategies-Based Approach for Identifying Goals, Strategies and Indicators for IT Services.” *Information and Software Technology* 100 (August): 147–64. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2018.04.006>.
- Womack, J. P., e D. T. Jones. 2003. *Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. Simon & Schuster UK Ltd.
- Womack, J. P., e D. T. Jones. 2005. “Lean Consumption.” *Harvard Business Review* 83 (3): 56–68.

ANEXO A: Cronograma do projeto

Etapas	Setembro			Outubro			Novembro			Dezembro			Janeiro						
	39	40		41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	1	2	3	4
Análise do tema "Produtividade em Serviços"																			
Análise do estado atual da organização																			
Pesquisa das melhores práticas de mercado e de casos de estudo																			
Análise da aplicabilidade de métodos e criação de índices de produtividade																			
Implementação dos métodos e técnicas de recolha e análise de dados																			
Monitorização dos dados e melhorias ao processo																			
Análise de resultados																			

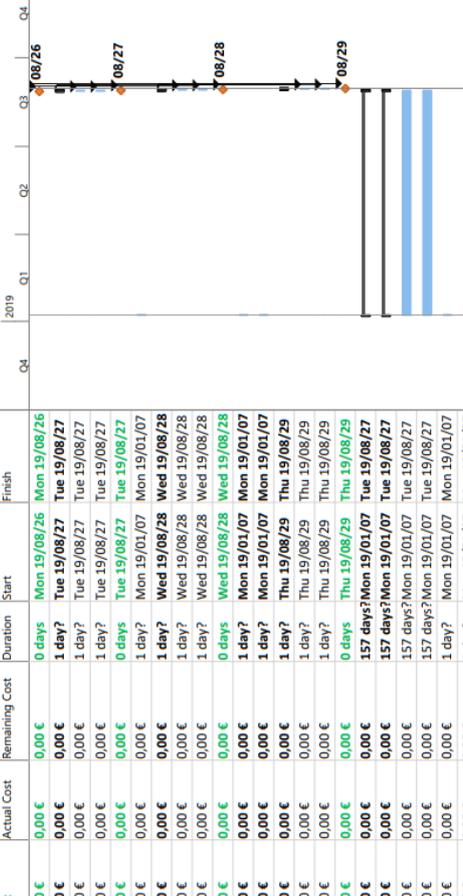
ANEXO B: Modelo usado no planeamento de projetos





Exx-xxxx - Template projeto SCADA

ID	Task Mode	% Complete	Task Name	Cost	Actual Cost	Remaining Cost	Duration	Start	Finish
35	0%	0%	Fim SATs / Aprovação	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0 days	Mon 19/08/26	Mon 19/08/26
36	0%	0%	Commissioning	0,00 €	0,00 €	0,00 €	1 day?	Tue 19/08/27	Tue 19/08/27
37	0%	0%	Comissionamento Eng Esp GR	0,00 €	0,00 €	0,00 €	1 day?	Tue 19/08/27	Tue 19/08/27
38	0%	0%	Comissionamento Eng GR	0,00 €	0,00 €	0,00 €	1 day?	Tue 19/08/27	Tue 19/08/27
39	0%	0%	Fim Comissionamento/Aceitação Provisória	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0 days	Tue 19/08/27	Tue 19/08/27
40	0%	0%	Baby-Sitting	0,00 €	0,00 €	0,00 €	1 day?	Mon 19/01/07	Mon 19/01/07
41	0%	0%	Training	0,00 €	0,00 €	0,00 €	1 day?	Wed 19/08/28	Wed 19/08/28
42	0%	0%	Formação Eng Esp GR	0,00 €	0,00 €	0,00 €	1 day?	Wed 19/08/28	Wed 19/08/28
43	0%	0%	Formação Eng GR	0,00 €	0,00 €	0,00 €	1 day?	Wed 19/08/28	Wed 19/08/28
44	0%	0%	Fim Formação	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0 days	Wed 19/08/28	Wed 19/08/28
45	0%	0%	Rework	0,00 €	0,00 €	0,00 €	1 day?	Mon 19/01/07	Mon 19/01/07
46	0%	0%	Reuniões de Projeto	0,00 €	0,00 €	0,00 €	1 day?	Mon 19/01/07	Mon 19/01/07
47	0%	0%	As-Built	0,00 €	0,00 €	0,00 €	1 day?	Thu 19/08/29	Thu 19/08/29
48	0%	0%	As-Built Eng Esp GR	0,00 €	0,00 €	0,00 €	1 day?	Thu 19/08/29	Thu 19/08/29
49	0%	0%	As-Built Eng GR	0,00 €	0,00 €	0,00 €	1 day?	Thu 19/08/29	Thu 19/08/29
50	0%	0%	Fecho Projeto	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0 days	Thu 19/08/29	Thu 19/08/29
51	0%	0%	Monitoring & Control	0,00 €	0,00 €	0,00 €	157 days?	Mon 19/01/07	Tue 19/08/27
52	0%	0%	Support	0,00 €	0,00 €	0,00 €	157 days?	Mon 19/01/07	Tue 19/08/27
53	0%	0%	Support PM	0,00 €	0,00 €	0,00 €	157 days?	Mon 19/01/07	Tue 19/08/27
54	0%	0%	Support TM	0,00 €	0,00 €	0,00 €	157 days?	Mon 19/01/07	Tue 19/08/27
55	0%	0%	Technical Support	0,00 €	0,00 €	0,00 €	1 day?	Mon 19/01/07	Mon 19/01/07
56	0%	0%	Support HSE	0,00 €	0,00 €	0,00 €	1 day?	Mon 19/01/07	Mon 19/01/07



Task Legend:

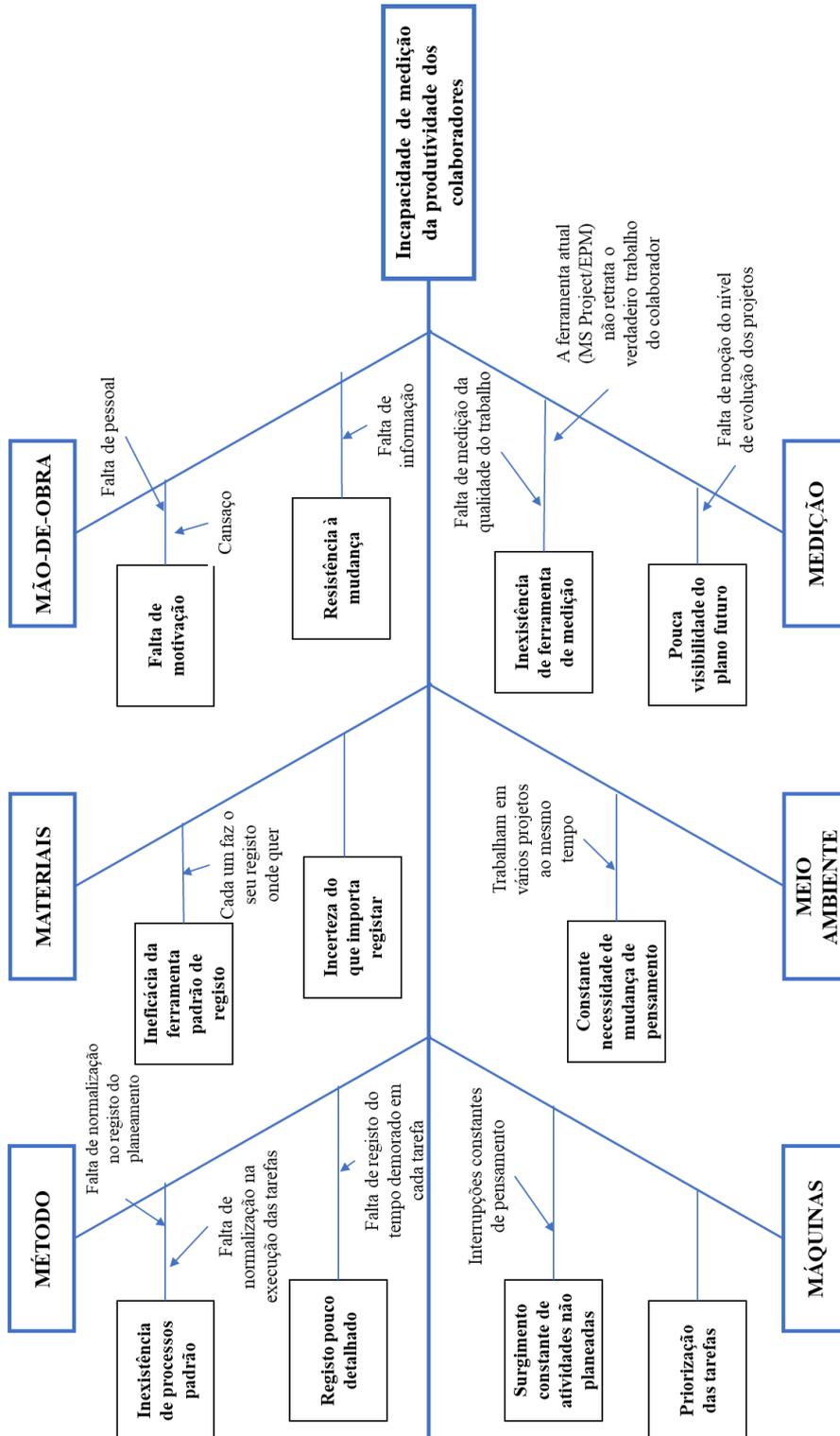
- Task: Project Summary
- Split: Inactive Task
- Milestone: Inactive Milestone
- Summary: Inactive Summary
- Manual Task
- Duration-only
- Manual Summary Rollup
- Manual Summary
- Start-only
- Finish-only
- External Tasks
- External Milestone
- Deadline
- Progress
- Manual Progress

Prepared by:

Approved by:

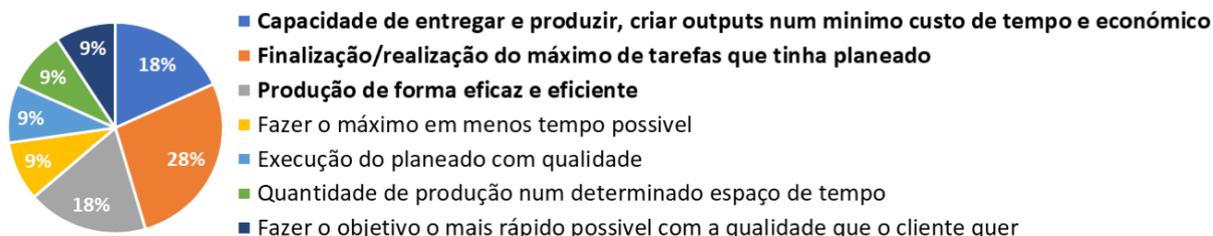
Date: Mon 20/10/12
Page 2

ANEXO C: Diagrama de causa-efeito

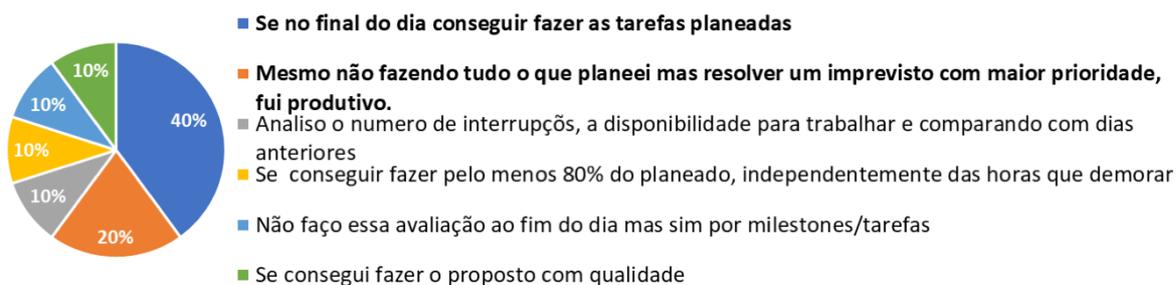


ANEXO D: Resultados das entrevistas realizadas

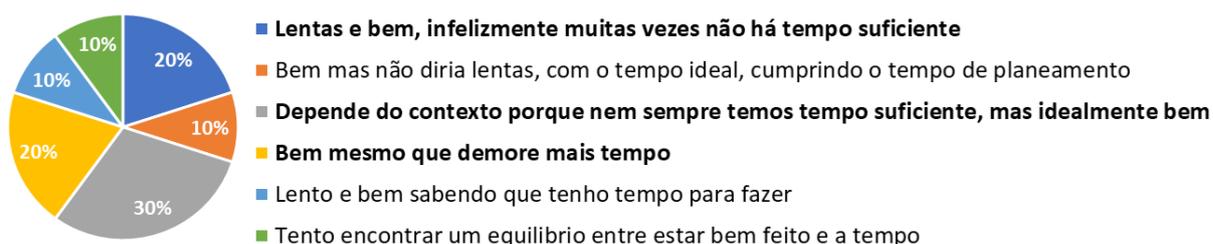
1 - O que entende por produtividade? O que é, para si, ser produtivo?



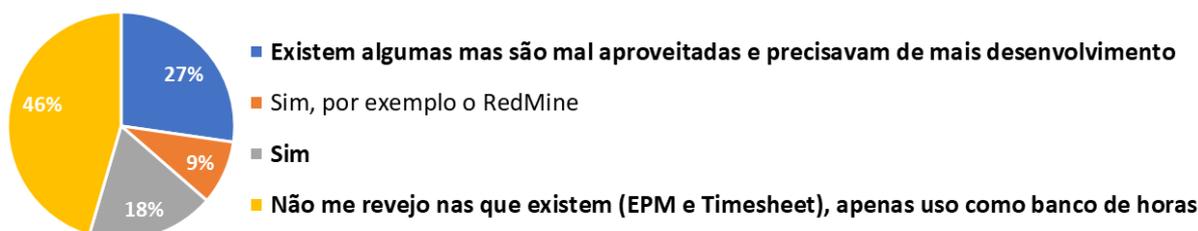
2 - Como mede a sua produtividade? No final do dia como chega à conclusão que foi produtivo?



3 - Considera mais produtivo fazer as coisas lentas e bem ou rapidamente, mas sujeitas a erros?



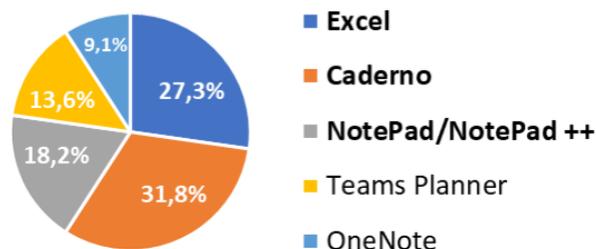
4 - A EFACEC dá ferramentas úteis para monitorizar as tarefas (concluídas/ não concluídas) que as pessoas têm de fazer diariamente? Quais?



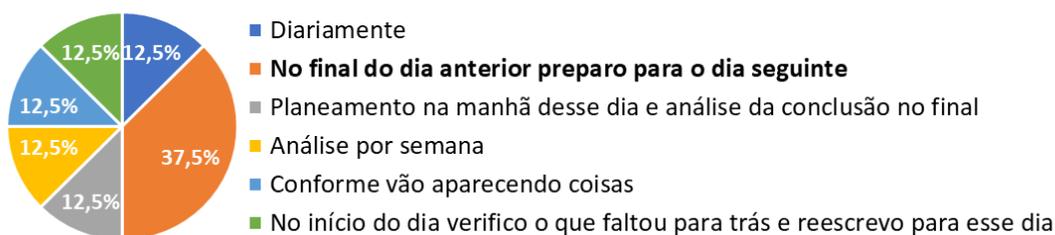
a) Com base em que ferramentas faz o seu planeamento?



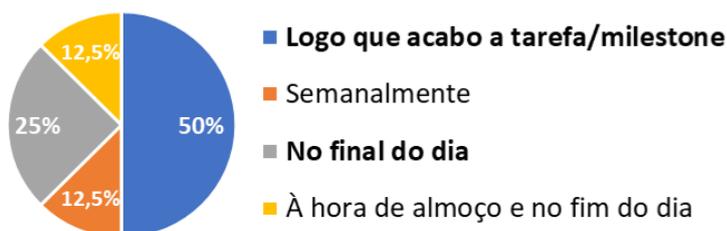
5 - Que métodos usa para registar as suas tarefas?



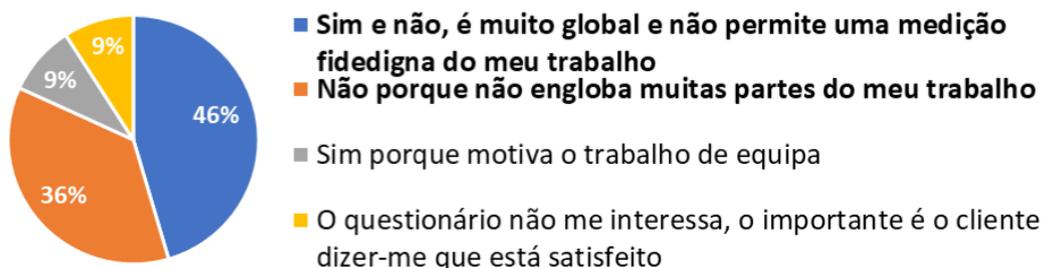
a) Quando faz esse registo?



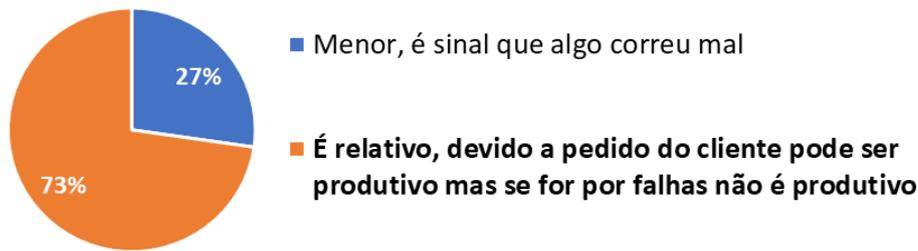
b) Com que frequência o atualiza (diariamente, após cada tarefa, semanalmente)?



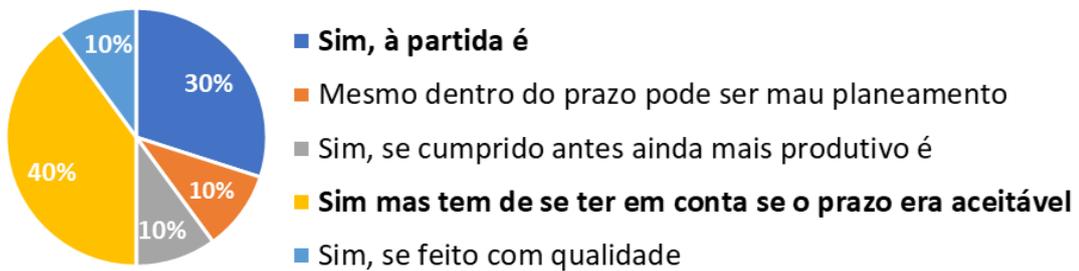
6 - Considera o questionário de satisfação do cliente um parâmetro fidedigno de classificação de produtividade?



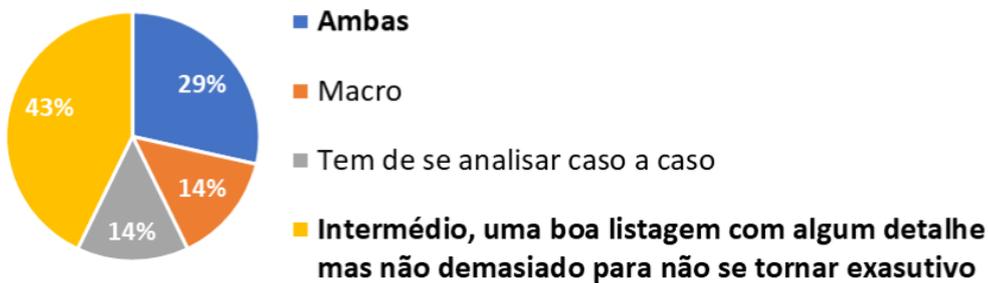
7 - Considera que ter muitas horas de *rework* é sinal de maior ou menor produtividade?



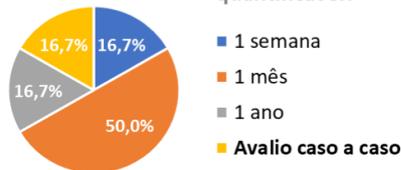
8 - Acha que ter cumprido as tarefas definidas dentro do prazo é um sinal de produtividade? Ou que o prazo foi mal definido?



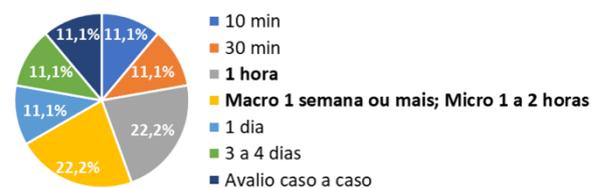
a) Para ser possível de quantificar uma tarefa, este tem de ser macro ou micro tarefas, ou ambas?



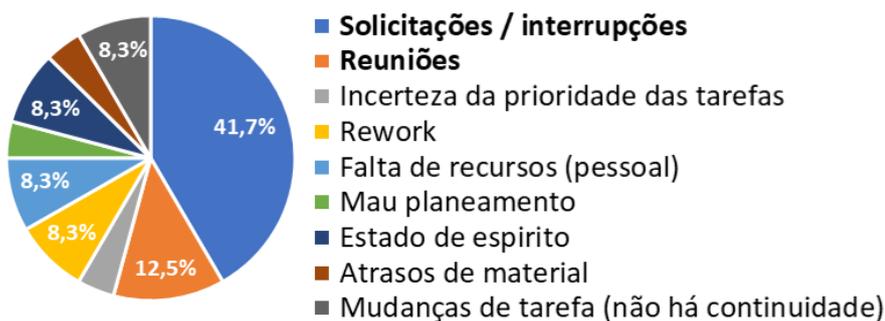
b) Que duração máxima teria a tarefa de ter para poder ser quantificável?



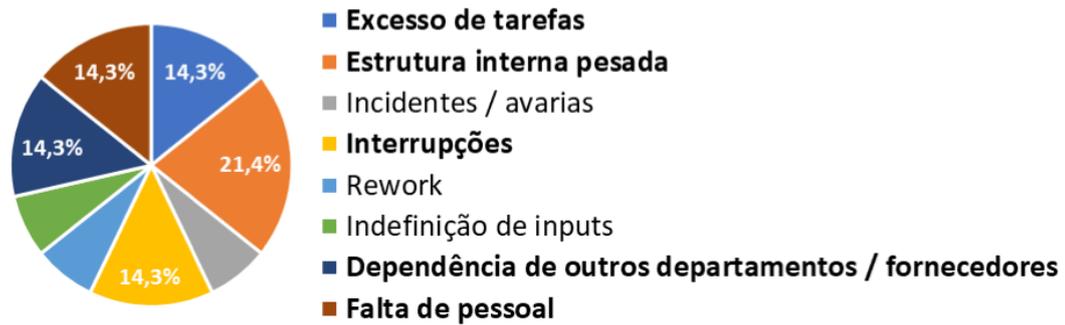
b) Que duração mínima teria a tarefa de ter para poder ser quantificável?



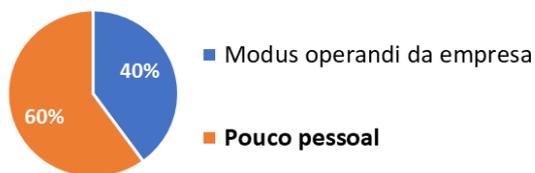
9 - Que fatores afetam a sua produtividade?



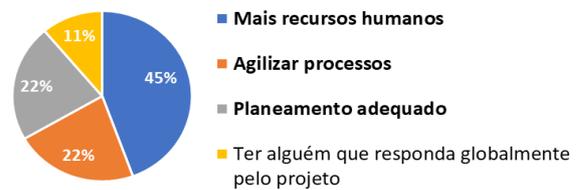
10 - Quais são os maiores gargalos (*bottlenecks*) no seu trabalho?



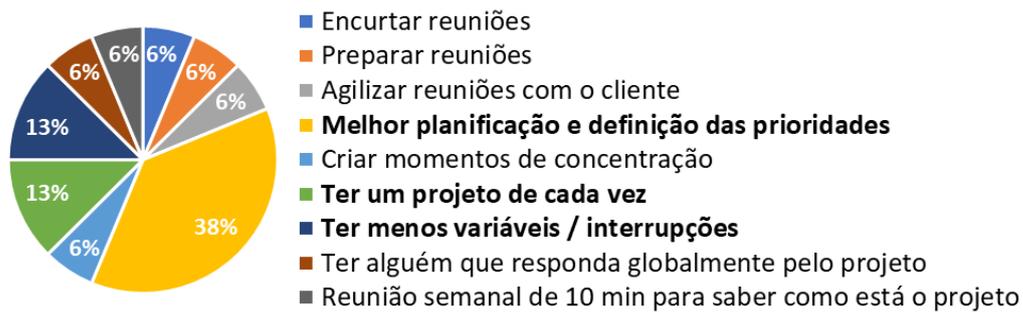
a) O que os está a causar?



b) Tem alguma sugestão para os eliminar?

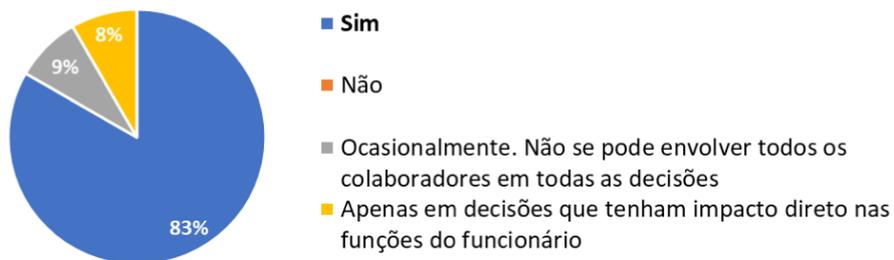


11 - Pode dar alguns exemplos de como gerir o tempo de forma mais produtiva?

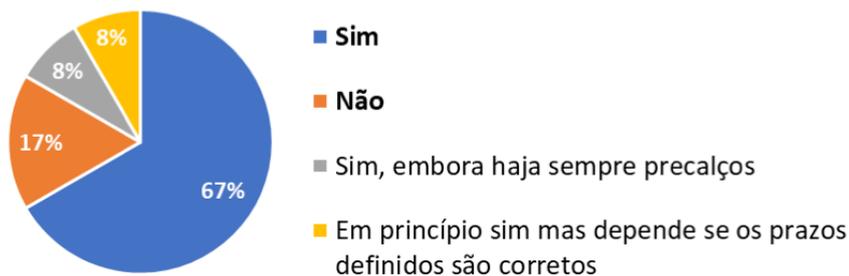


ANEXO E: Resultados dos questionários *online*

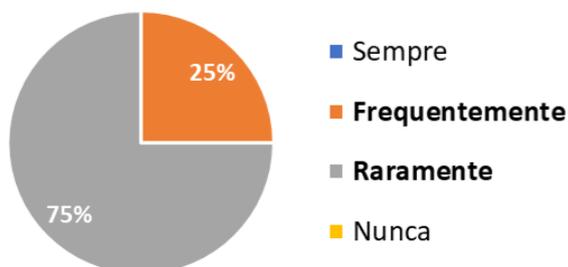
2 - Acha que a participação direta dos funcionários nas decisões que envolvem o dia-a-dia da empresa ajudam a aumentar a sua produtividade?



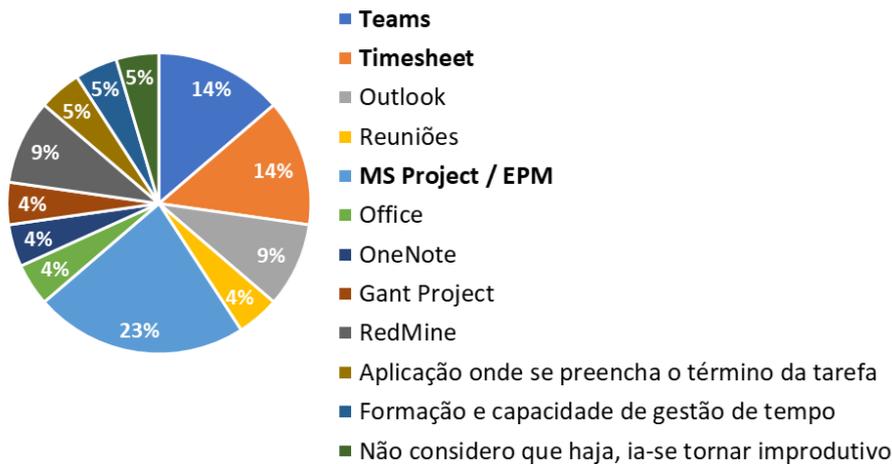
3 - Acha que ter cumprido as tarefas definidas dentro do prazo é um sinal de produtividade?



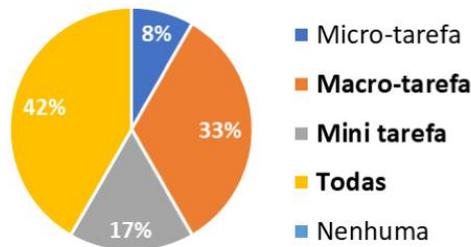
4- Na sua opinião, a EFACEC disponibiliza ferramentas úteis para monitorizar as tarefas (concluídas/ não concluídas) que tem de fazer diariamente?



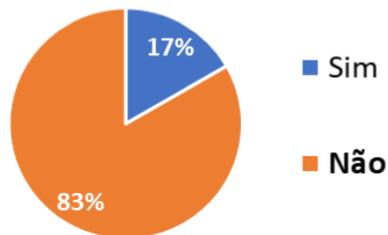
5 - Quais considera serem essas ferramentas?



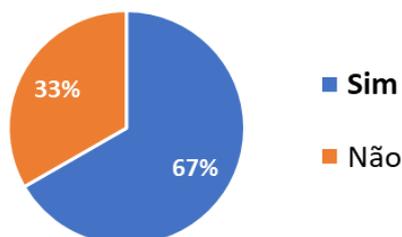
6 - Para ser possível de quantificar uma tarefa, considera que esta tem de ser uma macro, mini ou micro tarefa?



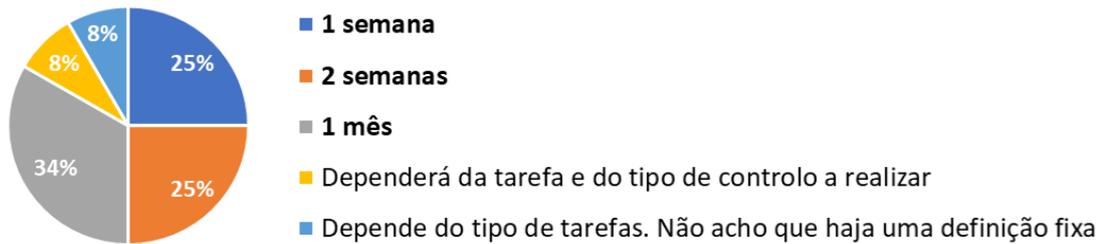
7 - Considera o questionário de satisfação do cliente, da globalidade do projeto, um parâmetro fidedigno de classificação de produtividade?



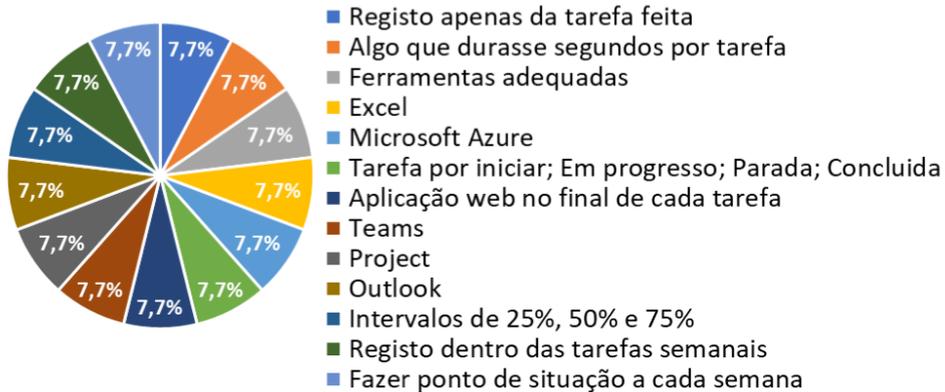
8 - Consideraria que se o questionário de satisfação do cliente interno/externo fosse específico para cada equipa/componente do projeto seria um melhor parâmetro de classificação da produtividade?



9 - Qual a duração máxima que uma tarefa pode ter para ainda ser facilmente monitorizada?



10 - Como gostaria que fosse possível fazer o registo do progresso dessa tarefa?



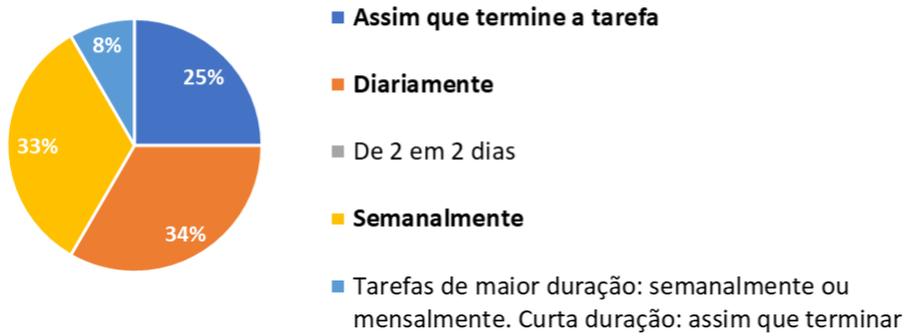
11 - Qual a duração mínima que uma tarefa tem de ter para que a registre?



12 - Dê exemplo(s) de ferramenta(s) que gostaria de utilizar para registar as tarefas e o seu progresso.



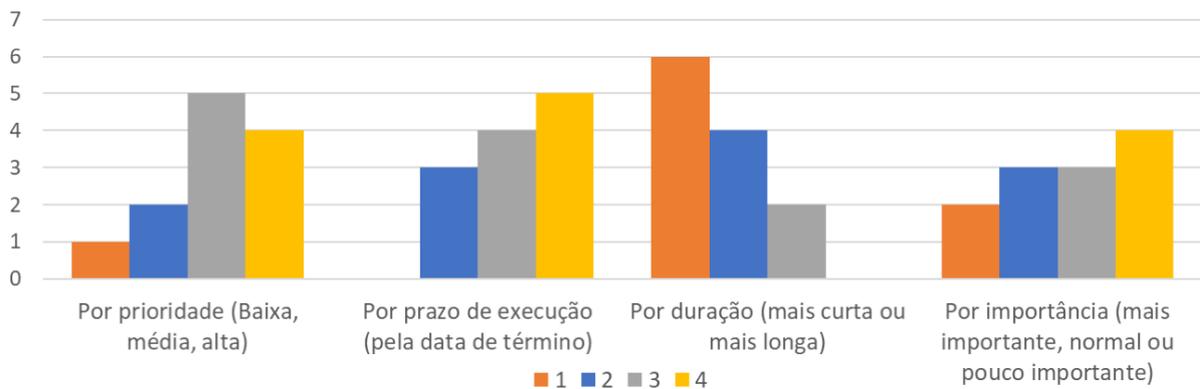
13 - Qual a frequência com que, na sua opinião, se deveria registar o progresso de tarefas?



14 - Na sua opinião, o progresso na tarefa deve ser feito da seguinte forma:



15 - Ordene a categorização que tem mais sentido para as suas tarefas. Com 1 menos aplicável e 4 mais aplicável.



ANEXO F: Ferramenta de registo e cálculo desenvolvida

Semana	Dia	Hora	Tempo Total	Tarefa macro	Tarefa Planeada	Planeada	Prioridade	Tarefa macro	Tarefa Executada	Estado	Planeado	Prioridade	Rework	Motivo
1	05/01/2021	05:30	00:30											
1	05/01/2021	06:00	00:30											
1	05/01/2021	06:30	00:30											
1	05/01/2021	07:00	00:30											
1	05/01/2021	07:30	00:30											
1	05/01/2021	08:00	00:30											
1	05/01/2021	08:30	00:30											
1	05/01/2021	09:00	00:30	SAT	Validação e fecho de pendentes das Flores	Sim	Importante							
1	05/01/2021	09:30	00:30	SAT	Validação e fecho de pendentes das Flores	Sim	Importante							
1	05/01/2021	10:00	00:30	SAT	Validação e fecho de pendentes das Flores	Sim	Importante	REUNIÃO						
1	05/01/2021	10:30	00:30	SAT	Validação e fecho de pendentes das Flores	Sim	Importante	APOIO ID	Tiago	Finalizado	Não	Importante		Suporte
1	05/01/2021	11:00	00:30	SAT	Validação e fecho de pendentes das Flores	Sim	Importante	APOIO ID	Issue 70149	Finalizado	Não	Importante		Pedido ID
1	05/01/2021	11:30	00:30	SAT	Validação e fecho de pendentes das Flores	Sim	Importante	APOIO CLIENTE	Francisco - análise eventos	Finalizado	Não	Importante		Pedido do cliente
1	05/01/2021	12:00	00:30	SAT	Validação e fecho de pendentes das Flores	Sim	Importante	REUNIÃO	Petro Nogueira - Ponto Situação Projetos	Finalizado	Não	Importante		Suporte GPC
1	05/01/2021	12:30	00:30	SAT	Validação e fecho de pendentes das Flores	Sim	Importante	REUNIÃO	Petro Nogueira - Ponto Situação Projetos	Finalizado	Não	Importante		Suporte GPC
1	05/01/2021	13:00	00:30											
1	05/01/2021	13:30	00:30	SAT	Validação e fecho de pendentes das Flores	Sim	Importante							
1	05/01/2021	14:00	00:30	SAT	Validação e fecho de pendentes das Flores	Sim	Importante	SAT	Validação e fecho de pendentes das Flores	Finalizado	Sim	Importante		
1	05/01/2021	14:30	00:30	SAT	Validação e fecho de pendentes das Flores	Sim	Importante	SAT	Validação e fecho de pendentes das Flores	Finalizado	Sim	Importante		
1	05/01/2021	15:00	00:30	SAT	Validação e fecho de pendentes das Flores	Sim	Importante	SAT	Validação e fecho de pendentes das Flores	Finalizado	Sim	Importante		
1	05/01/2021	15:30	00:30	SAT	Validação e fecho de pendentes das Flores	Sim	Importante	SAT	Validação e fecho de pendentes das Flores	Finalizado	Sim	Importante		
1	05/01/2021	16:00	00:30	SAT	Validação e fecho de pendentes das Flores	Sim	Importante	SAT	Validação e fecho de pendentes das Flores	Finalizado	Sim	Importante		
1	05/01/2021	16:30	00:30	SAT	Validação e fecho de pendentes das Flores	Sim	Importante	SAT	Validação e fecho de pendentes das Flores	Finalizado	Sim	Importante		
1	05/01/2021	17:00	00:30	SAT	Validação e fecho de pendentes das Flores	Sim	Importante	SAT	Validação e fecho de pendentes das Flores	Finalizado	Sim	Importante		
1	05/01/2021	17:30	00:30	SAT	Validação e fecho de pendentes das Flores	Sim	Importante	SAT	Validação e fecho de pendentes das Flores	Finalizado	Sim	Importante		
1	05/01/2021	18:00	00:30	SAT	Validação e fecho de pendentes das Flores	Sim	Importante	SAT	Validação e fecho de pendentes das Flores	Finalizado	Sim	Importante		
1	05/01/2021	18:30	00:30	SAT	Validação e fecho de pendentes das Flores	Sim	Importante	SAT	Validação e fecho de pendentes das Flores	Finalizado	Sim	Importante		
1	05/01/2021	19:00	00:30											
1	05/01/2021	19:30	00:30											
1	05/01/2021	20:00	00:30											
1	05/01/2021	20:30	00:30											
1	05/01/2021	21:00	00:30											

Medição e melhoria da produtividade – uma análise aplicada a serviços de engenharia

Semana	49	50	51	52	53	1	2
Tarefa	Horas						
APOIO CLIENTE	00:30	01:00	00:00	00:00	00:00	00:30	00:00
APOIO GP	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00
APOIO GR	01:00	11:30	00:00	00:00	01:00	00:00	00:00
APOIO ID	01:00	00:30	02:00	00:00	00:00	01:00	00:00
APOIO SINOTICOS	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00
BD	00:00	00:00	12:30	00:00	00:00	00:00	00:00
COMPRAS	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00
CONFIGURAÇÃO	06:00	05:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00
DESIGN	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00
DESPERDICIO	00:30	01:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00
DOCUMENTAÇÃO	00:00	01:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00
EMAIL	02:00	00:30	00:30	00:00	00:00	00:00	00:00
ESTUDO	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00
EVENTOS	05:30	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00
FAT	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00
FERIAS	09:00	07:00	00:00	16:00	16:00	08:00	00:00
FORMAÇÃO	00:00	00:00	01:30	01:30	01:30	01:30	02:00
INSTALAÇÃO	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00
PASSAGEM INFO	00:00	06:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00
PRE-FAT	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00
PRE-SAT	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00
REUNIÃO	04:30	02:30	02:00	00:00	00:00	01:30	00:00
SAT	08:30	08:00	22:30	24:30	23:30	28:30	48:30
TESTE	01:30	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00
Total	40:00	44:00	41:00	42:00	42:00	41:00	50:30

		Semana 49		Semana 50		Semana 51		Semana 52		Semana 53		Semana 1		Semana 2		
		c/imp	s/imp	c/imp	s/imp	c/imp	s/imp	c/imp	s/imp	c/imp	s/imp	c/imp	s/imp	c/imp	s/imp	
PLANEADAS	urgente	planeada	1	1	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		finalizada	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		em progresso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	importante	planeada	2,25	3	0,75	1	6	8	2,25	3	2,25	3	2,25	3	2,25	3
		finalizada	1,5	2	0,75	1	3,75	5	2,25	3	1,5	2	1,5	2	1,5	2
		em progresso	0	0	0	0	0,75	1	0	0	0,75	1	0	0	0,75	1
	médio	planeada	1	2	1	2	0,5	1	0	0	0	0	0	0	0	0
		finalizada	1	2	0,5	1	0,5	1	0	0	0	0	0	0	0	0
		em progresso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	baixo	planeada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		finalizada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		em progresso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	TOTAL PLANEADAS		4,25	6	4,75	6	6,5	9	2,25	3	2,25	3	2,25	3	2,25	3
TOTAL FINALIZADAS		2,5	4	2,25	3	4,25	6	2,25	3	1,5	2	1,5	2	1,5	2	
TOTAL EM PROGRESSO		0	0	0	0	0,75	1	0	0	0,75	1	0	0	0,75	1	
NÃO PLANEADAS	urgente	não planeada			1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		finalizada			1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		em progresso			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	importante	não planeada			5,25	7	2,25	3	0	0	0,75	1	3,75	5	0	
		finalizada			4,5	6	2,25	3	0	0	0,75	1	3	4	0	
		em progresso			0,75	1	0	0	0	0	0	0	0,75	1	0	
	médio	não planeada			2	4	1,5	3	0	0	0	0	0	0	0	
		finalizada			1,5	3	1,5	3	0	0	0	0	0	0	0	
		em progresso			0,5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	baixo	não planeada			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		finalizada			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		em progresso			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	TOTAL NÃO PLANEADAS		0	17	8,25	12	3,75	6	0	0	0,75	1	3,75	5	0	
TOTAL FINALIZADAS		0	15	7	10	3,75	6	0	0	0,75	1	3	4	0		
TOTAL EM PROGRESSO		0	2	1,25	2	0	0	0	0	0	0	0,75	1	0		

MOTIVOS	Pedido do cliente	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	0	
	Pedido direção da unidade	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0
	Pedido ID	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	0
	Suporte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	0
	Suporte GPC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	0
	Alteração planeamento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	0
	Não qualidade	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0

REWORK	urgente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	importante	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	médio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	baixo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	TOTAL ENGENHARIA	0														

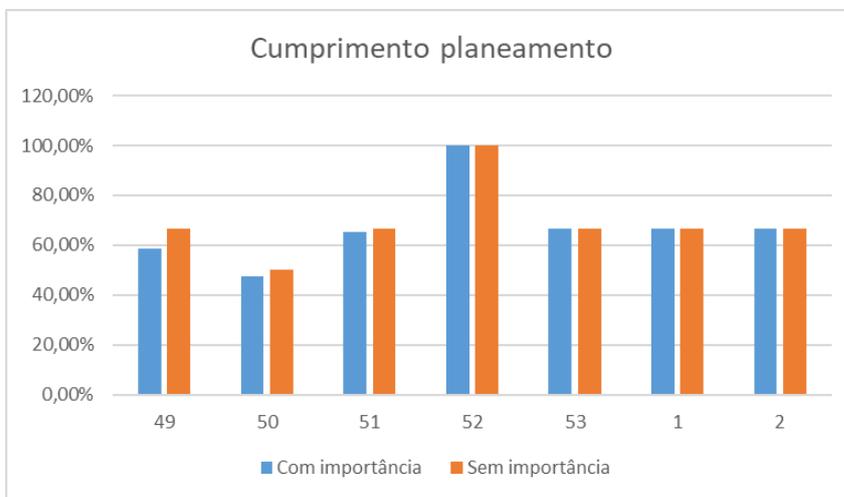
tempo gasto em tarefas não planeadas	21,00	25,50	4,00	0,00	1,00	11,00	0,00
horas trabalhadas	32,00	37,00	41,00	26,00	26,00	33,00	50,50
% tempo gasto em tarefas não planeadas	65,63%	68,92%	9,76%	0,00%	3,85%	33,33%	0,00%

Semana	Com prioridade						
	49	50	51	52	53	1	2
Cumprimento do planeamento	58,82%	47,37%	65,38%	100,00%	66,67%	66,67%	66,67%
Cumprimento planeamento sem solicitações	171,12%	152,40%	72,45%	100,00%	69,33%	100,00%	66,67%
Taxa de tempo despendido em tarefas não planeadas	-	-	-	-	-	-	-
Taxa conclusão de tarefas	100,00%	88,10%	91,43%	100,00%	75,00%	85,71%	66,67%
Taxa realização de tarefas	-	71,15%	78,05%	100,00%	75,00%	75,00%	66,67%
Indicador solicitações	-	63,46%	36,59%	0,00%	25,00%	62,50%	0,00%
Indicador solicitações urgentes	-	12,12%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Indicador de urgência	-	30,77%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Taxa de resolução solicitações	-	84,85%	100,00%	0,00%	100,00%	80,00%	0,00%
Tarefas finalizadas por hora	-	-	-	-	-	-	-
Tempo médio resolução solicitações	-	-	-	-	-	-	-
Pedido do cliente	-	-	-	-	-	-	-
Pedido direção da unidade	-	-	-	-	-	-	-
Pedido ID	-	-	-	-	-	-	-
Suporte	-	-	-	-	-	-	-
Suporte GPC	-	-	-	-	-	-	-
Alteração planeamento	-	-	-	-	-	-	-
Não qualidade	-	-	-	-	-	-	-
Taxa rework por erros engenharia	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

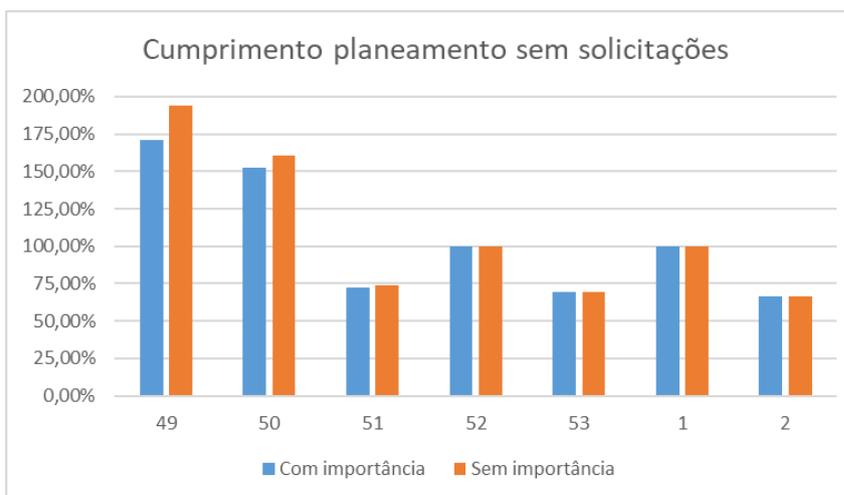
Semana	Sem prioridade						
	49	50	51	52	53	1	2
Cumprimento do planeamento	66,67%	50,00%	66,67%	100,00%	66,67%	66,67%	66,67%
Cumprimento planeamento sem solicitações	193,94%	160,87%	73,87%	100,00%	69,33%	100,00%	66,67%
Taxa de tempo despendido em tarefas não planeadas	65,63%	68,92%	9,76%	0,00%	3,85%	33,33%	0,00%
Taxa conclusão de tarefas	90,48%	86,67%	92,31%	100,00%	75,00%	85,71%	66,67%
Taxa realização de tarefas	82,61%	72,22%	80,00%	100,00%	75,00%	75,00%	66,67%
Indicador solicitações	73,91%	66,67%	40,00%	0,00%	25,00%	62,50%	0,00%
Indicador solicitações urgentes	-	8,33%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Indicador de urgência	-	22,22%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Taxa de resolução solicitações	88,24%	83,33%	100,00%	0,00%	100,00%	80,00%	0,00%
Tarefas finalizadas por hora	0,59	0,35	0,29	0,12	0,12	0,18	0,04
Tempo médio resolução solicitações	01:10	02:07	00:40	00:00	01:00	02:12	00:00
Pedido do cliente	-	-	-	-	-	20,00%	0,00%
Pedido direção da unidade	-	-	-	-	-	0,00%	0,00%
Pedido ID	-	-	-	-	-	20,00%	0,00%
Suporte	-	-	-	-	-	20,00%	0,00%
Suporte GPC	-	-	-	-	-	20,00%	0,00%
Alteração planeamento	-	-	-	-	-	20,00%	0,00%
Não qualidade	-	-	-	-	-	0,00%	0,00%
Taxa rework por erros de engenharia	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

ANEXO G: Tabelas e gráficos dos indicadores calculados

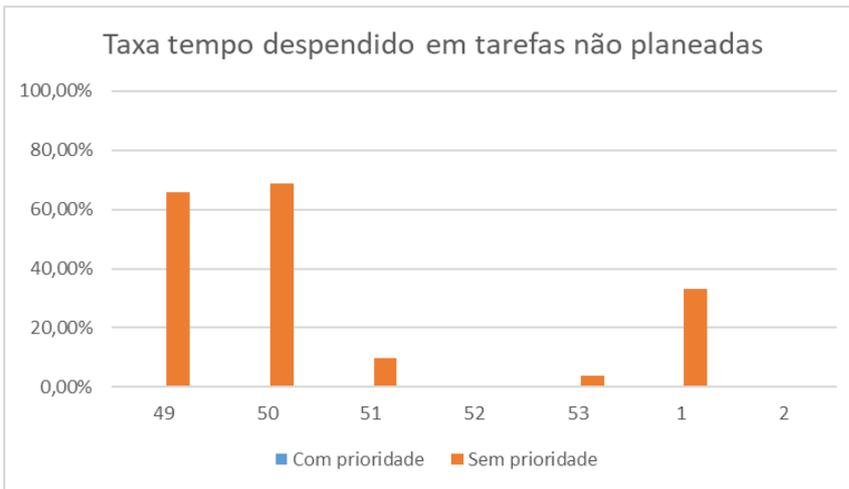
Cumprimento planeamento							
Semana	49	50	51	52	53	1	2
Com importância	58,82%	47,37%	65,38%	100,00%	66,67%	66,67%	66,67%
Sem importância	66,67%	50,00%	66,67%	100,00%	66,67%	66,67%	66,67%



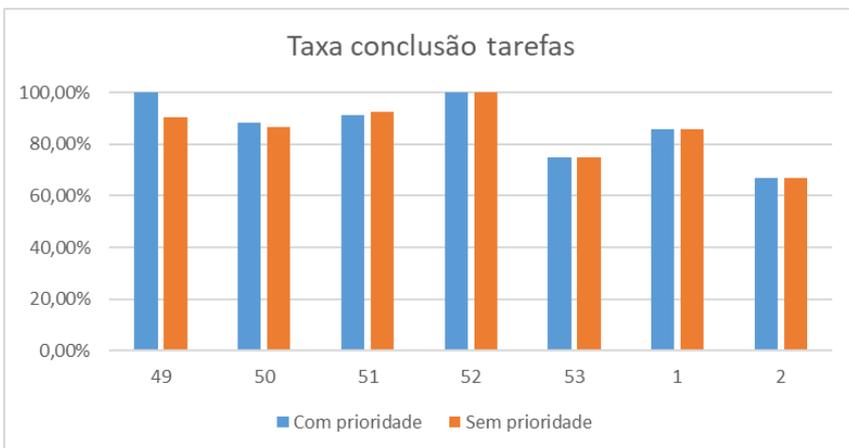
Cumprimento planeamento sem solicitações							
Semana	49	50	51	52	53	1	2
Com importância	171,12%	152,40%	72,45%	100,00%	69,33%	100,00%	66,67%
Sem importância	193,94%	160,87%	73,87%	100,00%	69,33%	100,00%	66,67%



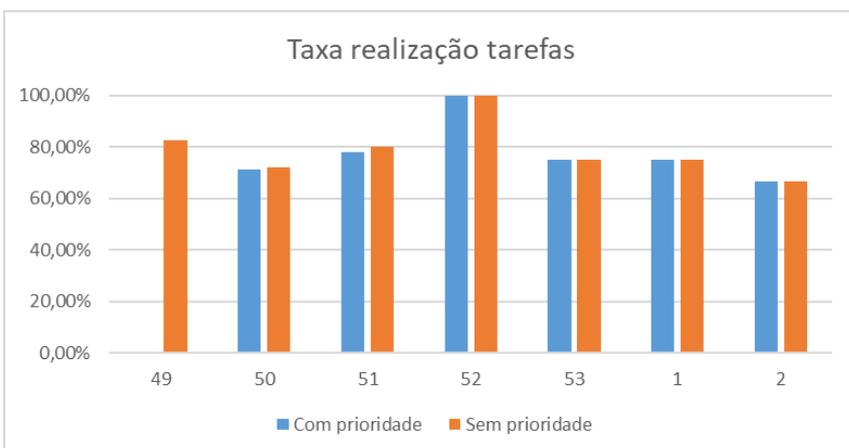
Taxa tempo despendido tarefas não planeadas							
Semana	49	50	51	52	53	1	2
Com prioridade	-	-	-	-	-	-	-
Sem prioridade	65,63%	68,92%	9,76%	0,00%	3,85%	33,33%	0,00%



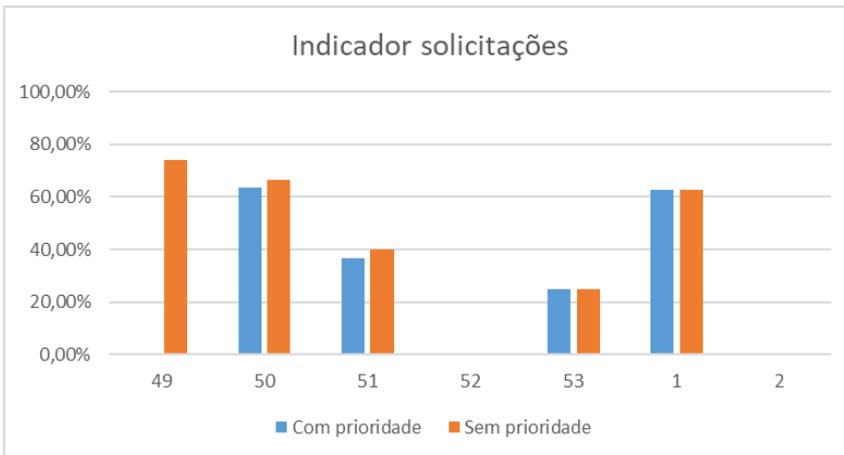
Taxa conclusão de tarefas							
Semana	49	50	51	52	53	1	2
Com prioridade	100,00%	88,10%	91,43%	100,00%	75,00%	85,71%	66,67%
Sem prioridade	90,48%	86,67%	92,31%	100,00%	75,00%	85,71%	66,67%



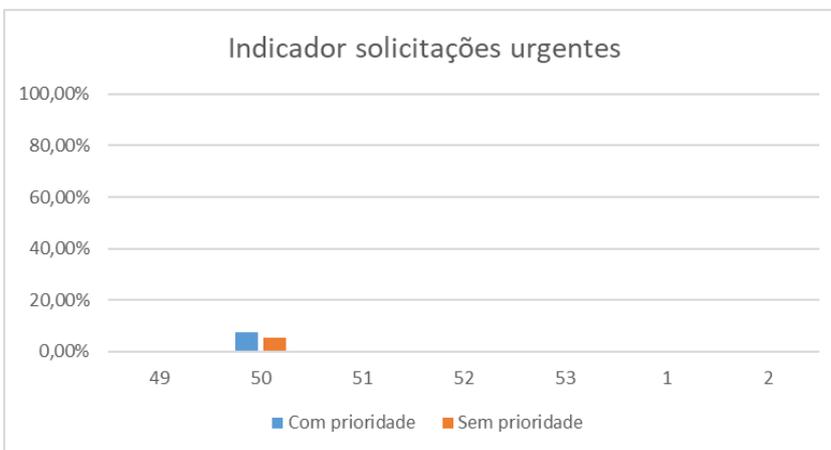
Taxa realização de tarefas							
Semana	49	50	51	52	53	1	2
Com prioridade	-	71,15%	78,05%	100,00%	75,00%	75,00%	66,67%
Sem prioridade	82,61%	72,22%	80,00%	100,00%	75,00%	75,00%	66,67%



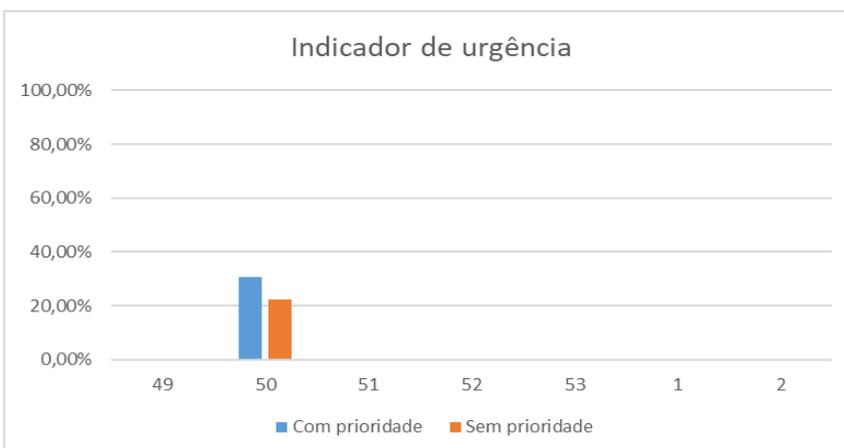
Indicador solicitações							
Semana	49	50	51	52	53	1	2
Com prioridade	-	63,46%	36,59%	0,00%	25,00%	62,50%	0,00%
Sem prioridade	73,91%	66,67%	40,00%	0,00%	25,00%	62,50%	0,00%



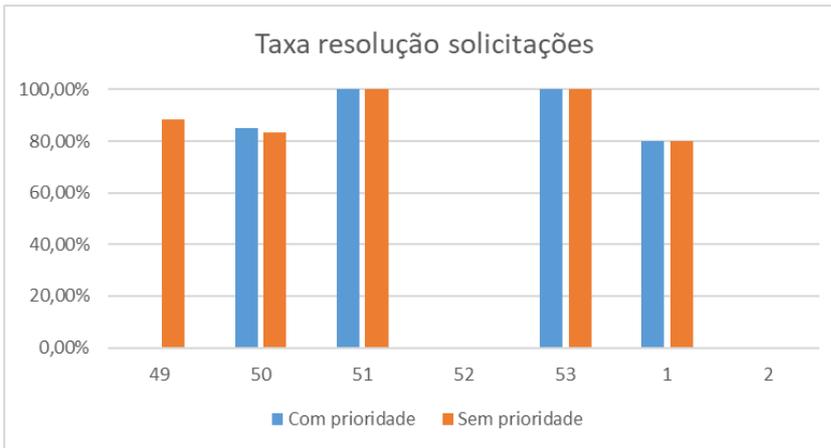
Indicador de solicitações urgentes							
Semana	49	50	51	52	53	1	2
Com prioridade	-	7,69%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Sem prioridade	-	5,56%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%



Indicador de urgência							
Semana	49	50	51	52	53	1	2
Com prioridade	-	30,77%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Sem prioridade	-	22,22%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%



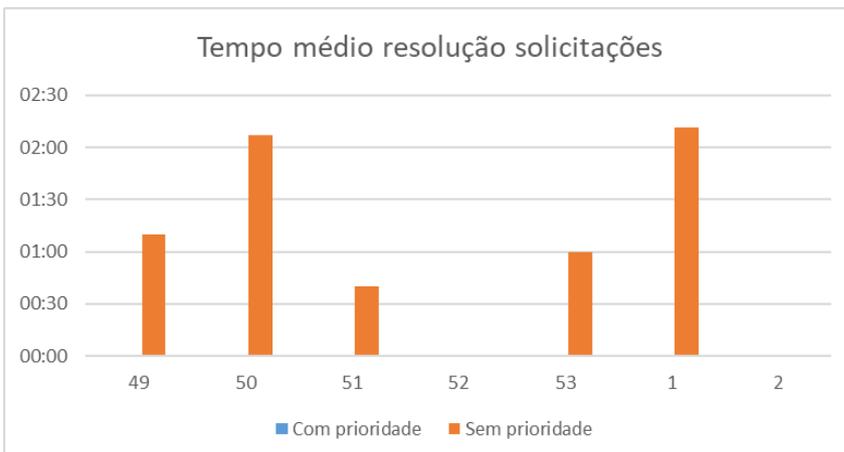
Taxa de resolução solicitações							
Semana	49	50	51	52	53	1	2
Com prioridade	-	84,85%	100,00%	0,00%	100,00%	80,00%	0,00%
Sem prioridade	88,24%	83,33%	100,00%	0,00%	100,00%	80,00%	0,00%



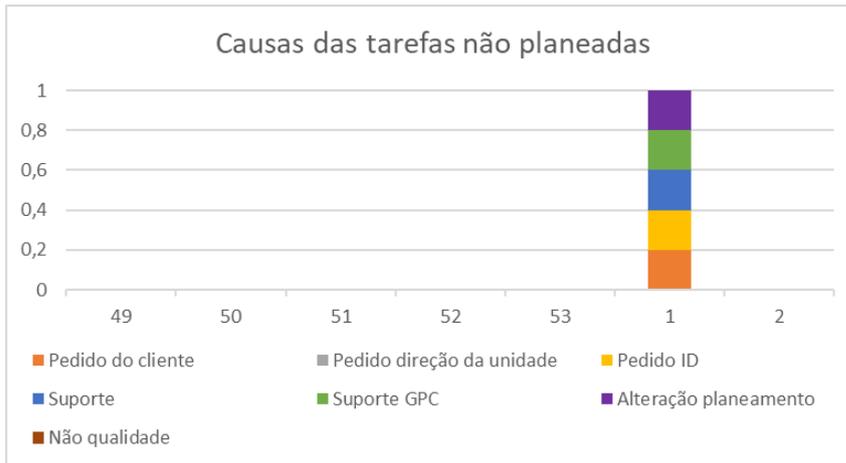
Tarefas finalizadas por hora							
Semana	49	50	51	52	53	1	2
Com prioridade	-	-	-	-	-	-	-
Sem prioridade	0,59	0,35	0,29	0,12	0,12	0,18	0,04



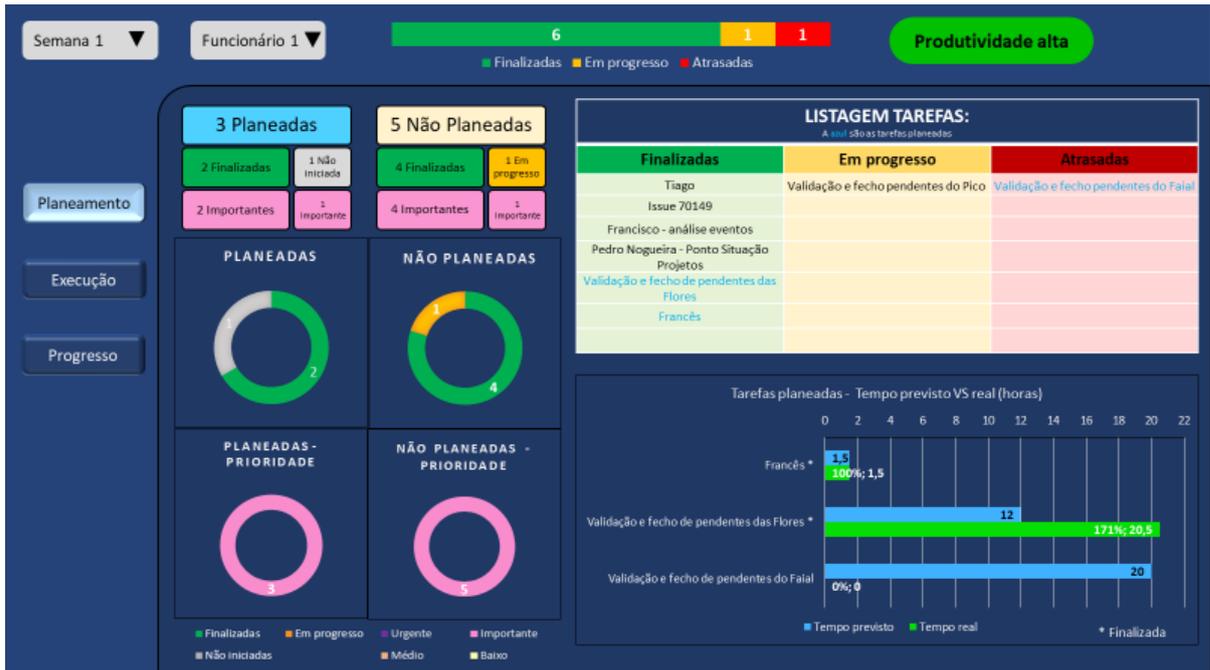
Tempo médio resolução solicitações							
Semana	49	50	51	52	53	1	2
Com prioridade	-	-	-	-	-	-	-
Sem prioridade	01:10	02:07	00:40	00:00	01:00	02:12	00:00

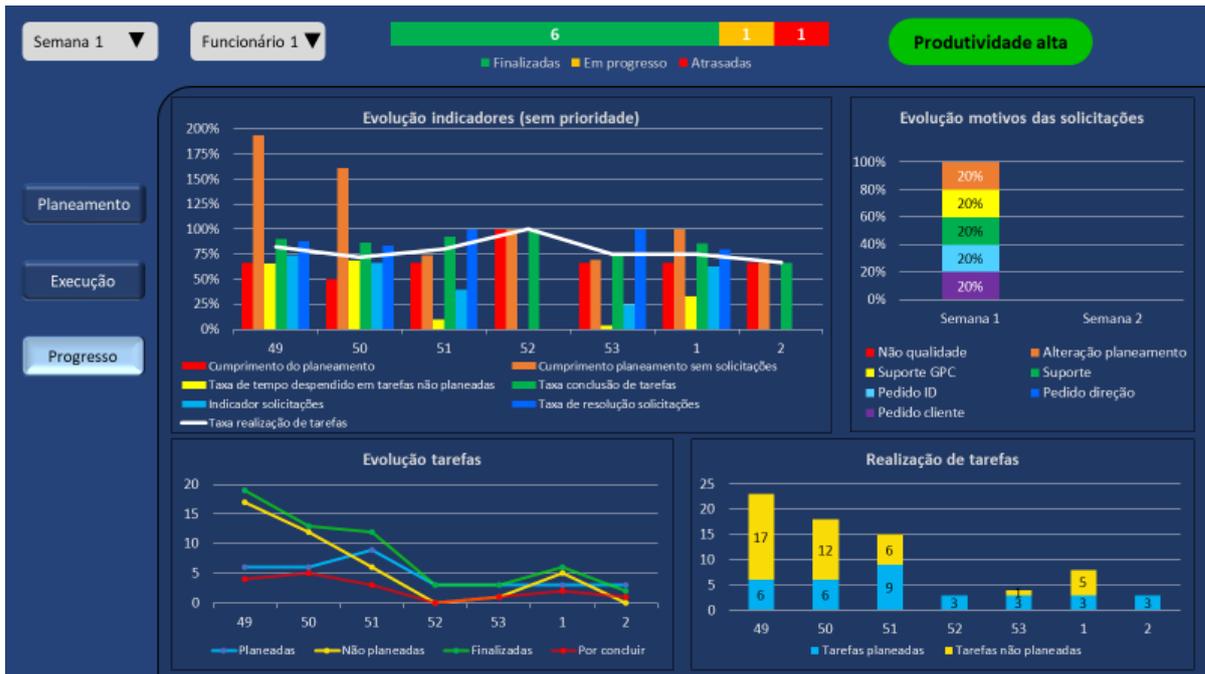


Determinação da causa das tarefas não planeadas (sem prioridade)							
Semana	49	50	51	52	53	1	2
Pedido do cliente	-	-	-	-	-	20,00%	0,00%
Pedido direção da unidade	-	-	-	-	-	0,00%	0,00%
Pedido ID	-	-	-	-	-	20,00%	0,00%
Suporte	-	-	-	-	-	20,00%	0,00%
Suporte GPC	-	-	-	-	-	20,00%	0,00%
Alteração planeamento	-	-	-	-	-	20,00%	0,00%
Não qualidade	-	-	-	-	-	0,00%	0,00%



ANEXO H: Dashboard





ANEXO I: Piloto efetuado relativo ao *rework*

Como referido na subsecção 4.3.2., no espaço de tempo de implementação da solução proposta não foram registadas ocorrências de *rework*. Por esta razão, foi realizado um piloto fictício por forma a confirmar a validade do método de cálculo desenvolvido.

Neste piloto foi usado como base o registo feito pelo colaborador A, adicionando-se *rework* derivado a erros de engenharia. Ora, a necessidade de realizar este tipo de *rework* deu-se nas semanas seguintes sendo que foi nas de registo que se realizou o trabalho com pouca qualidade e, portanto, é nestas que tem de ser contabilizado.

A figura 24 apresenta os dados usados no piloto desenvolvido, com a quantidade de ocorrências de *rework* atribuído, quer proveniente de tarefas planeadas como de não planeadas. A figura 25 mostra os indicadores sem prioridade obtidos com esses dados, com destaque para os indicadores “Taxa de realização de tarefas” e “Produtividade impactada pelo *rework*”, equações (4.6) e (4.15), respetivamente. A sua representação gráfica está demonstrada na figura 26.

	Semana 49	Semana 50	Semana 51	Semana 52	Semana 53	Semana 1	Semana 2
Planeadas	6	6	9	3	3	3	3
Não planeadas	17	12	6	0	1	5	0
Finalizadas	19	13	12	3	3	6	2
Não finalizadas	4	5	3	0	1	2	1
Rework planeado detetado	2	2	1	0	1	2	0
Rework não planeado detetado	2	1	0	0	1	1	0
Finalizadas planeadas	4	3	6	3	2	2	2
Finalizadas não planeadas	15	10	6	0	1	4	0
Em progresso	2	2	1	0	1	1	1
Não planeadas urgentes	0	1	0	0	0	0	0
Planeadas urgentes	1	3	0	0	0	0	0

Figura 24 – Dados usados no piloto do *rework*.

Sem prioridade							
Semana	49	50	51	52	53	1	2
Cumprimento do planeamento	66,67%	50,00%	66,67%	100,00%	66,67%	66,67%	66,67%
Cumprimento planeamento sem solicitações	193,94%	160,87%	73,87%	100,00%	69,33%	100,00%	66,67%
Taxa de tempo despendido em tarefas não planeadas	65,63%	68,92%	9,76%	0,00%	3,85%	33,33%	0,00%
Taxa conclusão de tarefas	90,48%	86,67%	92,31%	100,00%	75,00%	85,71%	66,67%
Taxa de realização tarefas	82,61%	72,22%	80,00%	100,00%	75,00%	75,00%	66,67%
Indicador solicitações	73,91%	66,67%	40,00%	0,00%	25,00%	62,50%	0,00%
Indicador solicitações urgentes	-	8,33%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Indicador de urgência	-	22,22%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Taxa de resolução solicitações	88,24%	83,33%	100,00%	0,00%	0,00%	80,00%	0,00%
Tarefas finalizadas por hora	0,59	0,35	0,29	0,12	0,12	0,18	0,04
Tempo médio resolução solicitações	1,03	2,35	0,42	0,00	0,00	0,50	0,00
Taxa rework por erros de engenharia	8,70%	11,11%	6,67%	0,00%	25,00%	25,00%	0,00%
Taxa de realização de tarefas impactada pelo rework	73,91%	61,11%	73,33%	100,00%	50,00%	50,00%	66,67%

Figura 25 - Indicadores sem prioridade obtidos no piloto do *rework*.

Como se pode verificar, todos os indicadores, à exceção da “Taxa de *rework* por erros de engenharia” e “Taxa de realização de tarefas impactada pelo *rework*” se mantêm iguais aos previamente calculados e representados na figura 18.

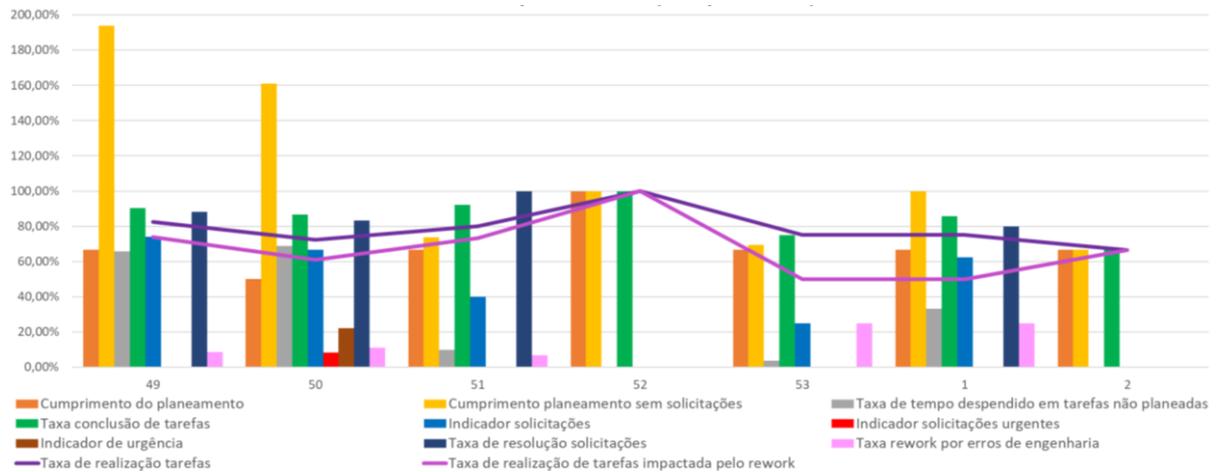


Figura 26 – Gráfico dos indicadores sem prioridade obtidos no piloto do *rework*.

Através da figura 26 verifica-se que o *rework* tem um impacto considerável na produtividade ao longo das semanas, sendo que, quando este existe, o indicador “Taxa de realização de tarefas impactada pelo *rework*” apresenta valores sempre inferiores ao indicador “Taxa de realização de tarefas”. Verifica-se também que quanto maior é a taxa de *rework*, maior é a diferença de valores desses dois indicadores. Desta forma, confirma-se a validade da metodologia desenvolvida.