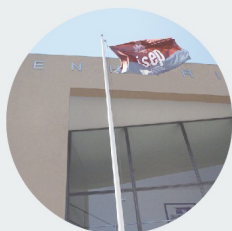


MELHORIA DO PROCESSO DE MONITORIZAÇÃO E CONTROLO DA PRODUÇÃO NA INDÚSTRIA CORTICEIRA

JOÃO CARLOS PAIS SANTOS

agosto de 2021



MELHORIA DO PROCESSO DE MONITORIZAÇÃO E CONTROLO DA PRODUÇÃO NA INDÚSTRIA CORTICEIRA

JOÃO CARLOS PAIS SANTOS

julho de 2021

MELHORIA DO PROCESSO DE MONITORIZAÇÃO E CONTROLO DA PRODUÇÃO NA INDÚSTRIA CORTICEIRA

João Carlos Pais Santos

2021

Instituto Superior de Engenharia do Porto

Departamento de Engenharia Mecânica

P.PORTO

isep

MELHORIA DO PROCESSO DE MONITORIZAÇÃO E CONTROLO DA PRODUÇÃO NA INDÚSTRIA CORTICEIRA

João Carlos Pais Santos

Estudante n.º 1190314

Dissertação apresentada ao Instituto Superior de Engenharia do Porto para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Engenharia e Gestão Industrial, realizada sob a orientação do Engenheiro João Augusto de Sousa Bastos

2021

Instituto Superior de Engenharia do Porto

Departamento de Engenharia Mecânica

P.PORTO

isep

AGRADECIMENTOS

À empresa Rochacork S.A., por me ter proporcionado a oportunidade de realizar este projeto.

Ao meu orientador no ISEP, o Engenheiro João Augusto de Sousa Bastos, por toda a sua disponibilidade e compreensão para comigo.

Um agradecimento especial ao Administrador da empresa, o Sr. António Rocha pela confiança depositada em mim e acima de tudo pela sua compreensão nesta longa caminhada, mostrando-se sempre disponível para me ajudar e cooperar comigo sempre que necessário.

Por fim, mas não menos importante, aos meus pais, irmãos, namorada e tia, um enorme obrigado pelo vosso apoio ao longo deste percurso e por me terem feito acreditar que tudo é possível.

A todos vocês, o meu mais sentido e sincero obrigado.

página propositadamente em branco

RESUMO

A monitorização da produção consiste em melhorar o desempenho da empresa, melhorar a tomada de decisão por parte do Diretor Industrial e controlar de uma forma consciente e correta a produção da empresa.

Este projeto consiste em desenvolver um sistema de controlo de uma linha de produção com duas máquinas, que dividem os discos de cortiça em várias classes tendo por base a sua qualidade da cortiça.

Foi desenvolvido um sistema de comunicação dos dados obtidos pelas máquinas através de uma rede estabelecida na empresa, para através desses dados recolhidos conseguir proporcionar várias análises compostas e claras para melhorar a decisão do Diretor industrial. Com todos estes dados a tomada de decisão torna-se, mas segura e completa, prevendo melhor futuras encomendas e programando melhor a produção da empresa.

Estes dados serão agrupados em tabelas de ficheiros Excel, que tem origem segundo ficheiros de texto criados pelas máquinas, que darão origem a tabelas mais simples e completas. Estas tabelas serão analisadas pela ferramenta *Power Bi*, de forma a criar vários *dashboards* de análise para o Diretor Industrial.

Estes *dashboards* permitem resultados mais concisos e eficazes, podendo ser alterados ou atualizados a qualquer instante.

Estes resultados obtidos, significam bastante para a empresa. Uma empresa que não tenha um sistema de controlo de produção ficará mais completa e será mais competitiva no mercado com todo este método de melhoria na monitorização de uma linha de produção.

PALAVRAS-CHAVE

Produção; Diretor Industrial; *Power Bi*; *Dashboards*.

página propositadamente em branco

ABSTRACT

Production monitoring consists of improving the company's performance, improving decision-making by the Industrial Director and consciously and correctly controlling the company's production.

This project consists of developing a control system for a production line with two machines, which divide cork discs into several classes based on their quality.

A communication system for the data obtained by the machines through a network established in the company was developed. Through these collected data to be able to provide several composite and clear analyzes to improve the decision of the Industrial Director. With all this data, decision making becomes more secure and complete, better predicting future orders and better scheduling the company's production.

These data will be grouped in Excel file tables, which originate from text files created by the machines, which will give rise to simpler and more complete tables. These tables will be analyzed by the Power Bi tool, in order to create several analysis dashboards for the Industrial Director.

These dashboards allow for more concise and effective results, which can be changed or updated at any time.

These results obtained mean a lot to the company. A company that does not have a production control system will be more complete and more competitive in the market with all this method of improving the monitoring of a production line.

KEYWORDS

Production; Industrial director; Power Bi; Dashboards.

página propositadamente em branco

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS.....	IX
ÍNDICE DE TABELAS.....	XI
LISTAS DE SIGLAS E SÍMBOLOS	XIII
1. INTRODUÇÃO	15
1.1. Enquadramento e pertinência.....	15
1.2. Questão e objetivos de investigação	15
1.3. Opções metodológicas.....	16
1.4. Apresentação da empresa	17
1.5. Estrutura do trabalho	17
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	19
2.1. <i>Balanced Scorecard</i>	19
2.1.1. Perspetivas da Estratégia da Organização	20
2.1.2. Mapa estratégico.....	21
2.1.3. Pertinência do <i>Balanced Scorecard</i>	21
2.2. Hoshin Kanri.....	22
2.2.1. Pertinência do Hoshin Kanri	23
2.3. Indicadores Chave de Desempenho	23
2.3.1. Características de um bom indicador	24
2.3.2. Desafios e erros de utilização	25
2.4. Gestão Visual	26
2.4.1. Dashboards.....	26
3. CASO DE ESTUDO	31
3.1. Descrição do problema	31
3.2. Estratégia do novo sistema de monitorização	31
3.3. Implementação do protótipo demonstrativo do caso	33
3.3.1. Criação do ficheiro de texto	33
3.3.2. Carregamento do ficheiro de texto para o Excel	38
3.3.3. Tratamento dos dados em Excel	41
3.3.4. Desenvolvimento de <i>Dashboards</i> para o Diretor Industrial	44
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	49
4.1. Apresentação de resultados	49
4.1.1. Produtividade diária	49
4.1.2. Produção semanal	50
4.1.3. Produção mensal	51

4.1.4. Produção por lote.....	52
4.2. Discussão de resultados.....	53
5. CONCLUSÃO	55
5.1. Conclusões finais.....	55
5.2. Limitações e investigação futura	55
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	57

página propositadamente em branco

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Perspetivas da Estratégia.....	20
Figura 2 - Relação entre BSC e HK.....	22
Figura 3 - Diferentes funcionalidades do Power Bi.....	27
Figura 4 - Metodologia a implementar para a resolução do problema	33
Figura 5 - Início do ciclo produtivo	34
Figura 6 - Fecho do ciclo produtivo.....	34
Figura 7 - Localização da pasta dos ficheiros de texto	35
Figura 8 - Bastidor de comunicação de rede Chão de Fábrica	36
Figura 9 - Comunicação da rede/ placa de rede com a Máquina	36
Figura 10 - Placa de rede PCI	37
Figura 11 - Pastas com comunicação às Máquinas.....	37
Figura 12 - Abertura das pastas na rede.....	37
Figura 13 - Correta associação entre os dados recolhidos das máquinas e o ficheiro Excel criado.....	39
Figura 14 - Botão Atualizar Dados	39
Figura 15 - Botão Limpar	39
Figura 16 - Limpeza de Dados Efetuada.....	40
Figura 17 – Ficheiro de texto convertido para Excel.....	40
Figura 18 – Ficheiro de texto recebido pela Máquina	41
Figura 19 - Tabela de Produção diária.....	41
Figura 20 - Tabela com a Produtividade diária.....	42
Figura 21 - Tabela com a Produção semanal.....	42
Figura 22 - Tabela da Produção por Lote	43
Figura 23- Tabela da Produção por Lote - 2.....	43
Figura 24 - Tabela da Produção mensal.....	44
Figura 25 - Dashboard da produtividade diária	45
Figura 26 - Dashboard da produção por lote	46
Figura 27 - Dashboard de análise dos dados recolhidos do mês de maio.....	46
Figura 28 - Exemplos de tabelas de produção diária	50
Figura 29 - Produtividade diária	50
Figura 30 - Produção semanal do mês de maio	51
Figura 31 - Tabelas com as produções mensais.....	51
Figura 32 - Produção por lote	52
Figura 33 - Erro "falha de rede"	56

página propositadamente em branco

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Um Indicador de desempenho ideal24

página propositadamente em branco

LISTAS DE SIGLAS E SÍMBOLOS

Lista de Siglas

BSC	<i>Balanced Scorecard</i>
HK	Hoshin Kanri
KPI	<i>Key Performance Indicator</i>
PCI	Conector de componentes periféricos
PDCA	Plan-do-check-act
P. Porto	Instituto Politécnico do Porto
S.A.	Sociedade Anónima
VBA	<i>Virtual Basic for Applications</i>

página propositadamente em branco

1. INTRODUÇÃO

Neste capítulo são abordados subtemas para o projeto, como a apresentação da empresa no qual este projeto está a ser desenvolvido, o enquadramento e a pertinência do projeto que se irá desenvolver, quais os principais objetivos da investigação e a metodologia para conseguir responder aos problemas relativos ao tema em questão. Por fim, é apresentada a estrutura do trabalho, onde se refere todos os capítulos e subcapítulos do mesmo.

1.1. Enquadramento e pertinência

Numa primeira análise foram identificados alguns problemas no processo produtivo da empresa. Existe um esforço enorme para recolher a informação, ou seja, demasiado tempo e recursos são despendidos nesta tarefa por parte dos operadores, o que implica um desfasamento entre o momento da origem da informação e a sua disponibilização aos decisores na empresa.

Como forma para melhorar o desempenho desta tarefa e permitir os dados da monitorização em tempo real sejam disponibilizados aos decisores, identificou-se a necessidade de desenhar e implementar um sistema automático de controlo e monitorização da produção integrado com os sistemas de informação presentes na empresa.

Com a implementação deste sistema de monitorização e controlo será possível a obtenção e disponibilização dos dados das operações da linha de produção de uma forma eficiente e eficaz. Garantindo assim, também a integridade dos dados obtidos bem como a avaliação dos indicadores chave de desempenho da linha de produção.

Independentemente do tipo de indústria, o planeamento e a programação da produção são ferramentas cruciais para facilitar a tomada de decisão, onde a programação é influenciada pelo planeamento da produção, pois primeiramente é preciso planejar a produção e de seguida programar a produção a ser efetuada (Ramos et al., 2020).

Uma melhor programação da produção permite otimizar uma determinada linha de produção para que esta atinja a melhor eficiência possível, reduzindo o custo e o tempo das operações nessa mesma linha de produção.

A comunicação do processo de uma rede da linha de produção se não for corretamente aplicada, poderá causar uma diminuição da qualidade da comunicação, afetando a eficiência da produção. Portanto é essencial prever que a rede que interliga o sistema de produção em tempo real seja adequada e funcione da maneira mais correta, se assim não o for poderá haver condicionantes no impacto dos dados recolhidos na linha de produção (Ma et al., 2021).

1.2. Questão e objetivos de investigação

Como anteriormente foi referido, este trabalho está organizado de forma a responder a uma questão de investigação específica:

- Como reduzir o tempo e recursos despendidos na recolha de informação, de forma a melhorar a tomada de decisão do Diretor Industrial?

Assim sendo, o objetivo principal desta investigação passa por melhorar o desempenho de uma linha de produção a partir dos dados gerados pelos respetivos equipamentos. Com base nestes dados e a sua posterior análise será possível o cálculo dos indicadores de desempenho relevantes de uma linha de produção. Esta informação gerada permitirá a identificação das áreas e dos processos em que é necessária a introdução de medidas de melhoria com vista ao aumento da eficácia e da eficiência.

Os objetivos que devem ser cumpridos de forma a responder da melhor forma a esta questão de investigação do projeto são as seguintes:

- Criar uma forma de recolha de dados;
- Organizar os dados recolhidos de forma a ficarem prontos para a criação de *Dashboards*;
- Assegurar a análise do desempenho da linha de produção em questão;
- Verificar que as análises feitas traduzem o estado atual da empresa;
- Assegurar uma melhor eficiência e eficácia nesta linha de produção, originando para o Diretor Industrial uma melhor tomada de decisão.

1.3. Opções metodológicas

O presente projeto foi realizado na empresa Rochacork S.A. onde se fabrica discos de cortiça para rolhas de champanhe. Sendo que o objetivo deste trabalho se baseia na melhoria na monitorização e controlo da produção nesta mesma empresa. Com várias melhorias que serão implementadas neste sistema produtivo será possível reduzir tempos exaustivos na recolha física de dados nas máquinas o que faz com que os operadores, desperdicem tempo importante para as suas ações dentro da sua área de trabalho. Através de uma recolha eficaz dos dados, estes serão analisados e postos à disposição do administrador da empresa para que este possa tomar decisões mais assertivas e calculadas.

Para uma recolha eficaz dos dados será utilizado uma linha de rede segura para transportar os dados para um servidor da empresa, sendo que dentro deste servidor estará uma pasta própria para a junção desses mesmos dados das duas máquinas em análise. De seguida, os dados estarão à disposição numa folha de Excel, dados estes que serão ficheiros de texto mas convertidos para uma folha específica do Excel. Estando estes dados seguros e organizados, estes serão tratados de forma a demonstrar ao administrador tudo o que pretender sobre a produção diária, semanal e mensal da sua empresa.

Através da utilização de um software chamado *Power Bi*, os dados principais pedidos pelo Diretor Industrial serão mostrados num relatório mais visual e perceptível para uma análise mais concreta e eficaz do sistema produtivo da empresa.

“A ferramenta *Power Bi* é uma coleção de serviços de software, aplicações e conectores que funcionam em conjunto para transformar as origens de dados não relacionados em informações coerentes, visualmente envolventes e interativas” (Microsoft, 2021).

As origens dos dados para análise nesta plataforma podem surgir de vários locais como através de uma folha de cálculo Excel, de uma base de dados ou de um ficheiro de texto. Neste projeto será utilizada esta ferramenta recolhendo dados de várias folhas Excel para proceder à sua análise e proporcionar ao Diretor Industrial uma visão mais simplificada e visualmente mais atrativa de forma a concluir com mais assertividade as suas decisões.

1.4. Apresentação da empresa

Atualmente não existe um produto que caracterize melhor Portugal como a cortiça. No setor da cortiça existe uma quantidade muito basta de produtos, como tal, para uma rolha ser eficaz precisa de ter colado na rolha um ou dois discos de cortiça para proteger a passagem do champanhe para fora da garrafa, ou seja, para servir de vedante na passagem do champanhe para o exterior.

A Rochacork S.A., está colocada nas melhores empresas no fabrico de discos de cortiça em Portugal, fazendo exportação do seu produto para vários países da Europa. Tem uma produção anual de 100 milhões de discos, estando localizada na Zona Industrial do Casalinho em Lourosa, freguesia pertencente ao concelho de Santa Maria da Feira.

A atual dissertação baseia-se nesta mesma empresa em análise.

1.5. Estrutura do trabalho

Para além da “Introdução”, o atual trabalho é composto pelos capítulos da “Revisão Bibliográfica”, dos “Métodos e Aplicação”, dos “Resultados e Discussão” e da “Conclusão”.

No capítulo da “Revisão Bibliográfica”, são abordados vários temas como a funcionalidade do *Balanced Scorecard*, os Indicadores-Chave de Desempenho e a importância de uma ferramenta como o *Power Bi* para a construção de *Dashboards* como forma de apoio à decisão por parte dos decisores da empresa.

No capítulo do “Caso de Estudo”, é exposto o procedimento que se irá utilizar para responder ao problema apresentado anteriormente. Este procedimento engloba a forma como é feito o carregamento dos dados históricos, como se armazenam esses dados, como os mesmos são apresentados através da criação de *Dashboards* e por fim o desdobramento desses KPI adquiridos em Indicadores Operacionais.

No capítulo dos “Resultados e Discussão”, são analisados os valores dos Indicadores Operacionais adquiridos e o seu impacto na produtividade da empresa, conseguindo identificar possíveis causas dos diferentes desvios ocorridos.

Por último, no capítulo da “Conclusão”, é elaborado um breve resumo do trabalho realizado, constatando algumas limitações encontradas ao longo da construção do projeto, levando a que sejam alvo de estudo para se efetuar melhorias no futuro.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

No atual capítulo são abordados diversos tópicos fundamentais para o desenvolvimento prático do projeto. Assim sendo, a revisão bibliográfica inicia-se com o estudo do *Balanced Scorecard*, uma ferramenta que auxilia na direção correta do planejamento estratégico com atividades operacionais. Na explicação deste subtema são analisadas as quatro perspectivas da ferramenta, o seu Mapa Estratégico e a realização de uma síntese final sobre este tópico. De seguida, é apresentado o estudo de uma outra ferramenta de gestão que relaciona o BSC com a execução do plano, sendo apresentado um Modelo de Implementação do Hoshin e feita uma breve reflexão sobre o tema em abordagem.

Após compreender como a estratégia deve ser desmontada e traduzida em Indicadores de Desempenho ao nível de Chão de Fábrica, a revisão bibliográfica centra-se nos KPI, onde serão abordados vários temas de análise dos mesmos, tais como perceber as características de um bom indicador, as suas debilidades, os seus erros na sua utilização, entre outros possíveis indicadores. Após ocorrer uma seleção dos KPI, estes devem ser expostos e apresentados de uma forma que possam originar à empresa um benefício ou mesmo vários benefícios produtivos. As plataformas de recolha de dados precisam de ser bastantes eficazes e assertivas para proporcionar uma rápida e correta tomada de decisão por parte dos decisores da empresa. O Sistema de Informação precisa de estar bem construído e interligado de forma a permitir que vários componentes juntos possam recolher, armazenar e processar de forma correta os dados recolhidos. Como forma a proporcionar uma vista mais simples e concreta da informação, será feita uma análise teórica da relevância de uma ferramenta como o *Power Bi* para construção de um ou vários *Dashboards*.

2.1. *Balanced Scorecard*

O método *Balanced Scorecard* surge no ano 1990 como resultado de um estudo realizado por Robert Kaplan e David Norton, em doze empresas norte americanas de grande dimensão. Devido à necessidade da existência de uma ferramenta capaz de avaliar o desempenho global de uma empresa, foi realizado um estudo capaz de melhorar o sistema de gestão da empresa, pois estas tinham sistemas de gestão baseados em indicadores financeiros que se encontravam limitados e prejudicavam assim a capacidade de evolução das empresas.

De acordo com Kaplan e Norton, o BSC pode ajudar as organizações a alcançar melhores resultados em comparação com o sistema de medição de desempenho tradicional utilizado nas empresas. No entanto, segundo alguns utilizadores, o BSC apresenta limitações, devido a aplicar um elevado número de variáveis que criam problemas de otimização mais complexos, no entanto, para uma empresa evoluir em termos estratégicos precisa de melhorar todos os seus indicadores (Kartalis et al., 2013).

Esta metodologia procura traduzir a missão e a visão da organização num conjunto de indicadores estratégicos, financeiros e não financeiros, tendo por base quatro perspectivas diferentes: financeira, clientes, processos internos, aprendizagem e desenvolvimento. Em cada uma destas áreas são definidos objetivos, medidas, valores alvo e iniciativas específicas

e mensuráveis, tendo por base a estratégia definida pela organização. Depois de recolhida toda esta informação referente a todos estes indicadores, a informação é estruturada e inserida num mapa estratégico, de forma a possibilitar a transmissão estratégica a todos os colaboradores, de modo a que estejam comprometidos com os objetivos estipulados e percebam de que forma as suas ações estarão a influenciar os resultados pretendidos.

Em forma de síntese, o modelo BSC corresponde a uma metodologia de medição de desempenho multidimensional e equilibrada. É multidimensional porque é aplicado em quatro perspetivas, e é equilibrada por se basear em objetivos de curto e longo prazo, havendo medidas financeiras e não financeiras, e indicadores de tendência e ocorrência.

2.1.1. Perspetivas da Estratégia da Organização

A divisão estratégica assenta em quatro perspetivas consideradas fundamentais para o bom desempenho futuro de uma organização, tendo por base um equilíbrio entre a criação de valor no futuro, tanto a médio como longo prazo, através do investimento em clientes, fornecedores e inovações tecnológicas (Cuong, 2001).

Abaixo está descrito uma breve explicação das quatro perspetivas:

- **Perspetiva Financeira:** é uma estratégia de crescimento, lucratividade e risco vista da perspetiva do acionista;
- **Perspetiva do Cliente:** é uma estratégia para criar valor e diferenciação a partir da perspetiva do cliente;
- **Perspetiva do Processo de negócios interno:** as prioridades estratégicas para vários processos de negócios que criam a satisfação do cliente e do acionista;
- **Perspetiva de Aprendizagem e Crescimento:** as prioridades para criar um clima de apoio a uma mudança organizacional, de inovação e de crescimento.

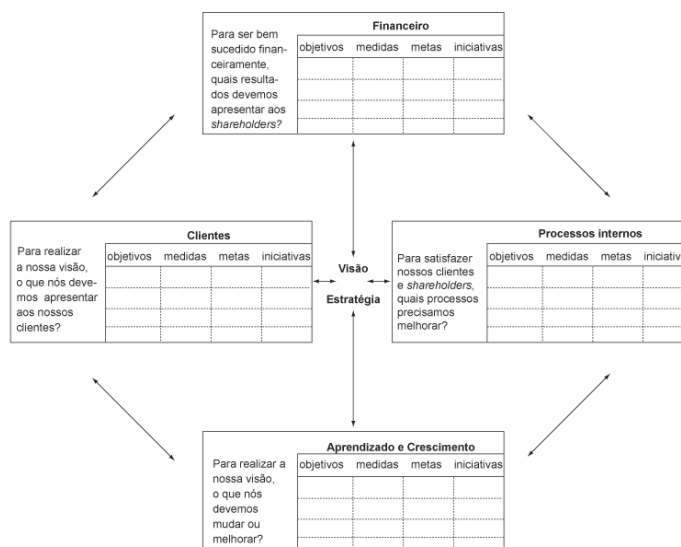


Figura 1 - Perspetivas da Estratégia

2.1.2. Mapa estratégico

Tendo por base essa parte inicial da experiência, foi desenvolvido uma estrutura geral para descrever e implementar a estratégia que pode ser muito útil tendo em relação a estrutura tradicional da demonstração de resultados ou mesmo a construção de relatórios extensos (Cuong, 2001).

“ A estratégia equilibra forças contraditórias” (Kaplan & Norton, 2004) este é um dos princípios que o mapa estratégico se baseia. O mapa resume cada uma das quatro perspectivas acima mencionadas, de forma a proporcionar para a gestão de topo uma mais fácil leitura e análise sobre o estado da empresa.

A construção do “Mapa Estratégico” é feita de cima para baixo (top-down), começando pela gestão de topo determinar a missão e valores pelos quais deseja que a empresa seja reconhecida, de seguida é feito um desenvolvimento com uma vista estratégica onde são definidos os objetivos globais da empresa.

2.1.3. Pertinência do *Balanced Scorecard*

O *Balanced Scorecard* representa uma metodologia de gestão de empresas, ou seja, é um conceito que ajuda a administração a concluir qual a direção que deve seguir (Silva, 2019). Assenta numa ferramenta de gestão, orientação e implementação estratégica que tem como ponto de partida a missão e visão de uma empresa e se está verdadeiramente capaz para expandir a sua estratégia e os objetivos que a suportam a medio-longo prazo.

Este tipo de análise permite que existam vantagens na forma como os colaboradores vão conhecer as estratégias da organização e filtrem apenas a informação mais relevante para a concretização dos objetivos propostos.

Apesar desta metodologia ter uma grande utilidade para as empresas, existem determinados autores que apontam para a necessidade de complementar o BSC com outros métodos, de forma a facilitar o desdobramento e a monitorização dos objetivos propostos. Assim sendo, enquanto o BSC se “encarrega” com o estabelecimento de objetivos estratégicos de longo prazo, o Hoshin Kanri intervém no desdobramento e execução da estratégia, suportando o que foi planeado e dando prioridade ao que foi identificado como ponto estratégico (Figura 2).

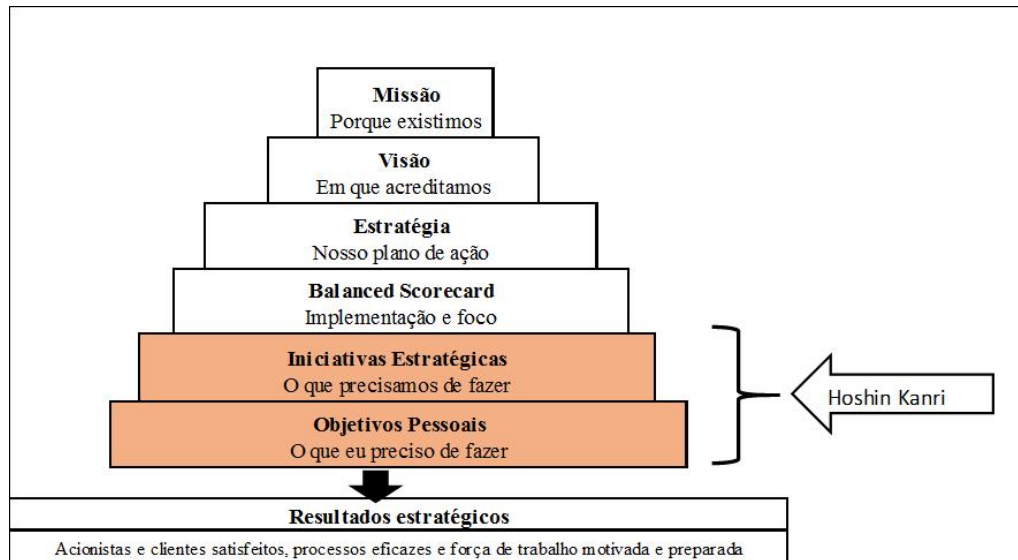


Figura 2 - Relação entre BSC e HK

2.2. Hoshin Kanri

O conceito Hoshin Kanri (HK) é composto por dois termos, o primeiro (Hoshin) significa “a direção a seguir”, ou seja, a orientação de todos os colaboradores no mesmo sentido para o mesmo objetivo, e o segundo, (Kanri) significa o desdobramento ou a gestão da estratégia.

Para desenvolver uma estratégia é necessário ter um plano contendo objetivos claros, ações, prazos, reesponsáveis e indicadores precisos. O método Hoshin Kanri é a maneira através do qual uma empresa se gere e executa a sua estratégia.

O desdobramento estratégico serve para alinhar os envolvidos, para que no fim todos os recursos sejam utilizados e focados no objetivo principal. “O planejamento e a implantação são elementos críticos do Hoshin Kanri” (Tennant & Roberts, 2001).

O método HK proporciona a identificação de pontos críticos numa organização e promove o alinhamento dos recursos a todos os níveis, aplicando o ciclo PDCA. Estes pontos correspondem a áreas suscetíveis de alteração ou melhoria, levando a um rompimento da situação atual para atingir os resultados que sustentem a sobrevivência da empresa (Tennant & Roberts, 2001).

Uma das vantagens desta abordagem é a forma como todos os diferentes degraus da organização estão interligados, mesmo que cada grupo tenha a sua função, é preciso que estejam todos no mesmo rumo, para o objetivo deliberado pela empresa. Como reforço existe a realização de revisões periódicas ao progresso do plano de implementação com vista a que o objetivo não seja esquecido, nem que haja desvios no meio de toda a sua execução.

De acordo com Tennant & Roberts, tendo em conta o desdobramento da estratégia, estas são as principais vantagens da utilização do Hoshin Kanri:

- Fornecer um foco numa direção corporativa, definindo anualmente, algumas prioridades estratégicas;

- Alinhar as prioridades estratégicas com os planos e programas da organização;
- Integrar as prioridades estratégicas na gestão diária da organização;
- Fornecer uma revisão estruturada do progresso das prioridades estratégicas;

2.2.1. Pertinência do Hoshin Kanri

A implementação dos princípios de HK é crucial para organizações com vista no aumento da produtividade e na eficiência, uma vez que fornece uma linha de pensamento dos mesmos objetivos estratégicos entre todos os níveis da organização (Jiménez et al., 2016). Consta-se que o processo da abordagem Hoshin segue os seguintes passos:

- Definir Visão, Missão e Valores;
- Delinear objectivos-chave de longo prazo e anuais;
- Implementar os objectivos-chave anuais;
- Rever mensal e anualmente.

Estando os objetivos desdobrados até ao chão de fábrica, é criada a necessidade de seleção de indicadores que reflitam o desempenho do sistema, exigindo o envolvimento de todos os colaboradores da organização com vista a uma melhoria contínua da empresa.

2.3. Indicadores Chave de Desempenho

Os indicadores de desempenho para um processo de monitorização, também chamados por KPI, estão focados em como a tarefa é realizada, medindo o seu desempenho de forma a concluir se os objetivos determinados estão a ser atingidos (Veyrat, 2015).

Os indicadores acabam por ser um elemento gerador de quantificação objetiva de resultados obtidos. É fácil de entender as desvantagens que ocorrem quando confrontados com uma análise subjetiva realizada por vários intervenientes relativamente ao grau de desempenho dos indicadores.

Existem vários indicadores de desempenho como indicadores de rentabilidade, de produtividade, de eficiência, de eficácia, entre muitos outros indicadores. Comparando a eficiência e a eficácia de uma empresa, conclui-se que uma situação é considerada eficaz quando a relação entre os resultados obtidos e os resultados pretendidos é positiva, relativamente à eficiência, esta é a relação entre os resultados obtidos e os recursos empregados, ou seja, é fazer da melhor maneira despendendo o mínimo de recursos possíveis numa determinada ação. Existe uma relação entre a eficiência e a eficácia, ou seja, uma resolução eficiente e eficaz em simultâneo é utilizando o mínimo de recursos possíveis para um processo realizado com a máxima eficácia.

“Uma característica que deve ser levada em consideração está relacionada à congruência dos indicadores” (Nascimento et al., 2011). A existência de indicadores incongruentes podem levar o gestor a tomar o caminho errado nas suas decisões, como por exemplo, um indicador

para aumentar o lucro a curto prazo pode ser interessante num primeiro momento, no entanto, a longo prazo pode-se tornar numa medida pouco eficaz para a sustentabilidade da empresa.

A utilização de indicadores de desempenho nos processos faz com que (Veyrat, 2015):

- Seja disponibilizada a informação que o gestor necessita sobre cada etapa do processo;
- Proporcionem com maior exatidão a tomada de decisão do gestor;
- O objetivo trazer mais eficiência e eficácia aos processos da organização seja atingido;
- Haja mais rapidez, melhor compressão e transparência ao se divulgar os resultados;
- Permitam a criação de *dashboards* com todas as informações de uma forma mais visual e perceptiva.

2.3.1. Características de um bom indicador

Um bom indicador de desempenho deve reunir uma série de características, critérios e propriedades. No entanto, apesar da dificuldade em encontrar todas estas características, critérios e propriedades num só indicador, o sistema de monitorização é aprimorado e ajustado às especificidades da organização, aproveitando as capacidades já existentes e adicionando-lhes, gradualmente novas características.

Segundo o autor Nascimento et al., as características, os critérios e as propriedades de um bom indicador estão apresentados na tabela abaixo (Tabela 1).

Tabela 1 - Um Indicador de desempenho ideal

Características	Crítérios	Propriedades
Congruência	Específicos	Mensurabilidade
Controláveis	Mensuráveis	Operacionabilidade
Oportuna	Atingíveis	Inteligibilidade
Acurada (precisa/objetiva)	Realistas	Homogeneidade
Compreensível	Sensíveis ao tempo	Permissão para distinguir o que falta para melhorar
Custo versus benefício	-	Respeito às propriedades das escalas

Em forma de síntese, as principais vantagens de uma boa definição e implementação dos indicadores de desempenho consistem em:

- Fornecer a informação preponderante às partes interessadas;
- Incentivar os colaboradores a encontrarem estratégias que proporcionem a melhoria dos resultados;

- Quando utilizados como método de aprendizagem e crescimento, os indicadores têm um impacto decisivo na cultura da organização;
- Reconhecer o impacto do trabalho operacional na estratégia da organização;
- Visto que grande parte dos colaboradores apreciam que o seu trabalho seja reconhecido pelos seus superiores, é importante sentirem que o seu papel na empresa é importante e que são capazes de melhorar, o que fará com que se sintam mais motivados para atingirem os seus objetivos e consequentemente melhores resultados para a empresa.

2.3.2. Desafios e erros de utilização

Depois de feito o processo de seleção dos indicadores, sendo este um processo complexo e de compromisso entre todos os colaboradores, por vezes as empresas deparam-se com alguns **desafios** (Reh, 2020):

- Se a estratégia e os principais objetivos da empresa não forem claros, os seus indicadores tendem a se concentrar exclusivamente nos resultados financeiros;
- A dependência excessiva de indicadores financeiros leva a uma visão desequilibrada e incompleta da saúde da empresa;
- Medidas consideradas importantes por uma área da empresa podem não ser vistas como importantes por outras;
- Se a remuneração estiver vinculada às principais metas dos indicadores de desempenho, conflitos de interesse e tendências consideráveis serão incorporados ao processo;
- Medir e relatar indicadores com precisão pode ser difícil ou impossível se o sistema interno de relatórios para apoiá-los não estiver em vigor;

Em relação aos **erros** mais comuns na utilização dos KPI são (Marr, 2015):

- Medir o que as outras empresas medem, não realizando uma análise interna para perceber quais os indicadores mais relevantes para a sua empresa;
- Não estabelecer uma relação entre os indicadores e a estratégia da empresa;
- Não separarmos indicadores dos restantes dados, acabando por poder perder informação importante em relatórios extensos;
- Não envolver a gestão de topo na seleção dos indicadores;
- Medir tudo o que seja acessível, sendo por vezes medições não relevantes;
- Após a identificação dos indicadores, não os rever nem garantir que continuam a seguir a estratégia da empresa.

Apesar de haver uma boa seleção e um bom alinhamento dos indicadores, a sua própria construção deve ser robusta e planeada.

2.4. Gestão Visual

“Desde o início, principalmente após a disseminação da filosofia *Lean* (que utiliza o gerenciamento visual, mapeamento de fluxo de valor e outros mecanismos visuais), a Gestão Visual tem se mostrado importante por buscar meios rápidos e simples que permitam aos envolvidos saber o estado atual da situação e colaborar com a organização” (Teixeira et al., 2012).

A Gestão Visual constitui um elemento fundamental para as empresas de excelência. Os colaboradores para atuarem no processo de desenvolvimento de produtos, precisam que algumas informações sejam fornecidas por meio de uma interface. A interação ocorre quando essas informações são captadas e processadas, dando origem a decisões importantes para a empresa. (Teixeira et al., 2012) Consiste na utilização de meios visuais que permitam conhecer instantaneamente o estado do processo e tomar de imediato as decisões necessárias através de um processamento mais rápido, claro e eficiente da informação.

A Gestão Visual envolve também a garantia de locais de trabalho limpos e organizados de forma a que sempre que exista alguma situação anormal, esta possa ser facilmente detectável e resolvida o mais rapidamente possível.

De dez princípios utilizados para a análise da usabilidade serão apresentados aqui os sete que mais contribuem para a pesquisa da Gestão Visual, para termos uma boa interface, visando facilitar a interação entre a pesquisa e o desenvolvimento no processo de desenvolvimento de produtos (Teixeira et al., 2012): consistência, compatibilidade, feedback, prevenção de erro e recuperação, clareza visual e priorização da funcionalidade e da informação.

Em forma de síntese, o principal objetivo da Gestão Visual consiste em melhorar a eficiência da comunicação e da relação entre as partes interessadas. Esta ferramenta de gestão promove a exposição de objetivos e a consequente comparação entre o desempenho atual da empresa e o estabelecido, realçando os desperdícios implícitos.

Para obtermos os efeitos desejados, a Gestão Visual recorre a diversas ferramentas, plataformas que mostram graficamente a informação que foi filtrada anteriormente. De seguida, será abordado uma forma de uma ferramenta comum nas empresas e que será a ferramenta utilizada mais abaixo, na explicação da parte prática do projeto. Nestas *dashboards* é possível mostrar a evolução dos dados e controlá-los da forma que mais nos facilita a compreensão.

2.4.1. Dashboards

De acordo com Nadj et al., um *dashboard* promove decisões estratégicas e táticas mais assertivas com uma ajuda visual mais perceptível dos resultados ou de qualquer problema existente. Para se construir um *dashboard* primeiramente é necessário fazer uma extração dos dados, agrupar os dados de forma correta, a forma mais correta para a nossa análise e depois deste processo, através de algumas ferramentas é possível fazer uma interação de vários dados de forma a construir tabelas, gráficos, entre outras formas de visualização de dados agrupados com o objetivo de proporcionar ao Diretor Industrial uma forma mais clara e simples de analisar a situação produtiva e financeira da empresa.

Desta forma, a eficiência e a eficácia estão relacionados com os recursos visuais utilizados para apresentar a informação pretendida, conseguindo reduzir tempos gastos a entender e a perceber os gráficos ou outra informação visual. “Portanto, é necessário um bom equilíbrio entre a utilidade da informação e a complexidade visual” (Nadj et al., 2020).

Normalmente, nos painéis de demonstração visual dos dados utilizam-se cores diferentes para diferenciar os objetos e os dados, de forma a proporcionar mais atenção por parte do utilizador/ interpretador. As cores que tem maior probabilidade de chamar atenção são o vermelho e o amarelo, estas cores são um exemplo de distinção de sinalização visual. No entanto, é necessário utilizar com muito cuidado as cores para ajudar na perceção dos usuários, sendo que a utilização excessiva de cores num gráfico pode proporcionar uma confusão visual, o que leva a que os dados de maior relevância não sejam realçados da forma correta.

Na construção de um gráfico é preciso ter em atenção que existem gráficos mais chamativos e de maior perceção para uma certa gama de apresentação de dados, pelo que alguns tipos de gráficos podem promover ilusões visuais que podem potencialmente influenciar a tomada de decisão por parte do Diretor Industrial.

Um *Dashboard* pode ser construído através de um **Power Bi**. Esta é uma ferramenta que permite transformar origens de dados não relacionados, em informações coerentes, visualmente envolventes e interativas. Os dados podem surgir através de uma folha de cálculo de Excel ou de uma base de dados SQL ou até mesmo com base na Cloud. Esta ferramenta permite facilmente aceder às origens dos dados, de seguida visualizar e descobrir o que é importante, bem como partilhar todos os conteúdos (Microsoft, 2021).

O *Power Bi* pode funcionar em **três** plataformas básicas (Figura 3):

- Aplicação para computadores com o Windows, chamada *Power Bi Desktop*;
- Num serviço online chamado *Serviço Power Bi*;
- Uma aplicação móvel do *Power Bi*, para sistemas Windows, IOS e Android.

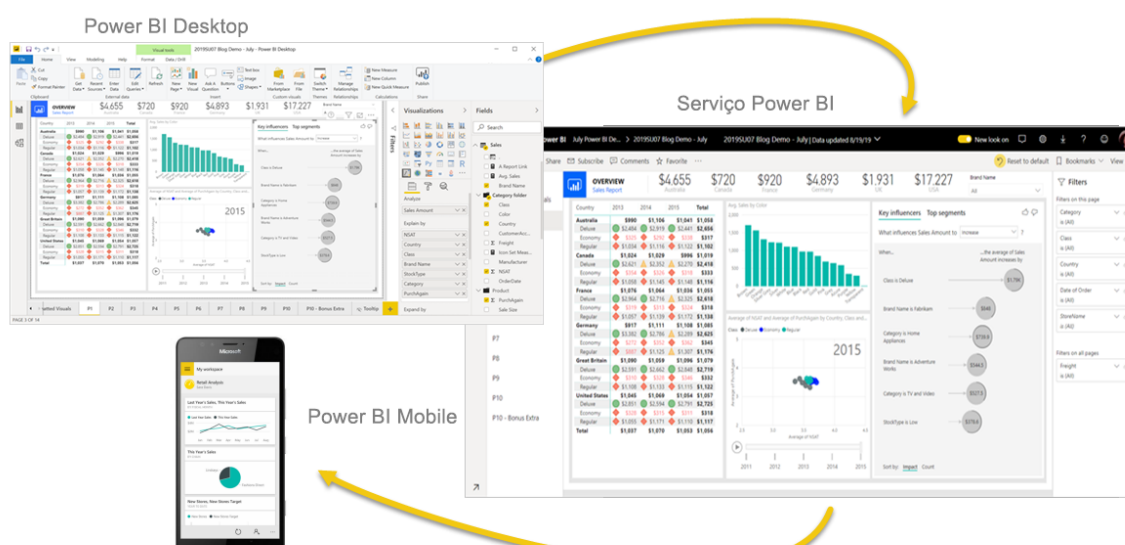


Figura 3 - Diferentes funcionalidades do Power Bi

A utilização numa organização dos *Power Bi* fornecem diversas vantagens ao nível de:

- **Análise:** os dados são convertidos em insights, revelando informação estruturada sobre o negócio;
- **Desempenho:** demonstram o desempenho operacional da empresa;
- **Rapidez:** capacitam a tomada de decisão rápida e acertada;
- **Eficiência:** provoca o retorno do investimento através de tomadas de decisão eficazes;
- **Inteligência:** partilha a informação desejada dentro da organização.

Através desta ferramenta, o gestor pode se conectar a todas as suas informações da empresa, juntando todas num *dashboard*. Este proporciona que um conjunto de dados seja compactado para uma mais fácil comparação e avaliação dos dados.

3. CASO DE ESTUDO

3.1. Descrição do problema

Na empresa em estudo não existe qualquer tipo de monitorização da linha produtiva existente, pelo que será um bom indício proporcionar uma melhoria no controlo de produção da empresa.

Ao efetuar a recolha dos dados das máquinas, existiam sempre vários erros no processo, algumas vezes devido à falta de rigor dos funcionários não eram recolhidos os dados corretamente nem de uma forma de fácil perceção para o Administrador da empresa. Ocorriam sempre situações de erro nas recolhas ou nos cálculos das contagens, o que originava a que os dados não chegassem de forma segura e correta ao Administrador para tomar as decisões o mais acertadas possível.

Segundo pertinência do HK, a visão, a missão e os valores que a empresa procura atingir são importantíssimos para o nível que a empresa pretende atingir. Para uma melhoria contínua dos processos como defende o modelo PDCA, a criação de objetivos na empresa, tanto pessoais como organizacionais impulsionam a uma melhoria nos indicadores de desempenho. É essencial delinear objetivos-chave na organização para poder implementar medidas de melhoria e de resolução de problemas.

Aliado aos mais variados erros nas recolhas dos dados, também existiam a falta de indicadores de desempenho na produção e em toda a espinha da empresa. Como tal, para ajudar na melhoria do chão de fábrica podem ser criados indicadores que reflitam o desempenho do sistema produtivo da empresa, exigindo o envolvimento de todos os colaboradores da organização com vista a uma melhoria contínua da empresa.

3.2. Estratégia do novo sistema de monitorização

Como forma de resolução ou menorização dos problemas apresentados no ponto anteriormente descrito, foi construído um modelo estratégico para a resolução dos problemas existentes no setor produtivo da empresa e de forma a reduzir drasticamente a margem de erro nas tomas de decisão do setor superior da empresa.

Com a ajuda do modelo PDCA (*Plan-do-check-act*), sendo este um modelo de melhoria contínua de processos e produtos, para garantir o alcance das metas necessárias à sobrevivência de uma organização. Ao aplicar este modelo pode-se alcançar cada dia um melhor nível de gestão, tendo este como principal objetivo tornar os processos da gestão de uma empresa mais ágeis, claros e objetivos.

Numa breve explicação do modelo, o “P”, vem da origem planear, ou seja, estabelecer objetivos e processos necessários para a entrega de resultados de acordo com o projetado (pretendido). A letra “D” de desenvolver ou executar, especifica a implementação do plano, a execução do processo e a produção do produto em questão. Antes de executar esta etapa é muito importante educar e treinar todos os envolvidos no processo para garantir que todos

estejam comprometidos e que tudo saia conforme o planeado na tarefa anterior. A letra “C” significa o conferir, a verificação dos resultados originários a quando da execução. Estes resultados terão que ter como forma de comparação os dados anteriormente recolhidos antes a implementação de novas ferramentas para a melhoria da monitorização do processo produtivo da empresa. Após o planeamento e a execução dos planos, o gestor precisa de monitorizar e avaliar constantemente os resultados obtidos com a execução das atividades produtivas. Por fim, a letra “A” da palavra agir, nesta fase trata-se de tomar decisões corretivas de forma a existir uma melhoria continua da produtividade da empresa, analisar as diferenças para determinar as causas dos problemas. É essencial determinar o local onde serão aplicadas as mudanças que incluem a melhoria do processo ou produto.

Centrando-nos no caso em questão, foi feita uma pesquisa do local onde existia uma maior percentagem de erro nas respostas fornecidas, pelo que se determinou que o problema principal se encontrava numa determinada máquina, que neste caso seriam duas máquinas iguais que se encontram na mesma linha de produção. As recolhas mal efetuadas, a falta de rendimento da máquina, a falta de desinteresse por parte dos funcionários encarregues das máquinas e a falta de competência nas recolhas dos dados, levaram a que a gestão de topo da empresa toma-se medidas de melhoria da monitorização do sistema produtivo da empresa.

Para tal efeito foi essencial criar um plano de execução para uma melhoria continua da empresa. O plano passou pela pesquisa das possíveis vantagens que as máquinas nos dariam, de que forma iríamos recolher os dados sem ter que efetuar um sistema próprio de contagem em cada canal. Assim sendo, depois da pesquisa concluiu-se que a máquina por cada ciclo produtivo produz um ficheiro de texto com as datas, horários de início e fim dos processos produtivos, e as contagens de cada canal específico por nós identificados. De seguida, o pensamento passou para como efetuar a recolha de dados automática de forma a haver uma margem de erro muito reduzida, a solução foi encontrada com uma passagem através da rede do servidor da empresa, para uma pasta específica com acesso exclusivo do Diretor Industrial da empresa.

Depois de conseguidos os dados, transportados para o computador da parte interessada, foi o momento de trabalhar os dados recebidos de forma a proporcionar à gestão de topo da empresa uma melhor perceção da sua linha produtiva. Estes dados da produção são importantíssimos para uma gestão e para um planeamento produtivo mensal ou semanal muito mais concreto e fiável de forma a que o prazo de entrega aos clientes seja muito mais concreto e correto.

Assim sendo, apesar de o sistema/ modelo a implementar descrito acima, mas explicado/ descrito no tópico abaixo ser um pouco rudimentar, para esta empresa é um sistema que fornece um maior controlo e monitorização da produção que resulta em uma eficiência e numa eficácia por parte da empresa para com os seus clientes e mesmo internamente na sua organização produtiva. Sendo que no futuro, a forma de extração de dados, que neste caso é através de um ficheiro de texto que é automaticamente criado pelo fecho de um ciclo produtivo na máquina em questão, deverá ser uma extração mais completa e mais pormenorizada para mostrar e permitir retirar mais informações sobre a máquina em análise.

3.3. Implementação do protótipo demonstrativo do caso

No presente capítulo será descrito o procedimento utilizado para solucionar um dos principais problemas encontrados na empresa onde o projeto foi realizado. Sabendo que a empresa Rochacork não apresenta qualquer método de controlo da sua linha de produção, o que faz com que a gestão de topo da empresa se encontre numa situação em que não consegue controlar a sua produção diária, mensal e mesmo anual ao pormenor, somente através de valores globais no final de cada ano. Com vista à resolução deste problema, foi encontrado o seguinte procedimento para combater as adversidades encontradas no controlo da produção, como é demonstrado na figura 4:

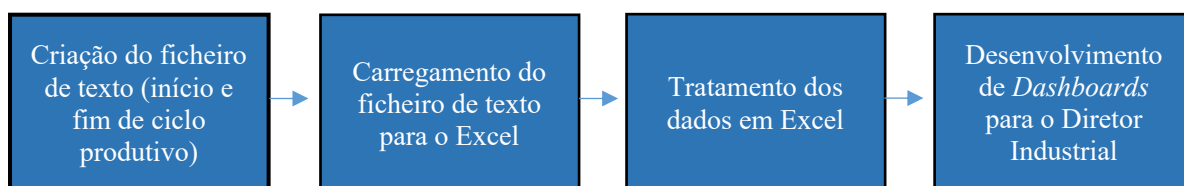


Figura 4 - Metodologia a implementar para a resolução do problema

Conforme está demonstrado na figura 4, este capítulo irá originar quatro subcapítulos. O subcapítulo “Criação do ficheiro de texto” é a primeira fase do projeto, ou seja, o operador responsável por esta tarefa, irá iniciar na própria máquina o início do ciclo produtivo e o fim do mesmo. De seguida, este ficheiro de texto originado pelo fim do ciclo produtivo irá ser recolhido para uma pasta específica, onde terá um Excel preparado para recolher todos os novos ficheiros de texto de cada ciclo produtivo. Depois de recolhidos os dados, estes serão trabalhados no Excel, para desenvolver vários ficheiros representativos, da produção diária, mensal, produtividade do operador, entre muitos outros dados. Por fim, com vista a proporcionar ao Diretor Industrial uma tomada de decisão mais concreta e eficiente, serão desenvolvidos vários *dashboards* para serem a base da decisão da gestão de topo da empresa.

3.3.1. Criação do ficheiro de texto

Um dos principais problemas com que este projeto foi debatido na empresa, foi com o facto de como adquirir os dados das duas máquinas produtivas de forma a que estes consigam ficar organizados e estruturados de forma a se conseguir fazer uma análise cuidada dos mesmos. Esta incógnita permaneceu no ar, no entanto, depois de várias pesquisas nas máquinas em questão, percebeu-se que cada uma das máquinas produz um ficheiro de texto com a produção de cada canal durante o período de tempo em que o ciclo está aberto.

Assim sendo, analisou-se o ficheiro e nele é perceptível, que está separado por vírgulas, o nome do operador, o nome/nº do lote, a data/ hora de início/ fim do ciclo produtivo e a quantidade atribuída a cada canal processo produtivo atual.

Para uma melhor perceção das operações que operador tem que fazer sempre que inicia um processo produtivo novo, estão ilustradas nas figuras abaixo a linha de execução por parte do operador encarregue desta tarefa (Figuras 5 e 6).

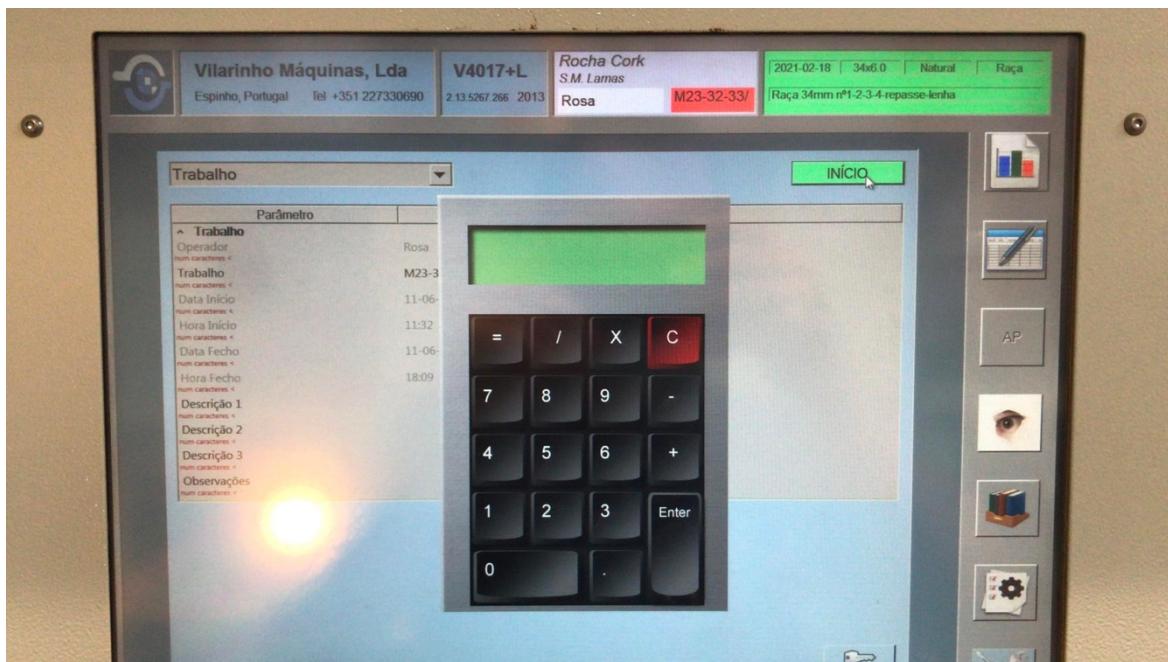


Figura 5 - Início do ciclo produtivo

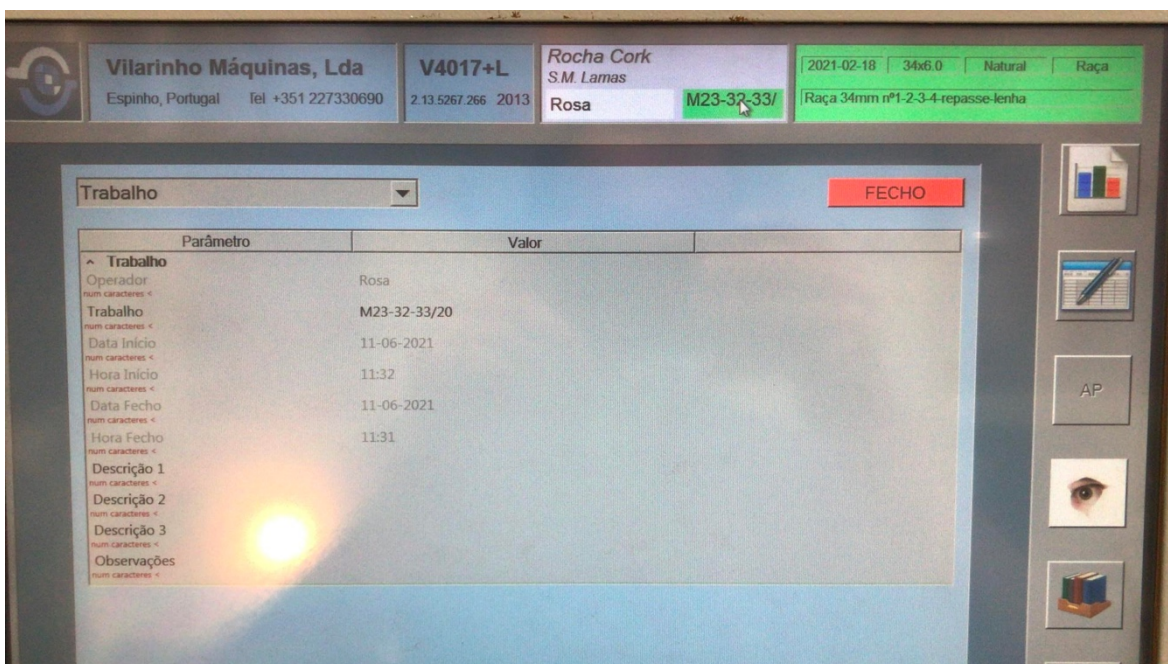


Figura 6 - Fecho do ciclo produtivo

Como está representado na figura 5, o operador para iniciar um ciclo produtivo novo, ou um ciclo produtivo diário, necessita de pressionar onde se encontra o nome do lote a vermelho e de seguida irá aparecer a janela presente nessa mesma figura. De seguida, verifica se o número/ nome do lote se encontra correto e pressiona no espaço “INÍCIO”, aparece uma janela onde precisa de meter o seu número que corresponde ao seu nome na lista de operadores introduzida previamente na máquina. Depois de metido o número correspondente ao nome do operador que pretende iniciar a tarefa, o processo produtivo inicia-se.

De seguida, no fim do ciclo diário ou produtivo (Figura 6), o operador pressiona novamente no espaço verde onde se localiza o nome/ nº do lote e pressiona somente na tecla a vermelho “FECHO”, assim dá por terminado o seu ciclo.

Assim sendo, para que haja um melhor controlo produtivo em termos da rastreabilidade do lote em atividade/execução, foi imposto que o operador responsável pela respetiva máquina, inicie sempre um novo processo produtivo sempre que o nº/nome do lote seja diferente, ou quando o seu turno de trabalho tenha terminado.

Cada término destes ciclos produtivos, gera um ficheiro de texto automaticamente, que é guardado automaticamente pelo programa, numa pasta especifica de “Produções” no ambiente de trabalho da máquina.

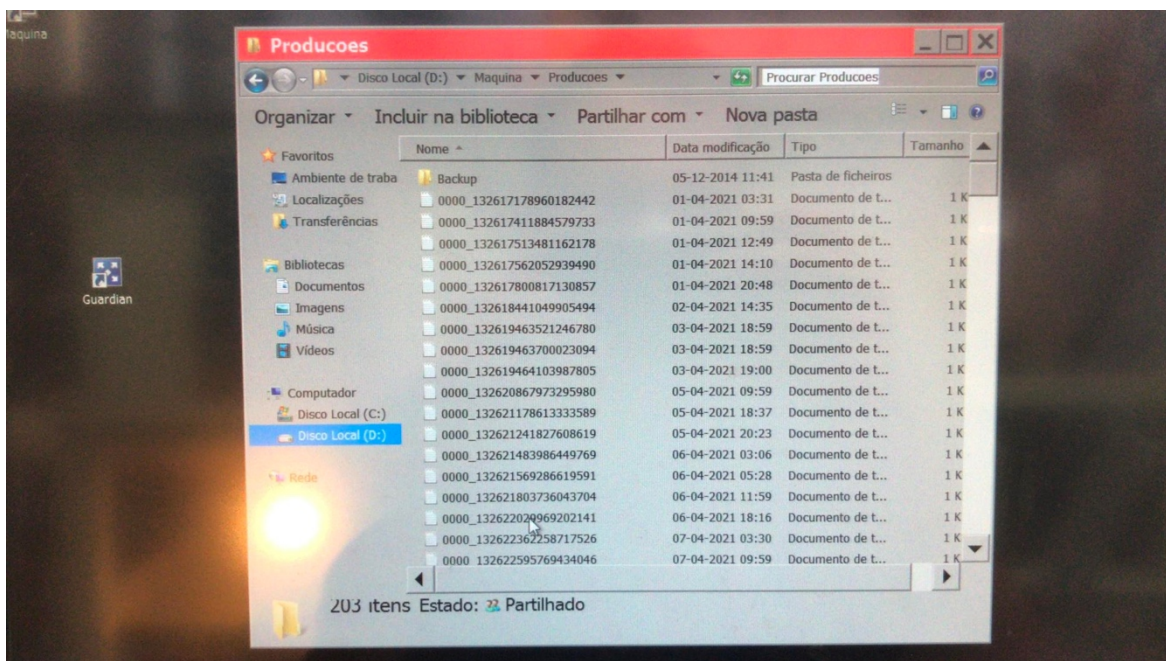


Figura 7 - Localização da pasta dos ficheiros de texto

Tendo um ficheiro com os dados representativos da produção diária ou por lote de cada máquina, o assunto debatido foi o facto da passagem destes dados para um computador de forma a possibilitar a forma de trabalhar os dados, para serem apresentados ao Diretor Industrial da empresa Rochacork.

Primeiramente, foi feita a experiência de importar os dados através de um dispositivo “pen drive” para ver e reconhecer os dados no computador. Os dados foram verificados e estavam em situação de poder ser trabalhados num Excel ou numa plataforma similar como o *Power Bi*.

O problema localizava-se na forma de como se teria os dados disponíveis no momento do fecho do ciclo produtivo sem ser preciso recolher manualmente em cada uma das máquinas. Surgiu então uma forma de através de uma rede própria da empresa conseguir ter acesso aos dados das duas máquinas no instante do fecho do ciclo.

A resolução a esse problema baseou-se na passagem de um cabo de rede do Servidor da empresa (localizado nos escritórios), para um bastidor localizado no chão de fábrica, desse

bastidor fez-se a ligação por um cabo de rede para cada uma das máquinas, como é demonstrativo nas figuras 8 e 9. No entanto, a máquina não continha nenhuma placa de rede apropriada para a recolha de dados específica dessa pasta localizada no ambiente de trabalho, com o registo dos ciclos produtivos diários da máquina. De forma a solucionar esta situação foi colocada, uma placa de rede PCI (figura 10), que faz a junção entre o cabo de rede recebido do bastidor com o computador da máquina.

Para ser estabelecida uma comunicação, foi necessário configurar a placa de rede em cada máquina e partilhar a pasta “Produções” através da rede. Com esta funcionalidade foi nos permitido ter acesso direto à pasta e proceder a qualquer alteração com todas as permissões autorizadas, figura representativa 11.

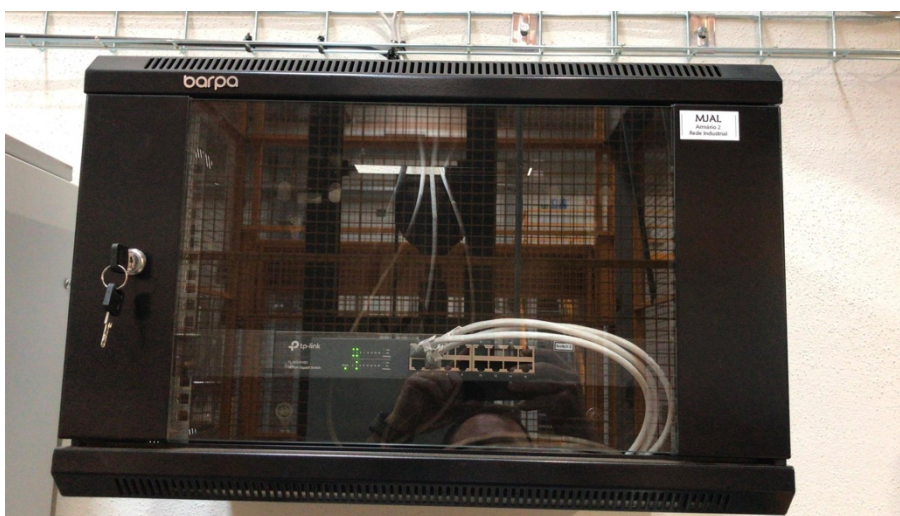


Figura 8 - Bastidor de comunicação de rede Chão de Fábrica



Figura 9 - Comunicação da rede/ placa de rede com a Máquina



Figura 10 - Placa de rede PCI

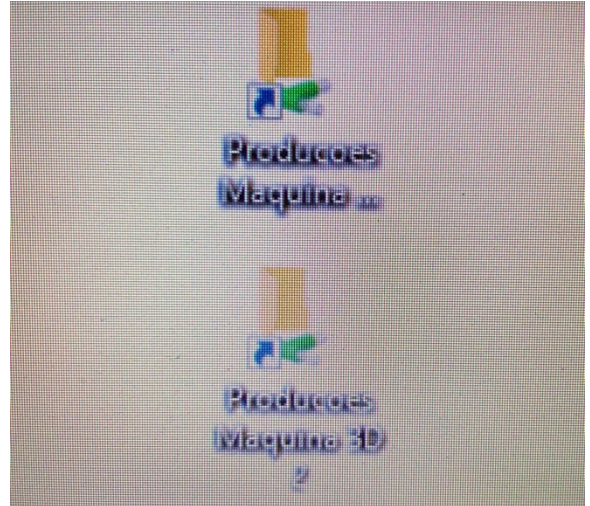


Figura 11 - Pastas com comunicação às Máquinas

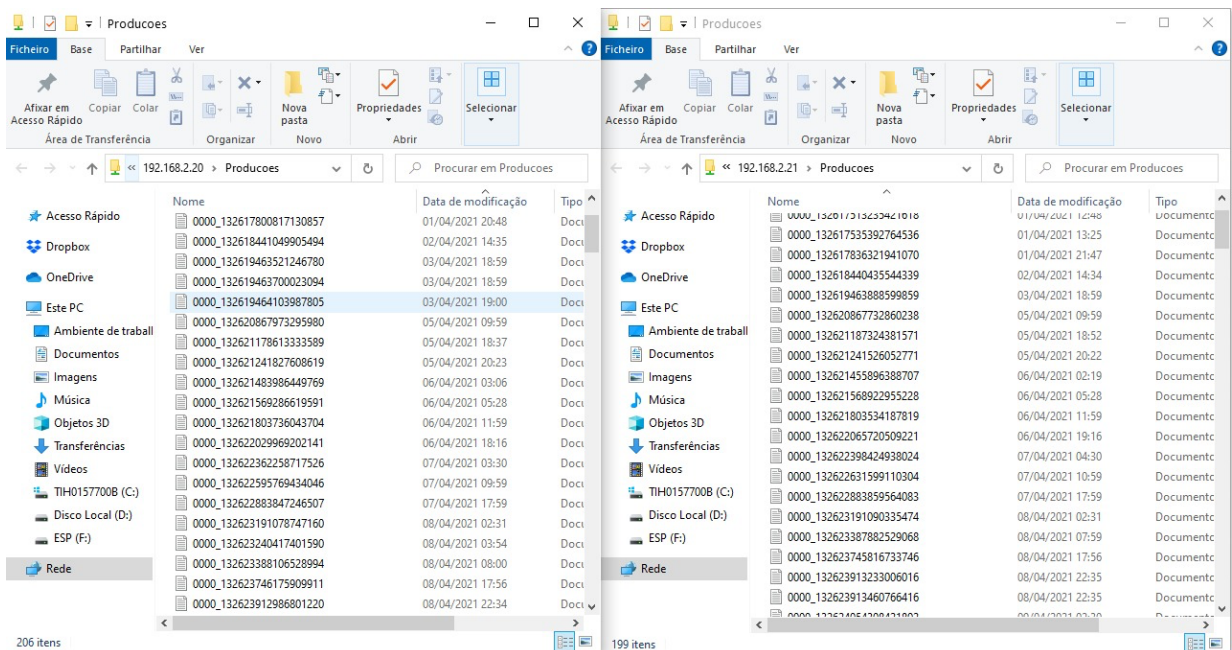


Figura 12 - Abertura das pastas na rede

Como é possível verificar na figura 12, os ficheiros de texto originados pelas máquinas são acessíveis através destas pastas criadas numa rede de produção com vista a melhorar o desempenho produtivo da empresa, o planeamento mais pormenorizado da produção, uma menor margem de erro na utilização dos dados, uma maior disponibilidade dos operadores para outras tarefas e um controlo mais eficaz e eficiente da linha de produção em questão. Todos estes passos iniciais são implementados com vista a poder mostrar ao Diretor Industrial da empresa e à Gestão de topo, que o controlo da produção mais eficaz e controlado permitirá que as decisões dos mesmos sejam mais assertivas e eficazes.

3.3.2. Carregamento do ficheiro de texto para o Excel

Neste subtema, será tratado a formatação dos dados dos ficheiros de texto originados pelas máquinas para um ficheiro Excel específico.

Como se pode entender e verificar, existem formas mais eficazes de conseguir fazer a passagem de um ficheiro de texto para um Excel sem ter de se passar cada ficheiro manualmente, esta forma além de ser muito demorada, iria ocupar demasiado tempo e possivelmente seria mais eficaz fazer o apontamento de cada ciclo produtivo nos contadores das máquinas do que gerarmos um ficheiro de texto que iríamos ter de o passar manualmente para um Excel.

Foi encontrada uma forma de fazer a passagem de um ficheiro de texto da máquina para um ficheiro Excel, no entanto, só seria possível fazer um ficheiro de cada vez e criaria um ficheiro novo todas as vezes que fosse inserido um novo ficheiro de texto da máquina. Portanto ao fim de algumas pesquisas e tentativas, foi encontrada uma forma de através de um botão Macro criado em VBA no Excel, fazer com que seja possível fazer a passagem direta de todos os ficheiros de texto encontrados nas pastas das respetivas máquinas para um ficheiro Excel.

Esta forma encontrada proporcionou uma poupança no tempo de recolha de dados enorme levando a uma confiança mais elevada nos dados recebidos.

Com está demonstrado abaixo na figura 13, 14, 15 e 16, o Excel que produz a recolha de dados das respetivas máquinas e os respetivos botões de limpeza dos dados e da atualização dos dados (este serve para sempre que surjam novos dados dentro da pasta de cada máquina, seja possível atualizar, inserindo todos os ficheiros de texto contidos nessas mesmas pastas) e também o correto funcionamento das pastas juntamente com o ficheiro de recolha de dados do Excel.

Neste projeto implementado para um melhor tratamento dos dados, foi criada duas pastas com as respetivas numerações das máquinas e com os seus elementos de ficheiros de texto produzidos durante o período do mês de maio. Como tal, ao longo desta análise do projeto serão mostrados valores ao mês de maio efetuados pela empresa Rochacork.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> ATUALIZAR DADOS LIMPAR </div>								
1									
2	Nº de Máquina	Operador	Lote	Data de Início	Data de Fim	Classe Nº1	Classe Nº2	Classe Nº3	Classe Nº4.1
365	2	Diamantino	M23-32-33/20	26-05-2021 03:40	26-05-2021 07:59	20 345	12 931	11 447	11 794
366	2	Rosa	M23-32-33/20	26-05-2021 07:59	26-05-2021 10:27	12 480	7 469	6 143	6 265
367	2	Rosa	Lateralis 31 esp	26-05-2021 10:27	26-05-2021 14:37	50 605	0	0	18 055
368	2	Rosa	M23-32-33/20	26-05-2021 14:37	26-05-2021 22:33	28 066	17 091	14 282	14 721
369	2	Henrique	M23-32-33/20	26-05-2021 22:34	27-05-2021 02:28	21 999	13 622	11 908	11 835
370	2	Diamantino	M23-32-33/20	27-05-2021 03:41	27-05-2021 07:59	27 891	14 626	11 034	11 398
371	2	Rosa	M23-32-33/20	27-05-2021 07:59	27-05-2021 19:36	65 508	27 638	35 012	32 162

Figura 13 - Correta associação entre os dados recolhidos das máquinas e o ficheiro Excel criado

Nº de Máquina	Operador	Lote	Data de Início	Data de Fim	Classe Nº1	Classe Nº2	Classe Nº3	Classe Nº4.1.	Classe Nº4.2.	Repassé	Classe Extra	Apara Especial
1	Henrique	M23-32-33/20	05/01/2021 07:04	05/01/2021 17:58	40 104	25 145	28 952	25 273	12 837	31 448	389	5 113
1	Diamantino	M23-32-33/20	05/03/2021 06:24	05/03/2021 07:59	7 028	4 499	4 999	4 908	2 164	5 485	63	899
1	Rosa	M23-32-33/20	05/03/2021 07:59	05/03/2021 18:41	45 669	28 603	30 422	28 731	13 854	36 094	515	5 686
1	Henrique	M23-32-33/20	05/03/2021 22:34	05/04/2021 02:27	21 062	11 844	10 846	11 171	5 087	13 447	303	2 180
1	Diamantino	M23-32-33/20	05/04/2021 03:46	05/04/2021 07:59	20 548	11 566	10 911	11 736	5 155	12 660	240	2 069
1	Rosa	M23-32-33/20	05/04/2021 07:59	05/04/2021 13:08	25 078	14 604	13 537	13 726	6 656	16 995	299	2 332
1	Rosa	Lateralis32	05/04/2021 13:08	05/04/2021 16:26	44 365	0	0	10 857	0	0	0	0
1	Rosa	M23-32-33/20	05/04/2021 16:26	05/04/2021 19:44	15 707	9 131	8 523	7 334	3 923	12 234	211	1 998
1	Henrique	M23-32-33/20	05/04/2021 22:33	05/05/2021 02:28	17 841	10 883	10 568	10 739	5 002	13 403	251	2 605
1	Diamantino	M23-32-33/20	05/05/2021 03:46	05/05/2021 07:59	20 126	11 269	10 690	10 668	4 875	14 715	329	3 218
1	Rosa	M23-32-33/20	05/05/2021 07:59	05/05/2021 19:24	57 697	29 469	30 483	28 973	14 281	40 532	1 138	8 353
1	Henrique	M23-32-33/20	05/05/2021 22:31	05/06/2021 02:29	20 558	10 279	11 247	11 690	4 960	14 050	372	2 917
1	Diamantino	M23-32-33/20	05/06/2021 03:42	05/06/2021 07:59	20 470	10 632	12 498	12 722	5 691	15 781	361	3 540
1	Rosa	M23-32-33/20	05/06/2021 07:59	05/06/2021 11:02	13 006	6 814	7 929	8 481	3 785	10 294	239	2 397
1	Rosa	Lateralis31	05/06/2021 11:03	05/06/2021 15:09	60 638	0	0	12 136	0	0	0	0
1	Rosa	M23-32-33/20	05/06/2021 15:09	05/06/2021 18:12	16 402	7 622	8 194	8 124	3 850	11 339	296	2 146
1	Henrique	M23-32-33/20	05/06/2021 22:54	05/07/2021 02:31	20 010	9 530	9 962	10 540	4 726	17 681	454	2 888
1	Diamantino	M23-32-33/20	05/07/2021 03:45	05/07/2021 07:59	23 219	11 041	12 582	13 664	6 403	17 186	343	3 455
1	Rosa	M23-32-33/20	05/07/2021 18:18	05/07/2021 18:18	26 674	17 064	22 886	21 924	5 438	19 910	274	15 589

Figura 14 - Botão Atualizar Dados

Nº de Máquina	Operador	Lote	Data de Início	Data de Fim	Classe Nº1	Classe Nº2	Classe Nº3	Classe Nº4.1.	Classe Nº4.2.	Repassé	Classe Extra	Apara Especial	
98	1	Diamantino	M23-32-33/20	19-05-2021 03:39	19-05-2021 07:59	27 416	12 418	11 432	11 974	875	18 956	0	3 528
99	2	Rosa	M23-32-33/20	19-05-2021 07:58	19-05-2021 22:35	60 081	35 535	37 965	29 750	5 408	48 424	0	10 332
100	1	Rosa	M23-32-33/20	19-05-2021 08:59	19-05-2021 22:35	59 581	33 426	34 956	28 949	5 821	45 989	0	9 780
101	1	Henrique	M23-32-33/20	19-05-2021 22:35	20-05-2021 02:28	20 548	11 269	12 115	9 418	2 012	14 642	0	2 882
102	2	Henrique	M23-32-33/20	19-05-2021 22:35	20-05-2021 02:28	20 548	11 269	12 115	9 418	2 012	14 642	0	2 882
103	1	Diamantino	M23-32-33/20	20-05-2021 03:42	20-05-2021 07:59	20 470	10 632	12 498	12 722	5 691	15 781	361	3 540
104	2	Diamantino	M23-32-33/20	20-05-2021 03:43	20-05-2021 07:59	20 470	10 632	12 498	12 722	5 691	15 781	361	3 540
105	1	Rosa	M23-32-33/20	20-05-2021 07:59	20-05-2021 11:02	13 006	6 814	7 929	8 481	3 785	10 294	239	2 397
106	2	Rosa	M23-32-33/20	20-05-2021 07:59	20-05-2021 11:02	13 006	6 814	7 929	8 481	3 785	10 294	239	2 397
107	1	Henrique	M23-32-33/20	20-05-2021 22:34	21-05-2021 02:30	25 637	12 781	12 939	9 554	1 943	15 919	0	3 391
108	2	Henrique	M23-32-33/20	20-05-2021 22:34	21-05-2021 02:30	25 637	12 781	12 939	9 554	1 943	15 919	0	3 391
109	1	Diamantino	M23-32-33/20	21-05-2021 03:40	21-05-2021 07:59	17 167	12 671	15 987	13 975	2 486	19 231	0	4 485
110	2	Diamantino	M23-32-33/20	21-05-2021 03:40	21-05-2021 07:59	19 220	12 136	14 594	12 167	2 273	18 285	1	4 154
111	1	Rosa	M23-32-33/20	21-05-2021 07:59	21-05-2021 18:05	33 417	27 414	33 550	30 091	5 340	46 195	1	10 794
112	2	Rosa	M23-32-33/20	21-05-2021 07:59	21-05-2021 18:04	36 880	28 689	34 965	29 798	5 000	43 942	0	10 204
113	1	Henrique	M23-32-33/20	22-05-2021 15:32	22-05-2021 17:57	36 881	27 666	32 779	27 958	5 259	42 840	0	9 858
114	2	Henrique	M23-32-33/20	22-05-2021 15:32	22-05-2021 17:57	37 588	28 297	34 323	27 613	4 697	40 813	0	10 136
115	1	Diamantino	M23-32-33/20	24-05-2021 03:43	24-05-2021 07:59	16 175	11 638	13 580	11 305	2 345	17 195	0	4 069
116	2	Diamantino	M23-32-33/20	24-05-2021 03:43	24-05-2021 07:59	17 457	13 240	15 596	12 514	2 416	18 620	0	4 590

Figura 15 - Botão Limpar

Figura 16 - Limpeza de Dados Efetuada

Em suma, as figuras acima demonstradas (Figuras 14, 15 e 16), mostram que os dados das pastas em questão, pastas das máquinas estão a ser convertidas desde o ficheiro de texto criado pelas máquinas para o ficheiro Excel criado. Para reforçar o funcionamento correto do sistema, as figuras 17 e 18 mostram o conteúdo de um ficheiro de texto específico criado por uma máquina, convertido no Excel de dados recolhidos.

Nº de Máquina	Operador	Lote	Data de Início	Data de Fim	Classe Nº1	Classe Nº2	Classe Nº3	Classe Nº4.1	Classe Nº4.2	Repassse	Classe Extra	Apara Especial
1	Henrique	M23-32-33/20	05/01/2021 07:04	05/01/2021 17:58	40 104	25 145	28 952	25 273	12 837	31 448	389	5 113
2	Henrique	M23-32-33/20	05/01/2021 07:04	05/01/2021 17:58	40 833	25 243	31 643	31 345	9 947	33 601	477	6 099
1	Diamantino	M23-32-33/20	05/03/2021 06:24	05/03/2021 07:59	7 028	4 499	4 999	4 308	2 164	5 485	63	899
2	Diamantino	M23-32-33/20	05/03/2021 06:25	05/03/2021 07:58	6 522	4 048	4 661	4 409	1 525	5 091	74	879
2	Rosa	M23-32-33/20	05/03/2021 07:58	05/03/2021 18:43	51 568	29 623	33 231	32 516	11 052	35 417	700	6 241
1	Rosa	M23-32-33/20	05/03/2021 07:59	05/03/2021 18:41	45 669	28 603	30 422	28 731	13 854	36 094	515	5 686
1	Henrique	M23-32-33/20	05/03/2021 22:34	05/04/2021 02:27	21 062	11 844	10 846	11 171	5 087	13 447	303	2 180
2	Henrique	M23-32-33/20	05/03/2021 22:34	05/04/2021 02:28	23 157	11 506	11 536	12 824	3 969	12 257	475	2 162
2	Diamantino	M23-32-33/20	05/04/2021 03:45	05/04/2021 07:59	21 831	11 527	11 305	12 703	3 619	12 583	462	2 442
1	Diamantino	M23-32-33/20	05/04/2021 03:46	05/04/2021 07:59	20 548	11 566	10 911	11 736	5 155	12 660	240	2 069
1	Rosa	M23-32-33/20	05/04/2021 07:59	05/04/2021 13:08	25 078	14 604	13 537	13 726	6 656	16 395	299	2 332
2	Rosa	M23-32-33/20	05/04/2021 07:59	05/04/2021 13:07	26 490	14 144	14 151	15 058	4 810	17 139	421	2 977
2	Rosa	Laterais32	05/04/2021 13:07	05/04/2021 16:18	51 108	0	0	7 677	0	1	0	0
1	Rosa	Laterais32	05/04/2021 13:08	05/04/2021 16:26	44 365	0	0	10 857	0	0	0	0
2	Rosa	M23-32-33/20	05/04/2021 16:19	05/04/2021 19:43	17 651	8 916	8 864	8 002	3 031	12 452	336	2 654
1	Rosa	M23-32-33/20	05/04/2021 16:26	05/04/2021 19:44	15 707	9 131	8 523	7 334	3 923	12 234	211	1 998
1	Henrique	M23-32-33/20	05/04/2021 22:33	05/05/2021 02:28	17 841	10 883	10 568	10 739	5 002	13 403	251	2 605
2	Henrique	M23-32-33/20	05/04/2021 22:34	05/05/2021 02:28	22 237	11 168	10 701	11 022	3 774	13 421	462	3 044
1	Diamantino	M23-32-33/20	05/05/2021 03:46	05/05/2021 07:59	20 126	11 269	10 690	10 668	4 875	14 715	329	3 218

Figura 17 – Ficheiro de texto convertido para Excel

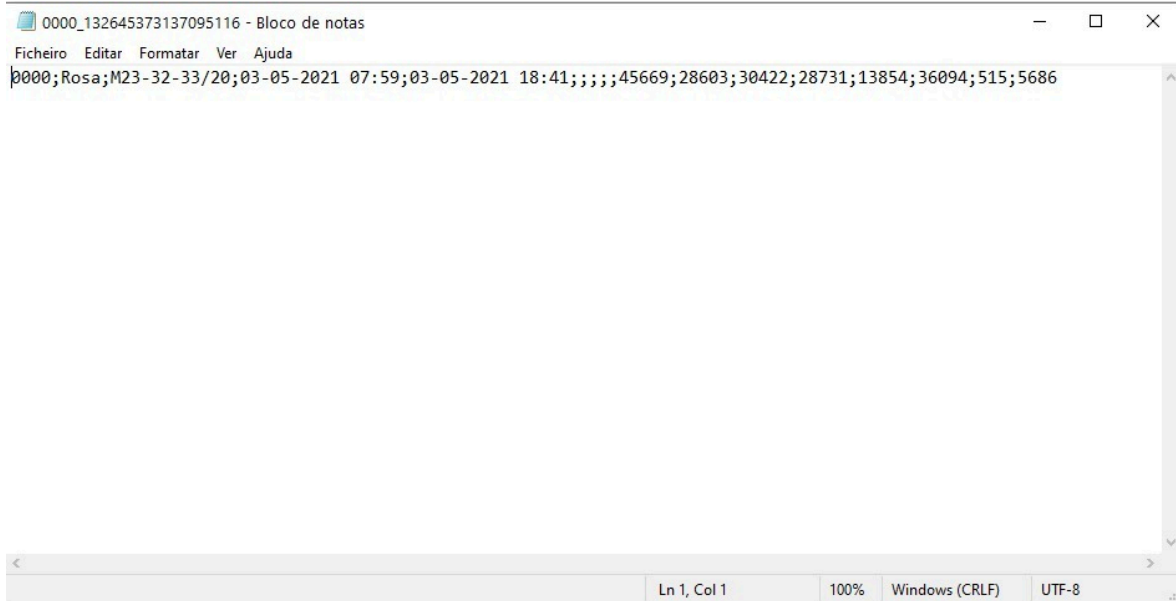


Figura 18 – Ficheiro de texto recebido pela Máquina

3.3.3. Tratamento dos dados em Excel

Nesta etapa de aplicação do sistema, será demonstrado a forma como os dados recolhidos dos vários ficheiros de texto oriundos das máquinas dos vários ciclos produtivos, foram organizados de forma a proporcionar uma melhor forma para a análise desses mesmos dados através da ferramenta *Power Bi*.

Para o Diretor Industrial é importante ter conhecimento da produtividade diária, semanal, mensal e separado pelos diferentes lotes que estão a ser fabricados. Um melhor controlo produtivo engloba, controlar o máximo possível a produção da sua empresa.

Nas figuras abaixo vão ser mostrados as várias tabelas de Excel construídas através do ficheiro Excel de dados recolhidos especificado acima.

Produção diária - Excel														
Ficheiro Base Inserir Esquema da Página Fórmulas Dados Rever Ver Programador Ajuda Diga-me o que pretende fazer														
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1														
2		Dia:	01/05/2021											
3	Máquina	Operador	Lote	Data de Início	Data de Fim	Classe Nº1	Classe Nº2	Classe Nº3	Classe Nº4.1.	Classe Nº4.2.	Repasse	Classe Extra	Apaga Especial	
4	1	Henrique	M23-32-33/20	05/01/2021 07:04	05/01/2021 17:58	40 104	25 145	28 952	25 278	12 837	31 448	389	5 113	
5	2	Henrique	M23-32-33/20	05/01/2021 07:04	05/01/2021 17:58	40 833	25 243	31 643	31 345	9 947	33 601	477	6 099	
6	Total Produção diária por classe					80 937	50 388	60 595	56 618	22 784	65 049	866	11 212	
7														
8		Dia:	03/05/2021											
9	Máquina	Operador	Lote	Data de Início	Data de Fim	Classe Nº1	Classe Nº2	Classe Nº3	Classe Nº4.1.	Classe Nº4.2.	Repasse	Classe Extra	Apaga Especial	
10	1	Diamantino	M23-32-33/20	05/03/2021 06:24	05/03/2021 07:59	7 028	4 499	4 999	4 308	2 164	5 485	63	899	
11	2	Diamantino	M23-32-33/20	05/03/2021 06:25	05/03/2021 07:58	6 522	4 048	4 661	4 409	1 525	5 091	74	879	
12	2	Rosa	M23-32-33/20	05/03/2021 07:58	05/03/2021 18:43	51 568	29 623	33 231	32 516	11 052	35 417	700	6 241	
13	1	Rosa	M23-32-33/20	05/03/2021 07:59	05/03/2021 18:41	45 669	28 603	30 422	28 731	13 854	36 094	515	5 686	
14	1	Henrique	M23-32-33/20	05/03/2021 22:34	05/04/2021 02:27	21 062	11 844	10 846	11 171	5 087	13 447	303	2 180	
15	2	Henrique	M23-32-33/20	05/03/2021 22:34	05/04/2021 02:28	23 157	11 506	11 536	12 824	3 969	12 257	475	2 162	
16	Total Produção diária por classe					155 006	90 123	95 695	93 959	37 651	107 791	2 130	18 047	
17														
18		Dia:	04/05/2021											
19	Máquina	Operador	Lote	Data de Início	Data de Fim	Classe Nº1	Classe Nº2	Classe Nº3	Classe Nº4.1.	Classe Nº4.2.	Repasse	Classe Extra	Apaga Especial	
20	2	Diamantino	M23-32-33/20	05/04/2021 03:45	05/04/2021 07:59	21 831	11 527	11 305	12 703	3 619	12 583	462	2 442	
21	1	Diamantino	M23-32-33/20	05/04/2021 03:46	05/04/2021 07:59	20 548	11 566	10 911	11 736	5 155	12 660	240	2 069	
22	1	Rosa	M23-32-33/20	05/04/2021 07:59	05/04/2021 13:08	25 078	14 604	13 537	13 726	6 656	16 395	299	2 332	
23	2	Rosa	M23-32-33/20	05/04/2021 07:59	05/04/2021 13:07	26 490	14 144	14 151	15 058	4 810	17 139	421	2 977	
24	2	Rosa	Laterais32	05/04/2021 13:07	05/04/2021 16:18	51 108	0	0	7 677	0	1	0	0	
25	1	Rosa	Laterais32	05/04/2021 13:08	05/04/2021 16:26	44 365	0	0	10 857	0	0	0	0	
26	2	Rosa	M23-32-33/20	05/04/2021 16:19	05/04/2021 19:43	17 651	8 916	8 864	8 002	3 031	12 452	336	2 654	
27	1	Rosa	M23-32-33/20	05/04/2021 16:26	05/04/2021 19:44	15 707	9 131	8 523	7 334	3 923	12 234	211	1 998	

Figura 19 - Tabela de Produção diária

Produtividade diária						
Dia	Operador	Quantidades produzidas	Horas de Trabalho	Nº Horas de Turno	Nº Máquina	% de eficiência das Máquinas
01/05/2021	Henrique	169 261	10:54	11,0	1	79%
01/05/2021	Henrique	179 188	10:54	11,0	2	78%
03/05/2021	Diamantino	29 445	01:35	1,5	1	93%
03/05/2021	Diamantino	27 209	01:33	1,5	2	86%
03/05/2021	Rosa	200 348	10:45	11,0	2	87%
03/05/2021	Rosa	189 574	10:42	11,0	1	82%
03/05/2021	Henrique	75 940	03:53	4,0	1	90%
03/05/2021	Henrique	77 886	03:54	4,0	2	93%
20/05/2021	Diamantino	83 394	04:17	4,5	1	88%
20/05/2021	Diamantino	89 331	04:16	4,5	2	95%
20/05/2021	Rosa	217 491	11:29	11,5	1	90%
20/05/2021	Rosa	220 863	11:28	11,5	2	91%

Figura 20 - Tabela com a Produtividade diária

Semana:	3-8/05/2021							
Lote	Classe Nº1	Classe Nº2	Classe Nº3	Classe Nº4.1	Classe Nº4.2	Repasse	Classe Extr	Aparas Especia
Quantidade	967 143	423 559	518 196	490 006	156 598	539 039	7 962	120 479
Porcentagem (%)	30,0%	13,1%	16,1%	15,2%	4,9%	16,7%	0,2%	3,7%
Total Produção do lote	3 222 982							
Semana:	10-15/05/2021							
Lote	Classe Nº1	Classe Nº2	Classe Nº3	Classe Nº4.1	Classe Nº4.2	Repasse	Classe Extr	Aparas Especia
Quantidade	801 509	454 385	488 258	434 763	84 549	650 660	1 016	128 982
Porcentagem (%)	26,3%	14,9%	16,0%	14,3%	2,8%	21,4%	0,0%	4,2%
Total Produção do lote	3 044 122							
Semana:	17-22/05/2021							
Lote	Classe Nº1	Classe Nº2	Classe Nº3	Classe Nº4.1	Classe Nº4.2	Repasse	Classe Extr	Aparas Especia
Quantidade	956 127	410 453	553 127	490 351	128 692	512 650	11 563	118 838
Porcentagem (%)	30,0%	12,9%	17,4%	15,4%	4,0%	16,1%	0,4%	3,7%
Total Produção do lote	3 181 801							
Semana:	24-29/05/2021							
Lote	Classe Nº1	Classe Nº2	Classe Nº3	Classe Nº4.1	Classe Nº4.2	Repasse	Classe Extr	Aparas Especia
Quantidade	994 361	548 020	570 793	507 445	87 722	730 817	719	149 925
Porcentagem (%)	27,7%	15,3%	15,9%	14,1%	2,4%	20,4%	0,0%	4,2%
Total Produção do lote	3 589 802							

Figura 21 - Tabela com a Produção semanal

Na figura 17, está presente a produção diária dividida nas várias classes resultantes, o nome do operador, o nº/ nome do lote, o nº da máquina e as datas de início e de fim do ciclo produtivo. Esta tabela foi construída de forma a termos dados da produção realizada pelas duas máquinas e por cada uma das máquinas.

Na figura 18, a tabela mostra-nos por dia e por máquina, as quantidades totais produzidas nesse dia, as horas de trabalho efetuadas e as horas dos respetivos turnos, tendo por fim uma coluna com a eficiência das máquinas. Esta coluna da eficiência de cada máquina/ por dia, significa se a máquina está a produzir no seu máximo, ou seja, cada máquina 3D consegue ler 21.000 discos por hora, ou seja, a eficiência da máquina é calculada pela divisão entre as

quantidades produzidas durante esse ciclo produtivo e a multiplicação entre a quantidade ideal de leitura da máquina, os 21.000 multiplicando pelas horas do turno.

Em relação à figura 19, conseguimos verificar a soma da semana em análise com a sua respetiva percentagem, sendo que conseguimos analisar que temos a quantidade total da semana por cada classe, a sua produção total juntando todas as classes e por fim para uma análise mais rápida a percentagem que cada classe corresponde na totalidade da produção de todas as classes.

LOTE:	M23-32-33/20											
Lote	Data de Início	Data de Fim	Classe N°1	Classe N°2	Classe N°3	Classe N°4	Classe N°4	Repasse	Classe Extra	Aparas Especiais		
M23-32-33/20	05/01/2021 07:04	05/01/2021 17:58	40 104	25 145	28 952	25 273	12 837	31 448	389	5 113		
M23-32-33/20	05/03/2021 06:24	05/03/2021 07:59	7 028	4 499	4 999	4 308	2 164	5 485	63	899		
M23-32-33/20	05/03/2021 07:59	05/03/2021 18:41	45 669	28 603	30 422	28 731	13 854	36 094	515	5 686		
M23-32-33/20	05/03/2021 22:34	05/04/2021 02:27	21 062	11 844	10 846	11 171	5 087	13 447	303	2 180		
M23-32-33/20	05/04/2021 03:46	05/04/2021 07:59	20 548	11 566	10 911	11 736	5 155	12 660	240	2 069		
M23-32-33/20	05/04/2021 07:59	05/04/2021 13:08	25 078	14 604	13 537	13 726	6 656	16 395	299	2 332		
M23-32-33/20	05/04/2021 16:26	05/04/2021 19:44	15 707	9 131	8 523	7 334	3 923	12 234	211	1 998		
M23-32-33/20	05/04/2021 22:33	05/05/2021 02:28	17 841	10 883	10 568	10 739	5 002	13 403	251	2 605		
M23-32-33/20	05/05/2021 03:46	05/05/2021 07:59	20 126	11 269	10 690	10 668	4 875	14 715	329	3 218		
M23-32-33/20	05/05/2021 07:59	05/05/2021 19:24	57 697	29 469	30 483	28 973	14 281	40 532	1 138	8 353		
M23-32-33/20	05/05/2021 22:31	05/06/2021 02:29	20 558	10 279	11 247	11 690	4 960	14 050	372	2 917		
M23-32-33/20	05/06/2021 03:42	05/06/2021 07:59	20 470	10 632	12 498	12 722	5 691	15 781	361	3 540		
M23-32-33/20	05/06/2021 07:59	05/06/2021 11:02	13 006	6 814	7 929	8 481	3 785	10 294	239	2 397		
M23-32-33/20	05/06/2021 15:09	05/06/2021 18:12	16 402	7 622	8 194	8 124	3 850	11 339	296	2 146		
M23-32-33/20	05/06/2021 22:54	05/07/2021 02:31	20 010	9 530	9 962	10 540	4 726	17 681	454	2 888		
M23-32-33/20	05/07/2021 03:45	05/07/2021 07:59	23 219	11 041	12 582	13 664	6 403	17 186	343	3 455		
M23-32-33/20	05/07/2021 07:59	05/07/2021 18:18	26 674	17 064	22 886	21 924	5 438	19 910	274	15 589		
M23-32-33/20	05/08/2021 07:04	05/08/2021 17:56	38 945	24 157	29 182	31 861	6 990	29 861	331	6 745		
M23-32-33/20	05/10/2021 06:23	05/10/2021 07:59	8 363	5 370	5 579	6 566	1 419	5 535	90	1 342		
M23-32-33/20	05/10/2021 07:59	05/10/2021 17:59	40 808	26 994	28 766	35 569	8 003	31 941	372	7 536		
M23-32-33/20	05/10/2021 17:59	05/11/2021 02:28	17 352	11 548	11 988	14 734	3 376	12 340	157	2 665		

Figura 22 - Tabela da Produção por Lote

Lote	Classe N°1	Classe N°2	Classe N°3	Classe N°4.1	Classe N°4.2	Repasse	Classe Extra	Aparas Especiais			
M23-32-33/20	26-05-2021 14:37	26-05-2021 22:33	28 066	17 091	14 282	14 721	3 617	22 953	0	3 679	
M23-32-33/20	26-05-2021 22:34	27-05-2021 02:28	21 999	13 622	11 908	11 835	2 907	17 134	0	3 136	
M23-32-33/20	27-05-2021 03:41	27-05-2021 07:59	27 891	14 626	11 034	11 398	2 713	17 579	0	2 945	
M23-32-33/20	27-05-2021 07:59	27-05-2021 19:36	65 508	27 638	35 012	32 162	7 309	45 255	11	7 454	
M23-32-33/20	27-05-2021 22:34	28-05-2021 02:28	15 385	7 276	14 570	14 447	2 588	16 938	3	2 952	
M23-32-33/20	28-05-2021 03:40	28-05-2021 07:58	18 032	8 354	16 063	15 649	2 953	18 236	1	3 482	
M23-32-33/20	28-05-2021 07:59	28-05-2021 18:49	45 446	21 296	41 677	38 882	8 835	48 203	0	7 997	
M23-32-33/20	29-05-2021 07:04	29-05-2021 17:58	43 520	16 744	38 534	26 118	7 387	43 094	0	10 334	
M23-32-33/20	31-05-2021 03:37	31-05-2021 07:39	20 838	7 496	16 776	10 709	3 254	17 930	0	3 480	
M23-32-33/20	31-05-2021 07:39	31-05-2021 20:04	54 959	21 007	44 550	35 034	10 120	48 075	17	8 311	
Quantidade	3 895 578	2 096 740	2 522 048	2 186 295	558 105	2 896 610	24 338	609 774			
Percentagem (%)	26,3%	14,2%	17,1%	14,8%	3,8%	19,6%	0,2%	4,1%			
Total Produção do lote	14 789 488										

Figura 23- Tabela da Produção por Lote - 2

Mês:	Maio							
Lote	Classe Nº1	Classe Nº2	Classe Nº3	Classe Nº4.1	Classe Nº4.2	Repasse	Classe Extra	Aparas Especial
Quantidade	4 352 258	2 096 741	2 522 048	2 274 772	558 105	2 896 611	24 340	610 181
Porcentagem (%)	28,4%	13,7%	16,4%	14,8%	3,6%	18,9%	0,2%	4,0%
Total Produção do lote	15 335 056							
Mês:	Junho							
Lote	Classe Nº1	Classe Nº2	Classe Nº3	Classe Nº4.1	Classe Nº4.2	Repasse	Classe Extra	Aparas Especial
Quantidade	0	0	0	0	0	0	0	0
Porcentagem (%)	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Total Produção do lote	0							
Mês:	Julho							
Lote	Classe Nº1	Classe Nº2	Classe Nº3	Classe Nº4.1	Classe Nº4.2	Repasse	Classe Extra	Aparas Especial
Quantidade	0	0	0	0	0	0	0	0
Porcentagem (%)	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Total Produção do lote	0							

Figura 24 - Tabela da Produção mensal

Em análise às figuras 20 e 21, verificamos uma separação por lote, esta tabela é muito importante para o Diretor Industrial, pois consegue nos mostrar a rentabilidade de um lote, esta rentabilidade vai ser importante para se aferir se o lote de um determinado fornecedor é rentável ou não. O fabrico de cortiça precisa de ser controlado o mais possível, da mesma maneira que existe um “computador melhor que outro”, a cortiça também não é toda igual e assim sendo, consoante a rentabilidade de um lote, o departamento responsável pelas compras consegue ter uma forma de analisar qual é o valor máximo que está disponível a pagar por um kg de cortiça de um determinado lote e o seu respetivo fornecedor.

Portanto na primeira tabela mostra-nos a recolha com todos os dados inseridos, sendo que na segunda tabela (figura 21), na parte inferior está demonstrado a totalidade da produção daquele lote de cortiça.

A empresa compra cortiça a vários fornecedores e cada fornecedor diferente é criado um lote de produção igualmente diferente, é tudo mecanizado de forma a se ter a rastreabilidade total de cada lote, desde a compra da cortiça até à venda dos discos de cortiça.

Por fim, mas não menos importante, surge a folha de Excel com a produção mensal, onde estão incutidas várias tabelas com as produções dos respetivos meses. Este ficheiro é muito relevante pois permite uma melhor eficiência no planeamento da produção para os próximos meses e é muito importante para uma melhor gestão das encomendas recebidas, para programar de uma forma mais eficiente e eficaz os prazos de entrega dos pedidos.

3.3.4. Desenvolvimento de *Dashboards* para o Diretor Industrial

Na empresa em análise não existe qualquer ferramenta que seja capaz de analisar a informação resultante dos resultados da produção. Esta situação dificulta o melhoramento do processo, o controlo da produção, o controlo de situações que podem ocorrer durante o período de funcionamento da fábrica e também para estudos internos que se pretenda fazer na empresa. Tendo em conta estas situações esta dissertação centra-se no desenvolvimento

da monitorização de uma linha de produção e a realização de vários *Dashboards*, a partir da informação conseguida através da leitura da produção diária da empresa nas duas máquinas Pré-Escolhas 3D, máquinas de escolher, onde ocorre a divisão dos discos de cortiça por vários tipos de classes.

Assim sendo, era imprescindível que a Rochacork não procedesse ao investimento no sentido de aumentar a automação do seu sistema produtivo e com isto melhorar em vários aspetos na linha de produção em análise. Estes dados recolhidos como foi referenciado anteriormente, serão bastantes importantes para a construção de decisões mais eficientes e eficazes por parte do Diretor Industrial da empresa e mesmo pela Gestão de topo da mesma.

Para a construção de *Dashboards* foi seguida uma linha de pensamento, a construção dos ficheiros Excel conforme foi mostrado anteriormente e de seguida, irá ser feita essa análise desses dados obtidos nessas tabelas através da ferramenta *Power Bi*.

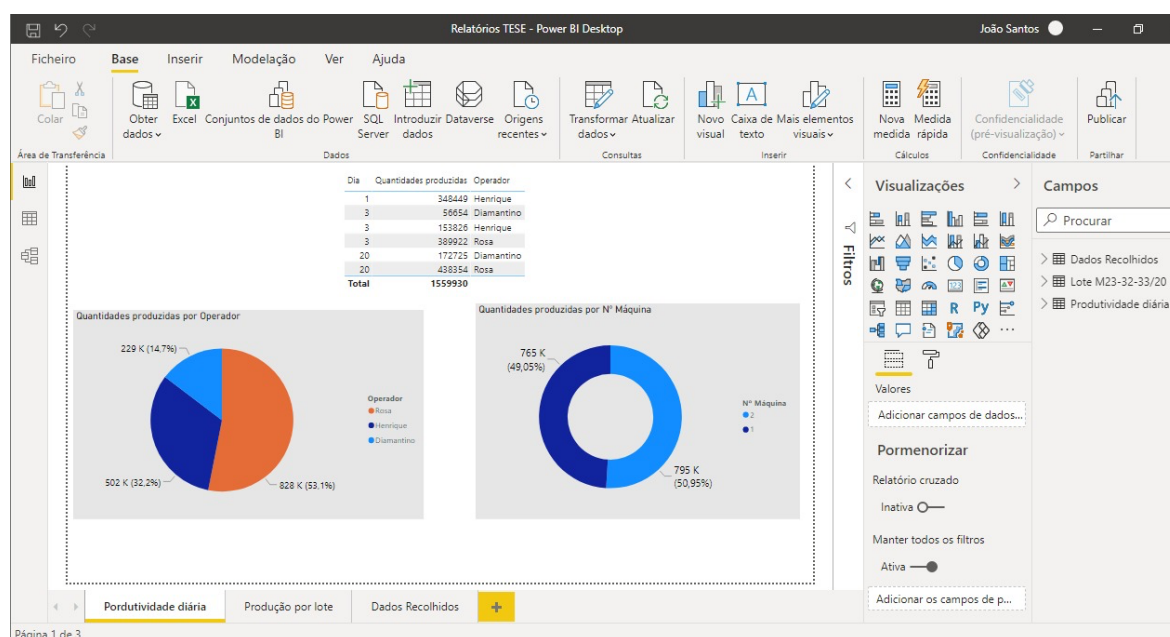


Figura 25 - Dashboard da produtividade diária

Neste *dashboard* (figura 23) verifica-se que através do ficheiro da produtividade diária acima representado (figura 18), consegue-se de uma forma mais rápida e perceptível, entender a produtividade diária da empresa durante o mês de maio.

No gráfico circular da esquerda é verificado as quantidades produzidas por cada operador, ou seja, conseguimos analisar qual o operador que está a ser mais produtivo, tendo sempre em conta as horas de trabalho efetuadas.

No gráfico circular da direita, verifica-se a relação entre a máquina 1 e a máquina 2, as quantidades produzidas em cada uma delas durante o mês de maio, nos dias em análise. Desta forma é muito mais fácil de entender se as duas máquinas estão dentro do normal, ou seja, se estão a ser eficientes.

A tabela na figura 23, mostra as quantidades produzidas por operador e por dia do mês de maio, relativamente aos dias analisados.

Estes gráficos são de fácil acesso e manuseamento, pelo que através de uma tabela com dados oriunda do Excel, consegue-se fazer várias situações de análise de dados. O bem que esta ferramenta tem é o facto de qualquer correção que seja feita no ficheiro, pode ser atualizada nos gráficos efetuados à distância de um simples clique.

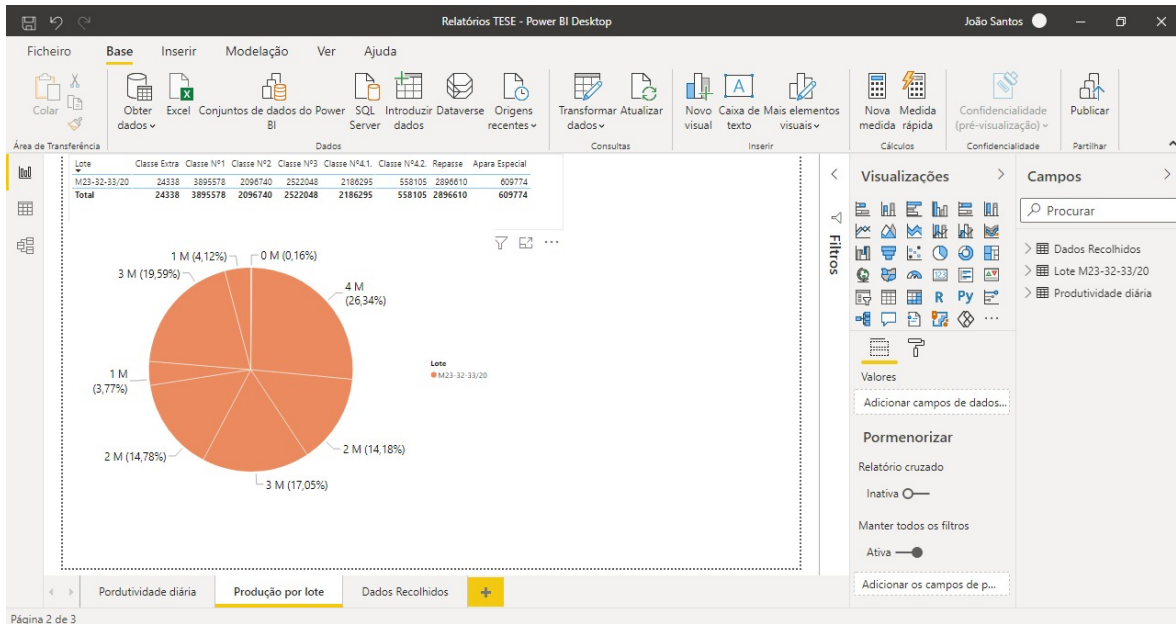


Figura 26 - Dashboard da produção por lote

Nesta *Dashboard* está demonstrada as quantidades produzidas de um lote específico, ou seja, para o Diretor Industrial é essencial estas referências da produtividade de cada lote, para poder tomar decisões mais concretas e assertivas. É mostrado as quantidades totais de cada classe desse mesmo lote e as suas percentagens.

Da mesma forma que foi efetuado para um só lote, poderia também ser uma forma de estabelecer uma comunicação entre dois lotes distintos, comparando as produções de cada lote no mesmo gráfico.

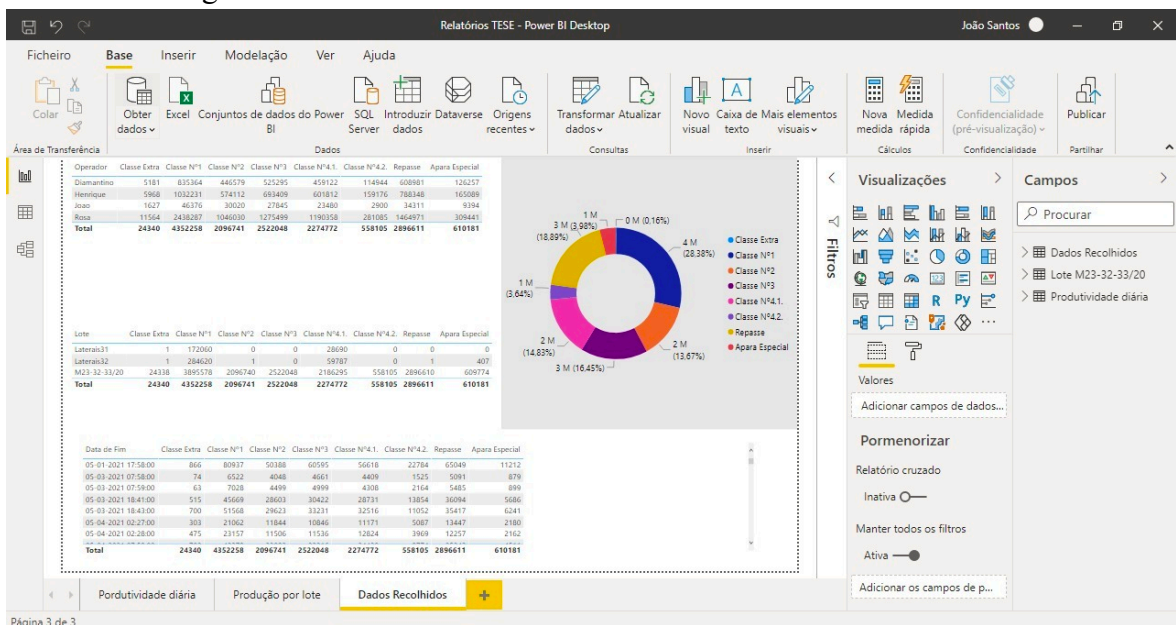


Figura 27 - Dashboard de análise dos dados recolhidos do mês de maio

Na figura 25, pode-se observar três tabelas distintas e um gráfico circular. Na primeira tabela superior é constatado os operadores que estiveram a trabalhar no mês de maio e as suas respetivas produções no mês de maio, dividido nas várias classes de discos existentes. Ainda referente à mesma figura, mas a tabela do meio verifica-se os lotes trabalhados durante o mês de maio e as suas respetivas produções. Por fim no que diz respeito às tabelas da figura 25, na tabela inferior da figura é demonstrado as produções diárias das duas máquinas em separado, sendo possível juntar as máquinas na produção do mês.

Olhando para o gráfico circular da mesma figura em análise, este é um gráfico mais visual e colorido de forma a atrair mais o leitor para os espaços maiores, que mostra as produções totais do mês de maio fazendo referência à sua percentagem do global das quantidades produzidas.

Finalizando este tópico conclui-se que a aplicação do sistema de monitorização e controlo de produção na empresa Rochacork S.A., a gestão de topo da empresa encontra-se mais preparada para negociar de uma forma mais positiva e assertiva no mundo da cortiça. Não só em termos de tomada de decisão, mas também em termos de controlo da sua produção na empresa. Estes dados conseguidos através do método anteriormente explicado, permite a que a empresa evolua em termos de tecnologia e de conhecimento na sua área produtiva.

No tema abaixo serão mostradas todas as análises dos dados mostrados no tema anterior.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente capítulo são demonstrados, discutidos e analisados todos os resultados referentes ao mês de maio. Depois de mostrados todos os ficheiros realizados e todas as *dashboards* efetuadas para melhores análises ao Diretor Industrial, conclui-se que o feedback é bastante positivo por parte do Diretor Industrial. Assim sendo, serão apresentados no subtema seguinte as várias análises das produções diárias das duas máquinas em análise, a produção total do mês de maio, a produção por lote em separado e com vários lotes inseridos que foram trabalhados ao longo do mês de maio.

Estes dados permitem constatar possíveis deficiências que possam existir na linha de produção da empresa, ajudando na melhoria contínua no chão-de-fábrica.

4.1. Apresentação de resultados

Neste subtema será apresentado e explicado os resultados anteriormente mostrados. Estes resultados são fruto de uma monitorização de uma linha de produção bem-sucedida, que originou resultados importantes para a empresa e um grande conhecimento sobre o tema.

Assim sendo, começar-se-á por analisar os dados produtivos diários da empresa relativo ao mês de maio. De seguida, serão mostradas correlações entre dados, nomeadamente relações entre vários lotes e até mesmo uma forma de saber toda a produtividade de um só lote em separado para se perceber a rentabilidade existente nesse lote em questão.

4.1.1. Produtividade diária

Neste ponto iremos fazer a comparação de dois dias de trabalho idênticos. Com podemos ver na figura 28. Analisando podemos perceber que no dia 3-5-2021 ocorreu uma produção de 155.006 da classe N^o1, enquanto que no dia 20-5-2021 verificamos uma produção dessa mesma classe de 182.632. Conforme foi feita esta análise desta classe em dois dias diferentes, podíamos fazer a todas as outras classes. Poderíamos comparar os valores tendo em conta o lote, pois existem lotes mais rentáveis que outros, como poderíamos ver através das quantidades produzidas que poderiam ser diferentes consoante são no exemplo anterior.

A variância dos dados diários poderá significar muitas situações, nomeadamente, diferentes lotes a ser fabricados, o n^o de horas de trabalho, o operador em causa mesmo o tipo de cortiça como já foi mencionado.

Na figura 29, temos os dados agrupados pelo geral, produções totais diárias para podermos retirar mais conclusões sobre o dia de trabalho em questão. Conseguir-se entender a relação do operador com as quantidades produzidas e com a eficiência das duas máquinas. Se analisarmos vemos que o operador Henrique tem uma eficiência menor nas duas máquinas que o operador Diamantino, isto pode-se dever a várias situações como: a paragem constante das máquinas por encravamento ou por outra razão adversa, ou por as máquinas não estar na sua velocidade de maior produtividade (21.000 discos por hora). Podemos verificar também

o número de horas realizados por cada operador e as quantidades produzidas pelas máquinas com a sua supervisão.

Dia: 01/05/2021												
Máquina	Operador	Lote	Data de Início	Data de Fim	Classe Nº1	Classe Nº2	Classe Nº3	Classe Nº4.1.	Classe Nº4.2.	Repasso	Classe Extra	Apara Especial
1	Henrique	M23-32-33/20	05/01/2021 07:04	05/01/2021 17:58	40 104	25 145	28 952	25 273	12 837	31 448	389	5 113
2	Henrique	M23-32-33/20	05/01/2021 07:04	05/01/2021 17:58	40 833	25 243	31 643	31 345	9 947	33 601	477	6 099
Total Produção diária por classe					80 937	50 388	60 595	56 618	22 784	65 049	866	11 212
Dia: 03/05/2021												
Máquina	Operador	Lote	Data de Início	Data de Fim	Classe Nº1	Classe Nº2	Classe Nº3	Classe Nº4.1.	Classe Nº4.2.	Repasso	Classe Extra	Apara Especial
1	Diamantino	M23-32-33/20	05/03/2021 06:24	05/03/2021 07:59	7 028	4 499	4 999	4 308	2 164	5 485	63	899
2	Diamantino	M23-32-33/20	05/03/2021 06:25	05/03/2021 07:58	6 522	4 048	4 661	4 409	1 525	5 091	74	879
2	Rosa	M23-32-33/20	05/03/2021 07:58	05/03/2021 18:43	51 568	29 623	33 231	32 516	11 052	35 417	700	6 241
1	Rosa	M23-32-33/20	05/03/2021 07:59	05/03/2021 18:41	45 669	28 603	30 422	28 731	13 854	36 094	515	5 686
1	Henrique	M23-32-33/20	05/03/2021 22:34	05/04/2021 02:27	21 062	11 844	10 846	11 171	5 087	13 447	303	2 180
2	Henrique	M23-32-33/20	05/03/2021 22:34	05/04/2021 02:28	23 157	11 506	11 536	12 824	3 969	12 257	475	2 162
Total Produção diária por classe					155 006	90 123	95 695	93 959	37 651	107 791	2 130	18 047
Dia: 04/05/2021												
Máquina	Operador	Lote	Data de Início	Data de Fim	Classe Nº1	Classe Nº2	Classe Nº3	Classe Nº4.1.	Classe Nº4.2.	Repasso	Classe Extra	Apara Especial
2	Diamantino	M23-32-33/20	05/04/2021 03:45	05/04/2021 07:59	21 831	11 527	11 305	12 703	3 619	12 583	462	2 442
1	Diamantino	M23-32-33/20	05/04/2021 03:46	05/04/2021 07:59	20 548	11 566	10 911	11 736	5 155	12 660	240	2 069
1	Rosa	M23-32-33/20	05/04/2021 07:59	05/04/2021 13:08	25 078	14 604	13 537	13 726	6 656	16 395	299	2 332
2	Rosa	M23-32-33/20	05/04/2021 07:59	05/04/2021 13:07	26 490	14 144	14 151	15 058	4 810	17 139	421	2 977
2	Rosa	Lateralis32	05/04/2021 13:07	05/04/2021 16:18	51 108	0	0	7 677	0	1	0	0
1	Rosa	Lateralis32	05/04/2021 13:08	05/04/2021 16:26	44 365	0	0	10 857	0	0	0	0
2	Rosa	M23-32-33/20	05/04/2021 16:19	05/04/2021 19:43	17 651	8 916	8 864	8 002	3 031	12 452	336	2 654
1	Rosa	M23-32-33/20	05/04/2021 16:26	05/04/2021 19:44	15 707	9 131	8 523	7 334	3 923	12 234	211	1 998
1	Henrique	M23-32-33/20	05/04/2021 22:33	05/05/2021 02:28	17 841	10 883	10 568	10 739	5 002	13 403	251	2 605
2	Henrique	M23-32-33/20	05/04/2021 22:34	05/05/2021 02:28	22 237	11 168	10 701	11 022	3 774	13 421	462	3 044
Total Produção diária por classe					262 856	91 939	88 560	108 854	35 970	110 288	2 682	20 121
Dia: 20/05/2021												
Máquina	Operador	Lote	Data de Início	Data de Fim	Classe Nº1	Classe Nº2	Classe Nº3	Classe Nº4.1.	Classe Nº4.2.	Repasso	Classe Extra	Apara Especial
1	Diamantino	M23-32-33/20	20-05-2021 03:42	20-05-2021 07:59	24 406	13 235	13 539	10 489	2 259	16 485	0	2 981
2	Diamantino	M23-32-33/20	20-05-2021 03:43	20-05-2021 07:59	27 475	13 993	14 174	10 523	2 118	17 431	0	3 617
1	Rosa	M23-32-33/20	20-05-2021 07:59	20-05-2021 19:28	64 696	34 819	34 875	26 916	5 513	43 044	0	7 628
2	Rosa	M23-32-33/20	20-05-2021 07:59	20-05-2021 19:27	66 055	35 304	36 362	26 268	5 119	42 825	1	8 929
Total Produção diária por classe					182 632	97 351	98 950	74 196	15 009	119 785	1	23 155

Figura 28 - Exemplos de tabelas de produção diária

Produtividade diária						
Dia	Operador	Quantidades produzidas	Horas de Trabalho	Nº Horas de Turno	Nº Máquina	% de eficiência das Máquinas
01/05/2021	Henrique	169 261	10:54	11,0	1	73%
01/05/2021	Henrique	179 188	10:54	11,0	2	78%
03/05/2021	Diamantino	29 445	01:35	1,4	1	100%
03/05/2021	Diamantino	27 209	01:33	1,4	2	93%
03/05/2021	Rosa	200 348	10:45	11,0	2	87%
03/05/2021	Rosa	189 574	10:42	11,0	1	82%
03/05/2021	Henrique	75 940	03:53	4,0	1	90%
03/05/2021	Henrique	77 886	03:54	4,0	2	93%
20/05/2021	Diamantino	83 394	04:17	4,3	1	92%
20/05/2021	Diamantino	89 331	04:16	4,3	2	99%
20/05/2021	Rosa	217 491	11:29	11,3	1	92%
20/05/2021	Rosa	220 863	11:28	11,3	2	93%

Figura 29 - Produtividade diária

Assim sendo, com esta análise diária, o Diretor Industrial pode organizar melhor as suas encomendas recebidas de forma a corresponder com todos os clientes nos prazos estipulados. Além de que pode criar metas diárias de produção para as duas máquinas de escolha. No subtema seguinte serão realçados os dados referentes à produção semanal da empresa.

4.1.2. Produção semanal

A produção diária é muito importante para uma empresa, no entanto, a produção semanal permite ao Diretor Industrial adquirir uma visão mais concreta da sua produção e da produção estimada que poderá ocorrer nesse mesmo mês.

Nas tabelas da figura 30, pode-se verificar que na semana de 3 a 8 de maio de 2021 produziu-se uma quantidade maior da classe Nº1 do que na semana de 10 e 15 de maio e 17 a 22 de maio. Estes valores permitem ter uma percepção quantitativa das classes semanalmente,

permitindo também ter uma contagem final das quantidades produzidas nessa mesma semana em análise.

Semana:	3-8/05/2021								
Lote	Classe Nº1	Classe Nº2	Classe Nº3	Classe Nº4.1	Classe Nº4.2	Repassé	Classe Extr	Apara Especial	
Quantidade	967 143	423 559	518 196	490 006	156 598	539 039	7 962	120 479	
Porcentagem (%)	30,0%	13,1%	16,1%	15,2%	4,9%	16,7%	0,2%	3,7%	
Total Produção do lote	3 222 982								
Semana:	10-15/05/2021								
Lote	Classe Nº1	Classe Nº2	Classe Nº3	Classe Nº4.1	Classe Nº4.2	Repassé	Classe Extr	Apara Especial	
Quantidade	801 509	454 385	488 258	434 763	84 549	650 660	1 016	128 982	
Porcentagem (%)	26,3%	14,9%	16,0%	14,3%	2,8%	21,4%	0,0%	4,2%	
Total Produção do lote	3 044 122								
Semana:	17-22/05/2021								
Lote	Classe Nº1	Classe Nº2	Classe Nº3	Classe Nº4.1	Classe Nº4.2	Repassé	Classe Extr	Apara Especial	
Quantidade	956 127	410 453	553 127	490 351	128 692	512 650	11 563	118 838	
Porcentagem (%)	30,0%	12,9%	17,4%	15,4%	4,0%	16,1%	0,4%	3,7%	
Total Produção do lote	3 181 801								
Semana:	24-29/05/2021								
Lote	Classe Nº1	Classe Nº2	Classe Nº3	Classe Nº4.1	Classe Nº4.2	Repassé	Classe Extr	Apara Especial	
Quantidade	994 361	548 020	570 793	507 445	87 722	730 817	719	149 925	
Porcentagem (%)	27,7%	15,3%	15,9%	14,1%	2,4%	20,4%	0,0%	4,2%	
Total Produção do lote	3 589 802								

Figura 30 - Produção semanal do mês de maio

Com estas tabelas a gestão de topo tem acesso a muitas informações importantes para o desenvolvimento produtivo e financeiro da empresa. Nestas tabelas surgem apenas as quantidades totais da semana de produção divididos pelas várias classes da produção.

Tal como o registo da produção semanal é bastante importante, o controlo da produção mensal torna-se indispensável para qualquer empresa.

4.1.3. Produção mensal

Uma empresa que não conheça a sua produção mensal não consegue gerir as suas encomendas, poderá estar a aceitar encomendas às quais não consegue corresponder, no que pode resultar situações desagradáveis com vários clientes, como pode acontecer ficar com muitos stocks de discos por não aceitar encomendas por parte de alguns clientes.

Assim sendo, uma empresa como a Rochacork S.A., necessita de um controlo de produção minucioso para aproveitar o máximo possível de todas as encomendas que possam surgir, sendo esta empresa uma empresa em desenvolvimento e em constante crescimento é muito importante gerir estes assuntos da melhor maneira.

Mês:	Maio								
Lote	Classe Nº1	Classe Nº2	Classe Nº3	Classe Nº4.1	Classe Nº4.2	Repassé	Classe Extra	Apara Especial	
Quantidade	4 352 258	2 096 741	2 522 048	2 274 772	558 105	2 896 611	24 340	610 181	
Porcentagem (%)	28,4%	13,7%	16,4%	14,8%	3,6%	18,9%	0,2%	4,0%	
Total Produção do lote	15 335 056								
Mês:	Junho								
Lote	Classe Nº1	Classe Nº2	Classe Nº3	Classe Nº4.1	Classe Nº4.2	Repassé	Classe Extra	Apara Especial	
Quantidade	0	0	0	0	0	0	0	0	
Porcentagem (%)	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	
Total Produção do lote	0								
Mês:	Julho								
Lote	Classe Nº1	Classe Nº2	Classe Nº3	Classe Nº4.1	Classe Nº4.2	Repassé	Classe Extra	Apara Especial	
Quantidade	0	0	0	0	0	0	0	0	
Porcentagem (%)	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	
Total Produção do lote	0								

Figura 31 - Tabelas com as produções mensais

Através da figura 31, tem as tabelas presentes com os dados totais da produção mensal incluindo todos os lotes produzidos nesse mesmo mês. Pode-se comparar vários meses, nesta situação temos somente os dados do mês de maio, no entanto, no final do mês de junho pode ser feita a comparação entre os dois meses.

Podemos concluir assim, que no mês de maio de um total de 15 milhões de discos, 28,4% foram da classe N°1 com a percentagem mais elevada e a classe de menor produção foi a da classe Extra, esta última é uma classe muito boa, a melhor classe existente pelo que é normal as percentagens ser muitas baixas.

Além de analisarmos a produção mensal da linha de produção em análise, podemos verificar essa produção traduzida em lotes distintos que foram trabalhados no mês de maio.

4.1.4. Produção por lote

Tendo em conta a quantidade produzida no mês de maio, 15.335.056 discos, verificamos que através da parte inferior da figura 32, que a produção do mês de maio foi maioritariamente do lote M23-32-33/20 com uma quantidade de 14.789.488 discos.

Neste ficheiro de dados conseguimos constatar todas as linhas de produção diárias do lote em análise, como temos no final uma tabela resumo da produção total do lote M23-32-33/20. A importância deste ficheiro é enorme pelo significado que tem para os gestores da empresa, estes dados têm de ser agrupados e mostrados da forma mais correta à gestão de topo da empresa.

LOTE: M23-32-33/20										
Lote	Data de Início	Data de Fim	Classe N°1	Classe N°2	Classe N°3	Classe N°4	Classe N°4	Repassé	Classe Extra	Apara Especia
M23-32-33/20	05/01/2021 07:04	05/01/2021 17:58	40 104	25 145	28 952	25 273	12 837	31 448	389	5 113
M23-32-33/20	05/03/2021 06:24	05/03/2021 07:59	7 028	4 499	4 999	4 308	2 164	5 485	63	899
M23-32-33/20	05/03/2021 07:59	05/03/2021 18:41	45 669	28 603	30 422	28 731	13 854	36 094	515	5 686
M23-32-33/20	05/03/2021 22:34	05/04/2021 02:27	21 062	11 844	10 846	11 171	5 087	13 447	303	2 180
M23-32-33/20	05/04/2021 03:46	05/04/2021 07:59	20 548	11 566	10 911	11 736	5 155	12 660	240	2 069
M23-32-33/20	05/04/2021 07:59	05/04/2021 13:08	25 078	14 604	13 537	13 726	6 656	16 395	299	2 332
M23-32-33/20	05/04/2021 16:26	05/04/2021 19:44	15 707	9 131	8 523	7 334	3 923	12 234	211	1 998
M23-32-33/20	05/04/2021 22:33	05/05/2021 02:28	17 841	10 883	10 568	10 739	5 002	13 403	251	2 605
M23-32-33/20	05/05/2021 03:46	05/05/2021 07:59	20 126	11 269	10 690	10 668	4 875	14 715	329	3 218
M23-32-33/20	05/05/2021 07:59	05/05/2021 19:24	57 697	29 469	30 483	28 973	14 281	40 532	1 138	8 353
M23-32-33/20	05/05/2021 22:31	05/06/2021 02:29	20 558	10 279	11 247	11 690	4 960	14 050	372	2 917
M23-32-33/20	05/06/2021 03:42	05/06/2021 07:59	20 470	10 632	12 498	12 722	5 691	15 781	361	3 540
M23-32-33/20	05/06/2021 07:59	05/06/2021 11:02	13 006	6 814	7 929	8 481	3 785	10 294	239	2 397
M23-32-33/20	05/06/2021 15:09	05/06/2021 18:12	16 402	7 622	8 194	8 124	3 850	11 339	296	2 146
M23-32-33/20	05/06/2021 22:54	05/07/2021 02:31	20 010	9 530	9 962	10 540	4 726	17 681	454	2 888
M23-32-33/20	05/07/2021 03:45	05/07/2021 07:59	23 219	11 041	12 582	13 664	6 403	17 186	343	3 455
M23-32-33/20	05/07/2021 07:59	05/07/2021 18:18	26 674	17 064	22 886	21 924	5 438	19 910	274	15 589
M23-32-33/20	05/08/2021 07:04	05/08/2021 17:56	38 945	24 157	29 182	31 861	6 930	29 861	331	6 745
M23-32-33/20	05/10/2021 06:23	05/10/2021 07:59	8 363	5 370	5 579	6 566	1 419	5 535	90	1 342
M23-32-33/20	05/10/2021 07:59	05/10/2021 17:59	40 808	26 994	28 766	35 569	8 003	31 941	372	7 536

Lote	Classe N°1	Classe N°2	Classe N°3	Classe N°4.1	Classe N°4.2	Repassé	Classe Extr	Apara Especia
Quantidade	3 895 578	2 096 740	2 522 048	2 186 295	558 105	2 896 610	24 338	609 774
Percentagem (%)	26,3%	14,2%	17,1%	14,8%	3,8%	19,6%	0,2%	4,1%
Total Produção do lote	14 789 488							

Figura 32 - Produção por lote

Por fim, conclui-se que a resolução de todos estes dados divididos em várias situações produtivas, mostram-nos que qualquer ponto produtivo tem as suas razões de existir. A eficiência e eficácia de uma linha de produção traduz o tempo despendido desnecessariamente em mais valias para a empresa, mais valias essas que por vezes nem

ocorrem como sendo importantes, e no fundo representam uma importância enorme para os dados internos da empresa.

4.2. Discussão de resultados

Como referido anteriormente, os resultados obtidos neste projeto são bastante positivos. A empresa situava-se num ambiente em que não existia controlo na produção, tinham uma noção da sua quantidade produtiva, mas não tinham valores concretos, dados palpáveis para poder tomar certas decisões com uma convicção mais forte.

A monitorização desta linha de produção permitiu aproveitar tempos improdutivos para se tornarem tempos muito produtivos. Por vezes as máquinas encontravam-se vazias em discos no interior das moegas, noutras situações encontravam-se paradas durante alguns minutos, todos estes pontos são mais que suficientes para o operador ser mais responsável no seu trabalho, além de que, com a automatização desta linha, permitiu aos operadores obterem mais tempo disponível para outras tarefas no seu setor produtivo.

Assim, já podemos perceber que esta automatização permitiu trazer vantagens para a empresa em vários sentidos, tanto na qualidade do trabalho executado como nos executantes das tarefas, como no seu maior controlo produtivo.

Em forma de conclusão, este aspeto melhorado na produção desta empresa, permite tornar esta empresa mais competitiva no mercado interno e externo, tornando-se mais eficiente e eficaz nas suas decisões.

5. CONCLUSÃO

No capítulo da “conclusão” são apresentadas conclusões do trabalho e as limitações ao projeto desenvolvido. No primeiro subcapítulo são resumidos pontos importantes da revisão bibliográfica para a realização a parte prática do projeto, a metodologia utilizada para a resolução do problema encontrado e os resultados obtidos. Relativamente ao segundo subcapítulo são descritas algumas contrariedades que afetaram o desenvolvimento do trabalho e algumas propostas de melhoria para trabalhos futuros.

5.1. Conclusões finais

Para este projeto ser desenvolvido, foi efetuado um estudo acerca da utilização de KPI e de formas de desenvolver o setor produtivo de uma empresa. A empresa deve tomar a iniciativa de pretender controlar melhor toda a sua produção e para conseguir concluir estas suas intenções precisa de melhorar a forma de controlar os seus produtos na sua produção. Através de um fator de gestão visual, é permitido conhecer qual a situação produtiva da empresa, podendo identificar potenciais falhas e criar oportunidades de melhoria.

Este projeto permitiu uma melhoria bastante significativa na tomada de decisão dos decisores da empresa, tanto em termos produtivos como em termos de funcionalidades. Numa empresa com métodos aplicativos obsoletos, nem sempre se torna fácil poder implementar métodos mais recentes e eficazes.

Com os vários avanços tecnológicos a acontecer diariamente, uma empresa que pretende ser competitiva nos vários mercados mundiais tem que estar sempre “um passo à frente” dos seus concorrentes e estar em constante progressão e evolução. Esta expressão revela e demonstra que uma empresa se não tiver sempre um pensamento de evolução mais cedo ou mais tarde irá se tornar obsoleta. Hoje em dia, o mundo está em constantes mudanças diariamente e como tal, é importantíssimo acompanhar o dia-a-dia do mundo industrial. Foi essencial a concretização deste projeto nesta empresa e no final o pensamento que fica dentro da gestão da empresa, é o pensamento de controlo, constante evolução.

5.2. Limitações e investigação futura

Como em todas as aplicações, nem tudo se baseia em situações positivas, no entanto, todas as situações menos boas que possam existir são passíveis de serem corrigidas, somente precisa de haver intenção da mudança.

Primeiramente, foi debatido o problema da não comunicação em forma de rede entre as máquinas e o servidor da empresa, no entanto, surgiram ideias que conseguiram a concretização do mesmo.

Uma das limitações que podem ocorrer é o facto de existir uma falha de rede na rede da empresa (figura 33). Este erro pode surgir devido a várias situações:

- Cabo desconectado das máquinas;
- Problema no servidor da empresa;
- Falha na ligação à rede do servidor.

Para corrigir estas possíveis falhas que possam existir, terá de ser certificado todos estes passos de verificação da ligação dos cabos de rede, o bom funcionamento do servidor e da rede do servidor, verificados todos estes passos o problema será resolvido de certeza.

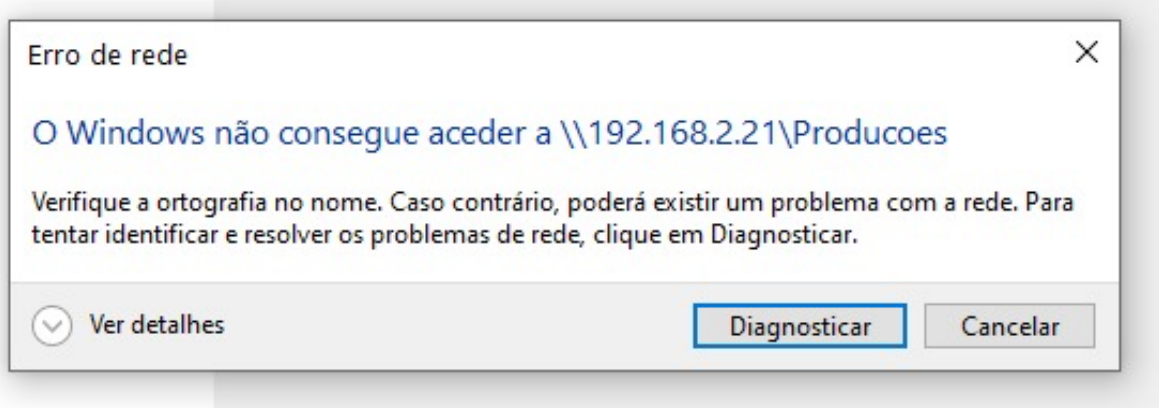


Figura 33 - Erro "falha de rede"

Como propostas futuras para a empresa, fica a implementação deste tipo de sistema de monitorização de dados da produção por toda a empresa e o desenvolvimento contínuo e sustentável da mesma.

Tudo é passível de ser melhorado, somente é preciso vontade de melhorar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cuong, H. (2001). Want more papers like this? Em A. Horizona (Ed.), *Transforming the Balanced Scorecard from Performance Measurement to Strategic Management: Part I* (1ª Edição, pp. 87–104). American Accounting Association.
- Jiménez, P., Díez, J. V., & Ordieres-Mere, J. (2016). HOSHIN KANRI Visualization with Neo4j. Empowering Leaders to Operationalize Lean Structural Networks. *Procedia CIRP*, 55, 284–289. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.08.023>
- Kaplan, R., & Norton, D. (2004). *Mapas estratégicos: convertendo ativos intangíveis em resultados tangíveis - Robert S. Kaplan, David P. Norton - Google Livros* (7ª Edição). Editora Campus. https://books.google.pt/books?hl=pt-PT&lr=&id=EeZK9KbFP-oC&oi=fnd&pg=PA3&dq=kaplan+e+Norton+1992&ots=1K00Xz3Nko&sig=Gnc7oWduhxWwKG6oeNoLoGskDOo&redir_esc=y#v=onepage&q=kaplan e Norton 1992&f=false
- Kartalis, N., Velentzas, J., & Broni, G. (2013). Balance Scorecard and Performance Measurement in a Greek Industry. *Procedia Economics and Finance*, 5, 413–422. [https://doi.org/10.1016/s2212-5671\(13\)00049-x](https://doi.org/10.1016/s2212-5671(13)00049-x)
- Ma, Y., Li, L., Yin, Z., Chai, A., Li, M., & Bi, Z. (2021). Research and application of network status prediction based on BP neural network for intelligent production line. Em P. computer Cience (Ed.), *Procedia Computer Science* (Vol. 183, pp. 189–196). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.02.049>
- Marr, B. (2015). Key Performance Indicators For Dummies - Bernard Marr - Google Livros. Em W. Brand (Ed.), *Key Performance Indicators for Dummies* (1ª Edição). [https://books.google.com.br/books?hl=pt-PT&lr=&id=yF06BAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA105&dq=Marr,+B.+\(2015\).+Key+Performance+Indicators+For+Dummies.&ots=oE04MUWpgp&sig=7mcAEAJL2Q3yETe9nHxGmexTn5U#v=onepage&q=Marr%2C B. \(2015\). Key Performance Indicators For Dummies](https://books.google.com.br/books?hl=pt-PT&lr=&id=yF06BAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA105&dq=Marr,+B.+(2015).+Key+Performance+Indicators+For+Dummies.&ots=oE04MUWpgp&sig=7mcAEAJL2Q3yETe9nHxGmexTn5U#v=onepage&q=Marr%2C B. (2015). Key Performance Indicators For Dummies)
- Microsoft. (2021). *O que é Power BI? - Power BI | Microsoft Docs*. Microsoft. Obtido 3 de junho de 2021, de <https://docs.microsoft.com/pt-pt/power-bi/fundamentals/power-bi-overview>
- Nadj, M., Maedche, A., & Schieder, C. (2020). The effect of interactive analytical dashboard features on situation awareness and task performance. *Decision Support Systems*, 135, 113–322. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2020.113322>
- Nascimento, S. do, Bortoluzzi, S. C., Dutra, A., & Ensslin, S. R. (2011). Mapeamento dos indicadores de desempenho organizacional em pesquisas da área de Administração, Ciências Contábeis e Turismo no período de 2000 a 2008. *Revista de Administração*, 46(4), 373–391. <https://doi.org/10.5700/rausp1018>
- Ramos, C., Barreto, R., Mota, B., Gomes, L., Faria, P., & Vale, Z. (2020). Scheduling of a textile production line integrating PV generation using a genetic algorithm. Em E. Reports (Ed.), *Energy Reports* (7 Edição, Vol. 6, pp. 148–154). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.egy.2020.11.093>
- Reh, F. J. (2020). *The Basics About Key Performance Indicators*. The balance careers. Obtido 3 de junho de 2021, de <https://www.thebalancecareers.com/key-performance-indicators-2275156>
- Silva, A. F. (2019). *O que é Balanced Scorecard (BSC) e qual sua importância - Guia Empreendedor*. Guia empreendedor. Obtido de 3 de junho de 2021, de <https://www.guiaempreendedor.com/guia/balanced-scorecard>

- Teixeira, J. M., Schoenardie, R. P., Garcia, L. J., Andrés, E., Merino, D., & Paladini, P. (2012). GESTÃO VISUAL: UMA PROPOSTA DE MODELO PARA FACILITAR O PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS. *II Conferência Internacional de Design*.
- Tennant, C., & Roberts, P. (2001). Hoshin Kanri: Implementing the catchball process. *Long Range Planning*, 34(3), 287–308. [https://doi.org/10.1016/S0024-6301\(01\)00039-5](https://doi.org/10.1016/S0024-6301(01)00039-5)
- Veyrat, P. (2015). *Conheça 10 Indicadores de desempenho de processos (KPI)*. Venki. Obtido 3 de junho de 2021, de <https://www.venki.com.br/blog/indicadores-de-desempenho-de-processos/>