



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA

CAMPUS EUNÁPOLIS

**CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE
SISTEMAS**

LEONARDO FAGUNDES SILVA

**POTENCIALIDADES E APLICABILIDADE DO USO DE BUSINESS
INTELLIGENCE: UM CASE EM EMPRESA DO SETOR FLORESTAL
NO EXTREMO SUL DA BAHIA**

EUNÁPOLIS - BA

2021

LEONARDO FAGUNDES SILVA

**POTENCIALIDADES E APLICABILIDADE DO USO DE BUSINESS
INTELLIGENCE: UM CASE EM EMPRESA DO SETOR FLORESTAL
NO EXTREMO SUL DA BAHIA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito parcial à
obtenção do título de Tecnólogo em
Análise e Desenvolvimento de Sistemas da
Coordenação do Curso de Análise e
Desenvolvimento de Sistemas do Instituto
Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia da Bahia.

Orientador: Prof. Me. Vinicius de Oliveira
Nepomuceno

EUNÁPOLIS - BA

2021



TERMO DE APROVAÇÃO

POTENCIALIDADES E APLICABILIDADE DO USO DE BUSINESS INTELLIGENCE: UM CASE EM EMPRESA DO SETOR FLORESTAL NO EXTREMO SUL DA BAHIA

por

LEONARDO FAGUNDES SILVA

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi apresentado em 26 de novembro de 2021 como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Me. Vinicius de Oliveira Nepomuceno
Prof. Orientador

Dr. Cleber Jorge Lira de Santana
Membro titular

Me. Marco Antonio Paranhos Silva
Membro titular

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso -

Dedico este trabalho aos meus pais, que
são as pessoas mais importantes em
minha vida.

.

AGRADECIMENTOS

Certamente estes parágrafos não irão atender a todas as pessoas que fizeram parte dessa importante fase de minha vida. Portanto, desde já peço desculpas àquelas que não estão presentes entre essas palavras, mas elas podem estar certas de que fazem parte do meu pensamento e de minha gratidão.

Primeiramente agradecer a Jesus Cristo, que sempre me abençoou com sua proteção divina iluminando meus passos para seguir em frente.

Agradeço ao meu orientador Prof. Me. Vinicius de Oliveira Nepomuceno, pela sabedoria com que me guiou nesta trajetória.

Aos meus colegas de sala.

A todos os professores que fizeram parte da minha formação acadêmica.

Ao meu gestor Pedro Paulo de Almeida, que aceitou e abraçou a ideia de meu trabalho, além de sempre dispor do seu tempo para me orientar profissionalmente.

Gostaria de deixar registrado também, o meu reconhecimento à minha família, pois acredito que sem o apoio deles seria muito difícil vencer esse desafio.

Enfim, a todos os que por algum motivo contribuíram para a realização deste trabalho.

RESUMO

Este trabalho tem como tema o *Business Intelligence* (BI) e o objetivo de identificar, de que forma um projeto de BI, pode contribuir na melhora da tomada de decisão do setor de colheita florestal da empresa Veracel Celulose S/A. Para isto foi realizado um estudo de caso nesta organização, através da integração do *Data Warehouse* do Sistema de Gestão Florestal com a ferramenta Power BI e posteriormente realizar o processamento dos dados, criação de funções através da linguagem de expressões DAX e *dashboards* para as partes interessadas. A partir deste trabalho na empresa citada, foi possível reduzir o número de planilhas eletrônicas geradas para divulgação dos relatórios, otimização no tempo da mão de obra, dados sendo atualizados de forma automática, facilidade de compartilhamento dos resultados, segurança de acesso e celeridade na divulgação das informações.

Palavras-chave: *Business Intelligence*. *Data Warehouse*. Power BI. Colheita. Setor florestal.

ABSTRACT

The theme of this work is Business Intelligence (BI) and the objective of identifying how a BI project can contribute to improving decision-making in the forest harvesting sector at Veracel Celulose S/A. For this, a case study was carried out in this organization, through the integration of the Data Warehouse of the Forest Management System with the Power BI tool and subsequently carry out data processing, creation of functions through the DAX expression language, and dashboards for stakeholders. From this work in the aforementioned company, it was possible to reduce the number of electronic spreadsheets generated for the dissemination of reports, time optimization of labor, data is updated automatically, ease of sharing the results, access security, and speed disclosure of information.

Keywords: Business Intelligence. Data Warehouse. Power BI. Harvest. Forestry sector.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Arquitetura geral de um sistema de <i>Business Intelligence</i>	19
Figura 2 - Processo de ETL.....	21
Figura 3 - Exemplo de esquema em estrela.....	24
Figura 4 - Exemplo de esquema em floco de neve	25
Figura 5 - Exemplo de esquema em constelação	25
Figura 6 - Mineração de dados é uma mescla de múltiplas disciplinas	30
Figura 7 – Exemplo de gráfico de linhas	32
Figura 8 - Exemplo de gráfico de barras verticais	33
Figura 9 - Exemplo de gráfico de pizza	33
Figura 10 - Exemplo de gráfico em cascata	34
Figura 11 - Estrutura do Quadrante Mágico de Gartner	35
Figura 12 - Quadrante Mágico de Gartner para soluções analíticas e de Business Intelligence	36
Figura 13 - Visual de edição do Power BI	37
Figura 14 - Harvester de rodas ERGO 8W.....	46
Figura 15 - <i>Forwarder</i> Ponsse ELK.....	46
Figura 16 - Divisão de uma floresta de eucalipto	48
Figura 17 - Tela inicial do SGF.....	49
Figura 18 - Fluxo dos dados.....	50
Figura 19 - Editor do Power Query.....	53
Figura 20 - Exemplo de cardinalidade.....	55
Figura 21 - Modelo dimensional	55
Figura 22 - Gerenciamento de relações	56
Figura 23 – Visual KPI.....	58
Figura 24 – Gráfico de medidor radial (velocímetro)	58
Figura 25 - Visual de cartão	59
Figura 26 - Gráfico de colunas	59
Figura 27 - Gráfico de combinação	59
Figura 28 - Dica de ferramenta.....	60
Figura 29 - Restrição de acesso.....	61
Figura 30 - Configuração do gateway	62
Figura 31 - Agendamento de atualização dos dados	62

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Resumo OLAP e OLTP	27
Quadro 2 - Tabelas utilizadas do <i>Data Mart</i> de colheita.....	51

LISTA DE SIGLAS E ACRÔNIMOS

LISTA DE SIGLAS

BI	Business Intelligence
DM	Data Mart
EO	Eficiência Operacional
DMB	Distância Média de Baldeio
DW	Data Warehouse
EDW	Enterprise Data Warehouse
ERP	Enterprise Resource Planning
ETL	Extract Transform Load
IBM	International Business Machines
IDC	International Data Corporation
KPI	Key Performance Indicator
ODS	Operational Data Store
OLTP	Online Transaction Processing
SGF	Sistema de Gestão Florestal
SI	Sistemas de Informação
VMI	Volume Médio Individual

LISTA DE ACRÔNIMOS

DAX	Data Analysis Expressions
EUA	Estados Unidos da América
MOLAP	Multidimensional Online Analytical Processing
OLAP	Online Analytical Processing
ROLAP	Relational Online Analytical Processing

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 OBJETIVOS.....	14
1.1.1 Objetivo Geral.....	15
1.1.2 Objetivos Específicos.....	15
1.2 JUSTIFICATIVA.....	15
1.3 ORGANIZAÇÃO DO TEXTO	16
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	17
2.1 BUSINESS INTELLIGENCE	17
2.1.1 Cronologia do Business Intelligence	18
2.2 ARQUITETURA GERAL DE UM SISTEMA DE BI.....	18
2.2.1 Fonte de Dados	19
2.2.2 Processos de Extração, Tratamento e Carregamento (ETL)	20
2.2.3 Data Warehouse	22
2.2.4 Mid-Tier (Camada Intermediária)	26
2.2.5 Front-End (Parte Visual)	30
2.3 QUADRANTE MÁGICO DE GARTNER.....	34
2.3.1 Microsoft: Power BI.....	37
3 METODOLOGIA.....	39
3.1 QUANTO A FINALIDADE	39
3.2 QUANTO AO OBJETIVO DA PESQUISA.....	39
3.3 QUANTO AO MÉTODO CIENTÍFICO.....	40
3.4 QUANTO A ABORDAGEM	40
3.5 PROCEDIMENTOS TÉCNICOS DA PESQUISA.....	41
3.5.1 Pesquisa Bibliográfica.....	41
3.5.2 Pesquisa Documental	42
3.5.3 Estudo de Caso	42
3.6 LÓCUS DA PESQUISA	43
4 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO	45
4.1 LEVANTAMENTO DE REQUISITOS.....	45
4.1.1 Colheita Florestal	45
4.1.2 Os Principais Indicadores	47
4.2 PREPARAÇÃO DO AMBIENTE DE DESENVOLVIMENTO.....	49
4.3 EXTRAÇÃO, TRATAMENTO E CARREGAMENTO DOS DADOS	51
4.4 RELACIONAMENTO DAS TABELAS E CODIFICAÇÃO DAS MEDIDAS	54
4.5 CRIAÇÃO DOS VISUAIS.....	57
4.6 VALIDAÇÃO DAS PARTES INTERESSADAS E IMPLANTAÇÃO	60
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	63

6 CONCLUSÃO.....	66
REFERÊNCIAS.....	67
APÊNDICE A – LEVANTAMENTO DE REQUISITOS COM OS USUÁRIOS	73
APÊNDICE B – RELAÇÃO DE MEDIDAS CRIADAS.....	76
APÊNDICE C – DASHBOARD PRINCIPAL DO PROJETO	84
ANEXO A – TABELA FATO BOLETINS DE COLHEITA COM AJUSTES.....	85
ANEXO B – RELAÇÃO DE TABELAS DIMENSÕES	86

1 INTRODUÇÃO

O conhecimento gerado pelas organizações, cada vez mais tem se tornado fundamental e de grande valor para que estas possam traçar novas estratégias, a fim de aprimorar seus negócios. Segundo Leite (2018), uma corporação que possui dados de qualidade e confiáveis, está em uma ótima vantagem competitiva, pois tendo domínio de suas fontes, faz com que a empresa possua uma riqueza real, chamado popularmente de “novo petróleo”.

Em contrapartida, uma pesquisa realizada em 2021 pela consultoria NewVantage Partners com 85 empresas americanas de grande porte, revelam dificuldades para se tornarem organizações orientadas por dados (NEWVANTAGE PARTNERS, 2021). Um dos maiores problemas são desafios culturais, pois 92,2% das empresas que participaram desta pesquisa, mesmo com investimentos altos em tecnologia, apontam deficiências em preparar suas equipes, aderir uma nova cultura, gerenciar e combater à resistência por mudanças. (NEWVANTAGE PARTNERS, 2021).

Um outro estudo de 2020, conduzido pela IDC - International Data Corporation, analisou os processos de identificação, coleta, transformação e análise de dados corporativos de 1,2 mil organizações em 11 países (CIO, 2020).

Nesta pesquisa foi evidenciado que os maiores desafios para as organizações brasileiras no processamento de dados em um formato pronto para análise são: atualizar dados corretamente (50%), garantir a correção dos dados (44%) e integrar dados diferentes em formatos padrão (44%). Entre os motivos mais comuns pelos quais os projetos de análise de dados das empresas brasileiras não atingiram seus objetivos são: qualidade dos dados não era boa o suficiente (37%), modelos criados não funcionaram (31%) e dados não disponíveis para análise em tempo hábil (31%) (CIO, 2020).

Deste modo, o BI, pode ser um dos meios para auxiliar as organizações na resolução de alguns dos problemas citados, através de um conjunto de metodologias e tecnologias para coleta, tratamento e armazenamento dos dados, com o intuito de realizar apresentações e análises das informações (LEITE, 2018).

Turban *et al.* (2008, p.32), afirmam que “o principal benefício do BI para uma empresa é sua capacidade de fornecer informações precisas quando necessário”.

Estes complementam que “tais informações são uma necessidade para todos os tipos de decisão, desde o planejamento estratégico e mesmo para a sobrevivência.”

Assim, com a aplicação das técnicas e conceitos de BI, as organizações tornam-se capazes de identificar oportunidades e ameaças, pontos fortes e fracos, de modo a planejarem os melhores caminhos para guiar suas ações, a fim de atingir seus objetivos.

Entre os setores que tem adotado o uso de BI, é possível citar o florestal, que por muitos anos, teve a geração de dados sendo feita de forma manual, com pouca precisão e dificuldade de controle das informações do setor (SANTOS; PEREIRA, 2021, p. 36). Um exemplo desta adoção a inteligência de negócios foi o da empresa Suzano Papel e Celulose, que passou a utilizar as ferramentas Cognos Analytics e Planning Analytics TM1 da IBM - International Business Machines, para gerenciar o desempenho dos seus negócios e assim abandonar o uso de planilhas, garantindo a velocidade ideal para realização das análises com grandes volumes de dados (CTI GLOBAL, 2014).

Outra empresa do setor florestal que faz uso do *Business Intelligence* em suas atividades é a Klabin S.A, que utiliza a ferramenta Microsoft Power BI para visualização dos dados das atividades de colheita em forma de *dashboards* (painéis) (GUNZI *et al.*, 2021).

Em virtude das informações até aqui apresentadas, este trabalho estabelece como problema de pesquisa: de que forma um projeto de *Business Intelligence* pode contribuir na melhora da tomada de decisão do setor de colheita florestal da empresa Veracel Celulose S/A?

1.1 OBJETIVOS

Esta seção apresenta o objetivo geral e específicos definidos para o desenvolvimento do trabalho proposto.

1.1.1 Objetivo Geral

Identificar de que forma um projeto de *Business Intelligence* pode contribuir na melhora da tomada de decisão do setor de colheita florestal da empresa Veracel Celulose S/A.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Conceituar o eco sistema de *Business Intelligence*;
- Integrar o DW - *Data Warehouse* (armazém de dados) do SGF - Sistema de Gestão Florestal com a ferramenta Power BI, a fim de criar os cálculos e *dashboards* com a utilização da linguagem DAX, para visualização em computadores;
- Medir o quanto este trabalho obteve de relevância no suporte para a melhora da tomada de decisão do setor de colheita florestal da empresa Veracel Celulose S/A.

1.2 JUSTIFICATIVA

Para que uma organização possa adotar um novo(a), metodologia de trabalho ou tecnologia é preciso gerar uma demanda que justifique a necessidade de mudança e por consequência investimentos financeiros (FERREIRA *et al.*, 2020).

Para Fedouaki, Okar e Alami (2013), implementar um sistema de BI tornou-se essencial para obter vantagem competitiva e responder de forma adequada à crescente pressão de mercado, pois a informação e conhecimento representam o maior ativo das empresas nos dias de hoje. Além disso os autores afirmam que o papel do *Business Intelligence* foi sendo modificado ao longo do tempo, passando de ferramentas analíticas para soluções que são utilizadas em previsões de mudanças, controle de operações, entre outros.

Em contrapartida, no setor de colheita da Veracel, os relatórios são produzidos através de planilhas eletrônicas e com o fluxo médio de três versões entregues por semana. Cada versão necessita em média 1h30min para ser feito, além de gerar uma grande sequência de passos manuais e repetidos para a conclusão desta atividade.

Outro ponto é que estes relatórios são divulgados por e-mail, gerando diversas versões do mesmo arquivo, mas com dados diferentes, onde em alguns casos, as partes interessadas devido ao volume de e-mails recebidos na caixa de entrada, acabam não visualizando a nova versão.

Estes problemas acarretam demora e dificuldade na chegada das informações para a tomada de decisão e para as operações de colheita que trabalham em regime de 24 horas, um dia sem dados para análise podem gerar impactos na produção.

Portanto, a integração do DW com a ferramenta Power BI nesta organização, justifica-se por resolver problemas de lentidão e otimização no processo de consultas e análises em grandes volumes de dados que são coletados do sistema OLTP - *Online Transaction Processing* (Processamento de Transações On-line).

Além disso, com a utilização da ferramenta Power BI, possibilitará a automatização na geração dos relatórios, melhorar a visualização através dos *dashboards*, aumentar a velocidade na chegada de informações, auxiliando assim os gestores nas tomadas de decisões. Estes poderão acessar os resultados, através de aplicação pelo computador.

1.3 ORGANIZAÇÃO DO TEXTO

O presente estudo foi organizado em seis capítulos, assim distribuídos: primeiro capítulo foi apresentado a introdução do trabalho. No segundo capítulo será contextualizada a revisão de literatura, onde são discorridos temas que darão suporte ao desenvolvimento do estudo. No terceiro capítulo é detalhado a metodologia de pesquisa, a qual se responsabiliza pelo percurso do rigor científico utilizado no trabalho. No quarto capítulo, será apresentado o desenvolvimento do projeto, com todo o conteúdo desenvolvido e os aspectos técnicos da construção do mesmo, bem como explicações e demonstrações referentes ao produto final. No quinto capítulo, discorre sobre resultados alcançados a respeito do projeto e posteriormente, o sexto capítulo com a conclusão do autor.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Este capítulo apresenta o referencial teórico utilizado para fundamentar o desenvolvimento do trabalho proposto.

2.1 BUSINESS INTELLIGENCE

Business Intelligence, ou em português, inteligência de negócios, é um conjunto de técnicas que tem como objetivo central, cobrir todas as atividades necessárias para que uma empresa transforme seus dados brutos em conhecimento. Segundo Leite (2018), BI permite uma visão ampla do negócio, onde gestores têm acesso as informações sobre seus processos organizacionais, clientes, ações da concorrência e de mercado, podendo assim antecipar mudanças e aumentar sua vantagem competitiva.

Para Sezões, Oliveira e Baptista (2006), *Business Intelligence* é um conceito que contempla um conjunto de aplicações para auxiliar na tomada de decisão, através de informações que são fornecidas de forma rápida, compartilhada e interativa, a partir do processo de manipulação e transformação de grandes quantidades de dados.

Santos e Ramos (2009), reforçam que os sistemas de BI organizam a coleta dos dados operacionais para armazenamento em bancos de dados adequados, aliado a ferramentas de exploração, apresentação e análise da informação, que permitem a gestão do conhecimento, dita essencial para a tomada de decisão.

No livro *Business Intelligence e Análise de Dados para Gestão do Negócio*, os autores definem o tema como “um termo guarda-chuva que combina arquiteturas, ferramentas, bases de dados, ferramentas analíticas, aplicativos e metodologias” (SHARDA *et al.*, 2019, p.15). Além disso, quanto ao objetivo, estes apresentam o seguinte conceito:

O principal objetivo do BI é possibilitar acesso interativo (às vezes em tempo real) a dados, permitir a manipulação de dados e oferecer a gestores empresariais e analistas a capacidade de conduzir análises apropriadas. Ao analisarem os dados, situações e desempenhos históricos e atuais, os tomadores de decisões obtêm vislumbres valiosos que lhes permitem tomar decisões mais embasadas e melhores. O processo de BI baseia-se na transformação de dados em

informações, depois em decisões e por fim em ações (SHARDA *et al.*, 2019, p.15).

2.1.1 Cronologia do Business Intelligence

Heinze (2014), no portal *BI Software Insight*, em um artigo sobre a história do *Business Intelligence*, descreve que a primeira aplicação do termo foi apresentada em 1868, por Richard Millar Devens, na publicação *Cyclopaedia of Commercial and Business Anecdotes* (Enciclopédia de Anedotas Comerciais e de Negócios, em tradução livre). Posteriormente em 1958 o BI volta a ter seu conceito reafirmado pelo cientista Hans Peter Luhn em um artigo intitulado *A Business Intelligence System* (Um Sistema de Inteligência de Negócios), que na visão do autor o objetivo já era de fornecer informações para os gestores em tempo hábil, permitindo a tomada de decisão para resolução de problemas ou criação de oportunidades (SAUTER, 2010 apud CONCEIÇÃO, 2020 p. 08).

A partir de 1970, que ficou conhecida como “BI 1.0”, foi quando existiu o desenvolvimento dos *Data Warehouse*, as ferramentas de ETL - *Extract, Transform and Load* (Extração, Tratamento e Carregamento de Dados) e OLAP - *Online Analytical Processing* (Processamento Analítico Online) que atualmente são a base dos projetos de *Business Intelligence* (HEINZE, 2014).

No início do século XXI, através do crescimento da internet e de programas baseados em nuvem, houve também o desenvolvimento das tecnologias de BI que se expandiram e simplificaram o alcance destas plataformas. Em paralelo, o *self-service BI*, para utilizadores com pouca experiência nas áreas de TI, passou a ser uma realidade, esta que foi chamada de “BI 2.0” (HEINZE, 2014).

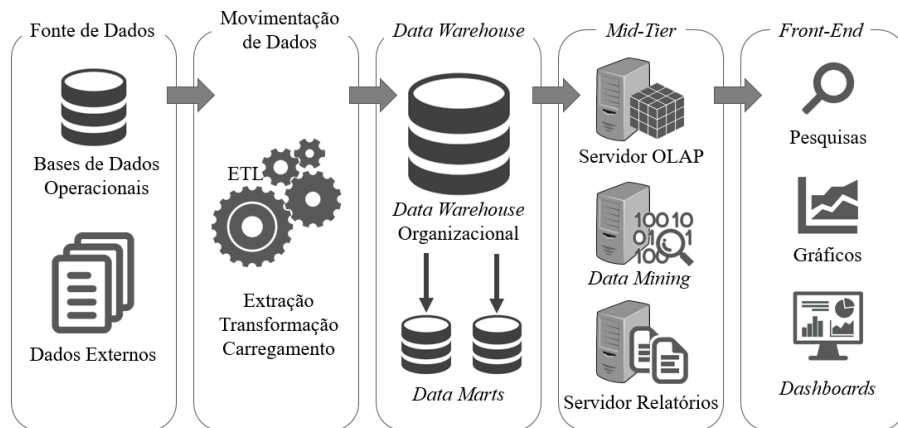
Atualmente, considerada a fase “BI 3.0”, o *big data*, inteligência artificial, assim como a evolução exponencial dos dispositivos móveis, permitem aos utilizadores trabalharem com BI de forma interativa e dinâmica, através de smartphones, tablets ou outros dispositivos (HEINZE, 2014).

2.2 ARQUITETURA GERAL DE UM SISTEMA DE BI

Para que uma organização possa obter um sistema de BI que atenda ao fornecimento de informações em tempo hábil, provenientes de fontes tratadas e

consistentes, é necessário criar uma infraestrutura adequada através de alguns dos processos e ferramentas que serão apresentados conforme a **Figura 1**.

Figura 1 - Arquitetura geral de um sistema de *Business Intelligence*



Fonte: Leite (2018).

2.2.1 Fonte de Dados

Seguindo a **Figura 1**, o primeiro passo é a fonte de dados, nesta fase encontram-se todas as origens de dados que vão suportar o sistema. As fontes podem ser internas ou externas à organização, como por exemplo bancos de dados originados de sistemas transacionais, planilhas eletrônicas, documentos de textos, *web* (redes sociais, provedores de pesquisas etc.), entre outros.

A seguir são listadas algumas características (métricas) que definem requisitos importantes na coleta ou adequação das fontes de dados a serem utilizadas (SHARDA *et al.*, 2019, p.68):

- **Confiabilidade da fonte de dados:** refere-se à originalidade e à adequação do meio de armazenamento de onde os dados foram obtidos. É recomendável sempre consultar o criador ou fonte original, a fim de evitar possíveis problemas de transferências de suas fontes até o destino. Cada movimentação dos dados acaba gerando riscos de itens serem abandonados ou reformatados, limitando assim a integridade e/ou precisão do conjunto de dados.
- **Precisão do conteúdo dos dados:** significa que os dados estão corretos e adequados para o que será explorado, por exemplo, informações de

contato de um cliente registradas em uma base de dados devem ser idênticas ao que foi informado por ele.

- **Acessibilidade aos dados:** significa que o acesso aos dados é de fácil obtenção.
- **Segurança e privacidade de dados:** significa que os dados estão assegurados apenas para aquelas pessoas com autoridade e necessidade de acesso a eles, impedindo que todas as demais acessem.
- **Riqueza dos dados:** significa que as variáveis disponíveis retratam a matéria com uma riqueza suficiente de dimensões, para garantir a precisão e a validade de um estudo de análise de dados.
- **Consistência dos dados:** significa que os dados foram coletados e combinados / fundidos com precisão.
- **Valor corrente / atualidade dos dados:** significa que os dados devem estar atualizados, ou serem os mais recentes possíveis.
- **Granularidade de dados:** exige que as variáveis e os valores dos dados estejam dispostos no nível mais detalhado possível para o uso almejado nas análises. A depender se os dados forem agregados, podem não conter o nível necessário de detalhe para que um algoritmo de análise de dados possa diferenciar registros uns dos outros.
- **Validade dos dados:** é o termo usado para descrever uma correspondência / descompasso entre os valores reais e esperados para uma determinada variável.
- **Relevância dos dados:** os estudos de análises de dados devem evitar incluir dados totalmente irrelevantes no seu modelo, já que isso pode contaminar as informações para o algoritmo, levando a resultados imprecisos ou enganosos.

2.2.2 Processos de Extração, Tratamento e Carregamento (ETL)

A próxima etapa conforme a **Figura 1** encontra-se o ambiente de movimentação de dados. Para que seja possível criar um *Data Warehouse*, a fim de ser utilizado na tomada de decisão, as origens de dados descritas no capítulo 2.2.1, precisam ser extraídas de suas fontes, transformadas (limpeza) e carregadas para o DW (LEITE, 2018).

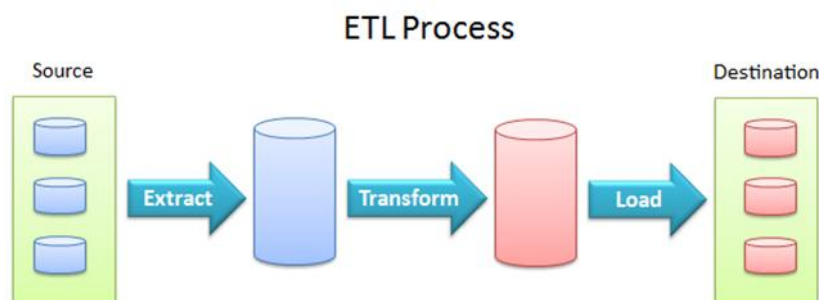
“Gestores de TI muitas vezes encaram desafios, pois os processos de ETL costumam consumir 70% do tempo em um projeto centrado em dados” (TURBAN *et al.*, 2008, p.173). Segundo Coelho (2020), a partir de um estudo feito em 2011 da Bloomberg BusinessWeek Research Services, aponta que a qualidade, integridade e consistência dos dados são os maiores desafios nos processos de análises de dados.

Sharda *et al.* (2019, p.175), reforçam os seguintes aspectos quanto a atenção aos processos de ETL:

Quando os dados são geridos corretamente como um patrimônio empresarial, esforços de ETL são reduzidos de forma considerável, e dados redundantes são eliminados por completo. Isso leva a enormes economias em manutenção e a uma maior eficiência em novos desenvolvimentos, melhorando ao mesmo tempo, a qualidade dos dados. Processos de ETL mal projetados geram altos custos de manutenção, mudança e atualização. Como consequência, é crucial fazer as escolhas certas em termos de tecnologia e das ferramentas a serem usadas para desenvolver e manter os processos de ETL.

Em resumo, “o objetivo central do processo de ETL é abastecer o *Data Warehouse* com dados integrados e limpos” (SHARDA *et al.*, 2019, p.173). Na **Figura 2** é apresentado este fluxo:

Figura 2 - Processo de ETL



Fonte: Applied Informatics (2015).

- **Extração (*extract*):** esta é a fase inicial, que consiste na extração dos dados de diferentes fontes. Devido todas as ações seguintes serem dependentes desta atividade e pelo volume de dados coletados, é considerada a etapa mais desafiadora, pois erros futuros gerados a partir deste ponto, podem ser complexos de resolução ou até mesmo irreversíveis (COELHO, 2020).

- **Transformação (*transform*):** nesta etapa são aplicadas regras ou funções aos dados extraídos, com o intuito de modificar a estrutura que será transferida para a área de carregamento. É nesta fase que os problemas geralmente encontrados nos dados, como por exemplo: duplicação de dados, diferentes representações de valor, dados com erros ou dados em falta são removidos (LEITE, 2018).
- **Carregamento (*load*):** consiste na transferência dos dados já transformados para o *Data Warehouse*, ou *Data Mart*. Após as configurações iniciais, este processo é normalmente automatizado, com definições de horários de atualizações a partir das premissas e necessidades de cada organização (COELHO, 2020).

2.2.3 Data Warehouse

Para Sharda *et al.* (2019, p.154), “*Data Warehouse* (armazém de dados) é uma coleção de dados produzidos para embasar a tomada de decisões; trata-se também de um repositório de dados históricos e correntes de potencial interesse para gestores de toda a organização”. Além disso, os autores afirmam que de forma geral, os dados contidos no DW são estruturados para ficarem prontos para as outras etapas dos processos de BI (OLAP, mineração de dados, consultas, extração de relatórios, entre outras aplicações para embasamento de decisões).

Em sistemas transacionais, como por exemplo sistemas de gestão integrada (ERP - *Enterprise Resource Planning*), em boa parte são relevantes apenas dados recentes (diários, semanais ou mensais), entretanto para o uso de sistemas analíticos, os DWs possuem foco inverso, ou seja, quanto maior for o histórico de dados, mais precisa será a informação entregue ao usuário final (MUSSKOPF, 2017).

2.2.3.1 Características de um data warehouse

Uma das formas de apresentar o *Data Warehouse* é indicar suas características principais (SHARDA *et al.*, 2019):

- **Orientado por tema:** os dados são organizados por categorias, como por exemplo vendas, produtos ou clientes. Assim o usuário pode buscar apenas informações relevantes para o embasamento de decisões.
- **Integrado:** este ponto está intimamente relacionado com o mencionado anteriormente, pois os DWs devem dar um formato consistente a dados vindos de fontes diferentes e por consequência gerar um ambiente de integração.
- **Variável no tempo (série temporal):** Todo e qualquer DW deve possuir uma qualidade temporal, para suportar o armazenamento e preservação do histórico de dados.
- **Não volátil:** depois que os dados são inseridos em um DW, os usuários não podem mais alterá-los ou sobrescrever os mesmos.

2.2.3.2 Tipos de data warehouses

Os três tipos principais de DWs são: os *Data Marts*, os depósitos de dados operacionais e os *Data Warehouses* empresariais. Logo abaixo, segue respectivamente os seus conceitos:

a) **Data Marts**

Enquanto um *Data Warehouse* combina base de dados espalhadas por toda a empresa, um *Data Mart* (DM) geralmente é menor e se concentra em tema ou departamento em particular [...]. Um DM pode ser dependente ou independente. Um *Data Mart* dependente é um subconjunto criado diretamente a partir de um *Data Warehouse* [...]. Um *Data Mart* independente é um pequeno *Data Warehouse* projetado para uma unidade ou departamento estratégico de negócios, mas sua fonte não é um *Data Warehouse* empresarial (SHARDA *et al.*, 2019, p. 157 e 158).

Para Primak (2008, apud MUSSKOPF, 2017), ao dividir o DW em diversos DMs, oferece tempos de respostas mais rápidos, acesso mais fácil, custos de implantação mais baratos e menor complexidade para os usuários finais, ideal para empresas de pequeno porte.

b) **Depósitos de dados operacionais**

Um depósito de dados operacionais (ODS – *operational data store*) oferece uma forma bem recente de arquivamento de informações sobre clientes. Este tipo de base de dados costuma ser usado como uma área de estágio provisório para um *Data Warehouse* [...]. Um ODS é usado para decisões a curto prazo envolvendo aplicações de missão

crítica, e não para decisões a médio e longo prazos associados a um EDW (SHARDA *et al.*, 2019, p. 157).

c) **Data Warehouses empresariais**

Um *Data Warehouse* empresarial (EDW – *Enterprise Data Warehouse*) é um *Data Warehouse* em grande escala usado por toda a empresa para embasamento de decisões. A natureza em larga escala de um EDW proporciona integração de dados provenientes de muitas fontes em um formato padronizado para aplicações efetivas de BI e apoio a decisões” (SHARDA *et al.*, 2019, p. 157).

2.2.3.3 Representação de dados em um data warehouse

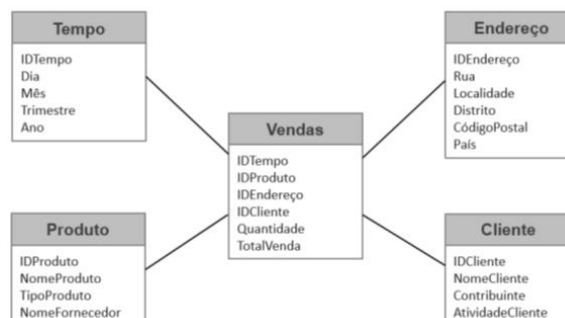
Seja qual for o tipo ou arquitetura de DW utilizada, o design da representação de dados sempre se baseou no conceito de modelagem multidimensional. Esta modelagem é um sistema baseado em recuperação de dados que suporta grandes volumes de acessos via consultas (SHARDA *et al.*, 2019).

Para realizar o processamento destas consultas de forma otimizada, é necessário criar no *Data Warehouse* um esquema de modelagem adequado ao volume e características dos dados que serão trabalhados. Os esquemas principais são:

a) **Esquema em estrela**

Considerado o mais utilizado na modelagem de DWs, este é projetado para gerar curto tempo de respostas a consultas, além da facilidade de manutenção em banco de dados de leitura (SHARDA *et al.*, 2019). O esquema estrela apresenta uma tabela fato central cercada e conectada por diversas tabelas dimensionais (LEITE, 2018). Na **Figura 3** é apresentado visualmente a estrutura desta modelagem.

Figura 3 - Exemplo de esquema em estrela



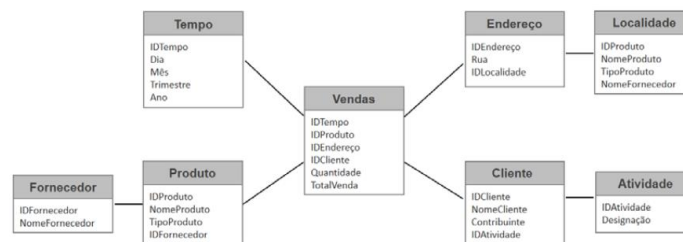
Fonte: Santos e Ramos (2009).

A tabela fato representa o assunto em que se pretende analisar, por exemplo as vendas realizadas, compras feitas pelos clientes, movimentações de estoque ou produção de uma fábrica (SANTOS; RAMOS, 2009). E as tabelas dimensionais contêm os atributos descritivos (produto, cliente, fornecedor, vendedor) que estão contidos na tabela fato e são necessários para a condução de análise decisória e geração de relatórios por consulta (SHARDA *et al*, 2019).

b) Esquema em floco de neve

O esquema em floco de neve (**Figura 4**) possui semelhanças com o esquema estrela, mas suas dimensões encontram-se normalizadas, ou seja, com menor redundância de dados e mistura de diferentes assuntos numa mesma tabela. O esquema em floco de neve apresenta maior complexidade de construção, que por consequência pode gerar dificuldades de compreensão (SANTOS; RAMOS, 2009).

Figura 4 - Exemplo de esquema em floco de neve

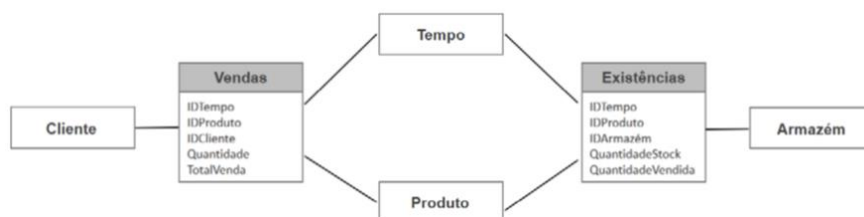


Fonte: Santos e Ramos (2009).

c) Esquema em constelação

O esquema em constelação (**Figura 5**) é um modelo de dados com maior complexidade e menos usual, onde várias tabelas fatos se conectam com uma ou mais tabelas dimensão (SANTOS; RAMOS, 2009).

Figura 5 - Exemplo de esquema em constelação



Fonte: Santos e Ramos (2009).

2.2.4 Mid-Tier (Camada Intermediária)

No penúltimo compartimento da **Figura 1** encontra-se o ambiente de servidores de *mid-tier* (camada intermediária). A partir de técnicas, como OLAP e mineração de dados, é possível trabalhar os dados armazenados nos *Data Warehouses* e *Data Marts*, de forma a gerar informações e conhecimentos necessários para auxiliar no processo de tomada de decisão.

2.2.4.1 Sistemas OLAP

Inicialmente é necessário destacar a diferença entre processamento de transações *online* versus processamento analítico *online*.

Segundo Sharda *et al.* (2019), os sistemas OLTPs são voltados para a realização de transações, ou seja, atualizações constantes nas bases de dados através das operações de inserção, remoção, alteração e consultas rápidas. A maior parte dos dados operacionais de um sistema ERP – *Enterprise Resource Planning* (Planejamento de Recursos Empresariais) ficam armazenados em um sistema OLTP, outro exemplo são os sistemas de vendas, caixas eletrônicos e assim por diante.

A própria construção que torna um sistema OLTP eficiente para processamento de transações o torna inadequado para relatórios, consultas e análises específicas destinadas a usuários finais. Na década de 1980, boa parte das solicitações de criações de relatórios tinham que entrar na fila de chamados do setor de tecnologia (TI), que geralmente produziam relatórios generalistas e as consultas em tempo real eram praticamente impossíveis (SHARDA *et al.*, 2019).

Diante disso, o sistema OLAP foi a melhor alternativa criada para resolver os problemas descritos no parágrafo anterior. Para Coelho (2020), é uma tecnologia utilizada para adequar as bases de dados organizacionais, suportar e facilitar as consultas de BI. O OLAP é uma das ferramentas mais utilizadas para a exploração de um DW, possibilitando visualizar e analisar grandes quantidades de dados em diversas visões.

Os sistemas OLAP permitem que o negócio da organização possa ser visualizado e manipulado agrupando as informações em várias dimensões como:

produtos, fornecedores, departamentos, localização, clientes e recursos. Os dados operacionais utilizados por estes sistemas passam por uma transformação, otimizando assim em dados analíticos, isto é, dados que já foram tratados pelo DW ou DM, e que podem ser analisados pelo sistema OLAP (MUSSKOPF, 2017).

No **Quadro 1**, é resumido as principais características dos sistemas apresentados:

Quadro 1 - Resumo OLAP e OLTP

Avaliação	OLAP	OLTP
Foco	Foco no nível estratégico da organização. Visa a análise empresarial e tomada de decisão.	Foco no nível operacional da organização. Visa a execução operacional do negócio.
<i>Performance</i>	Otimização para a leitura e geração de análises e relatórios gerenciais.	Alta velocidade na manipulação de dados operacionais, porém ineficiente para geração de análises gerenciais.
Estrutura de dados	Os dados são estruturados na modelagem dimensional. Os dados normalmente possuem alto nível de sumarização (resumo).	Os dados são normalmente estruturados em um modelo relacional normalizado, otimizado para a utilização transacional. Os dados possuem alto nível de detalhes.
Armazenamento	O armazenamento é feito em estruturas de <i>Data Warehouse</i> com otimização no desempenho em grandes volumes de dados.	O armazenamento é feito em sistemas convencionais de banco de dados através dos sistemas de informações da organização.
Abrangência	É utilizado pelos gestores e analistas para a tomada de decisão.	É utilizado por técnicos e analistas e engloba vários usuários da organização.
Frequência de atualização	A atualização das informações é feita no processo de carga dos dados. Frequência baixa, podendo ser diária, semanal, mensal ou anual (ou critério específico).	A atualização dos dados é feita no momento da transação. Frequência muito alta de atualizações.
Volatilidade	Dados históricos e não voláteis (persistência de dados). Os dados não sofrem alterações, salvo necessidades específicas (por motivos de erros ou inconsistências de informações).	Dados voláteis, passíveis de modificações e exclusões.
Tipos de permissões nos dados	É permitido apenas a inserção e leitura. Sendo que para o usuário está apenas disponível a leitura.	Podem ser feito leitura, inserção, modificação e exclusão dos dados.

Fonte: Adaptado de Elias (2014).

Conforme apresentado no **Quadro 1**, devido a necessidade de os sistemas analíticos serem utilizados para fins estratégicos da organização, estes não precisam ter um fluxo de atualizações constantes, pois o volume de dados históricos necessários é muito maior comparado aos sistemas transacionais.

Diante disso, as análises geralmente agrupam informações, sendo mais importantes do que possuir dados detalhados, por exemplo, em uma comparação entre o número de vendas de três filiais de uma empresa em um determinado produto nos últimos seis meses, o dia de hoje ou a última semana não é, em geral de grande representatividade para esta análise.

2.2.4.1.1 Arquitetura OLAP

Os sistemas OLAP permitem armazenar os dados através das seguintes arquiteturas:

- **ROLAP – Relational Online Analytical Processing (Processamento Analítico Online Relacional):** esta arquitetura atua como um intermediário entre a base de dados relacional e as ferramentas de análises de dados. A consulta é enviada ao banco de dados relacional e processada no mesmo, mantendo o cubo¹ no servidor. A sua vantagem é a possibilidade de trabalhar com grandes volumes de dados, entretanto sua principal desvantagem é a lentidão em relação a outras arquiteturas, pois a consulta feita na base de dados pode representar bastante tempo (LEITE, 2018).

- **MOLAP – Multidimensional Online Analytical Processing (Processamento Analítico Online Multidimensional):** esta arquitetura, ao contrário da anterior, utiliza bases de dados multidimensionais para armazenar os dados, ou seja, a análise sobre os dados históricos envolve uma série de possibilidades de cruzamentos (dimensões) e agrupamento de informações, apresentando assim um excelente desempenho (LEITE, 2018).

¹ **Cubo:** “Uma estrutura de dados que agrega as medidas pelos níveis e hierarquias de cada uma das dimensões. Os cubos combinam várias dimensões (como hora, geografia e linhas de produtos) com dados resumidos (como os números de vendas ou de registros) [...]” (SONDRÉ, c2021).

- **Processamento analítico online híbrido (HOLAP – *hybrid online analytical processing*):** esta apresenta a união entre as duas arquiteturas citadas anteriormente, beneficiando assim os pontos fortes de cada uma: a escalabilidade do ROLAP (aumentar o volume de dados sem perder a consistência e performance) e a capacidade de velocidade e maior processamento da arquitetura MOLAP (LEITE, 2018).

2.2.4.2 Data mining (mineração de dados)

Uma das fases mais importantes entre os processos de BI é a exploração dos dados armazenados em um *Data Warehouse*, sendo esta fundamental para auxiliar na tomada de decisão. E para atingir tal objetivo, o uso de *data mining*, permite descobrir padrões em grandes quantidades de dados (LEITE, 2018).

Embora o termo mineração de dados seja relativamente novo, as ideias por trás do conceito não são. Muitas das técnicas têm sua origem em análises estatísticas e trabalhos de inteligência artificial, realizados desde o início dos anos 80 (SHARDA *et al.*, 2019). Para estes mesmos autores, mineração de dados tem o seguinte conceito técnico:

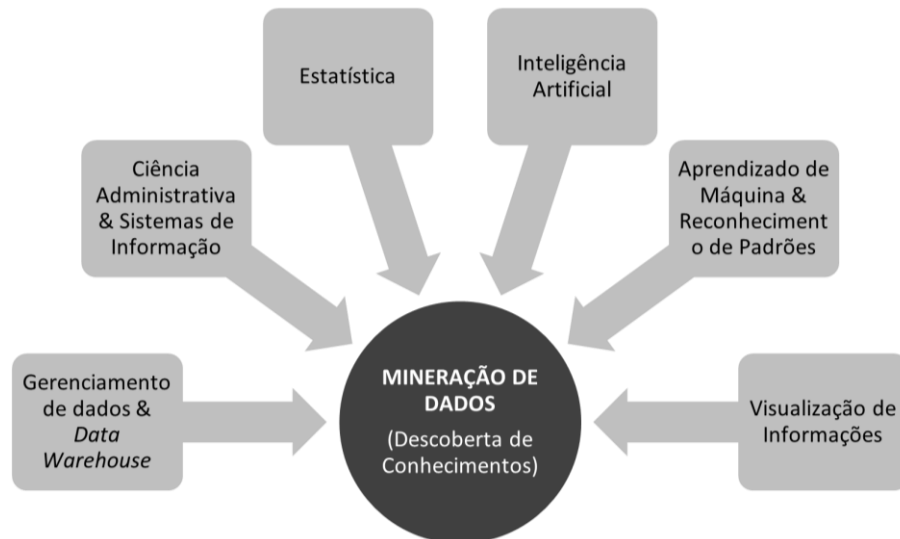
Mineração de dados é um processo que emprega técnicas estatísticas, matemáticas, e de inteligência artificial para extrair e identificar informações úteis e conhecimentos (ou padrões) subsequentes a partir de vastos conjuntos de dados. Esses padrões podem se apresentar nas formas de regras de negócios, afinidades, correlações, tendências, ou modelos preditivos (SHARDA *et al.*, 2019, p. 233).

Exemplos de uso de mineração de dados podem ser vistos na medicina para identificar melhores maneiras de diagnosticar com precisão e tratar doenças, descobrir drogas novas e mais eficientes para criação remédios. Do lado empresarial, é utilizada para detectar atividades em possíveis fraudes bancárias (transações, uso de cartões de crédito etc.); identificar padrões de compra; reconquistar clientes lucrativos (SHARDA *et al.*, 2019).

Além disso, a mineração de dados está ligada em muitas outras disciplinas, como por exemplo *machine learning* (aprendizado de máquina), ciência administrativa, sistemas de informação e bases de dados (**Figura 6**). “Usando avanços em todas essas disciplinas, a mineração de dados busca progredir na

extração de informações e conhecimentos úteis juntos a grandes bases de dados” (SHARDA *et al.*, 2019, p. 234).

Figura 6 - Mineração de dados é uma mescla de múltiplas disciplinas



Fonte: Adaptado de Sharda *et al.* (2019).

De forma geral a mineração de dados busca identificar quatro tipos de padrões:

As **associações** encontram os itens que costumam ocorrer em concomitância, como, por exemplo, cerveja e fraldas aparecendo juntas em análises de cesta de mercado.

As **previsões** indicam o caráter das ocorrências futuras de certos eventos tomando por base o que aconteceu no passado, como a previsão do ganhador do Super Bowl ou da temperatura absoluta de um dia específico.

Os **agrupamentos** identificam aglomerações naturais de coisas com base em suas características conhecidas, como a atribuição de clientes em diferentes segmentos dependendo de seus traços demográficos e comportamentos passados de compra.

As **relações sequências** revelam eventos temporalmente ordenados, como por exemplo, a previsão de que um cliente que já possui uma conta corrente, abrirá dentro de um ano, uma conta poupança, seguida de uma conta de investimentos (SHARDA *et al.*, 2019, p. 235).

2.2.5 Front-End (Parte Visual)

Considerada a última etapa dos processos de BI, a parte visual é a que vai resumir e levar as partes interessadas do negócio, todas as informações necessárias

para tomar decisões de forma mais rápida e assertiva. Estas informações geralmente são fornecidas através de relatório por escrito (digital ou em papel) ou oral (SHARDA *et al.*, 2019). Para estes mesmos autores os relatórios podem cumprir as seguintes funções:

- garantir o funcionamento adequado dos departamentos de uma organização;
- fornecer informações;
- transmitir resultados de uma análise;
- persuadir a ação;
- criar um histórico organizacional (gestão do conhecimento).

Quanto ao uso, existem uma ampla variedade de relatórios empresariais, entretanto os mais utilizados para fins gerenciais podem ser agrupados em três categorias principais (SHARDA *et al.*, 2019):

Relatórios de métricas de gestão: em boa parte das organizações os desempenhos são acompanhados através de metas orientadas para resultados. Estas são medidas através de KPIs – *Key Performance Indicators* (Indicadores Chave de Desempenho) e comparadas com o desempenho real em certo período.

Relatórios do tipo *dashboard*: nos últimos anos tem se utilizado a ideia de apresentar uma variedade de KPIs em uma única página, e *dashboards* oferecem um conjunto pré-definido de relatórios com elementos estáticos ou dinâmicos, com possibilidade de customização de diferentes modos para visualização.

Relatórios do tipo *balanced scorecard*: este tipo de relatório tem o objetivo de apresentar uma visão integrada do sucesso em uma organização. Além de medir o desempenho financeiro, este inclui perspectivas sobre clientes, processos comerciais, aprendizados e crescimentos.

2.2.5.1 Diferentes tipos de gráficos

Muitas vezes, usuários finais de sistemas de análise de negócios não sabem ao certo que tipo de diagrama ou gráfico usar para um propósito específico. Alguns diagramas e gráficos são melhores para responder certos tipos de perguntas. Alguns apresentam um visual superior aos outros. Alguns são simples; outros são complexos e atulhados (SHARDA *et al.*, 2019, p. 122).

A seguir estão listados os gráficos básicos mais utilizados para visualização de informações.

Gráfico de linhas: são mais utilizados para registrar dados contínuos, mostrando a relação entre duas variáveis. Estes costumam apresentar mudanças que são dependentes do tempo, como por exemplo: alterações no preço das ações específicas ao longo de cinco anos, ou mudanças no número de ligações diárias para uma central de atendimento ao longo de um mês (KNAFLIC, 2018; SHARDA *et al.*, 2019).

Figura 7 – Exemplo de gráfico de linhas

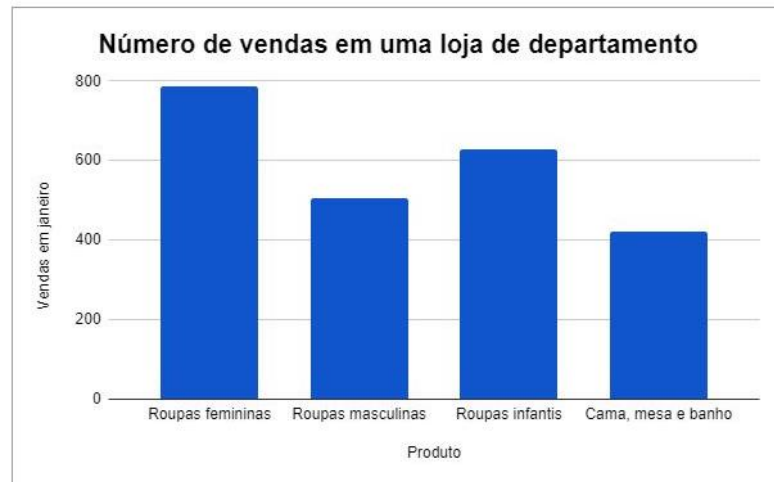


Fonte: Mais Bolsas (c2021).

Gráfico de barras: considerado um dos elementos visuais mais básicos utilizados para representação de dados, estes são indicados quando há dados nominais ou numéricos bem segmentados entre diferentes categorias, realizando assim uma análise comparativa dos resultados e possíveis tendências nos dados (SHARDA *et al.*, 2019).

Para Knafllic (2018, p.45), “nossos olhos leem gráficos de barras facilmente. Eles comparam os pontos extremos das barras, de modo que é fácil ver rapidamente qual é a categoria maior, qual é a menor e a diferença incremental entre as categorias”.

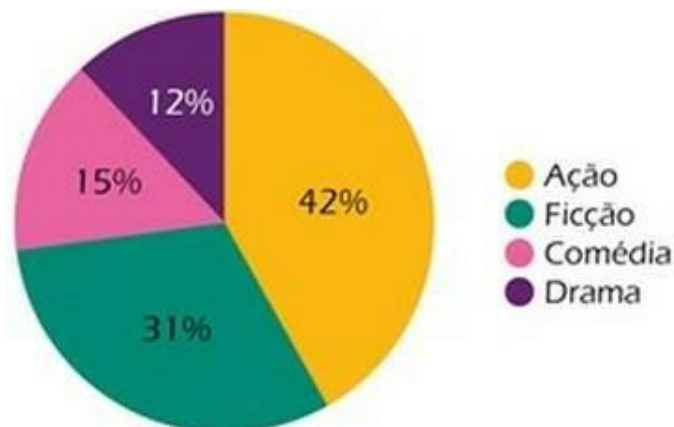
Figura 8 - Exemplo de gráfico de barras verticais



Fonte: Escola Educação (c2021).

Gráfico de pizza: considerado um dos gráficos visuais mais atraentes, entretanto muitas vezes utilizado de forma incorreta. Este só deve ser usado para ilustrar proporções relativas de uma medida específica, como por exemplo: mostrar o percentual relativo de um orçamento publicitário em diferentes linhas de produtos, ou proporção de cursos universitários escolhidos por calouros (SHARDA *et al.*, 2019).

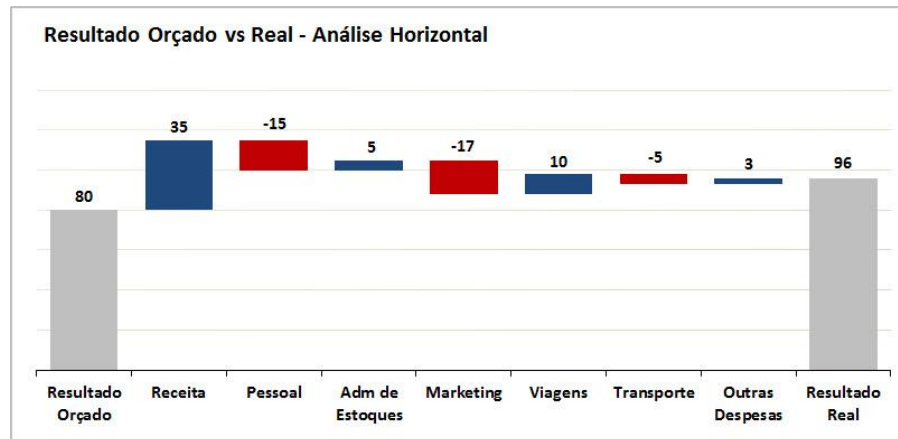
Figura 9 - Exemplo de gráfico de pizza



Fonte: Mais Bolsas (c2021).

Gráfico de cascata: “pode ser usado para separar as partes de um gráfico de barras empilhadas a fim de se focalizar uma por vez ou para mostrar um ponto de partida, aumentos ou reduções e o ponto final resultante” (KNAFLIC, 2018, p. 50).

Figura 10 - Exemplo de gráfico em cascata



Fonte: Fialho (2012).

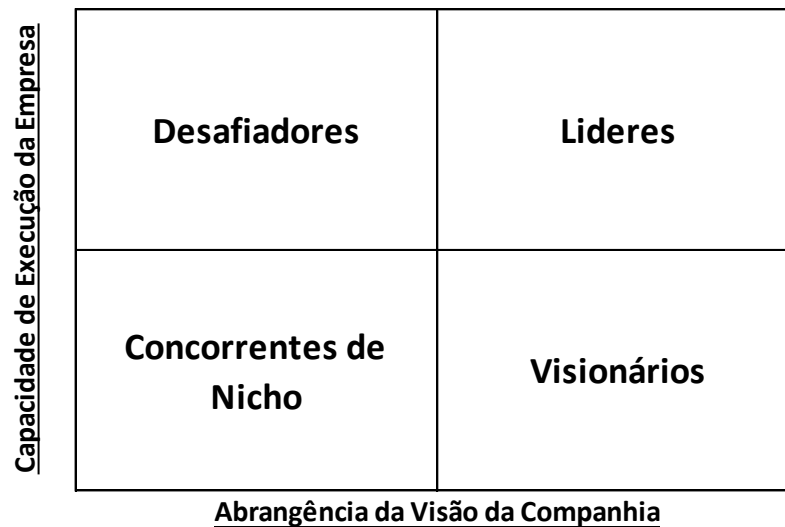
2.3 QUADRANTE MÁGICO DE GARTNER

Existem no mercado diversos softwares de *Business Intelligence*, de forma gratuita ou com custos de assinaturas, entretanto para este trabalho será apresentado o Power BI, considerada atualmente a aplicação de referência na área de BI, conforme a avaliação do “Quadrante Mágico de Gartner para soluções analíticas e de *Business Intelligence*” realizado em fevereiro de 2021 e desenvolvido pelo Gartner Group, uma empresa atuante no ramo das pesquisas, consultorias, eventos e prospecções acerca do mercado de TI (WOEBCKEN, 2019).

“O quadrante mágico Gartner é uma representação gráfica das atividades do mercado tecnológico em um determinado período de tempo” (WOEBCKEN, 2019). O intuito deste relatório é que executivos no setor de tecnologia possam ter maior facilidade em tomar decisões eficientes, com o objetivo de impulsionar seus negócios (WOEBCKEN, 2019).

Na **Figura 11** é apresentado a estrutura de avaliação do quadrante, onde no eixo horizontal (*Completeness of Vision*) representa a abrangência de visão de uma companhia em relação ao mercado tecnológico e o eixo vertical (*Ability to Execute*) é a capacidade de execução da empresa naquilo que ela se propõe (WOEBCKEN, 2019).

Figura 11 - Estrutura do Quadrante Mágico de Gartner



Fonte: Adaptado de Woebcken (2019).

Além disso, o quadrante divide as empresas em quatro grupos:

Líderes: Unem o domínio da tecnologia com o conhecimento do mercado (TIME SMART, 2021). Esta posição é a mais desejada, pois empresas consideradas líderes, possuem mais facilidade para prosperar, mesmo com oscilações de cenário econômico (WOEBCKEN, 2019).

Desafiadores: Empresas que têm o seu espaço no mercado e ao mesmo tempo, capacidade de executar projetos de grande porte (TIME SMART, 2021).

Visionários: “A pesquisa e o desenvolvimento são o foco, mas sem recursos tecnológicos robustos” (TIME SMART, 2021).

Concorrentes de Nicho: Soluções que atuam em segmentos específicos de mercado, mas que possuem limitação para atuar em uma abrangência mais ampla (TIME SMART, 2021; WOEBCKEN, 2019).

Conforme a **Figura 12**, em 2021 as empresas consideradas líderes em soluções analíticas e de *Business Intelligence* foram respectivamente Microsoft, Tableau e Qlik (GARTNER, 2021). Em sequência será apresentado uma visão geral sobre o Power BI.

Figura 12 - Quadrante Mágico de Gartner para soluções analíticas e de Business Intelligence

<u>Capacidade de Execução da Empresa</u>	Desafiadores	Lideres 1 - Microsoft 2 - Tableau 3 - Qlik
	Concorrentes de Nicho	Visionários
<u>Abrangência da Visão da Companhia</u>		

Fonte: Adaptado de Gartner (2021).

O reconhecimento da Microsoft com o Power BI em ser considerada a líder mundial em soluções de análises de dados e *Business Intelligence*, conforme a avaliação feita pela Gartner, foram por alguns dos seguintes motivos (HÖRLLE, 2021):

Valor: os usuários podem começar a utilizar a ferramenta em versão gratuita e no caso das empresas, estas podem obter licenças para usuários específicos com baixo custo, e caso seja necessário há certa facilidade de expansão conforme a necessidade. Além disso o Power BI é integrável com outros sistemas, tornando este mais funcional e de rápida transição.

Facilidade de uso: a curva de aprendizado do Power BI é considerada rápida, com uso por exemplo de funcionalidades de arrastar e soltar através de interfaces gráficas.

Atualizações e aprimoramentos contínuos: uma das fortes características do Power BI é a constância de atualizações e adições de novos recursos, sejam estes para possíveis correções ou melhorias.

Escala global: organizações têm a flexibilidade de implantar o Power BI onde quer que elas residam, com presença mundial.

Segurança, governança e conformidade: a Microsoft oferece garantia de que as organizações podem manter seus dados armazenados de forma segura e com possibilidade de controlar como eles são acessados e usados.

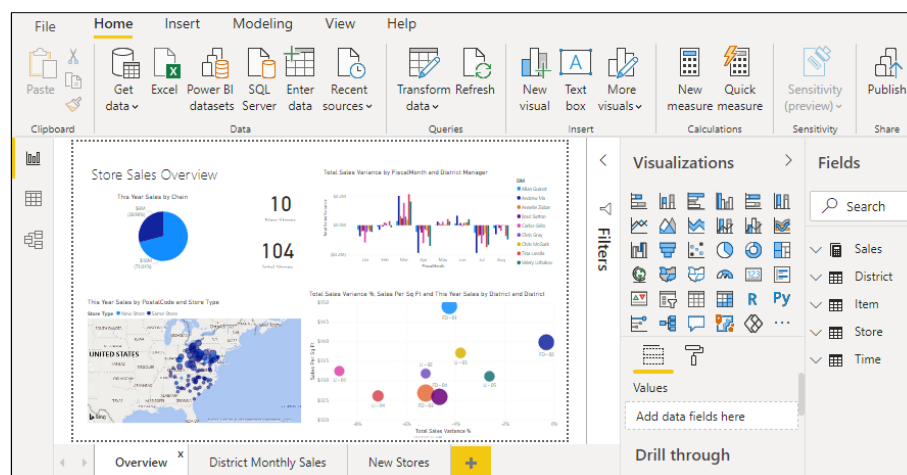
2.3.1 Microsoft: Power BI

Power BI (**Figura 13**) é um *software* de *Business Intelligence* lançado pela Microsoft em 24 de julho de 2015, que oferece recursos para tratamento, modelagem e análise de dados (LAGO; ALVES, 2020).

Os usos mais comuns desta ferramenta são os seguintes (LAGO; ALVES, 2020; MARIA, 2020; MICROSOFT, 2021a, 2021b):

- Capacidade de se conectar a diversas fontes de dados;
- Realizar os tratamentos e limpeza dos dados para adequá-los as análises, utilizando a linguagem *Power Query Formula Language*, mais conhecida como Linguagem M, que pode ser manipulada pelo usuário através da interface gráfica *Power Query Editor* do Power BI;
- Criação de cálculos avançados e consultas em dados nas tabelas e colunas utilizando a linguagem DAX - *Data Analysis Expressions*;
- Construção de *dashboards* com diversos recursos para visualização dos dados;
- Compartilhamento de relatórios com outras pessoas.

Figura 13 - Visual de edição do Power BI



Fonte: Microsoft (2021).

Segundo Lago e Alves (2020, p. 29) apesar de todas as possibilidades e escalabilidade que a ferramenta proporciona, “um dos lemas do Power BI é que são necessários apenas cinco minutos para se impressionar com suas capacidades”.

Algumas das principais funcionalidades do Power BI foram lançadas inicialmente no Microsoft Excel, um *software* de planilha eletrônica utilizado em empresas do mundo todo, ultrapassando a casa dos bilhões em usuários (LAGO; ALVES, 2020).

O Power BI se posicionou com o conceito de ser *self-service BI*, ou seja, seus recursos estão disponíveis não só para profissionais de TI, como também para analistas de negócios e executivos (LAGO; ALVES, 2020).

Entre as opções de valores para obtenção do *software*, inicia-se de forma gratuita, que possibilita todas as funcionalidades de desenvolvimento no Power BI Desktop, sem limitações de recursos para tal atividade. A próxima faixa é de R\$ 57,10 por usuário/mês, com capacidades de compartilhamento, agendamento de atualizações automáticas, entre outros recursos. Existe também a opção Premium para soluções dedicadas, visando a escalabilidade no número de usuários, que se inicia na faixa de R\$ 114,30 por usuário/mês podendo chegar até R\$ 23.586,50 por capacidade/mês (MICROSFT, 2021c). Vale salientar que estes valores foram consultados em 2021 no site da empresa Microsoft, podendo sofrer novas alterações.

3 METODOLOGIA

Para Moresi (2003, p.11), pesquisa científica é uma análise planejada, desenvolvida a partir de regras estabelecidas pela metodologia científica. Esta é considerada um conjunto de etapas dispostas de forma ordenada que o pesquisador busca atingir na investigação de um fenômeno.

Entre as etapas, inicia-se com a escolha do tema, posteriormente, o planejamento da investigação, desenvolvimento metodológico, a coleta e tabulação dos dados, análise dos resultados e a elaboração de conclusões (MORESI, 2003).

A partir destes aspectos mencionados, o presente trabalho é uma pesquisa de finalidade aplicada, de objetivo descritivo, realizado pelo método hipotético-dedutivo, com abordagem qualitativa e executada por meio dos procedimentos de levantamento bibliográfico, documental e estudo de caso.

3.1 QUANTO A FINALIDADE

Conforme ensina Fleury e Werlang (2016, p.11-12), a pesquisa de finalidade aplicada é caracterizada, “como conjunto de atividades nas quais conhecimentos previamente adquiridos são utilizados para coletar, selecionar e processar fatos e dados, a fim de se obter e confirmar resultados [...]”.

Neste sentido, o existente estudo se apropria dos conhecimentos já produzidos pela ciência, para descrevê-los e usá-los com a intenção de apresentar uma(s) hipótese(s) que atenda ao problema de pesquisa.

3.2 QUANTO AO OBJETIVO DA PESQUISA

Quanto ao objetivo, é definido de caráter descritivo, pois foi realizado um levantamento bibliográfico, através de citações de livros, trabalhos acadêmicos e sites que descrevessem sobre o eco sistema de *Business Intelligence*, que é o assunto principal da pesquisa.

Para Duarte e Furtado (2014, p. 26), “a pesquisa descritiva restringe-se a constatar o que já existe. Os acontecimentos são narrados. Procura-se conhecer a natureza, as características, a composição e os processos que constituem o fenômeno”.

3.3 QUANTO AO MÉTODO CIENTÍFICO

Em sequência foi escolhido o método hipotético dedutivo, que segundo Karl R. Popper, filósofo austríaco do século XX e grande defensor deste método, os passos para construção do mesmo, incluem inicialmente a formulação de um problema de pesquisa, criação de uma hipótese (possível solução para o problema), o teste de verificação da hipótese e finaliza por sua comprovação ou negação (VIEIRA, 2012).

Diante disso, constata-se que este método é o mais apropriado para esta pesquisa, tendo em vista que foi apresentado um problema real e em seguida deduz-se uma hipótese de solução.

No capítulo 5 será apresentada a análise de resultados, onde é verificado a confirmação e veracidade da hipótese levantada para responder ao problema apresentado.

3.4 QUANTO A ABORDAGEM

Quanto a abordagem, foi escolhido para esta pesquisa a do tipo qualitativa, onde conforme explica Neves (1996, p.1), “faz parte desta a obtenção de dados descritivos mediante contato direto e interativo do pesquisador com a situação objeto de estudo”. Além disso, Neves (1996) afirma que boa parte dos estudos qualitativos são feitos nos locais de origem dos dados, de forma direcionada ao longo de seu desenvolvimento.

Marconi e Lakatos (2011, p. 269), reforçam que “o método qualitativo difere do quantitativo não só por não empregar instrumentos estatísticos, mas também pela forma de coleta e análise dos dados.”

Portanto, o trabalho em questão destina-se a demonstrar de que forma um problema real foi solucionado, através do desenvolvimento de um projeto de *Business*

Intelligence. Todas as informações necessárias para elaborar esta nova solução foram extraídas do próprio meio o qual o problema se encontrava, no caso específico, o setor de colheita florestal da empresa Veracel Celulose S/A.

3.5 PROCEDIMENTOS TÉCNICOS DA PESQUISA

O presente trabalho conta com os seguintes procedimentos técnicos aplicados nesta pesquisa em questão.

3.5.1 Pesquisa Bibliográfica

Para realizar o procedimento de pesquisa bibliográfica da presente monografia, foi realizado os seguintes passos com base no artigo escrito por Pizzani *et al.* (2012):

- **Definição do Tema:** o primeiro passo foi a definição do tema *Business Intelligence* para ser o assunto central da pesquisa e a partir disso criou-se a delimitação do tema que será detalhado mais adiante no estudo de caso. Pizzani *et al.* (2012) reforça que é importante o autor da pesquisa identificar termos que expressem o seu conteúdo não só em idioma português, como também em outras idiomas de acesso mundial, por exemplo a língua inglesa.
- **Levantamento e fichamento das citações relevantes:** foram realizados a coleta de documentos com caráter científico obtidos na biblioteca virtual Scielo, o buscador especializado Google Acadêmico e através livros físicos, a fim de ter uma visão de perspectivas diferentes sobre o mesmo assunto (*Business Intelligence*).
- **Leitura e redação do trabalho:** A partir do levantamento citado no passo anterior, foi realizado o processo de leitura e redação das fontes, que resultou na apresentação de citações extraídas de monografias e dissertações, dentro de um período de 2017 até 2020, sobre os conceitos de BI e o ecossistema que norteia o mesmo. Além disso, foi priorizado a coleta de informações em livros de autores que possuem propriedade de estudo sobre o tema.

3.5.2 Pesquisa Documental

Para Oliveira (2007, p.69) o uso de pesquisa documental:

caracteriza-se pela busca de informações em documentos que não receberam nenhum tratamento científico, como relatórios, reportagens de jornais, revistas, cartas, filmes, gravações, fotografias, entre outras matérias de divulgação.

Partindo deste conceito, foram realizadas pesquisas em revistas eletrônicas, sites, uso de imagens e documentos internos da empresa Veracel Celulose S/A, com o objetivo de trazer conteúdos mais recentes sobre o tema *Business Intelligence*, para enriquecimento da monografia, além de colocar em contraste as referências bibliográficas com a realidade dos fatos que estão nos documentos.

3.5.3 Estudo de Caso

Vieira (2012, p.44), define estudo de caso da seguinte forma:

O estudo de caso parte de um levantamento geral das condições e realidades específicas que se apresentam ao pesquisador, quando ele se coloca diante do objeto de pesquisa. Assim, tem a oportunidade de ver operar todo um conjunto de fatores que contribuem para determinado desfecho. O olhar atento será capaz de perceber como as instituições operam para a delimitação das especificidades características de uma determinada comunidade, grupo de indivíduos, indivíduos isolados, empresas e escolas, por exemplo. A partir da compreensão de um caso, pode-se tirar conclusões válidas para casos semelhantes.

Diante disso, o estudo de caso iniciou-se com a necessidade do setor de colheita florestal da empresa Veracel em 2021 melhorar seus controles de acompanhamento dos resultados de produção.

Assim, foi realizado um levantamento de requisitos no local em questão, através de entrevistas presenciais com as partes interessadas, buscando conhecer os indicadores da área e quais seriam as necessidades de informações que deveriam ser melhoradas em seus controles de acompanhamento. No **Apêndice A** são apresentados todos os requisitos solicitados pelos usuários neste projeto.

O próximo passo foi buscar conhecer as fontes de dados que seriam utilizadas neste processo, em que foi necessário obter acesso a documentação e ambiente de *Data Warehouse*, que se encontrava já estruturado na organização.

Com as liberações de acesso e documentações em posse, foi iniciado o processo de integração do DW com a ferramenta Power BI, realizando os processos de extração, tratamento e carregamento das tabelas para este programa. Posteriormente, foram criadas as medidas (funções) e *dashboards* para os indicadores solicitados pela área.

Após a finalização das etapas anteriores, foram apresentados os painéis visuais para as partes interessadas, com o objetivo de avaliarem se o produto estava de acordo com o proposto ou necessitaria de novas alterações.

Com a validação da área, foi criado um *gateway* de atualização automática para que os dados fossem atualizados de segunda à sexta e assim o produto ficar disponível para uso.

Para conclusão do estudo de caso, foram necessários dois meses de desenvolvimento do projeto, atendendo aos requisitos iniciais solicitados pelo setor.

3.6 LÓCUS DA PESQUISA

O estudo de caso ocorreu na empresa Veracel Celulose S/A, devido ao pesquisador fazer parte do quadro de colaboradores da organização em questão.

A Veracel é uma indústria produtora de celulose a partir da fibra curta do eucalipto, com integração das operações florestais, industriais e de logística, que resultam em uma produção anual média de 1,1 milhão de toneladas de celulose, gerando mais de 3,2 mil empregos próprios e de terceiros, na região da Costa do Descobrimento (VERACEL, 2020).

Esta é uma organização 100% brasileira com sede no município baiano de Eunápolis, fundada em 1991 e atualmente com 50% das ações pertencentes a Suzano Papel e Celulose (Brasil), e os outros 50% restantes em posse da empresa Stora Enso Oyj (Suécia – Finlândia) (VERACEL, 2020).

De forma geral a Veracel (2020) está distribuída da seguinte forma:

- **Plantio de eucalipto e áreas de preservação:** 11 municípios.
- **Fábrica:** Eunápolis – BA.

- **Viveiro de mudas:** Eunápolis – BA.
- **Terminal Marítimo de Belmonte:** Belmonte – BA.
- **Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Estação Veracel:** Porto Seguro – BA.

Conforme divulgado no site da organização, o processo produtivo está dividido em 3 fases macros.

Fase 1: Práticas florestais sustentáveis:

Mais de 2000 pessoas cooperam para a produção, plantio, cultivo e colheita do eucalipto. Tudo isso é feito com qualidade, segurança e seguindo as melhores práticas de manejo florestal, preservando o meio ambiente e as comunidades dos municípios onde atuamos (VERACEL, 2020).

Fase 2: Produção industrial

A madeira de eucalipto é levada para a fábrica. Depois de lavada, é cortada em cavacos (pequenos pedaços de madeira). Os cavacos ainda passam por peneiras para separar frações dos que não vão para o processo de cozimento e são colocados na pilha de biomassa, utilizada para a produção do vapor e da energia que abastece a fábrica. Os cavacos selecionados nas peneiras vão para o cozimento no digestor. Ao final, temos a polpa de celulose de cor marrom. A polpa marrom segue para o processo de lavagem, branqueamento e secagem para retirar o excesso de água. Depois de seca, é cortada e embalada para transporte (VERACEL, 2020).

Fase 3: Celulose da Bahia para o Mundo

Toda produção de celulose da Veracel é transportada em caminhões até o Terminal Marítimo de Belmonte, que fica a 60km da fábrica. De lá, seguem em navios barça para o Portocel, no Espírito Santo, de onde vai para diferentes fábricas no exterior (VERACEL, 2020).

4 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

Este capítulo apresenta os procedimentos e ferramentas utilizadas para o desenvolvimento do trabalho. A construção deste projeto de BI, seguiu as respectivas etapas em seu desenvolvimento:

- **4.1:** Levantamento de requisitos;
- **4.2:** Preparação do ambiente de desenvolvimento;
- **4.3:** Extração, tratamento e carregamento dos dados;
- **4.4:** Relacionamento das tabelas e codificação das medidas;
- **4.5:** Criação dos visuais;
- **4.6:** Validação das partes interessadas e implantação;

4.1 LEVANTAMENTO DE REQUISITOS

A primeira etapa foi conhecer sobre a atividade de colheita florestal realizada na empresa Veracel, além de quais são os principais KPIs que a área utiliza para o acompanhamento dos resultados de produção e quais eram as necessidades de melhorias no processo de análise de dados do setor.

A seguir, é descrito um panorama geral sobre o funcionamento da atividade de colheita, posteriormente quais são os indicadores utilizados e suas respectivas descrições.

4.1.1 Colheita Florestal

A cadeia de produção para gerar a celulose, produto da empresa Veracel, tem seu início na criação de mudas de eucalipto feitas pela equipe do Viveiro.

Com as mudas disponíveis para plantio, estas são levadas para campo, onde irão passar pelos cuidados necessários (adubação, irrigação, combate a pragas e doenças etc.).

O processo de colheita florestal inicia-se a partir do planejamento de quais áreas já estão disponíveis para realizar a extração da madeira, além do alinhamento prévio para a criação de estradas dentro das florestas, facilitando assim o deslocamento dos equipamentos necessários na execução desta atividade e posteriormente a circulação dos caminhões de transporte de madeira.

Na Veracel a colheita é dividida em duas atividades principais:

Corte: É a atividade no qual é realizada a derrubada, descascamento da árvore e o corte da madeira em toras menores. Para realizar esta operação é utilizado o equipamento chamado Harvester (**Figura 14**).

Figura 14 - Harvester de rodas ERGO 8W



Fonte: VirtualExpo Group (c2021).

Baldeio: Com a realização do corte da madeira, as toras de eucalipto ficam disponíveis na floresta para que o *Forwarder* (**Figura 15**) realize o processo de retirada e transporte do material para a beira da estrada.

Figura 15 - *Forwarder* Ponsse ELK



Fonte: Ponsse (c2021)

Após a realização desta etapa, o eucalipto é retirado da estrada e carregado em caminhões de transporte de madeira, que direcionam o material para fábrica com objetivo de iniciar o processo de produção da celulose.

4.1.2 Os Principais Indicadores

A colheita possui diversos fatores de medição e acompanhamentos diários, entretanto a seguir são descritos os principais indicadores que a Veracel faz uso e são relevantes para o seu processo:

Disponibilidade Mecânica: Porcentagem de tempo em que um equipamento ficou disponível para utilização, sem intervenções mecânicas, em relação ao tempo total programado.

$$DM (\%) = \frac{(\text{horas de produção} + \text{horas de paradas operacionais})}{\text{horas programada}}$$

Eficiência Operacional (EO): Porcentagem de tempo utilizado para produção (corte ou baldeio) em relação ao tempo em que o equipamento ficou disponível.

$$EO (\%) = \frac{\text{horas de produção}}{(\text{horas operadas} + \text{horas de paradas operacionais})}$$

Produtividade: Fração entre o volume de produção sobre a quantidade de horas de produção.

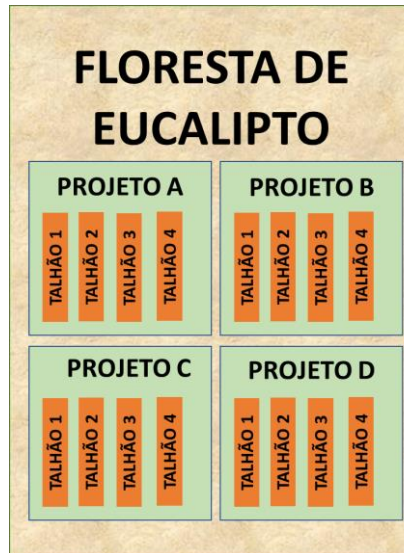
$$Produtividade = \frac{\text{volume de produção (m}^3\text{)}}{\text{horas de produção}}$$

Volume Médio Individual (VMI): medida utilizada para mensurar o diâmetro de circunferência de uma árvore em metros cúbicos.

Devido à grande extensão que é uma florestal de eucalipto (**Figura 16**), esta é dividida em diversas partes, chamadas de projetos (A, B, C e D) e dentro destas são divididas em áreas menores chamadas de talhões. Cada talhão possui um valor específico de VMI para as árvores contidas naquele local, e no caso da colheita, este

indicador é um dos fatores determinantes para definir o potencial produtivo de uma floresta.

Figura 16 - Divisão de uma floresta de eucalipto



Fonte: Autoria própria (2021)

Produção: É a quantidade de volume produzido em metros cúbicos. No corte esta informação é gerada a partir da quantidade de árvores cortadas e posteriormente multiplicado pelo VMI daquela floresta colhida. Para o baldeio, a obtenção da produção é através da quantidade de cargas feitas pelo *Forwarder* e em seguida multiplicada por um valor fixo de volume em metros cúbicos.

$$\text{Produção do Corte (m}^3\text{)} = \text{quantidade de árvores} \times \text{vmi (m}^3\text{)}$$

$$\text{Produção do Baldeio (m}^3\text{)} = \text{quantidade de cargas} \times \text{volume fixo (m}^3\text{)}$$

Distância Média de Baldeio (DMB): é o valor de distância média percorrida em metros pelo *Forwarder* para cada viagem feita ao realizar uma carga de produção.

Quanto maior for a DMB, menor poderá ser a produtividade, pois isto impacta no tempo em que o operador precisa para levar as madeiras que estão cortadas no meio da floresta até a beira da estrada e posteriormente retornar para um novo ciclo.

$$DMB = \frac{(\text{hodômetro final} - \text{hodômetro inicial})}{\frac{\text{quantidade de cargas}}{2}}$$

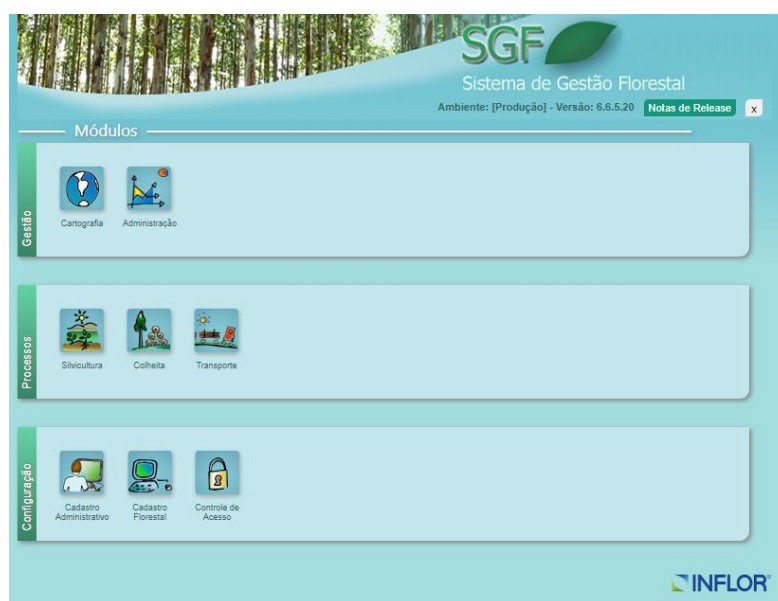
Após obter o conhecimento necessário para dar continuidade do projeto, foi realizado o levantamento de requisitos com as partes interessadas da área de colheita (**Apêndice A**) sobre quais indicadores, tipos de visualizações e detalhes deveriam ser criados para as próximas etapas.

4.2 PREPARAÇÃO DO AMBIENTE DE DESENVOLVIMENTO

Para este trabalho foi definido o software de *Business Intelligence* Power BI da empresa Microsoft como ferramenta principal do projeto, devido a organização Veracel já possuir licenças de usuários em diferentes setores, facilitando assim o processo de compartilhamento de informações e troca de experiências com a ferramenta em questão.

A base de dados principal utilizada foi o *data warehouse* já criado e fornecido pela empresa Inflor, que é a desenvolvedora do sistema SGF – Sistema de Gestão Florestal. No SGF (**Figura 17**) são alimentadas todas as informações de origem florestal, desde a etapa de plantio até a fase de transporte. É neste sistema que os colaboradores do setor administrativo da colheita florestal realizam os apontamentos de produção das atividades de corte e baldeio diariamente.

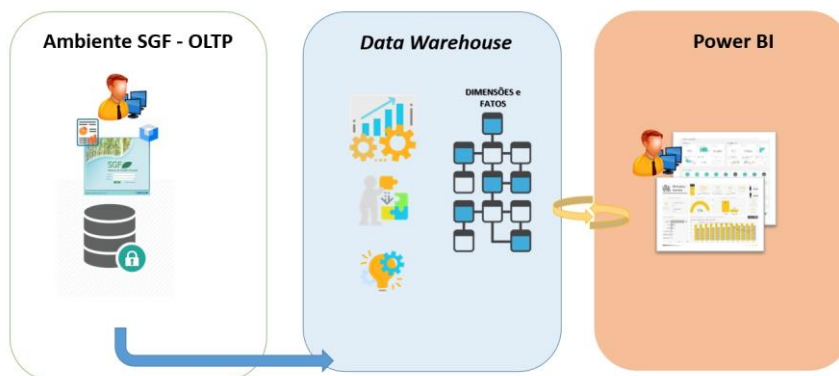
Figura 17 - Tela inicial do SGF



Fonte: Autoria própria (2021)

Na Figura 18 é apresentado o fluxo de dados desenhado para este projeto.

Figura 18 - Fluxo dos dados



Fonte: Autoria própria (2021)

Lendo da esquerda para a direita, o primeiro quadrante representa o SGF, sendo este o sistema OLTP, onde são realizadas as transações constantes de inserção, edição e exclusão dos dados por parte dos usuários Veracel.

O segundo quadrante representa o *Data Warehouse*, onde a empresa Inflor realiza a carga de dados do primeiro quadrante para os *Data Marts* cada setor florestal, realizando a etapa inicial do processo de Extração, Tratamento e Carregamento, contendo as tabelas fatos e dimensões.

A modelagem dimensional dos dados utilizado pela Inflor foi o esquema em estrela, onde é composto no centro por uma tabela fato, que é rodeado por dimensões.

No **Anexo A**, é apresentado as medidas da tabela *fact_harv_followups_with_adjusts* que contém já cálculos específicos dos dados lançados nos boletins (apontamentos) de colheita. Esta é a tabela fato principal disponibilizada pela Inflor e utilizada neste projeto para ser integrada com o Power BI.

No **Anexo B**, é apresentado a relação de todas as tabelas dimensões que se relacionam com a tabela fato *fact_harv_followups_with_adjusts*. Estas tabelas dimensões também já foram disponibilizadas pela Inflor no *Data Mart* e posteriormente avaliada quais destas seriam utilizadas neste projeto para ser integrada com o Power BI.

A atualização dos dados contidos no *Data Mart* referente ao setor de colheita é realizada uma vez por dia às 2:00 a.m., e sempre com dados lançados do dia anterior (D-1). Esta atualização é feita apenas uma vez por dia, devido ao volume de

dados já existentes no BD, onde no caso da tabela fato de apontamentos de colheita tem dados desde 2016 por exemplo. A atualização dos dados demora em média de 15 minutos para serem carregadas no *Data Mart*. Este processo é feito automaticamente pela ferramenta de ETL disponibilizada pela Inflor e carregada para servidor físico da empresa Veracel.

Devido a restrição de informações confidenciais inerentes ao setor de tecnologia das empresas Inflor e Veracel, não foi possível detalhar quais são as ferramentas utilizadas para os processos descritos nos passos do primeiro e segundo quadrante.

No terceiro quadrante (**Figura 18**) os dados armazenados no *Data Mart* de colheita são carregados para o Power BI, para realizar uma nova fase de ETL dos dados por parte do autor deste trabalho, mantendo apenas informações necessárias para o negócio.

4.3 EXTRAÇÃO, TRATAMENTO E CARREGAMENTO DOS DADOS

Com a preparação do ambiente pronta, conforme apresentado na seção 4.2, iniciou-se o processo de **extração**, buscando todas as fontes que seriam utilizadas neste projeto. Depois foi feita a etapa de **tratamento** das tabelas, realizando limpezas, agrupamentos de tabelas, definição dos tipos de dados, entre outros processos. Posteriormente foi realizado o **carregamento** das tabelas para o Power BI, a fim de realizar os relacionamentos e codificação das medidas.

Na fase de **extração** foram realizadas a obtenção dos dados a partir das tabelas apresentadas no **Quadro 2** que são provenientes do *Data Mart* de colheita:

Quadro 2 - Tabelas utilizadas do *Data Mart* de colheita

Nome da Tabela	Descrição	Tipo
dim_activity	atividade apontada	dimensão
dim_base_machine_equipment	equipamento máquina base	dimensão
dim_base_machine_equipment_model	família de equipamento máquina base	dimensão
dim_base_machine_worktime_classification	parada do apontamento	dimensão
dim_base_machine_worktime_type	tipo de parada do apontamento	dimensão
dim_operation_date	data da operação	dimensão

(continua)

dim_operator_employee	funcionário operador	dimensão
dim_slope	declividade	dimensão
dim_work_team	frente de operação	dimensão
dim_consolidated_follow_up_origin	tipo de boletim	dimensão
dim_product	produto	dimensão
dim_project	projeto	dimensão
dim_region	região	dimensão
dim_supplier	fornecedor	dimensão
fact_harv_followups_with_adjusts	boletins de colheita com ajustes	fato

Fonte: Autoria própria (2021)

Todas estas tabelas citadas no **Quadro 2** são geradas a partir dos resultados reais apontados pela colheita, entretanto uma das solicitações feitas no **Apêndice A** é comparar estes valores com as metas que é chamada de *flash*.

O *flash* é um conjunto de indicadores que são planejados mensalmente, a fim de que a área de colheita atue seguindo estas premissas. O objetivo é sempre alcançar as metas definidas ou superar as mesmas, e para isto era de suma importância que nos *dashboards* fossem apresentados os valores reais comparando com as metas.

Devido ao flash ser gerado fora do SGF, foi necessário criar arquivos mensais em planilhas eletrônicas com os valores das metas de cada indicador, para serem também inseridos e agrupados em uma única tabela no Power BI.

Além destes arquivos para o flash, foram necessários criar as seguintes planilhas eletrônicas mensais:

Distribuição de *Forwarder* modelos K100 e K121 - esta informação é necessária para realizar o cálculo de curva de produtividade da atividade do baldeio.

A curva é um indicador que busca sinalizar qual deveria ser a produtividade da colheita com base nos resultados dos indicadores reais (VMI, DMB e distribuição K100 e K121). K100 e K121 são modelos de *Forwarders* da Fabricante Ponsse, que possuem tamanhos de caixa de carga diferentes e por consequência entregam produtividades distintas também.

Frente inicial de baldeio – a frente de baldeio é um indicador que sinaliza quanto de madeira em volume por metros cúbicos possui em campo para baldear, ou seja, o quanto que o *Harvester* deixou de madeira cortada na floresta para que o

Forwarder posteriormente realize o transporte para a beira da estrada. É chamado de frente inicial, pois o saldo restante do mês é transferido para o mês seguinte.

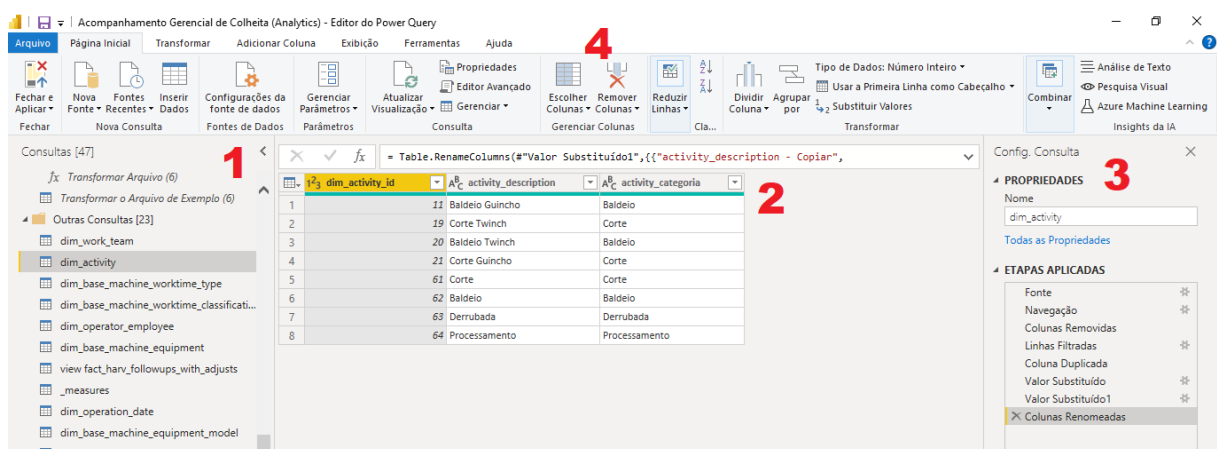
Pivotex – é o indicador que apresenta o volume em metros cúbicos que deverá ser acrescentado ao saldo de volume real produzido ou descontado deste, durante o mês de vigência da colheita.

Ao chegar à madeira na fábrica, esta é pesada e o valor em quilos é convertido em metros cúbicos, onde neste cálculo é validado de forma efetiva, quanto de volume real foi colhido, para que nos próximos meses este resultado de saldo positivo ou negativo seja repassado para a colheita.

Por exemplo: ao realizar o apontamento de um talhão, a colheita informa que cortou 1.000m³ com base no cálculo de VMI x quantidade de árvores, porém ao chegar esta madeira na fábrica a mesma é pesada e na verdade o saldo correto era de 800 m³, assim, no mês seguinte é descontado do volume real produzido da colheita 200m³. Neste exemplo poderia acontecer o inverso, de a colheita ganhar um saldo positivo. Estas variações são normais do processo, pois quando a madeira foi medida na floresta, ela tinha casca, e outros fatores que contribuía para ser um volume diferente de quando chegou na fábrica.

Na etapa de **tratamento e carregamento** foram realizados os ajustes e limpezas necessárias de todas as tabelas citadas **Quadro 2**, através do editor de consultas Power Query, presente no Power BI. Na **Figura 19**, é apresentado algumas das características desta ferramenta.

Figura 19 - Editor do Power Query



Fonte: Autoria própria (2021)

No **item 1** é a relação de todas as tabelas carregadas para o Power BI, chamadas de consultas, no **item 2** é a tabela selecionada, contendo todas as colunas com seus respectivos dados e o **item 3** é a sequência de etapas aplicadas no tratamento desta tabela. Estas etapas são executadas utilizando a interface gráfica do Power Query, onde o usuário através da seleção de opções dispostas na barra superior (**item 4**), realiza a escolha do que deseja alterar ou adicionar na tabela.

Uma vez criada a sequência de etapas, quando houver uma nova atualização do conjunto de dados no Power BI, este já irá executar automaticamente estes processos, portanto é fundamental que na etapa de tratamento, os refinamentos sejam feitos pensando na escalabilidade do volume de dados, onde erros futuros podem causar a interrupção na atualização informações, ou a necessidade das fases de ETL precisarem ser construídas novamente.

Vale ressaltar que o editor de consulta, não altera os valores dos dados previamente carregados e sim a estrutura das colunas e linhas dispostas em uma tabela.

Após realizar a etapa de tratamento das tabelas, estas são carregadas para o menu de modelo dimensional e a área dados do Power BI, para realizar as próximas etapas que serão descritas no capítulo 4.4.

4.4 RELACIONAMENTO DAS TABELAS E CODIFICAÇÃO DAS MEDIDAS

Com as tabelas carregadas no Power BI é necessário realizar o relacionamento das dimensões com os fatos, para que posteriormente ao criar os cálculos utilizando a linguagem DAX, seja possível reconhecer por exemplo que 10 árvores cortadas no dia x pertencem ao projeto de id 01 da tabela fato e que este id 01 é referente ao projeto A, contido na tabela dimensão de projeto.

O Power BI utiliza do conceito de banco de dados chamado cardinalidade, onde é possível realizar o relacionamento de muitos para um (*:1), um para um (1:1), um para muitos (1:*) e muitos para muitos (*:*). Neste projeto todas as cardinalidades das tabelas foram feitas de muitos para um (*:1), ou seja, de fato para dimensão. Na **Figura 20** é apresentando o relacionamento de muitos para um (*:1) da coluna “*dim_project_id*” contida na tabela fato “*fact_harv_followups_with_adjust*” com a coluna “*dim_project_id*” contida na tabela dimensão “*dim_project*”.

Figura 20 - Exemplo de cardinalidade

view fact_harv_followups_with_adjusts					
dim_region_id	dim_project_id	dim_stand_id	dim_slope_id	dim_consolidated_follow_up_origin_id	dim_p
7	114	19087	2	3	
7	114	19087	2	3	
7	114	19087	2	3	

view dim_project					
dim_project_id	project_name	project_id	project_area	dim_region_id	project_tipo
227	AAVC-Alto Valor de Conservação	998	0	1	VCC
328	Terceiro 004	FT04	0	1	VCC
329	Terceiro 005	FT05	0	1	VCC

Cardinalidade

Muitos para um (*:1)

Direção do filtro cruzado

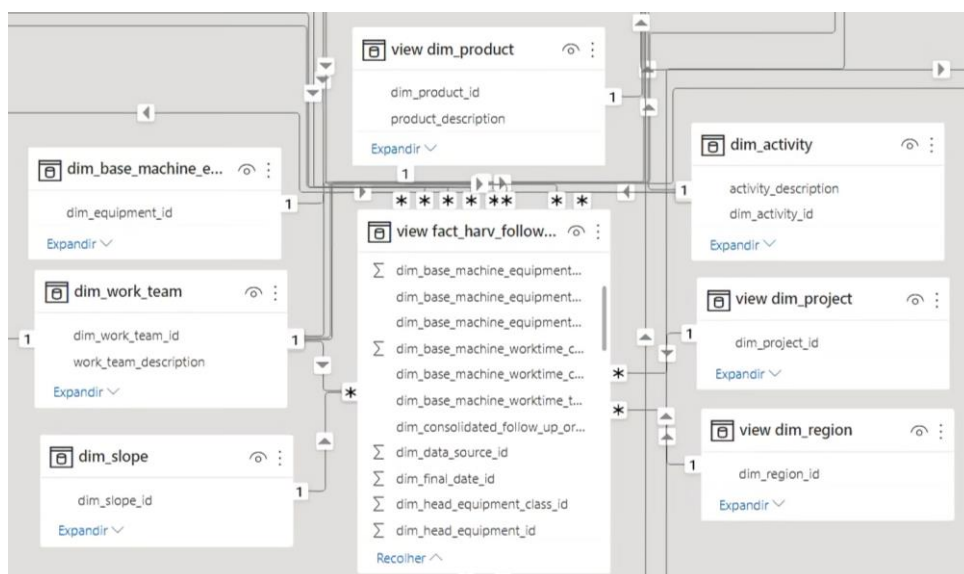
Único

☒ Ativar este relacionamento
 ☐ Aplicar filtro de segurança em ambos os sentidos

Fonte: Autoria própria (2021)

Após criar os relacionamentos entre as tabelas é possível visualizar o modelo dimensional no Power BI conforme a **Figura 21**. No centro é a representação das tabelas fatos e ao redor destas são as tabelas dimensões que estão relacionadas. O símbolo de asterisco (*), representa o valor de muitos e o número um (1), significa valor único.

Figura 21 - Modelo dimensional



Fonte: Autoria própria (2021)

Além desta forma de visualização, existe o menu de gerenciamento de relações, conforme a **Figura 22**.

Figura 22 - Gerenciamento de relações

Ativo	De: Tabela (Coluna)	Para: Tabela (Coluna)
<input checked="" type="checkbox"/>	view fact_harv_followups_with_adjusts (dim_base_machine_equipment_id)	dim_base_machine_equipment (dim_equipment_id)
<input checked="" type="checkbox"/>	view fact_harv_followups_with_adjusts (dim_base_machine_equipment_model_id)	dim_base_machine_equipment_model (dim_equipment_model_id)
<input checked="" type="checkbox"/>	view fact_harv_followups_with_adjusts (dim_base_machine_worktime_classification_id)	dim_base_machine_worktime_classification (dim_worktime_classification_id)
<input checked="" type="checkbox"/>	view fact_harv_followups_with_adjusts (dim_base_machine_worktime_type_id)	dim_base_machine_worktime_type (dim_worktime_type_id)
<input checked="" type="checkbox"/>	view fact_harv_followups_with_adjusts (dim_consolidated_follow_up_origin_id)	view dim_consolidated_follow_up_origin (dim_consolidated_follow_up_origin_id)
<input checked="" type="checkbox"/>	view fact_harv_followups_with_adjusts (dim_operation_date_id)	dim_operation_date (dim_date_id)
<input checked="" type="checkbox"/>	view fact_harv_followups_with_adjusts (dim_project_id)	view dim_project (dim_project_id)
<input checked="" type="checkbox"/>	view fact_harv_followups_with_adjusts (dim_region_id)	view dim_region (dim_region_id)

Fonte: Autoria própria (2021)

Com os relacionamentos feitos, inicia-se o processo de criação das medidas para os indicadores solicitados no **Apêndice A**. As medidas representam os cálculos realizados através de funções disponíveis na biblioteca da linguagem DAX.

A DAX é uma linguagem de expressão de fórmula usada no Power BI, que possuem diversas funções, operadores e valores para a criação de cálculos avançados e consultas de dados em tabelas. A sintaxe é no idioma inglês e as funções não são *case sensitive*, ou seja, é indiferente criar um cálculo escrevendo este com letras maiúsculas ou minúsculas (MICROSOFT, 2021).

O nível de complexidade de construção das medidas varia conforme a necessidade do projeto. No código abaixo, é utilizada a função *sum*, que realiza a soma dos dados contidos na coluna “*adjusted_volume*” da tabela “*fact_harv_followups_with_adjusts*”:

```
soma_volume_ajustado = sum('view
fact_harv_followups_with_adjusts'[adjusted_volume])
```

Entretanto, também foi necessário criar funções mais complexas, conforme exemplo do código abaixo que foi aplicado neste projeto:


```

soma_volume_ajustado_total =
VAR Veracel = CALCULATE([soma_volume_ajustado_veracel],ALLSELECTED('view
fact_harv_followups_with_adjusts'))
VAR Geral = CALCULATE([soma_volume_ajustado],ALLSELECTED('view
fact_harv_followups_with_adjusts'))
VAR DadosSelecionados = CALCULATE([soma_volume_ajustado],INTERSECT(VALUES('view
fact_harv_followups_with_adjusts'[dim_work_team_id]),VALUES(dim_work_team_total[
dim_work_team_id])))
return
IF(HASONEVALUE(dim_work_team_total[work_team_description]),

SWITCH(values(dim_work_team_total[work_team_description]),"Veracel",Veracel,"Ger
al",Geral,DadosSelecionados)
)

```

Este código foi necessário para criar os dados de total dos atributos chamados “Veracel” e “Geral”, a fim de serem exibidos nos gráficos. Segue abaixo os passos efetuados:

Primeiro foi criado a variável (*VAR*) chamada “Veracel” atribuindo a função *CALCULATE* para realizar a soma de volume considerando apenas os locais colhidos pela Veracel e dentro deste trazer apenas o resultado acumulado total usando a função *ALLSELECTED*, ignorando qualquer categoria de filtro. Seguindo a mesma lógica foi criado a variável “Geral”, que realiza as mesmas premissas, entretanto esta soma o que foi colhido pela Veracel, mais as empresas terceirizadas.

Depois foi criado a variável chamada “DadosSelecionados” para realizar a função *CALCULATE*, onde esta soma o volume colhido comparando os dados em comum contidos nas tabelas fato x dimensão através da função *INTERSECT*.

O retorno desta medida, é através da verificação usando a função *IF*, *HASONEVALUE* e *SWITCH*, onde se os valores “Veracel”, “Geral, ou “DadosSelecionados” forem declarados na tabela “*dim_work_team_total*”, estes são selecionados e exibidos nos gráficos.

Por conta da complexidade e da quantidade de códigos necessários utilizados, são relacionados no **Apêndice B** todas as medidas criadas no Power BI para este projeto.

4.5 CRIAÇÃO DOS VISUAIS

Após a criação das medidas descritas no capítulo 4.4, foi realizada a construção dos visuais através de gráficos, tabelas, cartões entre outros recursos.

O Power BI dispõe de várias ferramentas de visualização de dados e esta etapa é considerada a parte final do projeto, pois é onde toda estrutura de ETL,

relacionamentos e construção das medidas, são resumidos em recursos visuais, a fim de transformar os dados em informação e desta pode gerar conhecimento para a tomada de decisão.

A seguir, serão apresentados os recursos visuais utilizados do Power BI para este projeto. **Por questões de confidencialidade, os valores destacados nos visuais são meramente para fins ilustrativos e não representam a realidade da empresa Veracel.**

KPI (Indicador Chave de Desempenho): é um indicador visual que comunica a quantidade de progresso feito em relação a uma meta mensurável. Na **Figura 23** o valor no centro em vermelho é o resultado realizado (13,3) e abaixo deste é a meta com o valor planejado (14,2) e o percentual de variação entre real x flash (-6,14%).

Figura 23 – Visual KPI



Fonte: Autoria própria (2021)

Gráfico de medidor radial (velocímetro): este gráfico tem um arco circular e mostra um único valor que acompanha o progresso em relação a um objetivo. Conforme a **Figura 24** o sombreamento vermelho representa a evolução em relação a esse objetivo. O valor dentro do arco (256 Mil) representa o realizado e a linha, chamada de agulha, é o quanto deveria ter sido alcançado (282 Mil). Nas extremidades são os valores de mínimo (0 Mil) e máximo (325 Mil).

Figura 24 – Gráfico de medidor radial (velocímetro)



Fonte: Autoria própria (2021)

Cartão: em algumas situações apenas um único número apresentado é a informação mais importante para ser acompanhada.

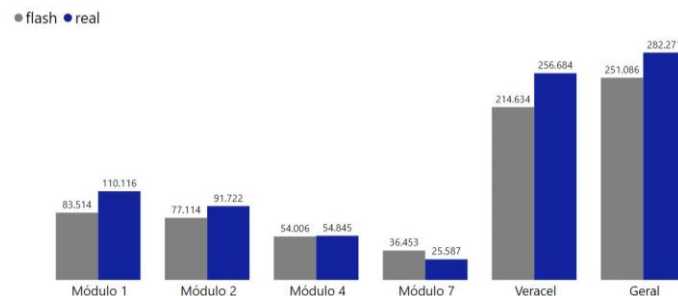
Figura 25 - Visual de cartão



Fonte: Autoria própria (2021)

Gráfico de colunas: foi utilizado para comparar os valores realizados com o planejado (flash).

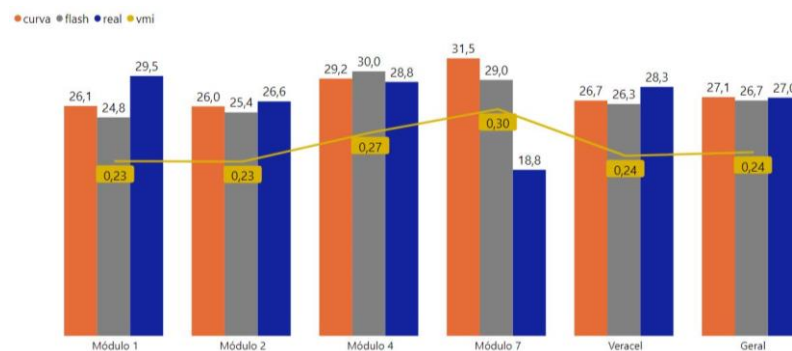
Figura 26 - Gráfico de colunas



Fonte: Autoria própria (2021)

Gráfico de combinação: é uma visualização única que combina um gráfico de linhas e um gráfico de colunas, com objetivo de ilustrar a correlação entre duas medidas em uma visualização.

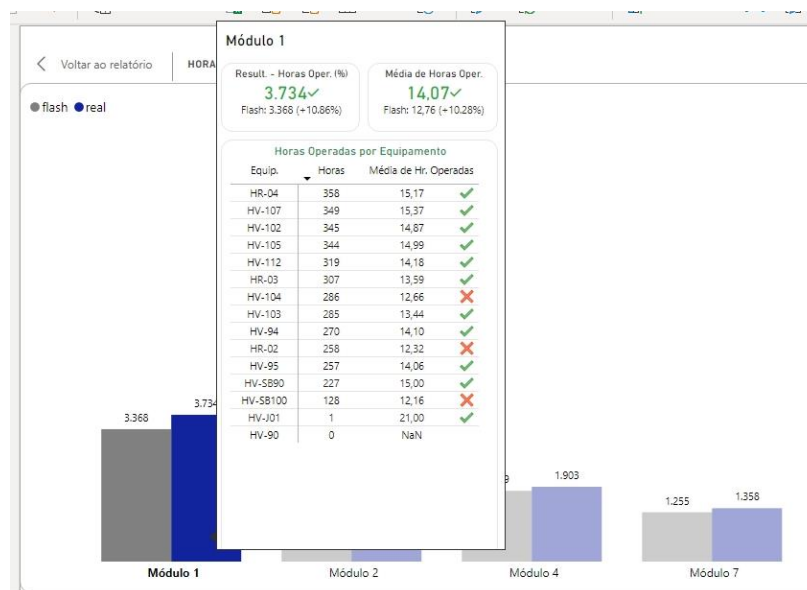
Figura 27 - Gráfico de combinação



Fonte: Autoria própria (2021)

Dica de ferramenta: No Power BI existe a opção dica de ferramenta, onde ao passar o cursor do mouse em cima de um gráfico, é possível detalhar mais informações sobre os valores apresentados, utilizando recursos visuais secundários, seja este um cartão, gráficos, tabelas, entre outros.

Figura 28 - Dica de ferramenta



Fonte: Autoria própria (2021)

A dica de ferramenta auxilia na diminuição de criação de *dashboards*, ou seja, ao invés de criar um painel de gráficos e outro de tabelas por exemplo, é possível realizar a junção destes em apenas um painel, além disso com esta funcionalidade é possível dar maior riqueza de detalhes das informações.

No **Apêndice C**, é apresentado o *dashboard* principal deste projeto, utilizando dos recursos visuais citados neste capítulo e seguindo as premissas dos requisitos solicitados no **Apêndice A**.

4.6 VALIDAÇÃO DAS PARTES INTERESSADAS E IMPLANTAÇÃO

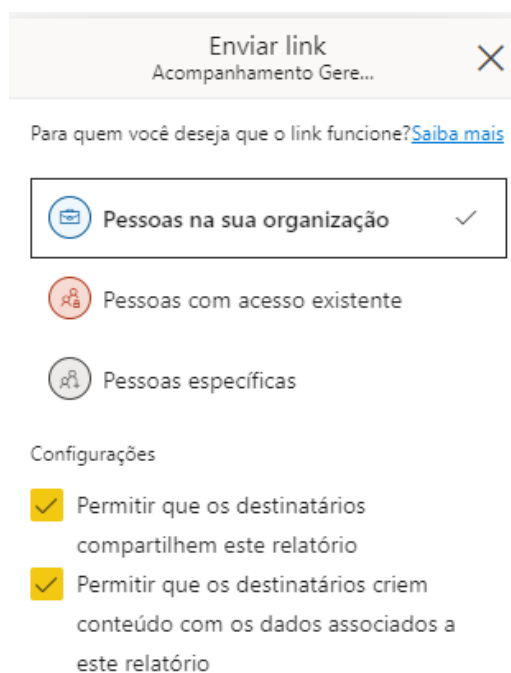
Com a conclusão de todas as etapas do projeto, o painel desenvolvido no Power BI foi apresentado para as partes interessadas validarem.

Estes realizaram a conferência das informações apresentadas nos *dashboards*, comparando com os relatórios já produzidos no formato de planilha eletrônica e consolidados no SGF. Foram também verificados se os recursos visuais estavam conforme os requisitos solicitados no **Apêndice A**.

Além disso, os usuários testaram as segmentações de dados criadas nos painéis, no quesito de ao definir um filtro específico, as informações fossem carregadas de forma instantânea. No capítulo 5 serão detalhados os resultados obtidos com este projeto.

Após a validação dos usuários, o projeto foi disponibilizado no Power BI Serviços, que é o local na internet onde são mantidos os projetos desenvolvidos na ferramenta em questão, podendo assim realizar o compartilhamento com outras pessoas de forma segura. Na **Figura 29**, é apresentado as opções de compartilhamento restrita, oferecidas pelo Power BI. Para ter acesso ao painel é necessário estar vinculado em alguma destas opções.

Figura 29 - Restrição de acesso








Fonte: Autoria própria (2021)

Para atualização dos dados no Power BI de forma automática, foi realizado a instalação da ferramenta chamada *gateway*, que é fornecida pela própria Microsoft. O *gateway* de dados atua como uma ponte de transferência entre as fontes de dados

local para o serviço de armazenamento em nuvem. Ao realizar o *download* desta, apenas é necessário instalar no computador e as demais configurações devem ser feitas no Power BI Serviços.

Conforme a **Figura 30**, é necessário realizar os credenciamentos das fontes de dados, ou seja, definir os caminhos que o *gateway* irá precisar buscar os dados no momento da atualização.

Figura 30 - Configuração do gateway

Credenciais da fonte de dados		
Distribuição de Forwarder - K100 e K121	Editar credenciais	Mostrar no modo de exibição de linhaagem 
Flash	Editar credenciais	Mostrar no modo de exibição de linhaagem 
Frete inicial de baldeio	Editar credenciais	Mostrar no modo de exibição de linhaagem 
Inflor_DW XXXXXXXXXX	Editar credenciais	Mostrar no modo de exibição de linhaagem 
Pivotex	Editar credenciais	Mostrar no modo de exibição de linhaagem 

Fonte: Autoria própria (2021)

Com as configurações do *gateway* realizadas, foi definido o agendamento de atualização dos dados de forma automática. Conforme a **Figura 31**, de segunda à sexta no horário de 8:30 a.m., o Power BI executa o *gateway* para realizar a atualização dos dados. É possível também definir mais de uma atualização por dia, entretanto como o DW é atualizado diariamente apenas uma vez por parte da equipe de banco de dados, isto não foi necessário.

Figura 31 - Agendamento de atualização dos dados

Atualização agendada

Manter seus dados atualizados

Ativado

Atualizar frequência

Semanalmente

Fuso horário

(UTC-03:00) Brasília

☐ Domingo

☒ Segunda

☒ Terça

☒ Quarta

☒ Quinta

☒ Sexta

☐ Sábado

Hora

8

30

AM

X

Fonte: Autoria própria (2021)

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Utilizando os conceitos de *Business Intelligence* para o estudo de caso a partir da integração do *Data Warehouse* com a ferramenta Power BI, realizado no setor de colheita da empresa Veracel Celulose S/A, foi possível obter os seguintes resultados e análises:

Redução na geração de planilhas eletrônicas: antes deste projeto os relatórios produzidos pelo setor eram feitos através de planilhas eletrônicas e com o fluxo médio de três versões por semana. Em uma análise de janeiro a outubro de 2021, foram criadas e divulgadas 103 planilhas para as partes interessadas, porém a partir da validação deste projeto, não existe mais a necessidade de gerar estes arquivos.

Diminuição do tempo de criação e repetição de passos para a geração dos relatórios: em uma análise de tempo, para o setor de colheita poder gerar um relatório de produção no formato de planilha, é dedicado em média 1h30min de trabalho com o objetivo de executar esta atividade, além disso há uma grande sequência de passos que precisam ser realizados para a conclusão do relatório. Abaixo é descrito de forma geral quais são estes passos:

1. É extraído do sistema OLTP SGF a base principal (planilha) com todos os dados de produção de um período específico. Devido ao tamanho do arquivo gerado, é necessário posteriormente transferir os dados desta para uma outra base, a fim de diminuir o tamanho e já realizar a atualização das tabelas dinâmicas que serão usadas no passo 2.

2. Com a nova base atualizada, os dados são transferidos para um terceiro arquivo em formato de planilha, que são realizados a cópia e colagem de dados para nove tabelas e posteriormente realizado as devidas conferências e divulgação para as partes interessadas.

Dentro deste tempo de 1h30min para gerar um relatório de produção, são executados 28 passos, para um mês são necessários em média 18h dedicadas e 336 repetições de processos por parte do colaborador.

Com o uso da ferramenta Power BI através do processo de ETL realizado no capítulo 4.3, os passos necessários foram criados apenas uma vez de forma manual pelo pesquisador e posteriormente a cada atualização dos dados, o *software* de BI

repete os processos novamente de forma automática, além disso acarreta uma otimização de tempo da mão de obra, podendo ocupar estas 18h mensais com outras atividades de maior relevância para o setor de colheita.

Atualização dos dados de forma automática: com a instalação do *gateway* conforme descrito no capítulo 4.6, os dados são atualizados automaticamente de segunda a sexta, não tendo mais a necessidade de o colaborador executar este processo de forma manual através de planilhas eletrônicas.

Facilidade de compartilhamento das informações: antes deste projeto, os relatórios eram divulgados por e-mail, gerando diversas versões do mesmo arquivo, mas com dados diferentes, onde em alguns casos, as partes interessadas devido ao volume de e-mails recebidos na caixa de entrada, acabava não lendo a nova versão do relatório.

Com os *dashboards* sendo compartilhado no Power BI Services, é criado apenas um arquivo que fica disponível na internet, gerando apenas um *link* de acesso para as partes interessadas, sem a necessidade de enviar um e-mail a cada atualização.

Diminuição do tamanho de arquivos hospedados no servidor local da organização: ao realizar uma análise de janeiro a outubro de 2021 dos relatórios gerados em formato de planilha e hospedados no servidor local da empresa Veracel, foram necessários reservar 890 megabytes de armazenamento, porém com o projeto feito no Power BI, foram necessários apenas 8 megabytes, que é apenas o arquivo de edição da ferramenta e o armazenamento dos dados carregados ficam hospedados no servidor em nuvem, fornecido pela licença do Power BI, não necessitando manter estes em servidor local. Além disso, houve a centralização das informações diárias de produção em apenas um relatório, onde é possível futuramente expandir o detalhamento para anos anteriores

Chegada de informações mais rápidas para a tomada de decisão: com a atualização dos dados sendo feita de forma automática e de segunda a sexta, a gestão da área de colheita tem em posse as informações referentes ao dia anterior de produção. Em comparação com o cenário antes do projeto, o setor ficava com oito dias a menos de relatórios para tomar qualquer decisão. Com a colheita trabalhando em escala 24/7 (horas / dias da semana), um dia sem dados de conhecimento pode fazer a diferença no processo.

Nenhum custo adicional para a implantação do projeto: devido ao pesquisador deste trabalho fazer parte do quadro de colaboradores da organização e está já disponibilizar toda a estrutura necessária (*Data Warehouse*, licença do Power BI, equipamentos de TI etc.), este projeto não teve custos adicionais de implantação.

Segurança no acesso das informações: com a autenticação de acesso fornecida pela empresa Microsoft, só podem visualizar os *dashboards* quem foi autorizado pelo autor desta pesquisa ou colaboradores que estão no domínio de rede da organização Veracel, evitando assim qualquer acesso indevido.

6 CONCLUSÃO

O presente trabalho teve como motivação principal, buscar analisar de que forma um projeto de BI poderia contribuir na melhora da tomada de decisão de uma empresa do setor florestal, e para isto foi realizado um estudo de caso na área de colheita florestal da empresa Veracel Celulose S/A.

No estudo de caso, foi feita a integração do *Data Warehouse* da empresa Inflor, com a ferramenta Power BI, e assim realizados os tratamentos dos dados, criação dos códigos em linguagem DAX e painéis visuais para as partes interessadas.

Com todos estes processos feitos, foi possível atender aos objetivos deste trabalho através dos resultados obtidos. Para o setor de colheita, com a implantação do projeto de BI, houve a redução do número de planilhas eletrônicas geradas para divulgação dos resultados de produção, otimização no tempo da mão de obra, dados sendo atualizados de forma automática, facilidade de compartilhamento, segurança de acesso e celeridade na chegada das informações para a tomada de decisão.

Isto reforça que atualmente tomar decisões baseadas em dados, se tornou cada vez mais um fator determinante e de vantagem competitiva para as organizações, diante disto, o *Business Intelligence* é um dos meios facilitadores na execução desta atividade, pois através de seus conceitos e ferramentas específicas, reúnem dados de diversas fontes, realizando o processamento, a fim de entregar informações e destas gerar conhecimento.

Este projeto é considerado em andamento, pois novas criações de indicadores podem ser solicitadas, mudanças nos *dashboards*, atualizações de recursos da ferramenta, escalabilidade dos dados, entre outras requisições.

O presente estudo se tornou uma centelha para a chama do conhecimento, pois é de interesse do autor, dar continuidade no assunto *Business Intelligence* e avançar futuramente em ciências de dados, unindo está com a área de colheita florestal, com o enfoque de auxiliar a organização no planejamento de suas ações futuras através de informações mais assertivas possíveis.

REFERÊNCIAS

APPLIED INFORMATICS. **ETL (Extract, Transform, and Load) Process & Concept**. [S. l.], 3 jun. 2015. Disponível em: <https://blog.appliedinformaticsinc.com/etl-extract-transform-and-load-process-concept/>. Acesso em: 11 jun. 2021.

CIO. **Empresas aumentam mais de 20% da receita com data analytics, aponta IDC**: Estudo indica que empresas que investiram em data analytics tiveram melhorias no lucro, eficiência operacional e retenção de funcionários. [S. l.], 30 set. 2020. Disponível em: <https://cio.com.br/tendencias/empresas-aumentam-mais-de-20-da-receita-com-data-analytics-aponta-idc/>. Acesso em: 23 ago. 2021.

COELHO, F. C. A. P. **Business Intelligence nas Pequenas e Médias Empresas: Fatores críticos de sucesso e um modelo de maturidade**. 2020. Dissertação (Mestre em Gestão) - Universidade Católica Portuguesa, Porto, 2020. Disponível em: https://repositorio.ucp.pt/bitstream/10400.14/31977/1/Francisco_Carlos_Coelho_355418107_TFM_Integral.pdf. Acesso em: 22 mar. 2021.

CONCEIÇÃO, L. F. M. DOS S. **A importância do BUSINESS INTELLIGENCE NA tomada de decisão**. 2020. Trabalho de Investigação Individual (Curso de Estado-Maior Conjunto) - Instituto Universitário Militar, Pedrouços, 2020. Disponível em: <https://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/33092>. Acesso em: 22 mar. 2021.

CTI GLOBAL. **Suzano usa plataforma de Big Data & Analytics da IBM em gestão de desempenho dos negócios**. [S. l.], 2014. Disponível em: <https://ctiglobal.com/cases/na-suzano-plataforma-de-big-data-e-analytics/>. Acesso em: 21 ago. 2021.

DUARTE, S. V; FURTADO, M. S. V. **Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) em ciências sociais aplicadas**. 1. ed. [S. l.]: Saraiva, 2014. 248 p. ISBN 9788502230316.

ELIAS, D. **O que significa OLTP e OLAP na prática?** [S. l.], 10 abr. 2014. Disponível em: <https://canaltech.com.br/business-intelligence/o-que-significa-oltp-e-olap-na-pratica/>. Acesso em: 4 maio 2021.

ESCOLA EDUCAÇÃO. **Como usar os gráficos: Com os gráficos podemos entender e obter informações sobre um conjunto de dados**. [S. l.], c2021. Disponível em: <https://escolaeducacao.com.br/como-usar-graficos/>. Acesso em: 25 jul. 2021.

FEDOUAKI, F; OKAR, C; ALAMI S. EL. A maturity model for Business Intelligence System project in Small and Medium-sized Enterprises: an empirical investigation. **International Journal of Computer Science Issues**, [S. l.], ano 2013, v. 10, n. 1, p. 61-69, 1 nov. 2013. Disponível em: <https://www.ijcsi.org/papers/IJCSI-10-6-1-61-69.pdf>. Acesso em: 21 jun. 2021.

FERREIRA, A. A. P *et al.* BUSINESS INTELLIGENCE: uma avaliação do uso na gestão de micro e pequenas empresas. **III Simpósio de Tecnologia da Fatecde Sertãozinho (SITEFA)**, Sertãozinho, ano 2020, v. 3, n. 1, p. 268-274, 5 nov. 2020. Disponível em: <https://sitefa.fatecsertaozinho.edu.br/index.php/sitefa/article/view/113>. Acesso em: 1 maio 2021.

FIALHO, R. **Gráfico Waterfall (em cascata) na Análise de Resultados – Horizontal e Vertical**. [S. l.], 29 set. 2012. Disponível em: <https://doutorexcel.wordpress.com/2012/09/29/grafico-waterfall-em-cascata-na-analise-de-resultados-horizontal-e-vertical/>. Acesso em: 25 jul. 2021.

FLEURY, M. T. L; WERLANG, S. R. C. Pesquisa aplicada: conceitos e abordagens. **Anuário de Pesquisa GVpesquisa 2016-2017**, [S. l.], ano 2016, p. 10-15, 16 nov. 2017. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/apgvpesquisa/article/view/72796>. Acesso em: 30 set. 2021.

GARTNER. **Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms**. [S. l.], 15 fev. 2021. Disponível em: https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-24ZXJ0MU&ct=210107&st=sb?ocid=eml_pg236794_gdc_comm_ba&mkt_tok=MTU3LUdRRS0zODIAAAGAlq-7fSL1DkpdCjuiDoScAV5_7uBHKJJ1FtPBiR1rbMYzTx8y7RUd58mkITT18PwlGc06sNi8hlcuG_CIPZZk7qG5CPyOcsJCEBLQ1LM9CJdLQPAL92P4. Acesso em: 20 out. 2021.

GUNZI, A. S *et al.* Planejamento Florestal: estudo de caso e boas práticas da Klabin S.A. **CIRCULAR TÉCNICA IPEF**, [S. l.], ed. 216, p. 01-13, 13 maio 2021. Disponível em: <https://www.ipef.br/publicacoes/ctecnica/nr216.pdf>. Acesso em: 2 set. 2021.

HEINZE, J. **History of Business Intelligence**. [S. l.], 26 set. 2014. Disponível em: http://www.bisoftwareinsight.com/history_of_business_intelligence/#topofpage. Acesso em: 27 abr. 2021.

HÖRLLE, W. **Por que o Power BI foi considerado a melhor ferramenta de BI?**. [S. l.], 16 mar. 2021. Disponível em: <https://blog.csptecnologia.com/por-que-o-power-bi-foi-considerado-a-melhor-ferramenta-de-bi/>. Acesso em: 20 out. 2021.

INFLOR. **INFLOR Analytics**: Colheita. 8 jul. 2019. Apresentação de Slides.

KNAFLIC, C. N. **Storytelling com dados**: Um guia sobre visualização de dados para profissionais de negócios. 1. ed. [S. l.]: Alta Books, 2018. 256 p. ISBN 9788550804682.

LAGO, K; ALVES, L. **Dominando o Power BI**. 3. ed. [S. l.]: DATAB, 2020. 456 p. ISBN 9786599217302.

LEITE, N. R. A. **Business Intelligence no Suporte à Decisão**: Soluções Open Source. 2018. Dissertação (Mestre em Sistemas de Informação de Gestão) - Instituto Politécnico de Coimbra, Coimbra, 2018. Disponível em: <https://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/27845>. Acesso em: 22 mar. 2021.

MADEWELL, C. **Advantages & Disadvantages of Implementing Business Intelligence**. [S. l.], 25 dez. 2014. Disponível em: <https://www.linkedin.com/pulse/advantages-disadvantages-implementing-business-charles-d-madewell/>. Acesso em: 8 jun. 2021.

MAIS BOLSAS. **ANÁLISE DE GRÁFICOS**. [S. l.], c2021. Disponível em: <https://www.maisbolsas.com.br/enem/matematica/analise-de-graficos>. Acesso em: 25 jul. 2021.

MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. **Metodologia Científica**. 6. ed. [S. l.]: Atlas, 2011. 320 p.

MARIA, J. **LINGUAGEM M: QUAL O PAPEL DESSA LINGUAGEM NO POWER BI?**. [S. l.], 20 abr. 2020. Disponível em: <https://databinteligencia.com.br/linguagem-m-qual-o-papel-dessa-linguagem-no-power-bi/>. Acesso em: 20 out. 2021.

MICROSOFT. **Visão Geral do DAX**. [S. l.], 31 ago. 2021a. Disponível em: <https://docs.microsoft.com/pt-br/dax/dax-overview>. Acesso em: 20 out. 2021.

MICROSOFT. **O que é o Power BI Desktop?**. [S. l.], 29 set. 2021b. Disponível em: <https://docs.microsoft.com/pt-br/power-bi/fundamentals/desktop-what-is-desktop>. Acesso em: 20 out. 2021.

MICROSOFT. **Preços do Power BI**: Análise para toda organização. [S. l.], 06 nov. 2021c. Disponível em: <https://powerbi.microsoft.com/pt-br/pricing/>. Acesso em: 6 nov. 2021.

MICROSOFT. **Visão Geral do DAX**. [S. l.], 1 dez. 2021d. Disponível em: <https://docs.microsoft.com/pt-br/dax/dax-overview>. Acesso em: 12 dez. 2021.

MORESI, E. **Metodologia da Pesquisa**. 2003. Dissertação (Mestre em Gestão) - Universidade Católica de Brasília, [S. l.], 2003. Disponível em: <http://www.inf.ufes.br/~pdcosta/ensino/2010-2-metodologia-de-pesquisa/MetodologiaPesquisa-Moresi2003.pdf>. Acesso em: 30 set. 2021

MUSSKOPF, G. W. **ANÁLISE DAS FERRAMENTAS DE BUSINESS INTELLIGENCE UTILIZADAS POR EMPRESAS BRASILEIRAS**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Administração) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/169985>. Acesso em: 25 jul. 2021.

NEVES, J. L. Pesquisa Qualitativa: Características, usos e possibilidades. **Caderno de Pesquisas em Administração**, São Paulo, ano 1996, v. 1, n. 3, p. 1-5, 1 jun. 1996. Disponível em: https://www.hugoribeiro.com.br/biblioteca-digital/NEVES-Pesquisa_Qualitativa.pdf. Acesso em: 30 set. 2021.

NEWVANTAGE PARTNERS. Big Data and AI Executive Survey 2021. **The Journey to Becoming Data-Driven**: A Progress Report on the State of Corporate Data Initiatives, Estados Unidos, 2021. Disponível em: <https://www.newvantage.com/thoughtleadership>. Acesso em: 12 dez. 2021.

OLIVEIRA, M. M. **Como fazer pesquisa qualitativa**. Petrópolis, Vozes, 2007.

PIZZANI, L *et al.* A arte da pesquisa bibliográfica na busca do conhecimento. **Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, [S. l.], ano 2012, v. 10, n. 2, p. 53-66, 13 jul. 2012. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rdbci/article/view/1896>. Acesso em: 2 out. 2021.

PONSSE. **Forwarder Ponsse ELK**. [S. l.], c2021. Disponível em: <https://www.ponsse.com/pt/ponsse-elk#/>. Acesso em: 4 out. 2021.

SANTOS, F. E; PEREIRA, R. Ativos florestais: do controle à inteligência de dados. **Opniões**: Florestal, Riberão Preto, ano 18, ed. 62, 2021. Disponível em: <https://www.revistaopinioes.com.br/>. Acesso em: 16 ago. 2021.

SANTOS, M. Y; RAMOS, I. **Business Intelligence**: Tecnologias da Informação na Gestão de Conhecimento. 2. ed. [S. l.]: FCA - Editora de Informática, 2009. 304 p. ISBN 9789727225163.

SEZÕES, C; OLIVEIRA, J; BAPTISTA, M. **BUSINESS INTELLIGENCE**. Porto: SPI – Sociedade Portuguesa de Inovação, 2006. 157 p. ISBN 9728589662. Disponível em: http://www.spi.pt/documents/books/negocio_electronico/docs/Manual_V.pdf. Acesso em: 6 jul. 2021.

SHARDA, R et al. **BUSINESS INTELLIGENCE e ANÁLISE DE DADOS para gestão do negócio**. 4. ed. rev. Porto Alegre: Bookman, 2019. 584 p. ISBN 9788582605196.

SONDRÉ, P. **Cubo X Relatório**: Quando decidir por utilizar um Cubo ou um Relatório para a análise de dados. [S. l.], c2021. Disponível em: <http://www.linhadecodigo.com.br/artigo/1454/cubo-x-relatorio.aspx>. Acesso em: 14 jul. 2021.

TIME SMART. **Quadrante Mágico Gartner Group 2021 BI e Analytics**. [S. l.], 1 abr. 2021. Disponível em: <https://blog.smartconsulting.com.br/quadrante-magico-gartner-2021-melhores-solucoes-bi-e-analytics/>. Acesso em: 20 out. 2021.

TURBAN, E et al. **Business Intelligence**: Um Enfoque Gerencial para a Inteligência do Negócio. 1. ed. [S. l.]: Bookman, 2008. 254 p. ISBN 9788577803347.

VERACEL. **Sobre a Veracel**. [S. l.], c2020. Disponível em: <https://www.veracel.com.br/sobre-a-veracel/>. Acesso em: 12 dez. 2021.

VIEIRA, J. G. S. **Metodologia de Pesquisa Científica na Prática**. Lapa: FAEL, 2012. 80 p. Disponível em: <https://www.academia.edu/34664169>. Acesso em: 1 out. 2021.

VIRTUALEXPO GROUP. **Harvester de rodas ERGO 8W**. [S. l.], c2021. Disponível em: <https://www.agriexpo.online/pt/prod/ponsse-ab/product-182197-59972.html>. Acesso em: 4 out. 2021.

WOEBCKEN, C. **Quadrante mágico Gartner**: o que é e qual a aplicabilidade?. [S. l.], 18 abr. 2019. Disponível em: <https://rockcontent.com/br/blog/quadrante-magico-gartner/>. Acesso em: 20 out. 202

APÊNDICE A – Levantamento de requisitos com os usuários

Item	Indicador / Requisito	Tipo de visualização	Parâmetros da dica de ferramenta			Observações
			Dica de ferramenta?	Indicador	Tipo de visualização	
1	Média de horas operadas	KPI	Não			Realizado x Flash
2	Quantidade de equipamentos	KPI	Não			Realizado x Flash
3	Pivotex (m³)	Cartão	Sim	Distribuição de pivotex (m³) por local e tipo de produto	Tabela	Formatação condicional para a cor da fonte no valor de pivotex (m³): Se o valor for menor que zero, fonte vermelha, senão, fonte verde.
4	Volume colhido (m³) - sem pivotex	Velocímetro	Não			Realizado x Flash
5	Ritmo de produção (m³) - sem pivotex	KPI	Não			Realizado x Flash
6	Estoque de campo (m³) - sem pivotex	Cartão	Sim	Estoque inicial, gerado e acumulado do mês por local, Dias de frente do FW (baldeio) por local	Tabela	Formatação condicional de ícone na dica de ferramenta, conforme os dias de frente do FW (baldeio):
7	Volume colhido (m³) por local	Gráfico de colunas clusterizado	Sim	1) Aderência do valor realizado ao flash; 2) Volume colhido (m³) por área e tipo de produto; 3) Volume colhido (m³) por projeto e tipo de produto.	1) KPI; 2 e 3) Tabela.	Realizado x Flash;
8	Horas operadas (h) por local	Gráfico de colunas clusterizado	Sim	1) Aderência do valor realizado ao flash; 2) Aderência do valor realizado de média de horas operadas ao flash; 3) Horas operadas e média de horas operadas por equipamento.	1 e 2) KPI; 3) Tabela.	Realizado x Flash; Formatação condicional de ícone na dica de ferramenta, conforme a média de horas operadas realizadas: Se o valor realizado for menor que o flash, ícone em formato de "X", senão, ícone em formato de "check positivo".

(continua)

9	Produtividade (m³/h) por local	Gráfico de colunas agrupadas e linha	Sim	1) Aderência do valor realizado à curva; 2) Aderência do valor realizado ao flash; 3) Informação do VMI (volume médio individual) realizado; 4) Informação da DMB (distância média de baldeio) realizada.	1 e 2) KPI; 3) Cartão; 4) Cartão.	Realizado x Curva de Produtividade; Realizado x Flash; Linha do VMI realizado por local; O cálculo da curva de produtividade de 2021 deve ser aplicada de janeiro à agosto e a partir de setembro o cálculo deve ser conforme as premissas consideradas para 2022.
10	VMI - volume médio individual (m³) por local	Gráfico de colunas clusterizado	Sim	1) Aderência do valor realizado ao flash; 2) VMI (m³) por projeto.	1) KPI; 2) Tabela;	Realizado x Flash; Formatação condicional de ícone na dica de ferramenta, conforme o VMI realizado: Se o valor realizado for menor que o flash, ícone em formato de "X", senão, ícone em formato de "check positivo".
11	Eficiência operacional (%) por local	Gráfico de colunas clusterizado	Sim	1) Aderência do valor realizado ao flash; 2) Quantidade de horas de paradas operacionais; 3) Impacto percentual do tempo de paradas operacionais sobre as horas totais (global); 4) Média de horas de paradas operacionais por dia; 5) Relação das paradas operacionais realizadas no mês com o total de horas respectivos, o impacto percentual de cada parada sobre as horas totais de paradas por local e a média de horas de paradas por dia.	1) KPI; 2, 3 e 4) Cartão; 5) Tabela;	Realizado x Flash Formatação condicional de destaque de cor na dica de ferramenta para o percentual de impacto.
12	Disponibilidade mecânica (%) por local	Gráfico de colunas clusterizado	Sim	1) Aderência do valor realizado ao flash; 2) Quantidade de horas de paradas mecânicas; 3) Disponibilidade mecânica por equipamento; 4) Relação das paradas mecânicas realizadas no mês com o total de horas respectivos.	1) KPI; 2) Cartão; 3 e 4) Tabela;	Realizado x Flash; Formatação condicional de ícone na dica de ferramenta, conforme disponibilidade mecânica realizada por equipamento: Se o valor realizado for menor que o flash, ícone em formato de "X", senão, ícone em formato de "check positivo".

(continua)

13	DMB - distância média de baldeio (m) por local	Gráfico de colunas clusterizado	Sim	1) Aderência do valor realizado ao flash; 2) Quantidade de viagens realizadas; 3) DMB e viagens realizadas por equipamento.	1) KPI; 2) Cartão; 3) Tabela;	Realizado x Flash; Formatação condicional de ícone na dica de ferramenta, conforme DMB realizada por equipamento: Se o valor realizado for menor que o flash, ícone em formato de "X", senão, ícone em formato de "check positivo".
14	Período de produção	Cartão	Não			Cartão com a informação de período contendo a data inicial e final do mês selecionado no filtro.
15	Descrição da atividade	Cartão	Não			Cartão com a informação da atividade selecionada no filtro.
16	Botão de filtro	Ícone	Não			Ícone que ao clicar no mesmo, expandir um painel lateral com as opções do filtro.
17	Filtro	Segmentação de dados	Não			Painel de filtros com os seguintes segmentadores: 1) "Com Pivotex" ou "Sem Pivotex" (seleção única); 2) Atividade (seleção única); 3) Mês (seleção única). O painel deve estar oculto e ser exibido para o usuário apenas quando o mesmo clicar no botão de filtro descrito no item 16.
18	Cores dos visuais	N/A	Não			Visuais do tipo KPI: vermelho representa um resultado abaixo do flash e verde o contrário deste; Visuais do tipo gráfico de colunas clusterizado: cinza representa os valores do flash e azul os valores realizados; Visuais do tipo gráfico de colunas agrupadas e linha: cinza representa os valores do flash, azul os valores realizados, laranja representa os valores de curva de produtividade e amarelo a linha de VMI realizados.

Fonte: Autoria própria (2021)

APÊNDICE B – Relação de medidas criadas

Item	Nome da medida	Medida
1	botao_selecionado	botao_selecionado = MAX(pivotex_dinamico[id_botao])
2	contagem_de_dias	contagem_de_dias = DISTINCTCOUNT('view fact_harv_followups_with_adjusts'[dim_operation_date_id])
3	contagem_de_dias_total	contagem_de_dias_total = IF(CALCULATE([soma_paradas_operacionais],FILTER(VALUES(dim_base_mach ine_worktime_classification[worktime_classification_description]),[soma_parada s_operacionais]>0))>0,CALCULATE([contagem_de_dias],ALLSELECTED('view fact_harv_followups_with_adjusts')),BLANK())
4	curva_produtividade	curva_produtividade = IF(VALUES(dim_operation_date[operating_year])="2021",IF(VALUES(dim_name _months[dim_month_id])<9,[curva_produtividade_2021],[curva_produtividade_20 22]),BLANK())
5	curva_produtividade_2021	curva_produtividade_2021 = IF([texto_atividade]="Corte",(- 125.24*[vmi_total]^2+145.9*[vmi_total]+1.1807)*0.6+(- 169.48*[vmi_total]^2+162.89*[vmi_total]- 1.0342)*0.4,((((14.748*LN([vmi_total])+78.903)*[soma_quantidade_k100])+((20.3 98*LN([vmi_total])+98.635)*[soma_quantidade_k121]))/[soma_quantidade_k100] +[soma_quantidade_k121])*(1+(220-[dmb_total])/22*0.0327))*(1+0.03)))
6	curva_produtividade_2022	curva_produtividade_2022 = IF([texto_atividade]="Corte",(((44.3220347496843*EXP(- EXP(0.86057287753459- 6.52837886426856*[vmi_total])))*0.6)+((49.5211362957926*EXP(- EXP(0.716882413709349- 4.88157004157367*[vmi_total])))*0.4),((((11.1823402547349*LN([vmi_total])+7 0.304189115547)*(1+(220- [dmb_total])/22*0.01457765840723)))*[soma_quantidade_k100])+((22.42021517 93426*LN([vmi_total])+94.7892944856401)*(1+(220- [dmb_total])/22*0.0166769729606291))*[soma_quantidade_k121]))/[soma_quant idade_k100]+[soma_quantidade_k121]))))
7	dinamica_produtividade_flash	dinamica_produtividade_flash = SWITCH(TRUE(), [botao_selecionado]=1,[produtividade_total_flash], [produtividade_total_flash_sem_pivotex])
8	dinamica_produtividade_real	dinamica_produtividade_real = SWITCH(TRUE(), [botao_selecionado]=1,[produtividade_real_total_pivotex], [produtividade_real_total])
9	dinamica_volume_flash	dinamica_volume_flash = SWITCH(TRUE(), [botao_selecionado]=1,[soma_volume_ajustado_total_flash], [soma_volume_ajustado_total_flash_sem_pivotex])
10	dinamica_volume_real	dinamica_volume_real = SWITCH(TRUE(), [botao_selecionado]=1,[soma_volume_ajustado_total_pivotex], [soma_volume_ajustado_total])
11	dm	dm = ([soma_paradas_operacionais]+[soma_horas_operadas])/([soma_horas_operada s]+[soma_paradas_operacionais]+[soma_paradas_mecanicas])
12	dm_flash	dm_flash = SUMX(VALUES(fact_flash),fact_flash[volume]*fact_flash[dm])/CALCULATE(SUM (fact_flash[volume]),VALUES(fact_flash))
13	dm_total	dm_total = VAR Veracel = CALCULATE([dm_veracel],ALLSELECTED('view fact_harv_followups_with_adjusts')) VAR Geral = CALCULATE([dm],ALLSELECTED('view fact_harv_followups_with_adjusts')) VAR DadosSelecionados = CALCULATE([dm],INTERSECT(VALUES('view fact_harv_followups_with_adjusts'[dim_work_team_id]),VALUES(dim_work_team _total[dim_work_team_id]))) return IF(HASONEVALUE(dim_work_team_total[work_team_description]), SWITCH(values(dim_work_team_total[work_team_description]),"Veracel",Veracel ,"Geral",Geral,DadosSelecionados))

(continua)

14	dm_total_flash	<pre> dm_total_flash = VAR Veracel = CALCULATE([dm_veracel_flash],ALLSELECTED(fact_flash)) VAR Geral = CALCULATE([dm_flash],ALLSELECTED(fact_flash)) VAR DadosSelecionados = CALCULATE([dm_flash],INTERSECT(VALUES('view fact_harv_followups_with_adjusts'[dim_work_team_id]),VALUES(dim_work_team _total[dim_work_team_id]))) return IF(HASONEVALUE(dim_work_team_total[work_team_description]), SWITCH(values(dim_work_team_total[work_team_description]),"Veracel",Veracel ,"Geral",Geral,DadosSelecionados)) </pre>
15	dm_variacao	dm_variacao = [dm]-[dm_flash]
16	dm_veracel	dm_veracel = CALCULATE([dm],'view fact_harv_followups_with_adjusts'[dim_supplier_id]=2)
17	dm_veracel_flash	dm_veracel_flash = CALCULATE([dm_flash],fact_flash[colheita]="propria")
18	dmb	<pre> dmb = CALCULATE(IF(VALUES(dim_activity[activity_categoria])="Baldeio", (SUM('view fact_harv_followups_with_adjusts'[final_odometer))-sum('view fact_harv_followups_with_adjusts'[initial_odometer]))/SUM('view fact_harv_followups_with_adjusts'[number_of_trees_or_trips])/2,BLANK())) </pre>
19	dmb_flash	<pre> dmb_flash = SUMX(VALUES(fact_flash),fact_flash[volume]*fact_flash[dmb])/CALCULATE(SUM(fact_flash[volume]),VALUES(fact_flash)) </pre>
20	dmb_total	<pre> dmb_total = VAR Veracel = CALCULATE([dmb_veracel],ALLSELECTED('view fact_harv_followups_with_adjusts')) VAR Geral = CALCULATE([dmb],ALLSELECTED('view fact_harv_followups_with_adjusts')) VAR DadosSelecionados = CALCULATE([dmb],INTERSECT(VALUES('view fact_harv_followups_with_adjusts'[dim_work_team_id]),VALUES(dim_work_team _total[dim_work_team_id]))) return IF(HASONEVALUE(dim_work_team_total[work_team_description]), SWITCH(values(dim_work_team_total[work_team_description]),"Veracel",Veracel ,"Geral",Geral,DadosSelecionados)) </pre>
21	dmb_total_flash	<pre> dmb_total_flash = VAR Veracel = CALCULATE([dmb_veracel_flash],ALLSELECTED(fact_flash)) VAR Geral = CALCULATE([dmb_flash],ALLSELECTED(fact_flash)) VAR DadosSelecionados = CALCULATE([dmb_flash],INTERSECT(VALUES('view fact_harv_followups_with_adjusts'[dim_work_team_id]),VALUES(dim_work_team _total[dim_work_team_id]))) return IF(HASONEVALUE(dim_work_team_total[work_team_description]), SWITCH(values(dim_work_team_total[work_team_description]),"Veracel",Veracel ,"Geral",Geral,DadosSelecionados)) </pre>
22	dmb_variacao	dmb_variacao = [dmb]-[dmb_flash]
23	dmb_veracel	dmb_veracel = CALCULATE([dmb],'view fact_harv_followups_with_adjusts'[dim_supplier_id]=2)
24	dmb_veracel	dmb_veracel = CALCULATE([dmb],'view fact_harv_followups_with_adjusts'[dim_supplier_id]=2)
25	dmb_veracel_flash	dmb_veracel_flash = CALCULATE([dmb_flash],fact_flash[colheita]="propria")
26	eo	eo = [soma_horas_operadas]/([soma_horas_operadas]+[soma_paradas_operacionais])
27	eo_flash	<pre> eo_flash = SUMX(VALUES(fact_flash),fact_flash[volume]*fact_flash[eo])/CALCULATE(SUM(fact_flash[volume]),VALUES(fact_flash)) </pre>

(continua)

28	eo_total	eo_total = VAR Veracel = CALCULATE([eo_veracel],ALLSELECTED('view fact_harv_followups_with_adjusts')) VAR Geral = CALCULATE([eo],ALLSELECTED('view fact_harv_followups_with_adjusts')) VAR DadosSelecionados = CALCULATE([eo],INTERSECT(VALUES('view fact_harv_followups_with_adjusts'[dim_work_team_id]),VALUES(dim_work_team _total[dim_work_team_id]))) return IF(HASONEVALUE(dim_work_team_total[work_team_description]), SWITCH(values(dim_work_team_total[work_team_description]),"Veracel",Veracel ,"Geral",Geral,DadosSelecionados))
29	eo_total_flash	eo_total_flash = VAR Veracel = CALCULATE([eo_veracel_flash],ALLSELECTED(fact_flash)) VAR Geral = CALCULATE([eo_flash],ALLSELECTED(fact_flash)) VAR DadosSelecionados = CALCULATE([eo_flash],INTERSECT(VALUES('view fact_harv_followups_with_adjusts'[dim_work_team_id]),VALUES(dim_work_team _total[dim_work_team_id]))) return IF(HASONEVALUE(dim_work_team_total[work_team_description]), SWITCH(values(dim_work_team_total[work_team_description]),"Veracel",Veracel ,"Geral",Geral,DadosSelecionados))
30	eo_veracel	eo_veracel = CALCULATE([eo],'view fact_harv_followups_with_adjusts'[dim_supplier_id]=2)
31	eo_veracel_flash	eo_veracel_flash = CALCULATE([eo_flash],fact_flash[colheita]="propria")
32	frente_atual_baldeio	frente_atual_baldeio = [frente_gerada_baldeio]+[frente_inicial_baldeio]
33	frente_dias_baldeio	frente_dias_baldeio = [frente_atual_baldeio]/(CALCULATE([soma_volume_ajustado],dim_activity[activit y_categoria]="Baldeio")/[contagem_de_dias])
34	frente_gerada_baldeio	frente_gerada_baldeio = CALCULATE([soma_volume_ajustado],dim_activity[activity_categoria]="Corte")- CALCULATE([soma_volume_ajustado],dim_activity[activity_categoria]="Baldeio")
35	frente_inicial_baldeio	frente_inicial_baldeio = sum(fact_frente_de_baldeio[frente_inicial])
36	max_data_apontamento	data_maxima = MAX('view fact_harv_followups_with_adjusts'[dim_operation_date_id])
37	media_horas_operadas	media_horas_operadas = IF(VALUES(dim_operation_date[operating_year])="2021",CALCULATE(21*[dm]*[eo]),BLANK())
38	media_horas_operadas_flash	media_horas_operadas_flash = IF(YEAR(VALUES(fact_flash[id_year_month_operating]))=2021,CALCULATE(21* [dm_flash]*[eo_flash]),BLANK())
39	media_horas_operadas_variacao	media_horas_operadas_variacao = [media_horas_operadas]- [media_horas_operadas_flash]
40	media_horas_operadas_veracel	media_horas_operadas_veracel = IF(VALUES(dim_operation_date[operating_year])="2021",CALCULATE(21*[dm]*[eo],'view fact_harv_followups_with_adjusts'[dim_supplier_id]=2),BLANK())
41	media_horas_operadas_veracel_flash	media_horas_operadas_veracel_flash = IF(YEAR(VALUES(fact_flash[id_year_month_operating]))=2021,CALCULATE(21* [dm_flash]*[eo_flash],fact_flash[colheita]="propria"),BLANK())
42	min_max_periodo_mensal	min_max_periodo_mensal = "PERÍODO: " & CALCULATE(MIN(dim_operation_date[calendar_date]),'view fact_harv_followups_with_adjusts'[dim_operation_date_id]) & " À " & CALCULATE(MAX(dim_operation_date[calendar_date]),FILTER('view fact_harv_followups_with_adjusts','view fact_harv_followups_with_adjusts'[dim_operation_date_id] = [max_data_apontamento]))
43	paradas_operacionais_maquina_dia	paradas_operacionais_maquina_dia = IF(CALCULATE([soma_paradas_operacionais],FILTER(VALUES(dim_base_mac hine_worktime_classification[worktime_classification_description]),[soma_parada s_operacionais]>0))>0,CALCULATE(FORMAT(((soma_paradas_operacionais)/[qt d_equipamentos_total]/[contagem_de_dias_total])/24,"hh:mm:ss")),BLANK())

(continua)

44	paradas_operacionais_percentual	paradas_operacionais_percentual = [soma_paradas_operacionais]/IF(CALCULATE([soma_paradas_operacionais],FILTER(VALUEs(dim_base_machine_worktime_classification[worktime_classification_description]),[soma_paradas_operacionais]>0))>0,CALCULATE([soma_paradas_operacionais],ALLSELECTED('view fact_harv_followups_with_adjusts')),BLANK()))
45	paradas_operacionais_percentual_global	paradas_operacionais_percentual_global = [soma_paradas_operacionais]/IF(CALCULATE([soma_paradas_operacionais],FILTER(VALUEs(dim_base_machine_worktime_classification[worktime_classification_description]),[soma_paradas_operacionais]>0))>0,CALCULATE([soma_paradas_operacionais]+[soma_horas_operadas]+[soma_paradas_mecanicas],ALLSELECTED('view fact_harv_followups_with_adjusts')),BLANK()))
46	produtividade_flash	produtividade_flash = SUMX(VALUEs(fact_flash),fact_flash[volume]*fact_flash[produtividade])/CALCULATE(SUM(fact_flash[volume]),VALUEs(fact_flash))
47	produtividade_flash_sem_pivotex	produtividade_flash_sem_pivotex = SUMX(VALUEs(fact_flash),fact_flash[volume sem pivotex]*fact_flash[produtividade sem pivotex])/CALCULATE(SUM(fact_flash[volume sem pivotex]),VALUEs(fact_flash))
48	produtividade_real	produtividade_real = [soma_volume_ajustado]/[soma_horas_operadas]
49	produtividade_real_pivotex	produtividade_real_pivotex = [soma_volume_ajustado_pivotex]/[soma_horas_operadas]
50	produtividade_real_total	produtividade_real_total = VAR Veracel = CALCULATE([produtividade_real_veracel],ALLSELECTED('view fact_harv_followups_with_adjusts')) VAR Geral = CALCULATE([produtividade_real],ALLSELECTED('view fact_harv_followups_with_adjusts')) VAR DadosSelecionados = CALCULATE([produtividade_real],INTERSECT(VALUEs('view fact_harv_followups_with_adjusts'[dim_work_team_id]),VALUEs(dim_work_team_total[dim_work_team_id]))) return IF(HASONEVALUE(dim_work_team_total[work_team_description]), SWITCH(values(dim_work_team_total[work_team_description]),"Veracel",Veracel,"Geral",Geral,DadosSelecionados))
51	produtividade_real_total_pivotex	produtividade_real_total_pivotex = VAR Veracel = CALCULATE([produtividade_real_veracel_pivotex],ALLSELECTED('view fact_harv_followups_with_adjusts')) VAR Geral = CALCULATE([produtividade_real_pivotex],ALLSELECTED('view fact_harv_followups_with_adjusts')) VAR DadosSelecionados = CALCULATE([produtividade_real_pivotex],INTERSECT(VALUEs('view fact_harv_followups_with_adjusts'[dim_work_team_id]),VALUEs(dim_work_team_total[dim_work_team_id]))) return IF(HASONEVALUE(dim_work_team_total[work_team_description]), SWITCH(values(dim_work_team_total[work_team_description]),"Veracel",Veracel,"Geral",Geral,DadosSelecionados))
52	produtividade_real_veracel	produtividade_real_veracel = CALCULATE([produtividade_real],view fact_harv_followups_with_adjusts[dim_supplier_id]=2)
53	produtividade_real_veracel_pivotex	produtividade_real_veracel_pivotex = CALCULATE([produtividade_real_pivotex],view fact_harv_followups_with_adjusts[dim_supplier_id]=2)
54	produtividade_total_flash	produtividade_total_flash = VAR Veracel = CALCULATE([produtividade_veracel_flash],ALLSELECTED(fact_flash)) VAR Geral = CALCULATE([produtividade_flash],ALLSELECTED(fact_flash)) VAR DadosSelecionados = CALCULATE([produtividade_flash],INTERSECT(VALUEs('view fact_harv_followups_with_adjusts'[dim_work_team_id]),VALUEs(dim_work_team_total[dim_work_team_id]))) return IF(HASONEVALUE(dim_work_team_total[work_team_description]), SWITCH(values(dim_work_team_total[work_team_description]),"Veracel",Veracel,"Geral",Geral,DadosSelecionados))

(continua)

55	produtividade_total_flash_sem_pivotex	produtividade_total_flash_sem_pivotex = VAR Veracel = CALCULATE([produtividade_veracel_flash_sem_pivotex],ALLSELECTED(fact_flash)) VAR Geral = CALCULATE([produtividade_flash_sem_pivotex],ALLSELECTED(fact_flash)) VAR DadosSelecionados = CALCULATE([produtividade_flash_sem_pivotex],INTERSECT(VALUES('view fact_harv_followups_with_adjusts'[dim_work_team_id]),VALUES(dim_work_team_total[dim_work_team_id]))) return IF(HASONEVALUE(dim_work_team_total[work_team_description]), SWITCH(values(dim_work_team_total[work_team_description]),"Veracel",Veracel,"Geral",Geral,DadosSelecionados))
56	produtividade_veracel_flash	produtividade_veracel_flash = CALCULATE([produtividade_flash],fact_flash[colheita]="propria")
57	produtividade_veracel_flash_sem_pivotex	produtividade_veracel_flash_sem_pivotex = CALCULATE([produtividade_flash_sem_pivotex],fact_flash[colheita]="propria")
58	qtd_equipamentos	qtd_equipamentos = CALCULATE(DISTINCTCOUNT('view fact_harv_followups_with_adjusts'[dim_base_machine_equipment_id]),'view fact_harv_followups_with_adjusts'[dim_supplier_id]=2,'view fact_harv_followups_with_adjusts'[dim_consolidated_follow_up_origin_id]=3,dim_base_machine_equipment_type="Titular",FILTER('view fact_harv_followups_with_adjusts',[soma_horas_operadas]>0))
59	qtd_equipamentos_flash	qtd_equipamentos_flash = CALCULATE(SUM(fact_flash[qtd_equipamentos]),fact_flash[colheita]="Propria")
60	qtd_equipamentos_total	qtd_equipamentos_total = IF(CALCULATE([soma_paradas_operacionais],FILTER(VALUES(dim_base_machine_worktime_classification[worktime_classification_description]),[soma_paradas_operacionais]>0))>0,CALCULATE(SUM(fact_flash[qtd_equipamentos]),ALLSELECTED('view fact_harv_followups_with_adjusts')),BLANK())
61	rank_de_paradas	rank_de_paradas = RANKX(ALLSELECTED(dim_base_machine_worktime_classification[worktime_classification_description]),[soma_total_paradas_congelado])
62	ritmo_producao_veracel	ritmo_producao_veracel = CALCULATE([([soma_volume_ajustado_veracel])/[contagem_de_dias])*VALUES(fact_flash[dias_trabalhados])
63	soma_duracao_apontamento	soma_duracao_apontamento = SUM('view fact_harv_followups_with_adjusts'[report_duration])
64	soma_horas_operadas	soma_horas_operadas = CALCULATE([soma_duracao_apontamento],dim_base_machine_worktime_classification[dim_worktime_classification_id]=1)
65	soma_horas_operadas_flash	soma_horas_operadas_flash = SUMX(fact_flash,fact_flash[horas_trabalhadas]/fact_flash[dias_trabalhados])*[contagem_de_dias]
66	soma_horas_operadas_total	soma_horas_operadas_total = VAR Veracel = CALCULATE([soma_horas_operadas_veracel],ALLSELECTED('view fact_harv_followups_with_adjusts')) VAR Geral = CALCULATE([soma_horas_operadas],ALLSELECTED('view fact_harv_followups_with_adjusts')) VAR DadosSelecionados = CALCULATE([soma_horas_operadas],INTERSECT(VALUES('view fact_harv_followups_with_adjusts'[dim_work_team_id]),VALUES(dim_work_team_total[dim_work_team_id]))) return IF(HASONEVALUE(dim_work_team_total[work_team_description]), SWITCH(values(dim_work_team_total[work_team_description]),"Veracel",Veracel,"Geral",Geral,DadosSelecionados))

(continua)

67	soma_horas_operadas_total	soma_horas_operadas_total = VAR Veracel = CALCULATE([soma_horas_operadas_veracel],ALLSELECTED('view fact_harv_followups_with_adjusts')) VAR Geral = CALCULATE([soma_horas_operadas],ALLSELECTED('view fact_harv_followups_with_adjusts')) VAR DadosSelecionados = CALCULATE([soma_horas_operadas],INTERSECT(VALUES('view fact_harv_followups_with_adjusts'[dim_work_team_id]),VALUES(dim_work_team _total[dim_work_team_id]))) return IF(HASONEVALUE(dim_work_team_total[work_team_description]), SWITCH(values(dim_work_team_total[work_team_description]),"Veracel",Veracel ,"Geral",Geral,DadosSelecionados))
68	soma_horas_operadas_total_flash	soma_horas_operadas_total_flash = VAR Veracel = CALCULATE([soma_horas_operadas_veracel_flash],ALLSELECTED(fact_flash)) VAR Geral = CALCULATE([soma_horas_operadas_flash],ALLSELECTED(fact_flash)) VAR DadosSelecionados = CALCULATE([soma_horas_operadas_flash],INTERSECT(VALUES('view fact_harv_followups_with_adjusts'[dim_work_team_id]),VALUES(dim_work_team _total[dim_work_team_id]))) return IF(HASONEVALUE(dim_work_team_total[work_team_description]), SWITCH(values(dim_work_team_total[work_team_description]),"Veracel",Veracel ,"Geral",Geral,DadosSelecionados))
69	soma_horas_operadas_veracel	soma_horas_operadas_veracel = CALCULATE([soma_horas_operadas],'view fact_harv_followups_with_adjusts'[dim_supplier_id]=2)
70	soma_horas_operadas_veracel_flash	soma_horas_operadas_veracel_flash = CALCULATE([soma_horas_operadas_flash],fact_flash[colheita]="propria")
71	soma_paradas_mecanicas	soma_paradas_mecanicas = CALCULATE([soma_duracao_apontamento],'view fact_harv_followups_with_adjusts'[dim_base_machine_worktime_type_id]=2)
72	soma_paradas_operacionais	soma_paradas_operacionais = CALCULATE([soma_duracao_apontamento],'view fact_harv_followups_with_adjusts'[dim_base_machine_worktime_type_id]=3)
73	soma_quantidade_k100	soma_quantidade_k100 = SUM('Distribuição de Forwarder - K100 e K121'[K100])
74	soma_quantidade_k121	soma_quantidade_k121 = SUM('Distribuição de Forwarder - K100 e K121'[K121])
75	soma_total_paradas	[soma_paradas_mecanicas]+[soma_paradas_operacionais]
76	soma_total_paradas_congelado	soma_total_paradas_congelado = CALCULATE([soma_total_paradas],ALLSELECTED(dim_work_team))
77	soma_volume_ajustado	soma_volume_ajustado = sum('view fact_harv_followups_with_adjusts'[adjusted_volume])
78	soma_volume_ajustado_flash	soma_volume_ajustado_flash = SUMX(fact_flash,fact_flash[volume]/fact_flash[dias_trabalhados])*[contagem_de_ dias]
79	soma_volume_ajustado_flash_mensal	soma_volume_ajustado_flash_mensal = SUM(fact_flash[volume])
80	soma_volume_ajustado_flash_sem_pivotex	soma_volume_ajustado_flash_sem_pivotex = SUMX(fact_flash,fact_flash[volume sem_pivotex]/fact_flash[dias_trabalhados])*[contagem_de_dias]
81	soma_volume_ajustado_pivotex	soma_volume_ajustado_pivotex = sum('view fact_harv_followups_with_adjusts'[adjusted_volume])+[soma_volume_pivotex]

(continua)

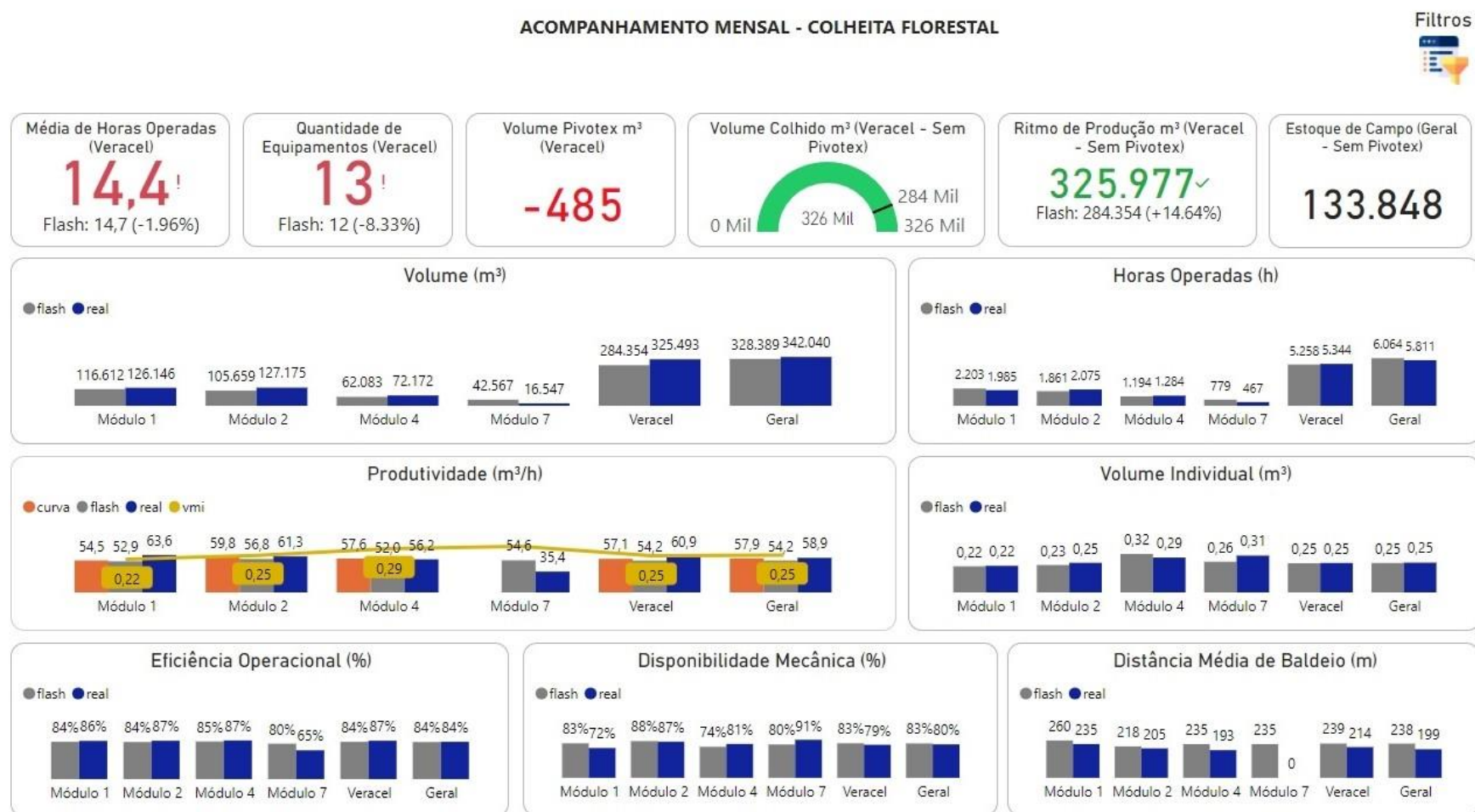
82	soma_volume_ajustado_total	<pre>soma_volume_ajustado_total = VAR Veracel = CALCULATE([soma_volume_ajustado_veracel],ALLSELECTED('view fact_harv_followups_with_adjusts')) VAR Geral = CALCULATE([soma_volume_ajustado],ALLSELECTED('view fact_harv_followups_with_adjusts')) VAR DadosSelecionados = CALCULATE([soma_volume_ajustado],INTERSECT(VALUES('view fact_harv_followups_with_adjusts'[dim_work_team_id]),VALUES(dim_work_team _total[dim_work_team_id]))) return IF(HASONEVALUE(dim_work_team_total[work_team_description]), SWITCH(values(dim_work_team_total[work_team_description]),"Veracel",Veracel ,"Geral",Geral,DadosSelecionados))</pre>
83	soma_volume_ajustado_total_flash	<pre>soma_volume_ajustado_total_flash = VAR Veracel = CALCULATE([soma_volume_ajustado_veracel_flash],ALLSELECTED(fact_flash)) VAR Geral = CALCULATE([soma_volume_ajustado_flash],ALLSELECTED(fact_flash)) VAR DadosSelecionados = CALCULATE([soma_volume_ajustado_flash],INTERSECT(VALUES('view fact_harv_followups_with_adjusts'[dim_work_team_id]),VALUES(dim_work_team _total[dim_work_team_id]))) return IF(HASONEVALUE(dim_work_team_total[work_team_description]), SWITCH(values(dim_work_team_total[work_team_description]),"Veracel",Veracel ,"Geral",Geral,DadosSelecionados))</pre>
84	soma_volume_ajustado_total_flash_sem_pivotex	<pre>soma_volume_ajustado_total_flash_sem_pivotex = VAR Veracel = CALCULATE([soma_volume_ajustado_veracel_flash_sem_pivotex],ALLSELECT ED(fact_flash)) VAR Geral = CALCULATE([soma_volume_ajustado_flash_sem_pivotex],ALLSELECTED(fact_ flash)) VAR DadosSelecionados = CALCULATE([soma_volume_ajustado_flash_sem_pivotex],INTERSECT(VALUES('view fact_harv_followups_with_adjusts'[dim_work_team_id]),VALUES(dim_work_team _total[dim_work_team_id]))) return IF(HASONEVALUE(dim_work_team_total[work_team_description]), SWITCH(values(dim_work_team_total[work_team_description]),"Veracel",Veracel ,"Geral",Geral,DadosSelecionados))</pre>
85	soma_volume_ajustado_total_pivotex	<pre>soma_volume_ajustado_total_pivotex = VAR Veracel = CALCULATE([soma_volume_ajustado_veracel_pivotex],ALLSELECTED('view fact_harv_followups_with_adjusts')) VAR Geral = CALCULATE([soma_volume_ajustado_pivotex],ALLSELECTED('view fact_harv_followups_with_adjusts')) VAR DadosSelecionados = CALCULATE([soma_volume_ajustado_pivotex],INTERSECT(VALUES('view fact_harv_followups_with_adjusts'[dim_work_team_id]),VALUES(dim_work_team _total[dim_work_team_id]))) return IF(HASONEVALUE(dim_work_team_total[work_team_description]), SWITCH(values(dim_work_team_total[work_team_description]),"Veracel",Veracel ,"Geral",Geral,DadosSelecionados))</pre>
86	soma_volume_ajustado_veracel	<pre>soma_volume_ajustado_veracel = CALCULATE([soma_volume_ajustado],'view fact_harv_followups_with_adjusts'[dim_supplier_id]=2)</pre>
87	soma_volume_ajustado_veracel_flash	<pre>soma_volume_ajustado_veracel_flash = CALCULATE([soma_volume_ajustado_flash],fact_flash[colheita]="propria")</pre>
88	soma_volume_ajustado_veracel_flash_mensal	<pre>soma_volume_ajustado_veracel_flash_mensal = CALCULATE(SUM(fact_flash[volume]),fact_flash[colheita]="propria")</pre>

(continua)

89	soma_volume_ajustado_veracel_flash_mensal_15%	soma_volume_ajustado_veracel_flash_mensal_15% = (CALCULATE(SUM(fact_flash[volume]),fact_flash[colheita]="propria")*0.15)+(CALCULATE(SUM(fact_flash[volume]),fact_flash[colheita]="propria"))
90	soma_volume_ajustado_veracel_flash_sem_pivotex	soma_volume_ajustado_veracel_flash_sem_pivotex = CALCULATE([soma_volume_ajustado_flash_sem_pivotex],fact_flash[colheita]="propria")
91	soma_volume_ajustado_veracel_pivotex	soma_volume_ajustado_veracel_pivotex = CALCULATE([soma_volume_ajustado],view fact_harv_followups_with_adjusts[dim_supplier_id]=2)+[soma_volume_pivotex]
92	soma_volume_pivotex	soma_volume_pivotex = CALCULATE(SUM(fact_pivotex[Valor])/VALUES(fact_flash[dias_trabalhados]))*[contagem_de_dias]
93	texto_atividade	texto_atividade = UPPER(SELECTEDVALUE(dim_activity[activity_categoria]))
94	vmi	vmi = [soma_volume_ajustado]/SUM('view fact_harv_followups_with_adjusts[arvores])
95	vmi_flash	vmi_flash = SUMX(VALUES(fact_flash),fact_flash[volume]*fact_flash[vmi])/CALCULATE(SUM(fact_flash[volume]),VALUES(fact_flash))
96	vmi_total	vmi_total = VAR Veracel = CALCULATE([vmi_veracel],ALLSELECTED('view fact_harv_followups_with_adjusts')) VAR Geral = CALCULATE([vmi],ALLSELECTED('view fact_harv_followups_with_adjusts')) VAR DadosSelecionados = CALCULATE([vmi],INTERSECT(VALUES('view fact_harv_followups_with_adjusts[dim_work_team_id]),VALUES(dim_work_team_total[dim_work_team_id]))) return IF(HASONEVALUE(dim_work_team_total[work_team_description]), SWITCH(values(dim_work_team_total[work_team_description]),"Veracel",Veracel,"Geral",Geral,DadosSelecionados))
97	vmi_total_flash	vmi_total_flash = VAR Veracel = CALCULATE([vmi_veracel_flash],ALLSELECTED(fact_flash)) VAR Geral = CALCULATE([vmi_flash],ALLSELECTED(fact_flash)) VAR DadosSelecionados = CALCULATE([vmi_flash],INTERSECT(VALUES('view fact_harv_followups_with_adjusts[dim_work_team_id]),VALUES(dim_work_team_total[dim_work_team_id]))) return IF(HASONEVALUE(dim_work_team_total[work_team_description]), SWITCH(values(dim_work_team_total[work_team_description]),"Veracel",Veracel,"Geral",Geral,DadosSelecionados))
98	vmi_variacao	vmi_variacao = [vmi]-[vmi_flash]
99	vmi_veracel	vmi_veracel = CALCULATE([vmi],view fact_harv_followups_with_adjusts[dim_supplier_id]=2)
100	vmi_veracel_flash	vmi_veracel_flash = CALCULATE([vmi_flash],fact_flash[colheita]="propria")
101	volume_alcancado_variacao	volume_alcancado_variacao = [soma_volume_ajustado_veracel]- [soma_volume_ajustado_veracel_flash]
102	volume_velocimentro_maximo	volume_velocimentro_maximo = if([soma_volume_ajustado_veracel]>[soma_volume_ajustado_veracel_flash_mensal],[soma_volume_ajustado_veracel],[soma_volume_ajustado_veracel_flash_mensal_15%])

Fonte: Autoria própria (2021)

APÊNDICE C – Dashboard principal do projeto



Fonte: Autoria própria (2021)

Anexo A – Tabela fato boletins de colheita com ajustes

DADOS

Fato Boletins de Colheita com Ajustes

FACT_HARV_FOLLOWUPS_WITH_ADJUSTS

Boletins de colheita com Ajustes

- Visão completa de boletins de colheita e ajustes.
- Dados de boletins de colheita de operações, paradas, ajustes e guias CEM (dados sucintos).

Grão:

- Dados por talhão, operação, manejo (sistema de colheita), plano, data prevista, tipo de recurso, recurso.

Medidas:

distance (Distância de transporte)
 stand_age_on_harvest (Idade no corte)
 density (Valor de densidade)
 initial_hourmeter (Horímetro inicial)
 final_hourmeter (Horímetro final)
 initial_odometer (Odômetro inicial)
 final_odometer (Odômetro final)
 report_duration (Duração do apontamento)
 initial_hour (Hora início)
 initial_minute (Minuto início)
 final_hour (Hora final)
 final_minute (Minuto final)

Medidas:

reported_volume (Volume apontado)
 adjusted_volume (Volume ajustado)
 efficiency_volume (Volume eficiência)
 efective_adjusted_volume (Volume ajuste efetivo – dif. entre aj. e ap.)
 write_off_volume (Volume de outras movimentações)
 number_of_trees_or_trips (Número de Árvores/Viagens)
 volume_per_tree_or_trip (Volume por árvore/viagem)
 cost (Custo real)

Dimensões degeneradas:

base_machine_downtime_indicator (Parada da máquina base?)
 head_downtime_indicator (Parada do cabeçote?)
 report_status (Status do boletim (I-Inserido, P-Processado, C-Pagamento Calculado, G-Pagamento confirmado))

Fonte: Inflor (2019)

Anexo B – Relação de tabelas dimensões

RELACIONAMENTO – DIMENSÕES

Fato Boletins de Colheita com Ajustes

dim_macro_region Macro região (quando aplicável)	dim_planned_product Produto programado	dim_head_worktime_type Tipo de parada do cabeçote	dim_head_equipment_class Classe de equipamento cabeçote
dim_region Região	dim_reported_product_type Tipo do Produto apontado	dim_head_worktime_class Classe de parada do cabeçote	dim_head_equipment_model Familia de equipamento cabeçote
dim_project Projeto	dim_reported_product Produto apontado	dim_head_worktime_classification Parada do cabeçote	dim_head_equipment Equipamento cabeçote
dim_stand_block Gleba (quando aplicável)	dim_reported_operation_group Grupo de operação apontado	dim_work_order Ordem de serviço	dim_operation_date Data da operação
dim_stand Talhão	dim_adjuster_operation_group Grupo de operação ajustadora	dim_supplier Fornecedor	dim_initial_date Data início
dim_management_unit Unidade de gestão	dim_activity Atividade apontada	dim_work_team Frente de operação	dim_final_date Data fim
dim_plan Plano	dim_operation Operação apontada	dim_work_shift Turno	dim_previous_operation Operação anterior
dim_slope Declividade	dim_operation_finish_date Data CTO	dim_operator_employee Funcionário operador	dim_previous_supplier Fornecedor anterior
dim_planting_establishment_system Regime	dim_productivity_class Escala de rendimento	dim_typist_employee Funcionário digitador	dim_previous_product Produto anterior
dim_consolidated_follow_up_origin Tipo de boletim	dim_base_machine_worktime_type Tipo de parada do apontamento	dim_base_machine_equipment_class Classe de equipamento máquina base	
dim_timber_density_class Classe de Densidade	dim_base_machine_worktime_class Classe de parada do apontamento	dim_base_machine_equipment_model Familia de equipamento máquina base	
dim_work_scheme Manejo da colheita – sistema de col.	dim_base_machine_worktime_classification - Parada do apontamento	dim_base_machine_equipment Equipamento máquina base	

Fonte: Inflor (2019)