

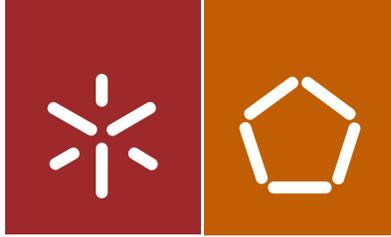


Luis Miguel Ribeiro do Vale

Corporate Performance Management
através da integração de Business Intelligence
e Business Process Management

Universidade do Minho
Escola de Engenharia





Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Luis Miguel Ribeiro do Vale

Corporate Performance Management
através da integração de Business Intelligence
e Business Process Management

Dissertação de Mestrado
Ciclo de Estudos Integrados Conducentes ao Grau de
Mestre em Engenharia e Gestão de Sistemas de Informação

Trabalho efectuado sob a orientação do
Professor Doutor Jorge Oliveira e Sá

outubro de 2015

DECLARAÇÃO

Nome: Luis Miguel Ribeiro do Vale

Endereço eletrónico: a59472@alunos.uminho.pt

Título dissertação/tese Se é projeto, coloque aqui projeto

Corporate Performance Management através da integração de Business Intelligence e Business Process Management

Orientador: Professor Doutor Jorge Oliveira e Sá

Ano de conclusão: 2015

Designação do Mestrado: Mestrado em Engenharia e Gestão de Sistemas de Informação

É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO INTEGRAL DESTA TESE APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE.

Universidade do Minho, ___ / ___ / _____

Assinatura: _____

AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho apenas foi possível com a contribuição e apoio de muitas pessoas e entidades. A todas agradeço, não podendo deixar de expressar a minha gratidão particular ao meu orientando Professor Doutor Jorge Oliveira e Sá, por toda a disponibilidade demonstrada na orientação da dissertação.

Também um agradecimento a todos os professores do Departamento de Sistemas de Informação da Universidade do Minho, pela formação que lecionaram que me deram as bases de conhecimentos. Aos funcionários do departamento que prestaram auxílio em questões burocráticas e informacionais, sempre que eram abordados.

Um especial agradecimento aos meus pais e para a minha irmã que estiveram sempre do meu lado ao longo desta etapa, e acreditaram no meu sucesso e apoiaram na decisão de aos 25 anos após num novo percurso, mesmo tendo uma profissão estável e estando num cargo de responsabilidade de uma organização.

Quero agradecer à minha namorada Andreia Silva, que me apoiou e incentivou nesta fase importante para a conclusão do Mestrado. Que me aturou e me foi dando força para a realização da dissertação, e mesmo quando algo não estava a correr do meu agrado, incentivava e dizia para ter calma que ia conseguir.

Por fim, Um agradecimento aos meus amigos João Rebelo, Flávia Oliveira, Tiago Fernandes, Carlos Monteiro, Liliana Oliveira, André Marinho, Nuno Magalhães, João Vale, Sílvia Oliveira, Cristina Vale, Marco Pereira, Joana Monteiro e Armindo Pereira. Agradeço ainda aos amigos da faculdade Manel Almeida, Cristiana Lopes, Ricardo Andrade, João Oliveira, Marco Ribeiro, Andreia Fernandes, Sandrina Carvalho, Pedro Castro, Pedro Pereira e Ricardo Machado, que me ajudaram e apoiaram no meu percurso, compreendendo as vezes que não comparecia para estudar e sempre perguntando se precisava de ajuda.

RESUMO

Cada vez mais as organizações estão orientadas para os processos, isto comprova-se através do aumento do número de iniciativas de implementação de soluções *Business Process Management* (BPM). Em Paralelo, as organizações procuram ter acesso a informações que lhes permitam uma melhor tomada de decisão, análise e monitorização da informação de suporte à gestão e ao negócio, isto também pode ser comprovado pelo aumento do número de iniciativas de implementação de soluções de *Business Intelligence* (BI). O problema é que estas duas iniciativas são implementadas separadamente, descoordenadas, com objetivos distintos e muitas das vezes desalinhadas com a visão estratégica e operacional da organização.

O *Corporate Performance Management* (CPM) pode colmatar esta lacuna, e tem como principal objetivo a integração e ligação dos vários conceitos e tecnologias existentes nas organizações, possibilitando o alinhamento entre os níveis operacionais e estratégicos das organizações.

Na primeira fase do desenvolvimento do projeto dissertação será efetuada a pesquisa e compreensão destes conceitos e tecnologias que se relacionam com o CPM, elaborando revisões bibliográficas sobre o tema que originará o projeto final de dissertação. Em seguida, será elaborado um protótipo com os conhecimentos adquiridos na primeira fase, testando tecnologias e conceitos ligados ao CPM para ser concluída a segunda fase do projeto. Na última fase serão estudados os resultados obtidos, fornecendo uma compreensão mais aprofundada de todas as potencialidades do CPM.

Palavras-chave: Business Intelligence, Business Process Management, Business Process, Corporate Performance Management;

ABSTRACT

More and more organizations are process-oriented, this is an evidence because the increase of initiatives to implement Business Process Management (BPM) solutions. In parallel, organizations are accessing to information enabling to better decision making, analysis and monitoring of the management information support and business, this can be evidenced by the increasing number of initiatives to implement Business Intelligence solutions (BI). The problem is that these two initiatives are implemented separately, without coordination, with distinct objectives and often misaligned with organizational strategic and operational vision.

The Corporate Performance Management (CPM) can fill this gap, and its main objective is the integration and connection of various concepts and technologies of BPM and BI, enabling the alignment between the operational levels and strategic organizations.

In the first phase of the development of the thesis project will be carried out the research and understanding of these concepts and technologies that relate to the CPM, elaborating bibliographical revisions on the theme that give rise to the final design of the thesis. A prototype will be developed with the knowledge acquired in the first phase, testing technologies and concepts connected with the CPM to complete the second phase of the project. In the last phase the results will be studied, providing a deeper understanding of all the potentialities of the CPM.

Keywords: Business Intelligence, Business Process Management, Business Process, Corporate Performance Management;

ÍNDICE

Agradecimentos	i
Resumo	iii
Abstract	iv
Índice de Figuras	vii
Índice de tabelas	ix
Siglas	x
Capítulo 1 – Introdução	1
1.1 Enquadramento	1
1.2 Objetivos da Investigação	2
1.3 Estrutura e Metodologia.....	2
1.4 Organização do documento.....	3
Capítulo 2 – Revisão da literatura	5
2.1 Pesquisa bibliográfica	5
2.2 Business Intelligence	10
2.2.1 Definição	10
2.2.2 Business Intelligence Report	11
2.2.3 Data Warehouse	11
2.2.4 Data Marts	11
2.2.5 Online Analytical Processing	12
2.2.6 Data Mining	12
2.2.7 Business Activity Monitoring	12
2.2.8 Service-Oriented Architecture.....	13
2.3 Business Process Management	14
2.3.1 Definição	14
2.3.2 Business Process	15
2.4 Corporate Performance Management	15
2.4.1 Definição	15
2.4.2 Abordagem ao CPM.....	16
2.4.3 CPM framework.....	20
2.4.4 Benefícios do CPM	22
2.4.5 Barreiras do CPM.....	23
2.4.6 Arquitetura CPM	23
2.4.7 BI e BPM	26
2.4.8 Corporate Performance Management Suites	27
2.4.9 Conceitos relacionados com CPM	30
2.5 Notas Finais	35
Capítulo 3 – Planeamento.....	37
3.1 Tarefas	37
3.2 Metodologias	40
3.3 Riscos.....	41
3.4 Plano de testes.....	43

3.4.1	Pontos alvo de teste	43
Capítulo 4	– Descrição do estudo	45
4.1	Descrição do caso	45
4.2	Estratégia de Negócio	45
4.2.1	Caracterização da organização	45
4.2.2	Missão	46
4.2.3	Visão	46
4.2.4	Objetivos estratégicos	46
4.2.5	Critical Success Factors	47
4.2.6	Key Performance Indicators	47
4.2.7	Process Performance Indicators	47
4.2.8	Visão da Estratégia de Negócio.....	48
4.3	Modelação do Processo de Negócio	49
4.4	Simulação do Processo de Negócio	53
4.5	Modelo Multidimensional.....	54
4.5.1	Processo de negócio	55
4.5.2	Granularidade	55
4.5.3	Dimensões	55
4.5.4	Tabela de Factos.....	55
4.6	Processo ETL.....	58
4.7	Criação dos Cubos OLAP	58
4.8	Criação das Dashboards	58
Capítulo 5	– Resultados.....	61
5.1	Análise da solução CPM	61
5.2	Dashboards criados	64
5.3	Conclusões aos resultados obtidos	68
Capítulo 6	– Discussão dos resultados	69
6.1	Discussão da Questão Principal	69
6.2	Discussão do Resultado Esperado.....	70
Capítulo 7	– Conclusões	73
7.1	Conclusões da Criação do Artefacto Tecnológico	73
7.2	Conclusões Finais	74
Referências Bibliográficas.....		77
Anexos.....		83

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Convergência de Tecnologias de suporte para um CPM integrado [Melchert et al, 2004]	17
Figura 2 - Alinhamento de BI com CPM [Roekel et al., 2009]	18
Figura 3 - Circuito fechado na abordagem ao conceito CPM [Golfarelli et al, 2004]	20
Figura 4 - CPM framework [Eckerson, 2009]	21
Figura 5 - Arquitetura do CPM [Golfarelli et al., 2004]	24
Figura 6 - <i>Corporate Performance Management Suites</i> [Gartner, 2014]	28
Figura 7 - Dois níveis do <i>Performance Management</i> [Melchert et al, 2004]	32
Figura 8 - Processo de Negócio "Produção Têxtil"	51
Figura 9 - Esquema em Estrela	57
Figura 10 - Visão da solução de CPM, baseada na visão estática de CPM de [Melchert et al., 2004]	62
Figura 11 - KPI Geral do nível estratégico	65
Figura 12 - KPI's do nível do processo	66
Figura 13 - KPI's de "Índice de produção dos trabalhadores"	66
Figura 14 - KPI's de "Índice de produção dos trabalhadores"	67
Figura 15 - KPI's "Índice de tempo desperdiçado na produção"	Erro! Marcador não definido.
Figura 16 - Login Gestor	83
Figura 17 - Pedidos em aberto	83
Figura 18 - Criar Plano	84
Figura 19 - Login Engenheiro	84
Figura 20 - Verificar Plano	85
Figura 21 - Aprovar Plano	85
Figura 22 - Enviar Plano para secções	86
Figura 23 - Fecho do Plano	86
Figura 24 - Login Lavandaria	87
Figura 25 - Verificar Plano Lavandaria	87
Figura 26 - Produção por operário	88
Figura 27 - Controlo de Qualidade	88
Figura 28 - Login Estamparia	89
Figura 29 - Verificar Plano Estamparia	89
Figura 30 - Produção por operário Estamparia (área estampagem)	90
Figura 31 - Produção por operário Estamparia (área estufa)	90
Figura 32 - Controlo Qualidade Estamparia	91
Figura 33 - Login Tinturaria	91
Figura 34 - Verificar Plano Tinturaria	92
Figura 35 - Produção por operário Tinturaria	92
Figura 36 - Controlo qualidade tingimento	93
Figura 37 - Login Acabamentos	93
Figura 38 - Verificar plano Acabamentos	94
Figura 39 - Cerzidos	94

Figura 40 - Etiquetação	95
Figura 41 - Controlo qualidade Acabamentos	95
Figura 42 - Reparação	96
Figura 43 - Corte de passadores	96
Figura 44 - Embalagem	97
Figura 45 - Criação da base de dados do DW	98
Figura 46 - Criação de tabela de factos	98
Figura 47 - Criação de dimensão	99
Figura 48 - Diagrama BD operacional	100
Figura 49 - Control Flow	101
Figura 50 - Query tempo	102
Figura 51 - Query drop&create	102
Figura 52 - Dimensão Acabamentos	103
Figura 53 - Dimensão Estamparia	103
Figura 54 - Dimensão Operários	104
Figura 55 - Dimensão Lavandaria	104
Figura 56 - Dimensão Plano	105
Figura 57 - Dimensão Produto	105
Figura 58 - Dimensão Tinturaria	106
Figura 59 - Tabela de Factos	106
Figura 60 - Criação de projeto.....	107
Figura 61 - Ligação à Base de Dados	107
Figura 62 - Carregamento da fonte de dados.....	108
Figura 63 - Carregamento de tabelas.....	108
Figura 64 – Diagrama em estrela.....	109
Figura 65 - Criação dos cubos	109
Figura 66 - Cubo OLAP	110
Figura 67 - Definir hierarquias das dimensões	110
Figura 68 – Definir atributos da dimensão tempo	111
Figura 69 - Definir Dimensões	111
Figura 70 - Ligação aos cubos OLAP	112
Figura 71 - Ligação ao analysis server	113
Figura 72 - Inserir query sql	113
Figura 73 - Tabela dinâmica.....	114

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Conceitos VS Autores BI	6
Tabela 2 - Conceitos VS Autores BPM.....	7
Tabela 3 - Conceitos vs. autores CPM	8
Tabela 4 - Conceitos Relacionados para CPM e Metodologias a utilizar.....	9
Tabela 5 - Planeamento	37
Tabela 6 - Lista de Riscos	42
Tabela 7 - Tabela de testes	44
Tabela 8 - Visão da estratégia de negócio	48

SIGLAS

Neste documento podem ser vistos determinados termos específicos à área de conhecimento em estudo e devido à frequência que são invocados ao longo do documento, justifica-se a utilização de acrónimos, os quais são apresentados na seguinte lista:

BAM - Business Activity Monitoring
BI - Business Intelligence
BPM - Business Process Management
BPML - Business Process Modelling Language
CPM - Corporate Performance Management
DW - Data Warehouse
EAI - Enterprise Application integration
EPM - Enterprise Performance Management
KPIs - Key Performance Indicators
OLAP - Online Analytical Processing
PM - Performance Management
PPM - Process Performance Management
SI - Sistemas de Informação
TI - Tecnologias da Informação
PPI – Process Performance Indicator
BPMS - Business Process Management Suite

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

1.1 Enquadramento

O *Corporate Performance Management* (CPM) é um conceito que tem evoluído ao longo das décadas. As raízes do CPM podem ser verificadas em sistemas de apoio à decisão no início da década de 70, onde eram recolhidas informações financeiras da organização para medir se a estratégia era a mais indicada, ou se era necessário novas medidas para atingir o sucesso da organização [Power, 2007].

Na década de 90 as organizações conseguiram uma melhoria significativa dos seus resultados seguindo uma gestão orientada aos processos de negócio [Davenport, 1993; Hammer & Champy, 1993]. Esta abordagem de *Business Process Management* (BPM) possibilita que as organizações sejam geridas em volta de processos de negócio, e é vista como uma prática de gestão holística. Com o foco nas Tecnologias de Informação (TI), o objetivo é a automatização do processo de negócio [Harmon, 2003]. O BPM revela um foco na análise e melhoria dos processos de negócio [Zairi, 2007].

Na mesma década de 90 é proposto uma ferramenta de *Business Intelligence* (BI), que auxilia o sistema de apoio à decisão com base em acontecimentos ou factos extraídos de sistemas computadorizados [Power, 2007]. BI trouxe a funcionalidade de criar relatórios diários a partir da análise de uma grande quantidade de dados. Os relatórios com as análises dos dados da organização compactam a essência dos dados, auxiliando o processo de tomada de decisão por parte dos Gestores.

Desde então, foram criadas atividades de BPM e BI, sendo instalados sistemas e soluções para auxiliar as organizações na tomada de decisão para o negócio e aumentando o seu desempenho na gestão [Melchert et al., 2004].

As iniciativas organizacionais de BI e BPM são, na maioria das vezes, iniciativas separadas com objetivos e resultados independentes. Esta descoordenação das duas iniciativas permite a existência de um desalinhamento entre os níveis operacionais e estratégicos das organizações. O grande desafio é unificar as duas iniciativas, ou seja, simplificando-as através da modelação e otimização de processos para que seja possível gerir a organização através dos indicadores, KPI's fornecidos pelo BI. Só assim se consegue obter um suporte apropriado para o CPM [Melchert et al., 2004].

Neste documento vão ser apresentados os conceitos presentes no CPM, por forma a explicar quais as áreas e como elas funcionam na criação de um suporte adequado ao conceito de CPM.

1.2 Objetivos da Investigação

Num âmbito geral, este projeto tem como principal finalidade responder à seguinte questão: “As iniciativas BI e BPM podem ser unificadas e passar a serem vistas como uma iniciativa de CPM?”.

Este exercício pretende elaborar uma resposta para compreender como as iniciativas de BI e BPM devem ser vistas, se são iniciativas complementares de forma a obter um CPM que possa permitir o alinhamento entre a visão estratégica e a operacional de uma organização.

Assim, pretende-se elaborar um projeto onde seja possível perceber como devemos olhar para as iniciativas de BI e BPM como suporte ao CPM. O CPM terá como objetivo a realização do alinhamento entre a visão operacional e estratégica de uma organização. A realização desta investigação culminará num artefacto tecnológico baseado no conceito CPM.

1.3 Estrutura e Metodologia

Para este projeto dissertação a abordagem metodológica vai ser composta por duas etapas. Na primeira etapa irá ser realizado uma revisão de literatura acerca dos conceitos, com o objetivo de obter informações e dar a conhecer o tema do projeto. Nesse sentido, irá ser efetuada uma análise de fontes de dados relacionados com o tema.

Na segunda etapa será utilizada a metodologia *Design Science Research* mais ligada à engenharia de *software*, que culminará num artefacto tecnológico/protótipo. Será efetuado o levantamento de requisitos de uma organização, identificação da estratégia de negócio, modelação e execução de processos de negócio, criação de um modelo multidimensional, realização do processo *Extract, Transformation e Loading* (ETL), interpretação dos dados e criação de cubos *On-line Analytical Processing* (OLAP), criação de *Dashboards* e uma análise à solução de CPM criada. Este protótipo será testado e validado pela organização, para que seja comprovada a utilidade que uma solução de CPM possa ter na sua estratégia.

1.4 Organização do documento

A organização do documento está estruturada por capítulos.

No primeiro capítulo foi apresentada uma introdução ao tema e à questão de desenvolvimento deste projeto, bem como a abordagem metodológica utilizada.

No segundo capítulo serão apresentados os resultados da revisão de literatura, que explicará os principais conceitos aliados ao tema do documento. É apresentado também o conceito principal do tema e as notas finais compreendidas na elaboração da revisão da literatura.

No terceiro capítulo será mostrado o planeamento, quais as tarefas que são pretendidas realizar, as datas que deverão ser entregues os documentos, análise de risco, metodologia e lista de testes.

No quarto capítulo irá ser elaborado a descrição do caso de estudo, onde será descrito a missão, visão, objetivos de negócios, entre outros fatores de negócio.

No quinto capítulo apresentará os resultados obtidos na realização deste estudo. Será demonstrada a solução CPM criada, bem como, os resultados obtidos pela solução.

A discussão dos resultados da solução criada anteriormente é elaborada no sexto capítulo.

O sétimo e último capítulo apresenta as conclusões tiradas na construção do artefacto tecnológico e as conclusões à solução criada.

O documento termina com anexos e posteriormente as referências bibliográficas.

CAPÍTULO 2 – REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Pesquisa bibliográfica

Para que uma revisão de literatura tenha qualidade e seja completa é necessário focar-se nos conceitos [Webster e Watson, 2002]. No caso deste documento a pesquisa foca-se nos conceitos chave deste projeto, nomeadamente *Corporate Performance Management, Business Intelligence e Business Process Management*.

Webster e Watson [2002] definiram três passos importantes que devem ser seguidos e de onde o material bibliográfico deve ser recolhido. No primeiro passo o material deve ser recolhido em artigos relevantes ao tópico que vai ser trabalhado. O segundo passo consiste em fazer o *Go Backward*, ou seja, recolha de citações que possam ser relevantes e que estão presentes nos artigos fornecidos. Por fim, o terceiro passo consiste em fazer o *Go Forward*, ou seja, vai ser efetuada uma recolha dos artigos que mencionam os artigos relevantes.

Ao longo deste capítulo serão explorados os principais conceitos relacionados com este projeto. No entanto, serão relacionados outros conceitos, metodologias e tecnologias que incorporam os conceitos chave.

No primeiro passo foram encontrados dois artigos que se enquadravam com os conceitos chave do projeto de dissertação, a saber: [Melchert et al., 2004; e Aho, 2010]. Estes dois artigos serviram como base para o passo seguinte onde foi elaborado o *Go Backward e o Go Forward* dos artigos principais para que se conseguisse obter conhecimentos mais aprofundados de *Business Intelligence, Business Process Management* e de outros conceitos importantes para o desenvolvimento do tema. A partir de pesquisas no Google Scholar, RepositoriUM, Scopus e na biblioteca *online* B-ON. Foram obtidos resultados, que identificaram artigos relevantes para o projeto dissertação como: [Burstein & Holsapple, 2008; Foley & Guillemette, 2010; Wixom & Watson, 2010; Inmon, 1999; McCoy et al., 2001; Devenport & Stoddart, 1994; Clarke et al., 2007; Cokins, 2007; Nicloai, 2007; Webber, 2003; Frolick & Ariyachandra, 2006; Eckerson, 2009; Kaplan, 2009; e Golfarelli et al., 2004].

A relevância destes artigos era visualizada pela leitura do seu *abstract*, e pelas palavras-chave que continham. Na última fase foi elaborada a revisão de literatura de

qualidade, identificando quais os pontos chaves que poderiam ser úteis para este projeto dissertação.

No final desta análise, foram detetados mais alguns autores e artigos que foram referenciados, tendo em conta que iam ao encontro do que outros autores diziam, e alguns deles acrescentando mais nas suas definições, como: [Decker et al., 2014; Ballard et al., 2006; Martin & NuBdorfer, 2003; Frolick, 2006; Gruman, 2004; e Roekel et al., 2009]. Estas referências retornaram outras que já tinham sido referidas, como se pode ver nas quatro tabelas seguintes:

Autores \ Conceitos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Business Intelligence	x	X	x	x	x	x							x	
Business Intelligence Report						x								
Data Warehouse						x	x							
Data Marts						x								x
Online Analytical Processing								x						
Data Mining									x					
Business Activity Monitoring										x				
Service-Oriented Architecture											x	x		

Tabela 1 - Conceitos VS Autores BI

Autores:

- 1- [Luhn, 1958]
- 2- [Burstein & Holsapple, 2008]
- 3- [Power, 2007]
- 4- [Wixom & Watson, 2010]
- 5- [Foley & Guillemette, 2010]
- 6- [Inmon, 1999]

Corporate Performance Management	x	x	x	x										
Abordagem CPM	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x		
CPM Framework											x		x	
CPM Benefícios													x	
CPM Barreiras											x			
CPM Architecture							x							

Tabela 3 - Conceitos vs. Autores CPM

Autores:

- 1- [Geishecker, 2002]
- 2- [Webber, 2003]
- 3- [Williams & Williams, 2004]
- 4- [Grigoria et al., 2004]
- 5- [Seufer & Schiefer, 2005]
- 6- [Brunner & Dinter, 2003]
- 7- [Golfarelli et al., 2004]
- 8- [Kaplan, 2009]
- 9- [Gruman, 2004]
- 10- [Melchert et al., 2004]
- 11- [Frolick & Ariyachandra, 2006]
- 12- [Martin & Nußdorfer, 2003]
- 13- [Eckerson, 2009]

Autores														
Conceitos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	

Business Performance Management	x	x											
Key Performance Indicators			x										x
Performance Management				x	x							x	
Process Performance Management						x		x					
Performance Measurement							x						
Process Performance Measurement								x					
Business Process Automation				x		x			x				
Metodologias										x	x		

Tabela 4 - Conceitos Relacionados para CPM e Metodologias a utilizar

Autores:

- 1- [Clarke & Cokins 2007]
- 2- [Eckerson, 2009]
- 3- [Aho, 2010 & Frolick, 2006 & Bucher, 2009]
- 4- [Melchert, 2004]
- 5- [Spangenberg, 1994]
- 6- [Jeston, 2008 & Dinter, 2006 & Helckl, 2010]
- 7- [Neely, 2000 & Ghalayini, 1996, & Bititci, 1994 & Bourne, 2003]
- 8- [Kueng, 1999 & 2000]
- 9- [Earl & Devenport, 1994]
- 10- [Romme, 2003]
- 11- [Manson, 2006]
- 12- [Branko, 2014]
- 13- [Andre, 2013]

2.2 Business Intelligence

BI é um dos três conceitos principais presentes neste trabalho. Será apresentada a sua definição e ainda outros conceitos relacionados com BI.

2.2.1 Definição

BI foi um termo que começou a ser utilizado pela primeira vez por um investigador da IBM em 1958, quando escreveu num artigo a definição de BI como a capacidade de capturar as relações mútuas entre os factos apresentados, de forma a orientar as estratégias para o objetivo final [Luhn, 1958].

Inicialmente o BI foi desenvolvido como um sistema para solucionar tarefas analíticas para auxiliar o processo de tomada de decisão, de forma a reduzir os custos e melhorar a qualidade dos processos e do desempenho [Burstein, 2008].

Este termo torna-se mais conhecido em 1989 quando Howard J. Dresner, analista da organização Gartner Group, descreveu o termo BI como sendo um conjunto de conceitos e métodos que através de um sistema de apoio à decisão podem melhorar as organizações, o que fez com que a sua divulgação e utilização se tornasse comum. Este conceito evidencia que a importância da análise de dados, os relatórios e as ferramentas de consulta que fornecem os dados aos utilizadores, pode ajudá-los a sintetizar as informações que são úteis e valiosas [Power, 2007].

De uma forma geral, os sistemas de BI são orientados a dados de sistemas de suporte à tomada de decisão, oferecendo um conjunto de tecnologias, aplicações, processos, armazenamento, análise e acesso a dados que beneficiam a tomada de decisão por parte dos utilizadores [Wixom & Watson, 2010].

Em BI existem os processos de extração, transformação e carregamento de dados para apoiar a tomada de decisão. Estes processos são conhecidos em BI como processo de *Extraction, Transformation and Loading* (ETL), onde os dados são provenientes de fontes operacionais heterogéneas e distribuídas e após este processo são armazenados no *Data Warehouse* [Sébastien et al., 2015].

BI é também definido pela sua combinação de processos, cultura, políticas e tecnologias para uma boa recolha, manipulação, armazenamento e análise dos dados que foram recolhidos tanto de fonte interna como de fontes externas à organização [Foley & Guillemette, 2010].

Os sistemas de BI permitem que as organizações obtenham vantagens competitivas com a obtenção de novas informações e conhecimentos úteis, a partir, do uso de componentes analíticos como o *Reporting*, *Online Analytical Processing* (OLAP) e *Data Mining* [Inmon, 1999].

2.2.2 Business Intelligence Report

Os relatórios gerados em BI ajudam a melhorar a desempenho do negócio, tomando melhores decisões em relação à estratégia da empresa e de questões financeiras, concorrência, clientes, fornecedores, serviços e produtos [Inmon, 1999].

2.2.3 Data Warehouse

DW é o componente central que armazena os dados de uma organização. Suporta a propagação de dados físicos e manipula os vários registos da organização para a integração, agregação e consulta de tarefas. Podendo também conter dados operacionais como um conjunto integrado de dados atuais, para serem utilizados em decisões táticas de uma determinada área da organização [Ranjan, 2009].

Um DW é um conjunto de dados orientados por assunto, integrado, variável com o tempo e não-volátil, que tem por objetivo dar suporte aos processos de tomada de decisão [Inmon, 1997].

2.2.4 Data Marts

Os Data Marts são utilizados para guardar de uma forma simples os dados de uma área específica da organização, contendo dados com uma perspectiva histórica dessa determinada área funcional ou assunto sendo por vezes contruídos e controlados por apenas um departamento em específico dentro da organização. Dado o seu foco tão específico são contruídos geralmente utilizando apenas algumas fontes de dados, que podem ser provenientes de sistemas internos operacionais, uma base de dados central ou até mesmo dados externos [Jyoti et al., 2015].

Só são criados *Data Marts* depois de o DW estar criado e de bem definidos os requisitos que determinada área da empresa necessita para uma boa pesquisa de informação [Inmon, 1999].

2.2.5 Online Analytical Processing

OLAP refere-se ao modo como os utilizadores de negócio conseguem visualizar o percurso dos dados com a utilização de ferramentas apropriadas e que permite a navegação entre dimensões hierárquicas. O OLAP mostra dados resumidos das organizações, o que faz com que seja uma ferramenta essencial na elaboração de relatórios, análises, modelação de dados do negócio e consequentemente no planeamento para a otimização do mesmo.

As técnicas e ferramentas de OLAP podem ser utilizadas para trabalhar com DW e *Data Marts* concebidos para sistemas de BI. Este sistema processa consultas para serem detetadas tendências e analisar fatores de risco, entre outros indicadores de negócios. [Berson et al., 2002].

OLAP é também caracterizado pelo número de transações pouco elevado e pela complexidade das consultas e das agregações que contem. O tempo de resposta serve para medir a eficácia do sistema [Jyoti et al., 2015].

2.2.6 Data Mining

É conhecido como um processo de explorar grandes quantidades de dados com o intuito de encontrar padrões consistentes, por forma a encontrar relacionamentos sistemáticos entre variáveis e detetando assim subconjuntos de dados.

O *Data Mining* nas TI é utilizado para encontrar regras, descobrir padrões e identificar fatores em grandes bases de dados para servir como suporte à tomada de decisão [Ma & Li, 2007].

2.2.7 Business Activity Monitoring

É um conceito que proporciona o acesso em tempo real aos indicadores de desempenho de negócio, que melhora a velocidade e eficácia nas operações.

Este termo *Business Activity Monitoring* (BAM) foi utilizado pela primeira vez por analistas da organização Gartner dando nome a este conceito que agrega, analisa e apresenta a informação em tempo real das atividades internas que envolvem clientes e parceiros. BAM recolhe as informações da integração de várias aplicações que podem ser internas ou externas à organização, permitindo assim uma visão mais ampla das suas atividades empresariais.

Deve ser preparado durante a fase de implementação do BPM, conseguindo assim incorporar as várias aplicações e sistemas que se inserem nas atividades de negócio da organização. Desta forma, os gestores de topo conseguem ter uma visão em tempo real dos acontecimentos das atividades de negócio da organização, onde é permitido visualizar alertas quando algum indicador estiver com alguma anomalia ou alguma condição específica seja detetada. Ao comunicar com os objetivos estratégicos vai permitir que os gestores consigam medir, monitorizar e gerir os principais processos e atividades que são importantes para atingir os objetivos definidos [McCoy et al., 2001].

BAM é um mecanismo poderoso que auxilia as empresas que possuem soluções de BI e DW para monitorizar e evitar falhas na leitura de informação em tempo real.

2.2.8 Service-Oriented Architecture

É uma abordagem que ajuda a manter sistemas escaláveis e flexíveis durante o seu crescimento, ajudando a colmatar lacunas existentes no negócio ou nas TI.

Os serviços que representam as funcionalidades de negócio que podem fazer parte de um ou mais processos, e que também, podem ser implementadas por qualquer tecnologia ou plataforma. As infraestruturas específicas chamadas por *Enterprise Service Bus*, que permitem combinar os serviços de uma forma fácil e flexível. As políticas e processos lidam com facto de grandes sistemas distribuídos serem heterogéneos, em manutenção e têm diferentes proprietários.

Para que seja mantida a flexibilidade em grandes sistemas distribuídos com a abordagem SOA, é necessário apoiar a heterogeneidade, a descentralização e a tolerância a falhas. SOA é um paradigma, uma maneira de pensar, é um sistema de valores para a arquitetura e *design*, que pode levar a uma arquitetura de *software* [Nicolai, 2007].

SOA é um princípio arquitetónico que serve de guia para a construção de sistemas e considerado uma abordagem apelativa para o desenvolvimento, em escala empresarial, de *softwares* de sistemas distribuídos. [Muqsith & Sarjoughian, 2010].

2.3 Business Process Management

Outro dos conceitos importantes para a realização deste projeto é o *Business Process Management* (BPM). Nesta secção será descrita a sua definição e outros conceitos que estão relacionados

2.3.1 Definição

Uma definição de BPM na área de TI é vista como uma automatização dos processos de negócio e como uma prática de gestão holística [Harmon, 2003].

BPM é uma abordagem estruturada que serve para analisar, controlar e melhorar continuamente atividades fundamentais das organizações, como o marketing, produção, comunicação entre outros departamentos, e está orientado para as operações de negócio onde a maioria do valor para a organização. Para um bom funcionamento do BPM é necessário que a atividades principais da organização sejam devidamente mapeadas e documentadas, os procedimentos e sistemas bem delineados e documentados para que seja assegurada a consistências e a sua performance de qualidade, criar um foco nos clientes ligando as atividades principais da empresa horizontalmente, avaliar o desempenho dos processos e definir metas para satisfazer os objetivos dos gestores, requer uma otimização continua para resolver problemas e melhorar as praticas de utilização para que seja garantida uma maior competitividade. BPM é uma abordagem para a mudança de cultura e não apenas dos resultados, basta apenas ter bons sistemas e uma boa estrutura [Zairi, 1997; John & Johan, 2014].

BPM pode ser definido como a interseção da gestão de negócio com as TI. Onde pelo ponto de vista da gestão, o modelo permite definir a estrutura corporativa que vai incluir a visão estratégica da empresa, os processos de negócio e a arquitetura de dados [Schmelzer, 2008]. Por outro lado, BPM engloba técnicas, métodos e ferramentas de TI para projetar e aprovar o controlo operacional, e analisar os processos de negócio que envolvem os funcionários, organização, aplicações, documentação e outras fontes de informação [Van der Aalst, 2003].

2.3.2 Business Process

É definido como um conjunto de atividades destinadas a produzir uma saída específica. Um processo é uma ordenação específica das atividades de trabalho em todo tempo e lugar, com um começo e um fim, e as entradas e saídas claramente definidas a estrutura para a ação. Os processos podem ser primários (Relação com o cliente), secundários ou suporte (suporta o processo primário, mas não tem relação direta com o cliente) e de Gestão (gerem os processos anteriores). Isso vai implicar que as organizações de grande enfação aos processos e ao trabalho dentro das mesmas [Harrington, 1991; Davenport, 1993; Hammer, 1993].

Para que as organizações obtenham o sucesso esperado o desempenho de cada elemento da organização como os produtos ou serviços prestados, os resultados, os seus processos de negócio e serviços de apoio, funcionários, fornecedores são muito importantes e fazem o elo entre os requisitos e o produto ou prestação de serviços que o cliente obtém. A organização e a sua estratégia, os sistemas de informação e os produtos misturam-se frequentemente, é necessário que estas atividades estejam bem alinhadas e trabalhem em conjunto para que se obtenha valor [Johansson, 1993].

2.4 Corporate Performance Management

O *Corporate Performance Management* (CPM) é o principal foco deste trabalho. Nesta secção será explicada a sua definição, conceitos e metodologias que estão relacionados, a sua abordagem, características e soluções existentes no mercado.

2.4.1 Definição

CPM pode ser definido como uma abordagem que pretende melhorar o desempenho da organização, interligando o planeamento estratégico com a execução operacional, por forma a poder otimizar o negócio, bem como todos os recursos disponíveis. É usado como um termo que abrange as metodologias, métricas, processos e sistemas de monitorização e gestão do desempenho da organização [Geishecker, 2002].

Trata-se de uma abordagem que visa assegurar a eficiência e eficácia na execução estratégica, existindo assim uma maior organização e integração das melhorias da gestão de processos em todos os níveis [Webber, 2003].

O CPM é integrado nas organizações com o intuito de atingir todo o planeamento de negócio, análise financeira, e as necessidades de áreas funcionais como recursos humanos, marketing, operações, entre outras. Para que seja feito um bom uso do CPM é necessário uma visão holística, tornando o CPM parte de todos os segmentos da organização [Williams, 2004].

O CPM oferece a avaliação do desempenho real da organização para que os utilizadores tenham uma melhor visão e consigam entender quando existe algum risco, bem como evitar situações potencialmente arriscadas. O CPM pode por exemplo, ajudar os gestores a compreender uma probabilidade de impacto na produção caso um fornecedor pare, e assim permite criar planos de contingência [Grigoria et al., 2004].

2.4.2 Abordagem ao CPM

Com uma crescente incerteza no mundo dos negócios as organizações tendem sempre a olhar para negócios que as mantenham competitivas, maximizando os benefícios dos recursos que possuem e apurando os custos. As organizações passam a estar muito orientadas aos processos procurando assegurar a eficiência e eficácias na sua execução, para que em todos os setores da organização os processos sejam o mais eficientes possíveis auxiliando assim a sua gestão em busca de alcançar os objetivos definidos [Webber, 2003].

Para que a tomada de decisão consiga ser bem fundamentada e implementada com o menor risco possível, é necessário proceder a uma recolha de dados operacionais das várias aplicações existentes na organização que se encontram num tradicional DW, esses dados são integrados e é elaborado por uma ferramenta BI um relatório para análise [Seufer, 2005].

Com a necessidade das organizações conseguirem integrar o alinhamento estratégico com os processos de negócio e SI, surgiu o CPM que anteriormente alguns autores chamavam de *Business Performance Management* [Geishecker, 2002; Brunner, 2003].

Foram identificadas tecnologias de suporte como *Business Process Modelling* e o *Enterprise Application Integration* que convergem com o BI e que promovem soluções de CPM como o *Real-Time Analytics*, BPA e PPM, como visível na figura 1.

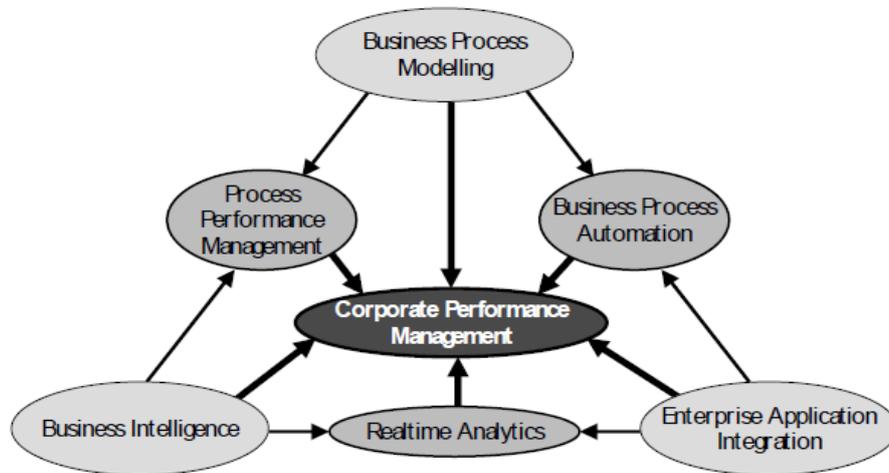


Figura 1 - Convergência de Tecnologias de suporte para um CPM integrado [Melchert et al., 2004]

As organizações estão estruturadas por três níveis diferentes, estratégico, tático e operacional, essas divisões hierárquicas tem como objetivo dividir as responsabilidades e tarefas da organização [Golfarelli et al., 2004]

O CPM traz novas metodologias e conceitos, como o custo baseado em atividade (ABC), *Balanced Scorecard* (BSC) e uma gestão baseada em valor que permite ampliar o ponto de vista de uma perspectiva que seja puramente financeira. Para conseguir refletir o desempenho de um aspeto específico da organização é utilizado o KPI, que representa um fator crítico de sucesso (CSF). Os KPI apresentam às organizações um olhar para além das métricas financeiras, de forma a compreender como toda a organização está a funcionar, por isso os KPI's são essenciais ao CPM [Kaplan, 2009]. É necessário a organização possuir uma metodologia eficaz para identificar as métricas ligadas aos negócios estratégicos, para levar o conceito de CPM ao sucesso [Frolick, 2006].

A pirâmide elaborada por Roekel mostra o conceito de CPM como um todo. A missão conduz a uma visão das metas organizacionais e à estratégia. Por sua vez, a estratégia declara como as metas devem ser alcançadas e quais os CSF que vão definir as condições prévias para serem alcançadas as metas. Os KPI's vão representar os CSF e definir como os objetivos serão medidos. As políticas impostas serão assumidas como regras organizacionais. Quando entra dentro do ambiente de BI, os KPI's são apresentados de forma simples para leitura num portal ou interface, onde serão apresentados *Dashboards* que vão indicar a sua medida, como é o exemplo de *Dashboards* de cores onde indica que existe algum problema quando está a vermelho e a verde quando está a decorrer dentro do planeado.

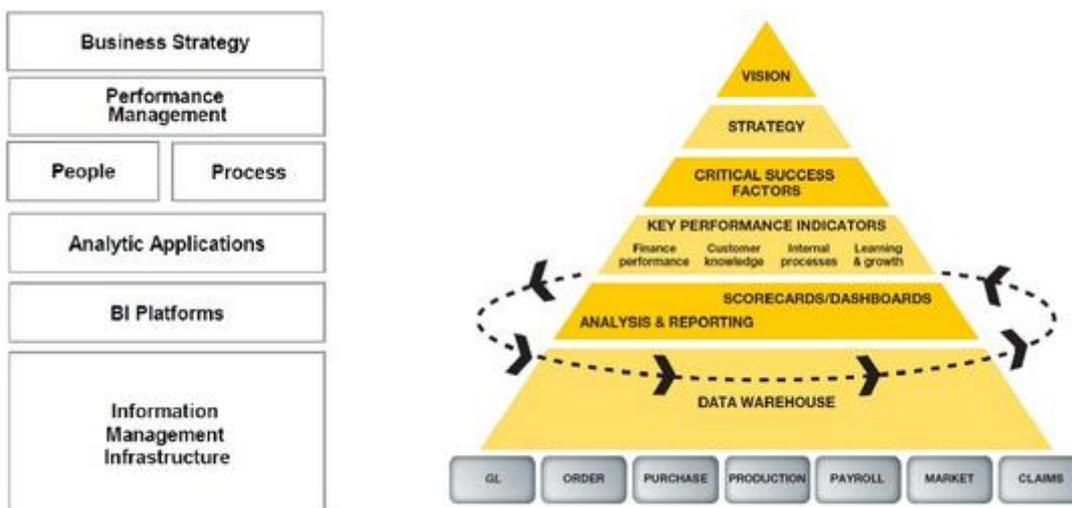


Figura 2 - Alinhamento de BI com CPM [Roekel et al., 2009]

Os gestores efetuam o *drill-down* até aos dados que mostram o desempenho para poderem avaliar com mais detalhe as informações que estão a ser monitoradas pelos KPI's. O CPM requer um sistema de dados implícito que compartilhe dados puros, consistentes e seguros de um modo flexível, e que os próprios dados se agreguem ao DW a partir de SI operacionais ou de outras fontes de dados [Gruman, 2004].

O CPM é um termo abrangente de metodologias, métricas, processos e sistemas para monitorizar e gerir o desempenho da organização, é composto por quatro características principais:

- **Orientação ao Processo:** o CPM é um processo de negócio com uma visão centrada da organização, tem de ser visto como um processo que garante a integração total das tarefas que definem a estratégia de uma organização.

As tarefas são implementadas nos processos de negócio para que a execução dos processos e a organização sejam analisados, para verificar se é necessário mudar estratégias ou processos

- **Orientação aos Objetivos e Métricas:** permite a avaliação e gestão de organizações orientadas a processos. Objetivos de negócio claros, provenientes da estratégia que são transformados em métricas para os gestores e para medir os processos. O conceito de CPM apenas fornece os processos e suporte de TI para que sejam obtidas as metas e métricas, a recolha e análise dos dados internos e externos é necessária para conseguir calcular as métricas.
- **Metodologia:** formulações ao nível estratégico e de processos tanto comerciais como de negócio, requer a utilização de metodologias de gestão como *Balance Scorecard*, capital intelectual e gestão baseada em valor, que vão fornecer um quadro que irá relacionar os objetivos estratégicos com as métricas para a execução dos processos de negócio e para medir o desempenho. O CPM oferece o processo e a infraestrutura de TI necessárias para implementar as metodologias que melhor se adaptam à organização.
- **Suporte das TI:** o CPM é suportado por um conjunto de ferramentas de *software* para integrar e analisar dados relevantes, para que sirva de apoio à tomada de decisão.

Quando é referida a parte mais tecnológica do conceito de CPM é visto como um *upgrade* ao BI, devido ao CPM ser construído a pensar em dar suporte às organizações mais orientadas aos processos juntando ao BI o BPM, e também, devido a oferecer um suporte que interliga a formulação estratégica, desenho dos processos e a sua execução com o BI, a partir de um ciclo-fechado [Melchert et al., 2004].

No CPM é fundamental a abordagem em ciclo fechado para se conseguir interligar o nível estratégico ao operacional, como se pode verificar pela figura 3.

O CPM fornece a oportunidade para alinhar as operações à sua estratégia organizacional, e ao longo do tempo ser avaliado o progresso no sentido de verificar se as metas definidas estão a ser conseguidas [Frolick, 2006].

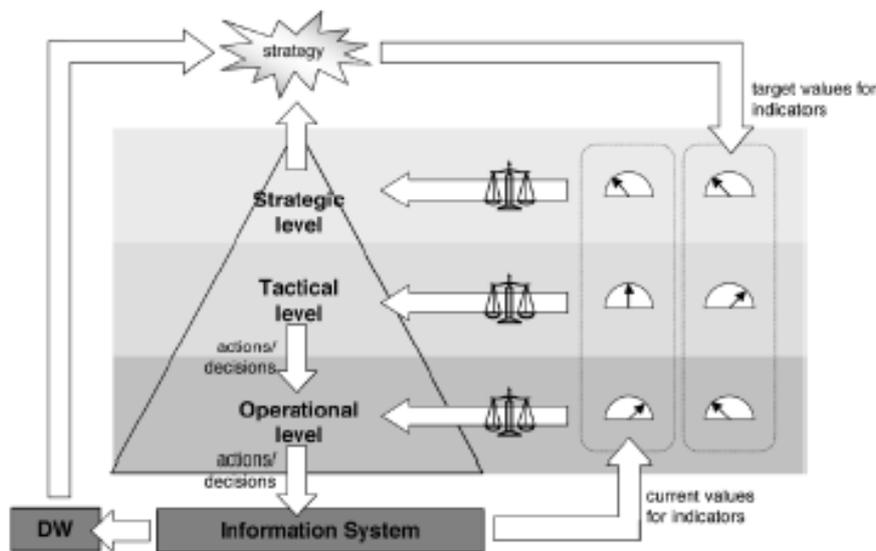


Figura 3 - Circuito fechado na abordagem ao conceito CPM [Golfarelli et al., 2004]

O circuito fechado é baseado na estratégia e as respetivas metas para os indicadores que são influenciados pelo desempenho da organização, como é deduzido pelo SI. As ações ou decisões tomadas no nível tático e operacional são destinadas à corrente correspondente e aos valores alvos dos indicadores, e as ações ou decisões devem cumprir a estratégia da organização e determinam o seu desempenho [Martin, 2003].

2.4.3 CPM framework

Uma *framework* CPM é constituída por quatro processos principais a estratégia, planeamento, monitorização e análise, apresentar ações corretivas. As quatro etapas principais são a base para projetar, implementar e gerir um CPM. Os dois primeiros passos representam a formulação da estratégia de negócio, as ultimas etapas deste processo definem como executar e modificar a estratégia. Os quatro processos formam um *loop* fechado que capta a estratégia de negócio, e em seguida, são alinhados estrategicamente às operações de negócio [Eckerson, 2009].

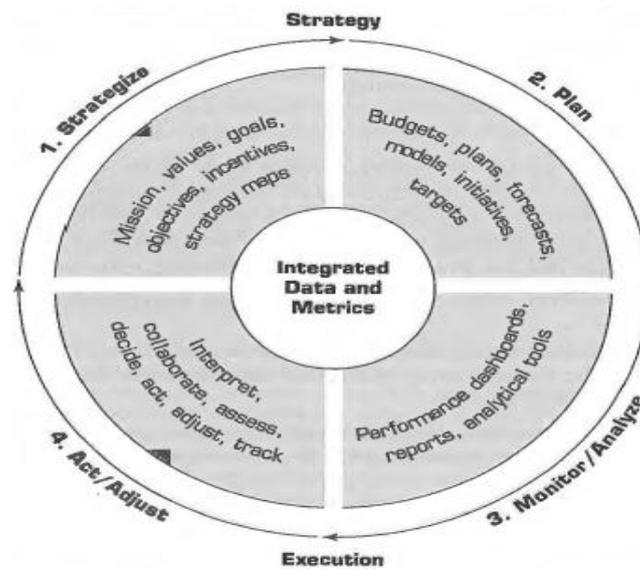


Figura 4 - CPM framework [Eckerson, 2009]

Mais detalhadamente estes processos significam:

- **Estratégia:** define a forma de identificar a estratégia de negócio, missão, identificar os principais indicadores chave para realizar a estratégia e criar métricas para acompanhar a medição do desempenho. É elaborada a partir de reuniões onde constam informações de todas as áreas da empresa e seus funcionários, elaborar uma análise do anterior desempenho da organização para que a estratégia seja a mais forte e sólida possível.
- **Planeamento:** os gestores definem um programa que vai ser seguido por projetos específicos, atividades e orçamentos para cumprir a estratégia definida. Se os objetivos foram definidos como parte do processo da estratégia, o planeamento inclui os indicadores chave para medir o progresso em direção aos objetivos. Identificação de lacunas em pontos de medição é feito normalmente durante o planeamento.
- **Monitorização e análise:** Constante monitorização dos resultados do desempenho e comparando os resultados com as métricas definidas. São elaborados relatórios de análise da estratégia e operações para todas as áreas da organização, para que seja feita uma avaliação individual do desempenho de cada uma das áreas, e se o desempenho não for o ideal os gestores conseguem tomar medidas em tempo útil para reverter essa situação. Se o sistema de CPM for bem implementado, nesta

etapa o sistema pode avisar o utilizador por meio de alarmes ou *Dashboards* que algo está fora do planeado e que é necessário tomar alguma medida preventiva.

- Apresentar medidas corretivas: Compreender os resultados da etapa anterior, realinhar as ações para alcançar ou melhorar os níveis de desempenho desejado. Esta fase é importante devido a ser a altura onde as decisões de melhoramento ou corretivas são decididas a partir da leitura dos dados fornecidos pelas ferramentas de BI, e onde os gestores podem conseguir que os objetivos definidos sejam sempre cumpridos.

Este processo deve ser efetuado de forma cíclica para que a estratégia de negócio seja cumprida e os objetivos alcançados [Frolick, 2006; Eckerson, 2004].

2.4.4 Benefícios do CPM

O conceito CPM implementa na organização mudanças que vão preencher as dificuldades existentes que existem na ligação da estratégia organizacional com a execução dos processos.

Como o CPM mantém todos os níveis da organização interligados, a comunicação da estratégia é muito eficaz. A comunicação de estratégias do gestor de topo para os gestores de departamentos e outros funcionários da organização, é transmitida a partir dos modelos de planeamento e métricas de desempenho definidas que estão agregadas às metas e aos objetivos que devem ser cumpridos.

Permite um melhor controlo das operações realizadas devido à possibilidade de reajustar os planos, podendo assim reajustar, melhorar ou corrigir operações num tempo útil. Com isto, as operações saem beneficiadas no cumprimento das suas metas e objetivos, ao mesmo tempo que vão sendo informadas do estado dos processos operacionais e os acontecimentos de mercado.

Ao funcionar de uma forma vertical nos níveis hierárquico e horizontal a nível dos departamentos, promove a transação de informações e ideias entre todos os elementos da organização. Os grupos que têm atividades partilhadas saem beneficiados devido a uma rápida propagação da informação, e desta forma conseguem ser mais pró-ativos que reativos. Estas mudanças que o CPM implementa permite que as equipas funcionais estejam mais coordenadas com as unidades de negócio.

Estas mudanças que o conceito de CPM implementa nas organizações, faz com que as organizações consigam ser mais fortes e competitivas. Trazendo benefícios no

aumento da produtividade, elimina problemas nas integridade dos dados, concentra-se em indicadores mais críticos e que reflitam a estratégia da organização, melhor planeamento dos processos e melhora a tomada de decisão [Eckerson, 2004].

2.4.5 Barreiras do CPM

Uma implementação de CPM nem sempre é bem-sucedida devido a inúmeros obstáculos existentes nas organizações. O CPM depara-se inicialmente com os obstáculos como as políticas, lógica e estratégia das organizações.

Uma das primeiras barreiras é a compreensão por parte da organização da importância que a implementação do CPM tem para a organização. Compreender que a base de implementação é a tecnologia, e que o principal objetivo é ligar a estratégia de negócio com os processos da organização. O CPM mesmo sendo suportado pela tecnologia quem o dirige são os processos de negócio.

Após ultrapassar a barreira da compressão, o CPM depara-se com alguma resistência na organização, devido à possibilidade de alteração das estruturas de poder, alteração ou criação de novos processos e sistemas, de forma a tornar a informação mais transparente para toda a organização. Estas resistências à mudança podem dificultar a aprovação e implementação de projetos. Por vezes essas resistências são sentidas devido a falta de formação dos utilizadores que olham com desconfiança para os novos sistemas, e ao não efetuar uma boa utilização do mesmo leva a que a informação recolhida não seja a melhor e pode afetar a implementação do CPM.

De uma forma geral, as principais barreiras que o CPM encontra nas organizações são as questões organizacionais, ineficiências, sistemas com poucas funcionalidades, questões económicas, recursos, boa informação, aquisições e regulamentos governamentais [Frolick, 2006].

2.4.6 Arquitetura CPM

A arquitetura de um CPM está organizada em torno de diferentes paradigmas, perfeitamente combinada num interface comum. Nesta arquitetura pode encontrar-se um DW clássico que contem OLAP e relatórios, onde os relatórios estatísticos são integrados com os KPI's para fornecer aos utilizares uma imagem completa da evolução do negócio num curto espaço de tempo.

Os *Dashboards* apresentados também irão incluir os KPI's, o que torna menor a ocultação de informação para que os utilizadores consigam acompanhar o desenrolar das suas tarefas no momento adequado

São emitidos alertas, entregues rapidamente para que os utilizadores possam reagir rapidamente aos acontecimentos relevantes [Golfarelli et al., 2004].

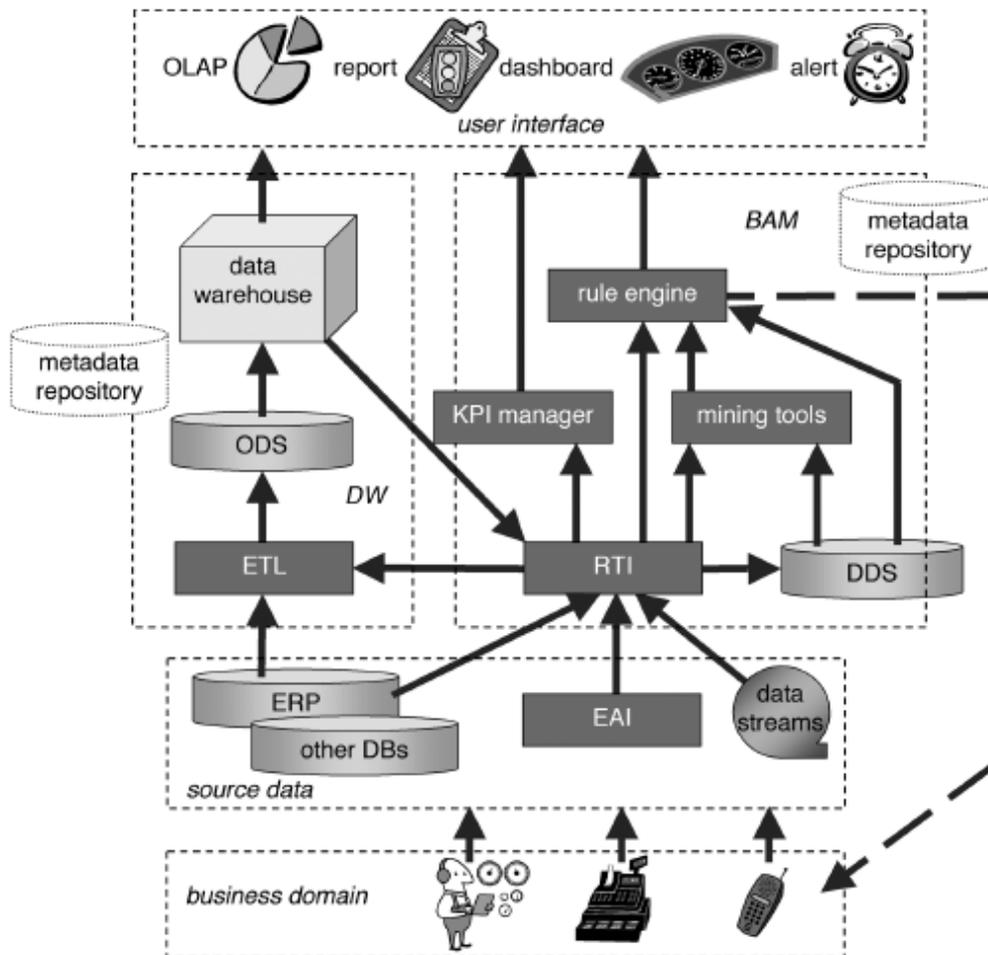


Figura 5 - Arquitetura do CPM [Golfarelli et al., 2004]

Na figura 5 pode ser observada a arquitetura de um CPM. Pode verificar-se um DW clássico que contém uma ferramenta ETL para extração de dados operacionais, e envio dos dados tratados para um repositório. Os dados após serem tratados são enviados do repositório para o DW para serem consultados pelas ferramentas de OLAP e elaborados relatórios.

Pode ser verificado nesta arquitetura uma solução BAM, que vai monitorizar o tempo dos processos operacionais críticos. O BAM para efetuar a monitorização dos processos operacionais utiliza componentes como:

- *Right-time Integrator* (RTI) - os dados são integrados na hora certa dos dados operacionais, do DW, das aplicações empresariais integradas e do fluxo de dados em tempo real.
- *Dynamic Data Store* (DDS) - os dados de curto prazo são guardados neste repositório para efetuar recuperações rápidas, para que seja suportada a extração e dedução dos dados.
- *KPI manager* – efetua o cálculo de todos os indicadores necessários nos diferentes níveis, para alimentar os *Dashboards* e relatórios.
- *Mining Tools* – extraem os padrões relevantes para fora do fluxo de dados.
- *Rule Engine* – efetua a monitorização contínua dos acontecimentos filtrados pelo RTI o pelas ferramentas de *mining tools*, fornecendo alertas imediatos aos utilizadores.

O ciclo fechado do CPM é baseado na integração do BI como o BAM. Com esta integração, os gestores das organizações elaboram melhores análise do negócio e quais a tendências que poderão ocorrer num medio e longo prazo, a partir das ferramentas de *report* e OLAP. Desta forma, vai ser permitido aos gestores quantificar a eficácia da estratégia delineada num curto período, pelos *Dashboards* e KPI's. Caso surjam acontecimentos que não são contemplados pela estratégia, serão emitidos alertas [Golfarelli et al., 2004].

Com uma solução de BAM aleada a BI é possível reduzir a ocultação de informação, e o tempo em que um evento ocorre e o utilizador tem conhecimento. As ferramentas utilizadas têm de ser capazes de efetuar a filtragem da transformação, limpeza, integração e tempo dos dados provenientes das bases de dados OLAP e do fluxo de dados

A integração das aplicações empresariais é uma solução para que ocultação de informação desapareça. A comunicação em tempo real de informação entre todas as aplicações da organização é um desafio, ao contruir um RTI que recebe toda a informação torna possível que toda a informação seja visualizada em tempo real, o que permite aos gestores ter um maior conhecimento do negócio para a tomada de decisão [Golfarelli et al., 2004].

2.4.7 BI e BPM

Historicamente as organizações têm recorrido ao uso de dados operacionais para executar e gerir os processos de negócio. Atualmente as organizações utilizam os dados ou informações proveniente de toda a organização para definir estratégias e processos de negócios.

Neste momento já é possível combinar a gestão de processos de negócio com o BI, para otimizar os processos e estratégias. Quando se fala nesta integração, quer dizer que o BI pode ser integrado com o BPM, ou incluído como parte na gestão de processos de negócio.

A utilização da linha analítica neste tipo de integração é um exemplo de como se pode analisar a execução de um processo, que permite fazer uma previsão do desempenho.

A integração do desempenho de processos em tempo real dos dados das organizações é importante para o processo de tomada de decisão, para que as organizações possam ser mais pró-ativas e consigam minimizar os problemas invés de minimizar o impacto.

A integração ao nível dos dados é fundamental e permite ter uma visão geral de toda a organização, ao integrar os dados dos processos com o BI a organização passa a ter maior controlo nas suas decisões e as medidas apropriadas são tomadas em tempo útil, permitindo assim uma análise sequencial.

Com esta integração a organização pode automatizar ainda mais os processos de tomada de decisão, sendo que as informações críticas são disponibilizadas em tempo real.

Uma integração a nível visual destes dois conceitos é uma mais-valia para a organização, ao obter as principais *Dashboards* disponibilizadas em apenas um local, permite uma visão mais ampla de todos os acontecimentos dentro da organização. Os dados são exibidos em conjunto, mas são provenientes de diferentes fontes de informação e ferramentas. Quando a organização obtém uma integração a nível visual para além da integração dos dados, passa a ter mais um meio de suporte ao processo de tomada de decisão.

A maioria dos dados das organizações são originários dos processos de negócio, e que estão armazenados em várias plataformas e com base em diferentes tecnologias. É neste tipo de ambientes heterogéneos que a integração de recursos de BI trabalha para permitir uma visão única dos processos de negócio.

Com este ponto de vista de obter a informação em tempo real disponível a partir dos processos, os gestores passam a executar as suas tarefas de uma forma mais eficaz. Os KPI's podem ser monitorizados, gerados alertas, as ações podem ser tomadas de forma pró-ativas, acompanhando o desenvolvimento da organização no alcance das metas e medidas definidas.

É este conhecimento de toda a informação da organização em tempo útil, que permite a flexibilidade dos processos e gestão pró-ativa, que pode levar a organização ao sucesso.

O mundo empresarial está cada vez mais competitivo e a evoluir rapidamente, exigindo às organizações que tenham todas as informações possíveis de todas as fontes existentes, para um bom processo de tomada de decisão nos seus processos [Ballard et al., 2006].

2.4.8 Corporate Performance Management Suites

A Gartner elaborou um inquérito para compreender quais as aplicações líderes nas organizações que usam soluções CPM. Os participantes deste estudo são organizações nomeadas pelas empresas fornecedores de soluções CPM, onde as organizações responderam a várias questões para apurar quais as mais utilizadas. Estes resultados foram utilizados para ajudar o acesso ao mercado de soluções CPM.

Foram categorizadas as implementações de dois tipos:

- Office-of finance CPM – envolve principalmente melhoria de processos da área financeira;
- CPM Estratégico - suporta a transformação de toda a organização e seu crescimento;

Existe uma perspetiva de uma sobreposição do CPM e o *Performance Management*, mas com a utilização de processos de negócio adequados os seu alinhamento pode ser melhorado.

Os vendedores não utilizam apenas o termo CPM, outras descrições como *Enterprise Performance Management (EPM)* ou *Performance Management* também foram utilizadas. Os termos foram considerados irrelevantes, visto que o interesse era conhecer as aplicações que podem fornecer suporte ao utilizador final.

O principal papel do CPM é permitir uma abordagem mais ampla ao *Performance Management*. Os esforços do CPM centram-se tipicamente em processos de

orçamentação financeira, previsão e planeamento, consolidação e relatórios. Os esforços estão a ser estendidos para ligar e suportar outros processos operacionais ligados ao planeamento. Onde as funcionalidades das soluções CPM estão a ser estendidas para domínios mais funcionais, para que se consiga ligar as áreas e integrando-as com os objetivos financeiros e organizacionais de desempenho.

Os fornecedores das aplicações que são visíveis na figura 6, oferecem suporte às duas categorias de processos, *office-to finance* e CPM estratégico. Sendo que a capacidade de disponibilizar as duas categorias variam de vendedor para vendedor.

Os cinco componentes de uma solução CPM são:

- *Financial Consolidation and Close Management;*
- *Financial and Management Reporting and Disclosure;*
- *Financial Budgeting, Planning and Forecasting;*
- *Strategic Planning and Forecasting, and Strategy Management;*
- *Profitability Modeling and Optimization.*



Figura 6 - *Corporate Performance Management Suites* [Gartner, 2014]

Na figura 6 estão presentes as principais aplicações utilizadas pelas organizações. Foram divididas por três tipos:

- **Leaders** – possuem a maior percentagem da quota de mercado, proporcionam amplitude e profundidade das funcionalidades das aplicações de CPM. Fornecem implementações para dar suporte a uma ampla estratégia CPM;
- **Challengers** – possuem fortes receitas. Oferecem uma variedade de funções, mas as soluções não podem ter mais que um ou mais componentes CPM. Oferecem produtos complementares ao negócio;
- **Visionaries** – boa estratégia na oferta de aplicações CPM. Distinguem-se pela flexibilidade das suas arquiteturas, oferecendo profundidade das funcionalidades, mas podem conter lacunas nos requisitos mais abrangentes;
- **Niche Players** – fazem bem segmentos específicos de aplicações CPM, capacidade limitada para inovar ou superar outros fornecedores. A falta de profundidade das funcionalidades podem conter lacunas nos requisitos mais abrangentes. Têm uma limitada presença geográfica

Na sua grande maioria, as implementações CPM focam-se no planeamento e previsão, consolidação financeira e elaboração de relatórios. O apoio a estes processos é proveniente do CPM, que pode ser visto como uma tática ou aplicações estratégicas.

As aplicações CPM mostram rigor, precisão e transparência para muitos processos, podendo ajudar a área financeira a garantir a precisão dos resultados dos relatórios, facilitando assim aos utilizadores a compreensão dos principais fatores lucrativos para a organização.

A necessidade de uma melhor análise de aplicações CPM continua forte, para que os Diretores Financeiros possam tomar as melhores decisões nos processos de tomada de decisão na organização.

Os líderes da TI necessitam trabalhar com os Diretores Financeiros para implementar as melhores práticas de forma a alinhar as suas diferenças.

A integração de um CPM está a evoluir para englobar:

- CPM e integração do planeamento operacional;
- Integração dos processos CPM;
- Integração com CPM local e *Cloud*;

- Integração de CPM com ERP;

A integração sempre foi a direção pela qual os mercados foram seguindo. Uma solução CPM ajuda a ligar a área estratégica financeira e os planos operacionais, fornecendo recursos entre as duas áreas, mas as ações são limitadas pela acessibilidade aos dados. É importante que exista uma boa capacidade de gestão da circulação dos dados entre o CPM e fontes com que se relaciona.

As aplicações CPM facilitam a eficiência e transparência em conformidade com os processos financeiros. Permite a que os Diretores Financeiros e outros gestores da organização se guiem de forma eficaz em direção à estratégia definida e aumentem a agilidade da organização [Decker et al., 2014].

2.4.9 Conceitos relacionados com CPM

2.4.9.1 Business Performance Management

Este conceito de *Business Performance Management* foi introduzido na atividade empresarial na década de 90 pelas TI das organizações e pelos fornecedores de *software* [Cokins, 2007].

O *Business Performance Management* é um conceito que oferece uma vista de sistemas de otimização da execução da estratégia de negócio, este conceito não deve ser confundido com o *Business Process Management* que serve para gerir os processos de negócio. O CPM e o *Enterprise Performance Management* (EPM) são sinónimos do *Business Performance Management* [Clarke et al., 2007].

Business Performance Management para muitas organizações tem como função a descrição de várias aplicação como o planeamento, orçamentação, *reporting*, consolidação financeira, modelação de cenários, BI e *Key Performance Indicators* (KPI's). Serve como estratégia para juntar essas aplicações de forma coesa e combinada com a ambição de conduzir a organização à realização dos seus objetivos estratégicos [Eckerson, 2007]. Isto faz com que este conceito seja mais amplo na área de planeamento, orçamentação, previsão, elaboração de relatórios, e BI, sendo todas estas ferramentas adjacentes ao *Business Performance Management* [Cokins, 2007].

2.4.9.2 Key Performance Indicators

Existem várias definições de KPI's, mas todas elas têm um fio coerente que geralmente está centrado em aspetos quantificáveis e mensuráveis que administram o progresso no sentido de alcançar metas e objetivos. Os KPI's são medidas quantitativas e qualitativas utilizadas para analisar o progresso de uma organização contra os seus objetivos. Os KPI's são discriminados e definidos como objetivos a atingir por parte dos departamentos, áreas ou indivíduos específicos, e a realização desses objetivos é analisada em intervalos de tempo regulares.

Os KPI alargam a visão das métricas que as organizações utilizam, faz com que não se foquem tanto nas métricas financeiras, mas também, para outras métricas que estão na base da tomada de decisão de negócio em contexto da execução de processos [Aho, 2010; Andre, 2013]. Desta forma os processos operacionais passam a fornecer o que é necessário para uma boa análise dos dados e da informação para que sejam tomadas as melhores decisões para a organização [Bucher et al., 2009].

Na implementação CPM os KPI's são indispensáveis para que seja efetuada com sucesso, por isso devem ser bem selecionadas e pensadas as métricas que iram servir para definir os KPI's. Sendo que para o bom funcionamento do CPM é essencial existam KPI's e que eles estejam definidos em linha com os objetivos da organização [Frolick, 2006].

2.4.9.3 Performance Management

PM visa uma geração sistemática e controlo do desempenho de uma organização. De uma perspetiva simples da gestão, um sistema de PM consiste em quatro atividades principais, o planeamento, medidas para controlar a eficácia, avaliação do desempenho e desempenho satisfatório [Spangenberg, 1994].

À semelhança com outras abordagens, o PM só consegue obter sucesso na sua implementação, se o planeamento estratégico estiver muito bem sincronizado com a execução operacional. Logo, deve ser assegurado que as estratégias desencadeiam modificações nos níveis dos processos de negócio e sistemas de informação (SI), e que inovações no SI e nos processos iniciais ajustem a estratégia da organização [Melchert et al., 2004; Branko, 2014].

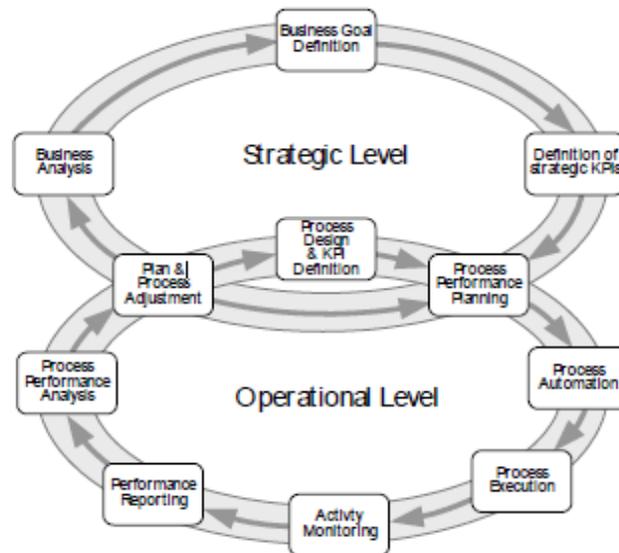


Figura 7 - Dois níveis do *Performance Management* [Melchert et al., 2004]

No PM não pode ser separado o nível estratégico do nível operacional. Enquanto no nível estratégico as metas de negócio e os KPI's devem ser definidos e redesenhados para que os processos sejam iniciados, no nível operacional vai ser efetuada a monitorização, controlo e otimização dos processos [Muehlen, 2004]. Como podemos verificar na figura 7.

2.4.9.4 Process Performance Management

Process Performance Management (PPM) pode ser definido como a utilização de uma medição de desempenho das informações, tendo como fim alcançar uma mudança nos processos da organização. É importante que a organização realize as tarefas de estabelecer os indicadores de desempenho dos processos, para assegurar a coerência entre a estratégia da organização e os objetivos a alcançar, e analisar e apresentar os níveis de desempenho em comparação com os objetivos estabelecidos, elaborando um relatório para que seja possível efetuar uma previsão [Jeston, 2008].

O PPM fornece um *prompt* e permite monitorizar o histórico do processo, e elabora uma estimativa futura do desempenho do processo para que seja possível identificar potenciais otimizações [Dinter, 2006].

Os relatórios de desempenho contêm vários indicadores ou KPI's específicos do processo como a produção, o tempo que leva a produzir, a quantidade de saída, para que seja possível verificar onde se pode otimizar [Heckl, 2010].

2.4.9.5 Performance Measurements

O *Performance Measurements* apareceu no início dos anos 1900 onde rácios financeiros e processos de controlo orçamental foram desenvolvidos pela General Motors e Dupont. As medidas criadas pelas duas organizações foram adotadas por outras organizações e até os anos de 1980 não houveram grande evolução [Neely, 2000].

Performance Measurements pode ser identificado por duas fases, a primeira que vai até os anos de 1980 e onde só se focava nos critérios financeiros que eram fornecidos pelo sistema de gestão de contabilidade, e a segunda fase pós 1980 onde se deu a revolução deste conceito devido a existência de uma maior competitividade e as organizações começaram também a olhar para outras métricas na sua estratégia, começando a olhar mais para a área operacional para conseguirem melhor os seus processos de produção. A partir deste momento a revolução na estratégia começou a ser prioritária, o que levou a que as organizações começassem a implementar tecnologias e filosofias de gestão de produção. A implementação destas mudanças mostram todas as limitações que o antigo método utilizado para avaliar o desempenho da organização, e que o foco na estratégia, a otimização de processos e o desenvolvimento de indicadores de desempenho eram necessários para o sucesso da organização [Ghalayini, 1996].

O desempenho já não passava por ser apenas uma questão financeira. No início dos anos de 1990, foram sendo criados novos métodos de avaliação de desempenho como a pirâmide de desempenho e o *Balanced Scorecard*. É neste momento que se começa a notar a maior revolução do conceito, onde as organizações colocam maior ênfase em áreas não financeiras, dando mais importância à satisfação do cliente, desempenho das operações internas, fornecedores entre outras. O objetivo destes quadros de avaliação do desempenho era obter reações pró-ativas na organização substituindo pelas reativas que existiam antes destes modelos [Bititci, 1994].

O *Performance Measurements* após a criação dos quadros conceituais seguiu-se o desenvolvimento da gestão de processos para que os gestores das ferramentas desenvolvessem ou recriassem os sistemas de indicadores de desempenho existentes. Neste momento as empresas já não podem dar importância apenas para os seus clientes e

acionistas, para alcançar o sucesso tem que ter uma visão ampla do funcionamento dos processos de toda a organização, como os funcionários, processos de produção, tempos de produção, tempos de entrega, reguladores, todas as partes interessadas precisam ser incorporadas num sistema *de Performance Measurements* para que a organização atinja os objetivos e sucesso esperado [Bourne et al., 2003].

2.4.9.6 Process Performance Measurements

O *Process Performance Measurements* é um conceito que agrega os procedimentos metodológicos e o apoio ao SI, ajudando a monitorizar a gestão dos processos de negócio a partir dos KPI's definidos. Com isto, é possível obter uma maior transparência do desempenho dos processos, trazendo uma mais-valia ao processamento de informações da organização [Kueng, 1999].

Process Performance Measurements pode também ser visto como um sistema que apoio aos processos que visa a melhorar a competitividade dos processos de negócio, observando aspetos financeiros, inovadores, funcionários, clientes e a sociedade. Para que esta abordagem consiga obter sucesso na melhoria continua, é necessários seguir algumas etapas:

- As metas deverão ser estabelecidas pela colaboração entre os vários processos e os seus participantes;
- Ter KPI's definidos para cada objetivo definido;
- As metas e objetivos têm de contemplar todos os aspetos e não apenas o financeiro;
- Os KPI's devem ser aprovados pelos gestores;
- Para cada um dos indicadores saber qual a entrada de dados, como acedemos a esses dados e quais os valores alvo;
- Avaliar a capacidade técnica e eficiência económica.

Efetuando estas etapas, ao utilizar o *Process Performance Measurements* podemos obter a medição dos valores dos indicadores continuamente ou periodicamente e o retorno dos resultados dos processos e participantes, conseguindo assim, uma melhoria continua dos processos e dos indicadores da organização. Cada organização deverá ter os seus próprios indicadores não utilizando indicadores de outras organizações, os indicadores devem ser definidos conforme a realidade da empresa e dos seus processos para que se obtenha o melhor desempenho possível [Kueng, 2000].

2.4.9.7 Business Process Automation

Business Process Automation (BPA) pode ser definido como a automatização de tarefas que eram efetuadas pelos humanos, como as atividades de arquivamento, reprodução e distribuição de documentos, chamadas telefónicas automáticas entre outras. Assim, pode-se dizer que o BPA está preocupado principalmente com os aspetos da comunicação [Earl, 1994].

As TI que suportam o BPA incluem *e-mail*, sistemas de imagem, sistemas de gestão de documentação, armazenamento de dados, OLAP, sistemas de gestão de *workflow*, entre outros. Estas tecnologias relacionadas como o BPA são dedicadas a automatizar e melhorar o trabalho, o pensamento e a execução dentro das organizações. Assim, a implementação destas tecnologias devem ser cuidadosamente planeadas para que não sejam criados obstáculos e que o utilizador as consiga compreender e tirar o máximo proveito delas. É importante conseguir perceber como o BPA vai afetar as necessidades emergentes da organização para que seja adaptável, flexível e descentralizado, e assim, conseguir tirar partido do BPA para incentivar a ideias inovadoras [Devenport, 1994].

Para que as organizações conseguissem dar um suporte adequando aos processos de negócio e evitar incoerências entre a documentação e a execução de processos, foram sendo utilizados formatos padrões como o *Business Process Modelling Language* (BPML) para facilitar a transação de informação dos modelos de processos e *workflows*, para a ferramentas de *software*. No *Enterprise Application integration* a integração é feita a nível tecnológico, e para que exista querencia entre a documentação e a execução de processos, é necessário que também ocorra a nível de processos. Só conseguindo uma integração do nível tecnológico como a execução dos processos é possível obter um BPA, que resulta num conjunto de serviços oferecidos a partir de interfaces padrões a nível tecnológico, permitindo o acesso aos processos de negócio [Melchert et al., 2004].

2.5 Notas Finais

No final da revisão de literatura, podemos verificar que o conceito de CPM é importante para uma boa gestão das organizações. O alinhamento entre BI e BPM foi descrito como uma importante base de suporte ao processo de tomada de decisão, e este alinhamento converge para a solução CPM que é pretendida para este projeto dissertação.

Quando se fala do conceito de CPM todos os autores descrevem como um tema que quando bem implementado pode levar uma organização ao sucesso. Não é suficiente apenas ter boas implementações de BI e BPM, as organizações necessitam integrá-las de forma a perceber se os indicadores de negócio definidos nestes dois conceitos são os ideais para o bom funcionamento e leitura dos dados armazenados. Quando os KPI's definidos não são os apropriados, a tomada de decisão é afetada. A integração do CPM ajuda a colmatar esta distância entre os processos operacionais e o BI. Desta forma, a junção de soluções de BPM e BI geram o CPM esperado pelo projeto que será realizado.

Para além de um auxílio à tomada de decisão, o CPM irá tornar a organização mais focada em torno do objetivo definido como estratégia, todos os gestores das diferentes áreas ou níveis da organização passam a dar o seu contributo e conhecimento para alcançar as metas definidas. Com a integração da informação, todos saem beneficiados e todos trabalham em conjunto em prol do mesmo objetivo, o sucesso da organização.

O CPM traz vantagens para o aumento da pro-atividade, a área de BI passa a funcionar com dados em tempo real, o que leva aos gestores conseguirem detetar problemas e solucionar antes que que ocorram, evitando assim impactos negativos.

Para que seja possível a visualização da informação em tempo real, o CPM utiliza conceitos como BAM, SOA ou EAI. CPM tem também como aliados os conceitos de *Performance Measurements* e *Process Performance Management* para a medição das informações e processos de negócio.

Em suma, o conceito CPM é uma ferramenta poderosa para a evolução e sucesso de uma organização. O CPM faz a organização funcionar em conjunto, quebrando as barreiras existentes entre as áreas/departamentos/níveis. Os gestores passam a obter informações em tempo real e a partir de um só local, o que aumenta a produtividade e pro-atividade.

Pode afirmar-se que as iniciativas BI e BPM podem ser unificadas e passar a ser vistas como uma iniciativa CPM, dando uma visão mais ampla e holística da organização, a partir de um único local, e onde todos os recursos serão beneficiados por uma boa implementação de uma ferramenta de CPM.

CAPÍTULO 3 – PLANEAMENTO

No Planeamento será demonstrado quais as tarefas que são pretendidas realizar, as datas que deverão ser entregues os documentos, análise de risco, metodologia e lista de testes.

3.1 Tarefas

A seguinte tabela contém o planeamento das tarefas que serão realizadas durante a elaboração da dissertação. A tabela poderá sofrer alterações no seu decurso, caso seja necessário.

Tarefas	Data Inicio	Data Fim	Duração
1 Revisão de Literatura	01/10/2014	30/12/2014	91 Dias
2 Escrever Revisão de Literatura	02/01/2015	15/02/2015	14 Dias
3 Revisão e correção de Pré-Dissertação	16/02/2015	27/02/2015	11 Dias
4 Entrega Pré-dissertação	28/02/2015	28/02/2015	01 Dia
5 Descrição do caso	01/03/2015	31/03/2015	31 Dias
6 Identificação da Estratégia de Negócio	01/03/2015	30/04/2015	61 Dias
7 Teste e seleção de ferramentas	01/04/2015	15/04/2015	15 Dias
8 Modelação do Processo de Negócio	16/04/2015	15/05/2015	30 Dias
9 Execução do Processo de Negócio	16/05/2015	31/05/2015	15 Dias
10 Modelação Multidimensional	01/06/2015	15/07/2015	45 Dias
11 Carregamento de Modelo	10/07/2015	31/07/2015	21 Dias
12 Interpretação do Modelo	01/08/2015	31/08/2015	31 Dias
13 Criação de <i>Dashboards</i>	20/08/2015	31/08/2015	11 Dias
14 Descrição de resultados	01/09/2015	30/09/2015	30 Dias
15 Conclusões finais	01/10/2015	15/10/2015	15 Dias
16 Revisão e correção de documentação	16/10/2015	30/10/2015	14 Dias
17 Entrega Projeto Dissertação	31/10/2015	31/10/2015	01 Dia

Tabela 5 - Planeamento

Descrição da Tarefas:

A descrição das tarefas planeadas para as duas tapas do projeto dissertação, pretende dar a conhecer o que cada uma delas representa:

- Revisão de literatura: será efetuado uma pesquisa intensiva de artigos, livros e estudos realizados a cerca do tema do projeto dissertação;
- Escrever Revisão de Literatura: nesta fase, todas as notas retiradas da parte de investigação serão transcritas para o documento final da pré-dissertação de forma a conseguir explicar quais as principais definições, as mais citadas, a existência de novas tecnologias, novos conceitos. As partes mais relevantes extraídas da investigação, e que possam auxiliar na compreensão da pré-dissertação, serão transcritas e organizadas por secções, e indicado quem citou essa definição.
- Revisão e Correção: Na parte final do documento de pré-dissertação, irá ser avaliado pelo orientador que fará alguns comentários a cerca de como o conteúdo documental está escrito e organizado. Mediante o *feedback* obtido poderá ser necessário elaborar algumas alterações. Nesta fase são efetuadas várias leituras ao documento, a fim, de detetar falhas ou erros que podem comprometer a qualidade.
- Descrição do caso: Elaborar uma descrição da organização e o que se pretende realizar.
- Identificar Estratégia de Negócio: Deve ser a primeira etapa de todo o planeamento, influenciando todas as etapas seguintes. Neste nível é definida toda a estratégia de negócio, qual a missão e visão da organização, os objetivos de negócio e os KPI's estratégicos.
- Modelação do Processo de Negócio: Após bem definida e identificada a estratégia organizacional, é necessário proceder à modelação dos processos de negócio que vão ser integrados. Para que isso aconteça será utilizada uma linguagem *Business Process Modeling and Notation* (BPMN) para efetuar o desenho dos processos de negócio. Nesta fase espera-se que os processos sejam otimizados de forma a serem simples e eficazes.
- Execução do Processos: Poderá ser necessário em alguns processo proceder à sua automatização recorrendo a ferramentas de *Business Process Management Suite* (BPMs).
- Teste e seleção de ferramentas: Serão efetuados testes nas ferramentas da organização em ambiente experimental, para que seja obtido o

melhor conhecimento das tecnologias existentes. Caso sejam necessárias novas ferramentas, e assim a organização o determina, serão efetuadas pesquisas e testes, de forma a conseguir selecionar a que mais se adequa à situação.

- **Modelação Multidimensional:** é um conjunto de conceitos e técnicas utilizadas para a modelação de dados e posterior carregamento para o *Data Warehouse*. A criação de um modelo em DW é importante, permite um maior suporte aos utilizadores sobre os dados que carregam, e mais facilidade e agilidade na consulta dos dados. O DW vai ser constituído pelos conceitos de dimensões e factos, ambos os conceitos são obrigatórios na construção de um DW. Os factos vão gerar valores numéricos para que possam ser agregados, enquanto as dimensões são um grupo de dados que estão organizados por hierarquias e que definem e descrevem os factos. O DW irá conter várias dimensões em torno das tabelas de factos, mais conhecido na modelação dimensional como esquema em estrela.
- **Carregamento do Modelo:** Nesta fase é elaborada uma extração dos da fonte operacional, que poderão ser extraídos da execução do processo de negócio. Em seguida será efetuada a transformação dos dados recebidos, para que sejam determinadas quais as mais pertinentes e importantes para serem carregados os dados para as dimensões e tabelas de factos, ficando assim com as principais informações e que causam mais impacto nas etapas seguintes. Este processo é designado por ETL.
- **Interpretação do Modelo:** Esta tarefa tem como intuito a análise da informação contida no DW, e para que essa análise seja efetuada é necessário proceder à criação de cubos *On-line Analytical Processing* (OLAP). Desta forma os utilizadores podem analisar e manipular um grande volume de dados e de perspetivas diferentes, o que vai facilitar a que o processo de tomada de decisão seja mais fiável, devido à visualização flexível e com elevado desempenho dos dados analisados. Poderão ser analisados inúmeros cenários, descobrir tendências, factos relevantes e elaborar relatórios mesmo que exista muita complexidade de dados.

- Criação de *Dashboards*: Esta será a última fase da integração esperada pelo CPM, onde serão criadas *Dashboards* para que sejam usadas pelos gestores como um instrumento de análise dos acontecimentos que estão a ocorrer. Esta ferramenta vai permitir que seja visualizada toda a informação da organização de uma forma simples como mapas, gráficos, indicadores KPI's, entre várias opções. Com a integração de toda a informação a ser disponibilizada nas *Dashboards*, irá ser mais fácil identificar tendências, medir a eficiência, verificar se os objetivos estratégicos estão alinhados com os operacionais, obter métricas de desempenho e ter uma visão geral da organização.
- Descrição dos resultados: No final da integração serão descritos os resultados que foram produzidos e o *feedback* da organização.
- Conclusões Finais: Será descrito os acontecimentos ao longo de todo o Projeto dissertação, e qual a conclusão que tirei na realização.
- Revisão e correção de documentação: Visto como é um projeto extenso e com várias documentações, no final é necessário efetuar uma leitura atenta para detetar possíveis falhas e erros. Para posteriormente proceder ao melhoramento do documento.

3.2 Metodologias

Para este projeto dissertação será utilizada a metodologia *Design Science Research*, que começa pela etapa de conscientização e que caracteriza a compreensão da complexidade envolvida neste tipo de projetos. Faz com que seja necessário um conhecimento amplo de todos os problemas que envolvem o desenvolvimento dos projetos, e que para isso seja necessário um pensamento sistémico para obter essa perspectiva mais ampla [Romme, 2003]. Após esta primeira etapa é descrito o problema a ser solucionado, as barreiras e soluções possíveis. Isto vai permitir identificar as carências do projeto para a construção de um ou mais artefactos tecnológicos para solucionar os problemas identificados. Desta forma, na última etapa pode ser apresentada uma solução que se traduz num artefacto tecnológico/protótipo que pode conduzir à solução para o problema descrito na primeira etapa. O que faz da solução um processo essencialmente

criativo, onde serão apresentados artefactos, medidas de desempenho e os resultados como uma saída para a resolução dos problemas identificados [Manson, 2006].

Será utilizada também o *Unified Modeling Language* (UML) para elaborar a modelagem do sistema. Serão elaborados diagramas que vão permitir visualizar os processos e a comunicação entre os objetos. Obtendo assim um maior conhecimento dos processos de negócio da organização.

Os métodos Ágil vai ser uma das bases da comunicação com a organização, para que a transação da informação seja o mais fidedigna possível, visto que o método dá preferência a comunicação presencial dos intervenientes. Contempla também outras funcionalidades que são importantes como o planeamento, análise de requisitos, testes e documentação.

3.3 Riscos

Na realização da próxima fase deste projeto dissertação, existe uma série de riscos que podem comprometer a realização do projeto com sucesso. Para que a qualidade do trabalho e o planeamento das tarefas ocorra de uma forma correta, será elaborada uma lista de riscos, para que o executor seja prudente na sua realização, e para que se torne mais pró-ativo no caso de um acontecimento de risco que já tenha sido pensado.

A lista de risco contem uma escala que vai de 1-5, em que 1 significa pouca probabilidade de acontecer, ou no caso do impacto, significa que será um impacto reduzido. No caso de ser 5, quer dizer que a probabilidade de acontecer é muito grande, e no caso do impacto, prever-se um impacto elevado para a realização do projeto.

Para que os impactos negativos sejam minimizados, serão utilizadas medidas de mitigação que descreveram como poderá ser atenuado o impacto de determinado acontecimento.

Risco	Probabilidades [1-5]	Impacto [1-5]	Medidas de Mitigação
Falta de Informação por parte da organização	3	5	Obtenção nos primeiros contatos da maior quantidade possível de informação
Má qualidade da comunicação de informação com organização	3	5	A transação de comunicação deve ser feita de forma prévia e sujeita

			a validação para evitar erros na informação disponibilizada
Modificação dos requisitos/indicadores por parte da organização	2	5	Manter um contato contante e bom relacionamento com a organização, promovendo reuniões frequentes
Recursos das TI serem escassos	4	3	Fazer um bom aproveitamento de todos os recursos disponibilizados, criando um projeto que os recursos possam suportar
Perda de dados de origem operacional ou estratégica.	2	5	Deverão ser elaboradas cópias de segurança sistemáticas para que o funcionamento da organização não saia afetado
Dificuldades de integração do sistema na organização	3	3	Elaborar uma reapreciação dos requisitos impostos pelo cliente
Qualidade do <i>software</i> inferior a esperada	3	4	Elaborar lista de atributos junto da organização, retificar atributos em falha
Pouco conhecimento do CPM	3	3	Realizar reuniões frequentes para demonstrar o que está a acontecer e como é o seu funcionamento
Falhas nas integrações de tecnologias de diferentes fornecedores	3	4	Investigação e estudo aprofundado das ferramentas, para que as melhores praticas de integração sejam utilizadas.
Falha na robustez	4	5	Utilização dos sistemas apropriada, e efetuar <i>backups</i> .
Não obtenção de aplicações CPM	4	5	Procurar chegar a acordo com fornecedor para período de teste. A organização mediante a disponibilidade financeira e estratégica adquire o <i>software</i> .

Tabela 6 - Lista de Riscos

3.4 Plano de testes

O Plano de testes tem como finalidade reunir informações necessárias para planear e controlar o esforço referente a cada etapa. Serão realizados teste as ferramentas e suas funcionalidades antes e após as integrações. O objetivo é detetar defeitos nas integrações, para que possam ser corrigidos atempadamente, aumentando assim o sucesso da implementação.

3.4.1 Pontos alvo de teste

Os principais pontos alvo serão:

- Modelo do Processo de Negócio
- Modelo Multidimensional
- Ferramentas
- Carregamento e interpretação dos modelos
- *Dashboards*

Local	Tipos de Teste:
Modelo do Processo de Negócio	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Verificar se todos os cenários finalizam ➤ Verificar informação final ➤ Verificar se caminho percorrido era o esperado ➤ Verificar todas as restrições
Modelo Multidimensional	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Carregamento por fases ➤ Teste ao processo de ETL ➤ Verificar mapeamento dos campos com as <i>stage areas</i> ➤ Verificar existência de duplicações ➤ Verificar se os tipos dos dados dos campos correspondem nos diferentes níveis (<i>data marts e stage</i>) ➤ Verificar se os jobs estão a funcionar de acordo com a especificação, se iniciam a tempo pré configurado
Ferramentas	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Testar comportamento das transações de dados em ferramentas de fornecedores diferentes ➤ Testar compatibilidades

Carregamento e interpretação dos modelos	<ul style="list-style-type: none">➤ Efetuar pesquisas intensivas nos cubos➤ Verificar se dimensões e tabelas de factos estão bem formadas➤ Verificar eficiência e dinâmica
Dashboards	<ul style="list-style-type: none">➤ Verificar se os KPI's são os definidos➤ Fazer carregamento em simultâneo da mesma informação por <i>Dashboards</i> diferentes➤ Verificar se os valores são os mesmos nas <i>Dashboards</i> e nos cubos OLAP

Tabela 7 - Tabela de testes

A tabela de teste serve como guia de alguns procedimentos que devem ser tomados em conta ao longo do projeto. Os testes devem ser efetuados ao longo do desenvolvimento do projeto, dessa forma conseguimos ter um maior controlo do tempo e dos acontecimentos.

CAPÍTULO 4 – DESCRIÇÃO DO ESTUDO

Neste capítulo vai ser elaborado a descrição do caso de estudo desta dissertação. O caso de estudo pretende dar a conhecer a organização onde vai ser testado o conceito de CPM, os objetivos estratégicos, KPI's, processos e o que vai ser construído no protótipo apresentado.

4.1 Descrição do caso

O objetivo desta dissertação é a realização de um artefacto tecnológico que demonstre uma solução baseada numa arquitetura CPM. Para tal, foi realizado um planeamento das atividades que permitem atingir o objetivo. Como não existe uma definição de CPM que defina uma regra para a construção de uma solução, mediante a disponibilidade da organização foi elaborado uma lista de atividades que estão definidas (tabela 5).

4.2 Estratégia de Negócio

A identificação da estratégia de negócio é baseada nos conceitos ligados ao CPM. Ao longo da pesquisa efetuada sobre o conceito de CPM, para identificar as estratégias e negócio da organização foi efetuado o *drill-down* à organização desde a gestão de topo até aos dados obtidos (como apresentado na pirâmide de Roekel na figura 2 secção 2.3.2), onde se pode verificar que o nível estratégico é o principal fator para a definição de todo o caso de estudo. Para que seja construído o protótipo baseado em CPM é necessário que seja definida a visão, missão, quais os objetivos de negócio e os seus KPI's estratégicos.

4.2.1 Caracterização da organização

A organização tem 30 anos de história na área da indústria têxtil com cerca de 35.000 m² de área. É composta por quatro áreas de produção (lavandaria, estamparia, tinturaria e acabamentos) que no seu total atinge os 650 colaboradores, que têm uma produção diária de 50.000 peças. A organização está em constante inovação, apresentando quatro novos processos a cada 6 meses e lançando anualmente 2 coleções.

Nascida em 1983, logo se tornou conhecida pela sua inovação, que a torna num dos centros de Moda, referenciado pelos melhores estilistas e *designers* em todo o mundo. É uma das líderes mundiais em acabamentos. Lavandaria, Tinturaria, Estamparia e Acabamentos são alguns dos serviços que a empresa pode oferecer aos seus clientes. Trabalha continuamente, 24h por dia e 7 dias por semana para fazer a diferença.

4.2.2 Missão

A organização aposta na qualidade e inovação dos seus serviços e produtos. Serviços e produtos fiáveis com qualidade e inovação para a satisfação dos seus clientes, é a principal missão da organização.

4.2.3 Visão

A organização procura ser líder de mercado a nível nacional e internacional. Tem como principal objetivo a expansão nos mercados internacionais.

Procura ser a referência na indústria onde se insere, acrescentando sempre algo com vista a superar as expetativas.

4.2.4 Objetivos estratégicos

Os principais objetivos estratégicos pelos quais a organização se guia são:

- Produção: Melhoramento e aumento da produção mantendo o número de recursos disponíveis na organização;
- Clientes: Aumento do número de clientes;

Estes dois objetivos estratégicos foram definidos para que a organização se foque numa política de crescimento sustentado. Os gestores tem como principal foco o crescimento de clientes da organização. Contudo, tomam como suporte a esse crescimento a gestão da informação da área de produção, para que os recursos existentes sejam constantemente otimizados, para que não existam desperdícios de recursos, tornando o crescimento mais seguro e sustentado.

4.2.5 Critical Success Factors

Os *Critical Success Factors* (CSF) são atividades ou fatores críticos que afetam diretamente o sucesso da estratégia de negócio. Após o estudo da organização e conhecimento das estratégias definidas pelos seus gestores, foram encontrados os CSF que caracterizam os objetivos de negócio. Os CSF's identificados são:

- Aumento da produção dos trabalhadores;
- Cumprimento dos prazos com os clientes.

4.2.6 Key Performance Indicators

Os *Key Performance Indicators* (KPI) são identificados a partir dos CSF. Para que seja atingido o sucesso da estratégia de negócio é necessário que os KPI's identificados consigam medir o grau de desempenho dos CSF's.

Para que os objetivos sejam cumpridos, os KPI's encontrados para medir o desempenho da organização são:

- Índice de produção dos trabalhadores;
- Índice de atrasos de entregas de encomendas aos clientes;

Estes KPI irão alimentar os indicadores de negócio, que por sua vez irão fornecer os dados necessários para os KPI operacionais. Mediante a definição destes indicadores, os KPI operacionais serão:

- Índice de peças com defeito;
- Índice de tempo desperdiçado na produção.

4.2.7 Process Performance Indicators

Os KPI's estratégicos são determinantes para a definição dos indicadores de negócio, estes indicadores são conhecidos por *Process Performance Indicators* (PPI). Estes indicadores operacionais são muito importantes para alimentar os indicadores estratégicos, para que seja construída uma boa solução de CPM.

Os indicadores estratégicos que foram encontrados são relativos ao processo produtivo da organização, podendo assim dizer que o processo de negócio identificado é “Produção Têxtil”.

O processo de negócio gera os seguintes indicadores de negócio:

- Quantidade de peças produzidas;
- Quantidade de peças com defeito por trabalhador;
- Quantidade de peças com defeito;
- Tempo Entrega;
- Tempo produção;
- Tempo previsto.

4.2.8 Visão da Estratégia de Negócio

Após a identificação do nível estratégico e operacional, foi utilizada uma visão *top-down* para alinhar os dois níveis. Desta forma, a estratégia da organização fica alinhada com os seus processos a partir dos KPI's identificados.

Na tabela 8 é demonstrada uma visão geral segundo a metodologia *Mlearn* que se baseia numa visão *top-down* assente numa abordagem sistémica e estratégica orientada a processos.

Nível Estratégico	<p><u>Missão</u></p> <p>A organização aposta na qualidade e inovação dos seus serviços e produtos;</p> <p><u>Visão</u></p> <p>A organização procura ser líder de mercado a nível nacional e internacional. Tem como principal objetivo a expansão nos mercados internacionais;</p>			
	<p><u>Objetivo estratégico</u></p> <p><u>Produção:</u></p> <p>Melhoramento e aumento da produção mantendo o número de recursos disponíveis na organização;</p> <p><u>Clientes:</u></p> <p>Aumento do número de clientes;</p>			
		Objetivos	Preocupações	KPI
	Organização e Stakeholders	1. Aumento da produção dos trabalhadores;	Baixo nível de produção; Aumento de peças produzidas com defeito;	Índice de produção dos trabalhadores;
	2. Cumprimento dos prazos de entrega aos clientes;	Incumprimento do prazo de entrega ao cliente;	Índice de atrasos de entregas de encomendas aos clientes;	

Tabela 8 - Visão da estratégia de negócio

Nível Operacional	Processo de Negócio “Produção”	1.1 Aumento da qualidade e quantidade de produção;	Diminuição de operações desnecessárias e de peças com defeito;	Índice de peças com defeito;
		2.1 Garantir prazo de produção;	Tempo de fabricação mal calculado e atrasos na produção;	Índice de tempo desperdiçado na produção;

4.3 Modelação do Processo de Negócio

Após a identificação da organização e a estratégia a seguir, vai ser apresentado o processo de negócio que servirá de apoio à experiência laboratorial.

O processo de negócio foi descrito como “Produção Têxtil”, este caracteriza as várias etapas que os diferentes tipos de peças de vestuário passam até chegar ao seu estado final. Para que este processo decorra nos parâmetros definidos pela organização é necessária a criação de um plano de produção pelo gestor de encomendas, que irá ser validado pelo Engenheiro têxtil, e após aprovação irá ser enviado pra os chefes de cada secção para ser efetuada a produção de determinado artigo.

A fase de produção contempla quatro secções onde o artigo irá passar dependendo das suas especificidades, a única área na qual a passagem dos artigos é obrigatória é a dos acabamentos, onde será efetuado um controlo de qualidade mais rigoroso, colocadas etiquetas de identificação e realizado o embalamento para entrega ao cliente, no entanto, este setor é identificado como um dos mais críticos devido aos cerzidos, isto porque esta atividade pode ter 3 níveis (normal, médio e difícil) que alteram por completo os tempos de produção (quanto maior o grau de dificuldade maior o tempo de produção e menor a quantidade produzida). Estes afetam o grau de dificuldade e o número de produção diária no setor devido à complexidade dos cerzidos que as peças que os contém possam ter. Nos restantes setores de produção apenas passam as peças que tenham necessidades específicas de lavagem, estampagem e conseqüente passagem pela estufa para secar e solidificar o estampado, e tinturaria onde será efetuado o processo de tingimento.

Com a descrição de todo o processo, foi possível elaborar a modelação do mesmo recorrendo à ferramenta BizAgi e utilizando o ambiente *Process Modeler*, que se destina à realização do desenho do processo de negócio de BPMS BizAgi Studio.

A figura a baixo representa visualmente o resultado do processo de produção estudado e modelado no BPMN.

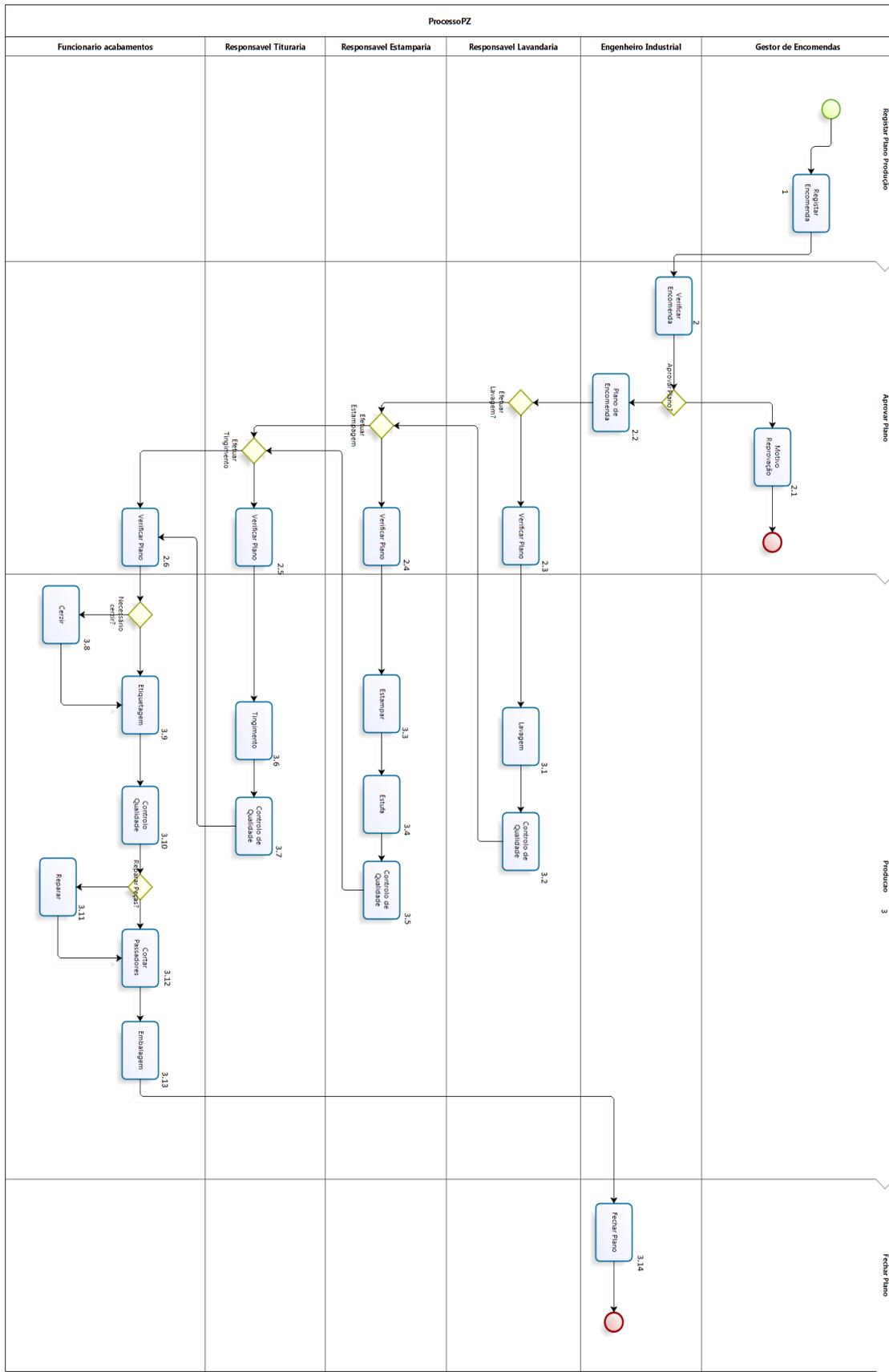


Figura 8 - Processo de Negócio "Produção Têxtil"

Descrição das atividades do processo:

1. Nesta atividade é realizado o registo de encomenda por parte do gestor de encomendas, que consiste na passagem de informação das datas de início e entrega, quantidades a produzir, dificuldade prevista, setores que necessita passar e a descrição do produto.
2. O Engenheiro Têxtil verifica a encomenda que é enviada e efetua a sua aprovação. Caso seja aprovada, serão inseridos os tipos de produções a serem efetuados em cada setor, e apenas é possível ao engenheiro alterar o grau de dificuldade da encomenda, restantes alterações ou discordâncias perante a encomenda recebida, deverá rejeitar a encomenda.
 - 2.1. No caso de rejeição da encomenda, o engenheiro deverá escrever quais os motivos das rejeições para que a encomenda seja alterada ou informar o cliente da impossibilidade da sua produção.
 - 2.2. Caso seja validada, a encomenda fica em espera até ao momento que o engenheiro valide a data de início de produção e a envie para as respetivas secções.
 - 2.3. O responsável da lavandaria verifica o plano e insere a data em que a produção inicia no setor, e é responsável por efetuar os registos das atividades do seu setor.
 - 2.4. O responsável da estamparia verifica o plano e insere a data em que a produção inicia no setor, e é responsável por efetuar os registos das atividades do seu setor.
 - 2.5. O responsável da tinturaria verifica o plano e insere a data em que a produção inicia no setor, e é responsável por efetuar os registos das atividades do seu setor.
 - 2.6. O responsável dos acabamentos verifica o plano e insere a data em que a produção inicia no setor, e é responsável por efetuar os registos das atividades do seu setor.
3. A etapa de produção é compreendida por quatro secções e só se realizará as atividades de cada secção caso seja previsto no plano de produção a sua necessidade.
 - 3.1. É efetuado o controlo da produção inserindo o funcionário e o número de peças que produziu na lavagem.

- 3.2. É efetuado o controlo da qualidade inserindo o número de peças com defeito na lavagem.
 - 3.3. É efetuado o controlo da produção inserindo o funcionário e o número de peças que produziu na estampagem.
 - 3.4. É efetuado o controlo da produção inserindo o funcionário e o número de peças que produziu na estufa.
 - 3.5. É efetuado o controlo da qualidade inserindo o número de peças com defeito na estampagem e estufa.
 - 3.6. É efetuado o controlo da produção inserindo o funcionário e o número de peças que produziu no tingimento.
 - 3.7. É efetuado o controlo da qualidade inserindo o número de peças com defeito no tingimento.
 - 3.8. É efetuado o controlo da produção inserindo o funcionário e o número de peças que produziu nos cerzidos.
 - 3.9. É efetuado o controlo da produção inserindo o funcionário e o número de peças que produziu na etiquetagem.
 - 3.10. É efetuado o controlo da qualidade inserindo o número de peças com defeito nos cerzidos e etiquetagem, e caso existam peças que possam ser reparadas ser enviadas para reparação.
 - 3.11. É efetuado o controlo da produção inserindo o funcionário e o número de peças que foram reparadas.
 - 3.12. É efetuado o controlo da produção inserindo o funcionário e o número de peças que foram cortadas os passadores.
 - 3.13. É efetuado o controlo da embalagem inserindo o funcionário e o número de peças que foram embaladas.
4. O engenheiro verifica a produção realizada e fecha a encomenda.

4.4 Simulação do Processo de Negócio

O Processo de negócio apresentado representa a produção da empresa da área têxtil que foi estudada para a realização deste projeto. As variáveis presentes neste processo foram todas estudadas em ambiente real, e foram descritas pelos representantes dos vários setores da organização, bem como gestores e engenheiros.

Como habitual numa experiência laboratorial, as variáveis foram simplificadas, contudo, essa simplificação do processo foi efetuado com o auxílio dos responsáveis da área da gestão da organização.

Após chegado a um consenso das variáveis mais importantes, foi modelado o processo “Produção Têxtil” assumindo os seguintes critérios:

- No registo de encomenda apenas foram inseridas as datas (pedido e entrega), a dificuldade (três graus: normal; médio; difícil) e a descrição do produto (tipo, número de cerzidos como os mais importantes), a quantidade e os setores por onde vai passar a produção;
- A produção vai ser controlada ao dia, visto que, a empresa não pretende controlar o valor da produção por hora, isto porque a contagem das unidades produzidas por vezes só são contabilizadas ao final de cada dia;
- O processo é representado por quatro etapas sendo a etapa de acabamentos a mais controlada, por ser a que tem maior incidência de mão-de-obra. As etapas que são efetuados por máquinas sem auxílio humano foram descartadas devido aos controlos automáticos que já são efetuados a nível informático.

Foram definidos objetivos de produção que se encontram definidos no anexo B, contendo o número de peças a produzir por funcionário e por secção em relação a cada grau de dificuldade.

A inserção dos dados nesta simulação será efetuado a partir dos formulários criados para cada uma das atividades, estes formulários serão apresentados numa página *web*.

4.5 Modelo Multidimensional

Foi elaborado este modelo de acordo com o esquema em estrela, com as várias dimensões existentes ligadas a uma tabela de factos. O processo de construção que foi utilizado foi desenvolvido por Kimball que tem como principais passos a análise do processo escolhido, determinar a granularidade desse processo, identificar as suas dimensões e factos.

4.5.1 Processo de negócio

Este é o primeiro objetivo a cumprir para a realização do modelo multidimensional.

Como já descrito na secção 4.3, o processo de negócio apresentado neste projeto é o de “Produção”.

4.5.2 Granularidade

Para o segundo passo é necessário definir a granularidade que vai ser usada, qual o nível de detalhe que é pretendido tratar pelo sistema.

No caso deste processo de negócio, foi apresentada uma granularidade mensal.

4.5.3 Dimensões

Após analisado e descrito todo o processo e qual o seu objetivo, é necessário identificar quais as dimensões onde vão ser inseridos os dados que vão descrever a tabela de factos.

As dimensões identificadas foram:

- Lavagem - Vai conter informação relativa à produção na secção da Lavandaria;
- Estamparia - Vai conter informação relativa à produção na secção da Estamparia;
- Tinturaria - Vai conter informação relativa à produção na secção da Tinturaria;
- Acabamentos- Vai conter informação relativa à produção na secção dos Acabamentos;
- Produtos - Vai conter informação relativa aos artigos produzidos.
- Plano- Vai conter informação relativa ao plano que foi enviado para as secções;
- Funcionários - Vai conter informação relativa aos operários;
- Tempo- Vai conter informação relativa ao tempo de cada acontecimento.

4.5.4 Tabela de Factos

Após serem definidas as dimensões, é construída a tabela que receberá as chaves que ligará as dimensões aos factos. As chaves primárias de cada dimensão estarão

presentes com chaves secundárias na tabela de factos, em seguida são criados os atributos que vão conter os indicadores de negócio.

Os atributos presentes na tabela de factos são:

- ID_Produção – Identifica o plano de produção;
- ID_Acabamentos – Identifica o setor de acabamentos;
- ID_Estamparia – Identifica o setor de estampagem;
- ID_Lavandaria – Identifica o setor de lavagem;
- ID_Tinturaria – Identifica o setor de tingimento;
- ID_Tempo – Identifica as datas de produção;
- ID_Operario – Identifica os operários;
- ID_Produto – Identifica os produtos;
- Nr_Peças_Reparadas – Indicador de negócio;
- Nr_Peças_Defeito – Indicador de negócio;
- Nr_Peças_Produzidas – Indicador de negócio;
- Producao_Dia – Indicador de negócio;
- Tempo_Producao - Indicador de negócio;
- Tempo_Previsto - Indicador de negócio;
- Dificuldade_Grau - Indicador de negócio;
- Dificuldade_Prod - Indicador de negócio;

A tabela de factos apresentada é onde vai conter os dados que vão ser analisados no contexto do negócio. As dimensões envolventes a tabela de factos vão demonstrar as diferentes perspetivas que as análises efetuadas podem ter.

A junção entre as dimensões e a tabela de factos resulta no esquema em estrela apresentado na figura 9 abaixo demonstrada.

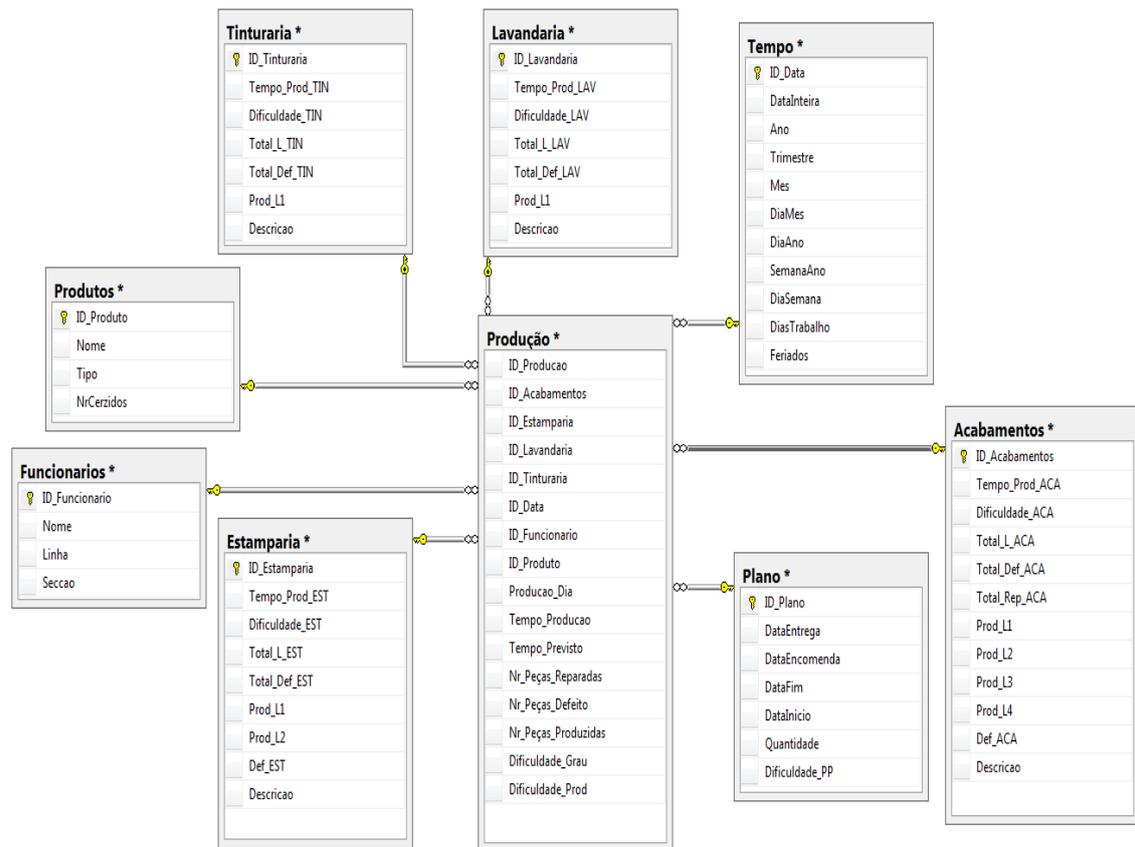


Figura 9 - Esquema em Estrela

4.6 Processo ETL

Nesta fase do projeto é realizado o processo de extração, transformação e carregamento dos dados baseados nas regras de Kimball.

O processo ETL é iniciado com a extração dos dados operacionais, que são provenientes do processo BPMN construído.

Na segunda etapa do processo, é criado um data-estagio onde os dados são retidos e transformados, de forma a poderem ir ao encontro do que é pretendido analisar.

Após efetuado o carregamento e transformação dos dados operacionais, estes são carregados para as suas dimensões e tabela de factos que se encontram na base de dados criada no SQL Server.

O ETL que foi efetuado é explicado no anexo C com auxílio a imagens provenientes do Visual Studio.

4.7 Criação dos Cubos OLAP

Na sequência do processo ETL, são criados os cubos OLAP para servirem como auxílio à análise da informação recolhida no DW. Com a criação dos cubos vai ser possível a manipulação e análise de um grande volume de dados, com perspetivas diferentes, analisar os dados com maior flexibilidade e performance, de modo, a ajudar os gestores na tomada de decisão.

Com a construção dos cubos, vai ser permitido aos gestores efetuar pesquisas com vários tipos de cenários, gerando relatórios que permitirão identificar factos importantes e tendências independentemente do grau de complexidade dos dados.

A criação dos cubos OLAP é apresentada e explicada no anexo E, onde podem ser vistas imagens do Visual Studio que explicam como estão criadas as dimensões, hierarquias e as ligações ao modelo de dados.

4.8 Criação das Dashboards

Esta é a ultima etapa do projeto, onde vão ser criados os *dashboards* que servirão para análise e compreensão dos dados obtidos. Vai ser possível a partir deles efetuar análises do estado em que se encontra o negócio, para auxiliar na tomada de decisão.

A informação do negócio ficará organizada de uma forma mais simples e prática de ser analisada pelos decisores. As informações podem ser demonstradas em semáforos que indicaram o estado de determinado indicador como vai ser demonstrado neste projeto. Mas também nos é possível criar gráficos, mapas indicadores de desempenho, entre outros métodos de avaliação visual que nos vão ajudar na tomada de decisão.

Esta última fase de criação de *dashboards* é muito importante para que seja analisado o desempenho de tendências e a eficiência, bem como, alinhar os objetivos estratégicos com os operacionais dando uma visão geral do negócio.

A demonstração destas *dashboards* será efetuada no capítulo seguinte onde vai ser apresentado o resultado deste projeto. A ligação e criação dos *dashboards* é apresentada no anexo F.

CAPÍTULO 5 – RESULTADOS

Este capítulo apresentará os resultados obtidos na realização deste estudo. Será demonstrada a solução CPM criada, bem como, os resultados obtidos pela solução.

5.1 Análise da solução CPM

O caso de estudo realizado apresenta um artefacto tecnológico baseado numa solução CPM, que está bem patente na arquitetura que foi sendo descrita ao longo desta experiência laboratorial.

A solução de CPM criada é constituída por vários conceitos e metodologias (BPM, PM, DW e BI), que estão perceptíveis nos níveis hierárquicos estratégico, de processos e de aplicação. Estes níveis representam a visão da solução CPM, onde a figura 10 abaixo apresentada é efetuada uma adaptação à visão apresentada por outro autor [Melchert et al., 2004] (Capítulo 2).

Com esta solução de CPM todos os níveis hierárquicos da organização passam a estar alinhados a partir dos indicadores de desempenho de cada um dos níveis. Este alinhamento dos vários níveis vai permitir que a organização consiga avaliar o estado dos seus processos de negócio, e verificar se os processos definidos estão de acordo com os objetivos que a organização pretende alcançar.

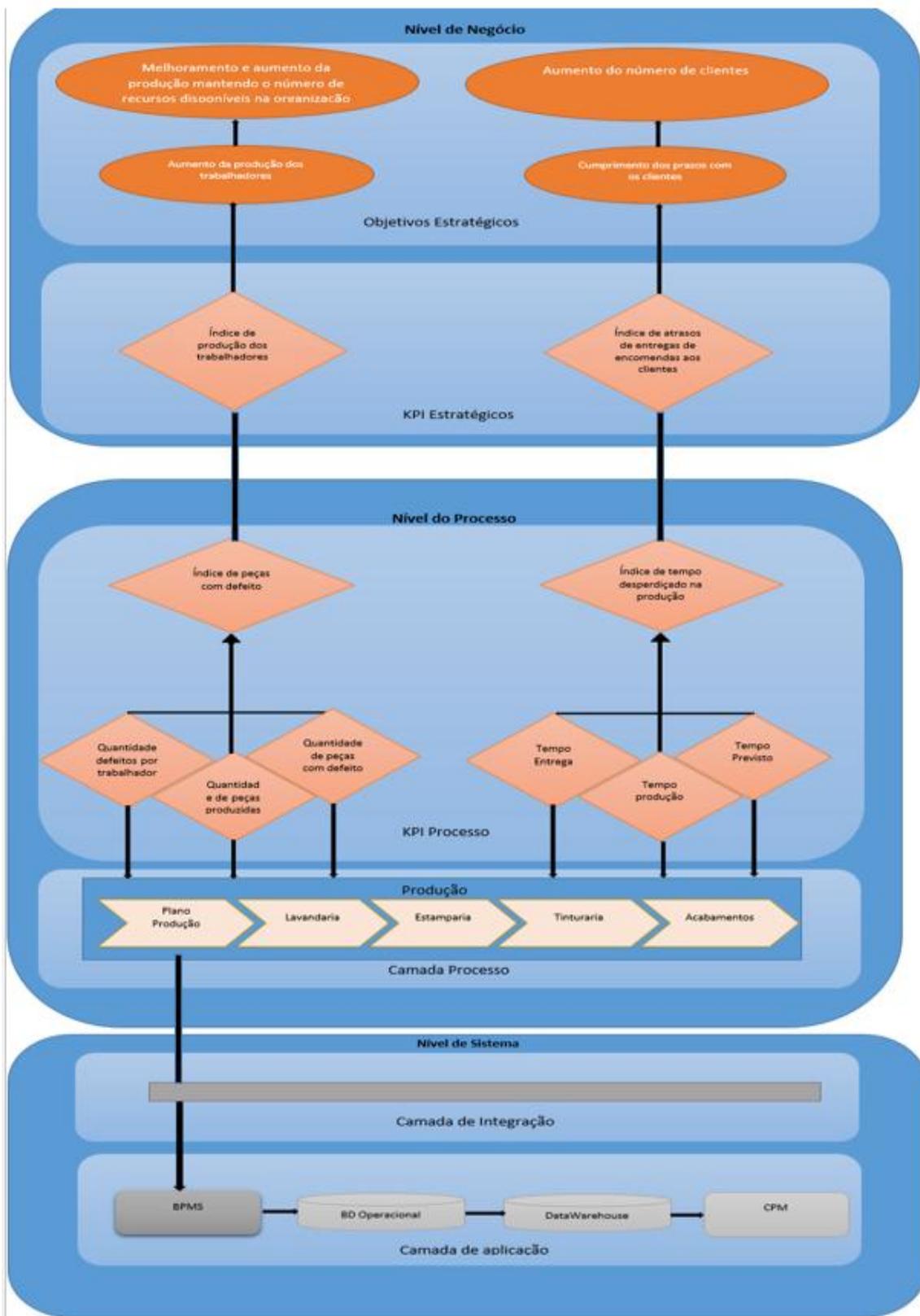


Figura 10 - Visão da solução de CPM, baseada na visão estática de CPM de [Melchert et al., 2004]

A figura 10 demonstra a ligação e o alinhamento entre os vários níveis e indicadores presentes na solução CPM:

- Nível de Negócio – apresenta os objetivos e indicadores de negócio expostos durante o estudo da organização e a descrição do caso de estudo (Capítulo 4):
 - Objetivos estratégicos – representam qual a estratégia definida pelos gestores e quais os seus objetivos, estes vão alimentar os indicadores que definiram a estratégia;
 - KPI Estratégicos – estes KPI são alimentados pela estratégia a seguir e efetuam a medição dos indicadores, ligando-os aos indicadores operacionais.
- Nível do Processo – efetua a ligação entre o nível de negócio e o nível de sistema através dos KPI definidos:
 - KPI Processo – recebem a informação dos KPI estratégicos, de forma, a ligar aos KPI operacionais. E assim, agregar toda a informação possível dos dois níveis, para que sejam efetuadas avaliações que contemplem os indicadores dos níveis;
 - Camada de Processo – representa o processo “Produção” que alimenta os KPI operacionais. Esta camada culmina na ligação com nível de sistema.
- Nível de Sistema – Onde são recebidos e transformados os dados que auxiliam a realização da avaliação de desempenho:
 - Camada de Integração – efetua a interação entre os dados provenientes do processo “Produção” e a camada aplicacional;
 - Camada Aplicacional – o processo modelado e iniciado pelo BPMS onde são gerados todos os KPI de negócio, que serão carregados para a base de dados operacional. Após o carregamento dos dados operacionais é efetuado o ETL para que sejam descarregadas as informações no DW e seja possível criar os *dashboards* com os KPI’s definidos.

Esta solução apresenta o alinhamento de todos os níveis e indicadores, só desta forma é possível medir o desempenho da organização, avaliando os processos e verificando se vão ao encontro dos objetivos de negócio definidos. Para que esses

objetivos se tornassem mensuráveis, foram criados os KPI para que fosse possível medir o desempenho. Os KPI criados foram:

- Índice de peças com defeitos – Calcula o número de peças com defeito produzidas por cada trabalhador.
- Índice de tempo desperdiçado – Calcula o tempo que é desperdiçado por cada secção em determinado plano de produção.

Estes KPI servem de ligação ao nível estratégico, onde estão ligados com os KPI “Índice de produção dos trabalhadores” e “Índice de atrasos de entregas aos clientes”. Sendo eles a única ligação com os indicadores estratégicos, pode-se dizer que são eles que os alimentam, gerando assim uma ligação entre os dois níveis.

A solução criada condiz com uma solução CPM de ciclo-fechado como representado por [Golfarelli et al., 2004] (figura 3) e com a arquitetura apresentada pelo mesmo autor (Figura 5).

5.2 Dashboards criados

Foram criados *dashboards* para que sejam demonstrados os KPI de negócio criados pela solução de CPM desenvolvida, sendo estes indicadores baseados nos KPI do nível operacional. Os *dashboards* serão apresentados em semáforos e foram criados com recurso a tabelas dinâmicas recorrendo aos dados do DW e cubos OLAP.

Os *dashboards* são representados por três diferentes níveis:

- Nível do Negócio – Representa o estado geral de todos os objetivos estratégicos, fazendo a média de todos os KPI's do nível 2 e apresentando o seu estado. Desta forma é possível aos gestores avaliar a situação, decidindo se é necessário verificar os níveis seguintes.
- Nível do Processo – Apresenta os dois KPI estratégicos, mostrando o seu estado. Estes KPI's são alimentados pelos indicadores operacionais presentes no nível 3, que são consultados caso o gestor julgue necessário.
- Nível do Sistema – Este nível corresponde aos dados mais detalhados da área operacional, dados esses que são produzidos pelo processo “Produção” e descarregados para o DW. Neste nível os gestores podem observar qual a fonte de algum problema existente, que está a afetar os objetivos a que a organização se propõe a atingir.

Os semáforos apresentados nos *dashboards* correspondem ao estado em que os KPI se encontram, sendo que:

- Verde – quando os KPI's definidos se encontram dentro dos objetivos definidos para uma boa evolução da organização;
- Amarelo – se algum dos KPI's ultrapassa os valores que definem os objetivos como dentro dos parâmetros definidos, e se esses valores não se encontram muito longe dos valores definidos, então, será apresentada a luz amarela como forma de avisar o gestor que caso não seja feito nada para corrigir esse indicador, a evolução da organização pode vir a ser afetada;
- Vermelho – neste caso os KPI's já se encontram com os valores muito acima do máximo permitido, e caso não seja tomada qualquer decisão que reverta a situação, os objetivos definidos não serão cumpridos e a evolução da organização é afetada.

De forma a exemplificar o que acontece na leitura desta informação, foi elaborado um teste que demonstra o que acontece quando algum dos indicadores não se encontra conforme os objetivos definidos pelos gestores. Como a verificação do estado da organização é efetuada diariamente, foi elaborado um teste onde existem alguns problemas numa determinada secção de produção.

A informação diária é apresentada da seguinte forma:

- Nível do Negócio – indicador do primeiro nível (nível estratégico)

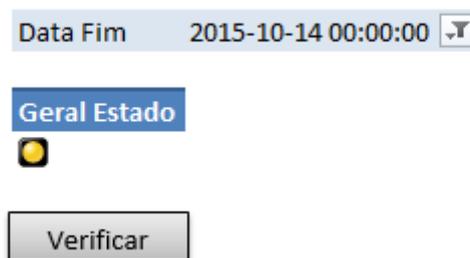


Figura 11 - KPI Geral do nível estratégico

Este indicador representa o estado geral (figura 11) em que a organização se encontra, calculando a média em percentagem dos dois indicadores do nível 2. Neste caso é possível verificar que a organização está com os valores dos indicadores um pouco acima do determinado para a concretização dos objetivos definidos pelos gestores. O

gestor neste caso deverá verificar onde está o problema e tomar uma decisão de retificação caso seja necessário.

- Nível do Processo – dois indicadores no segundo nível (nível operacional)

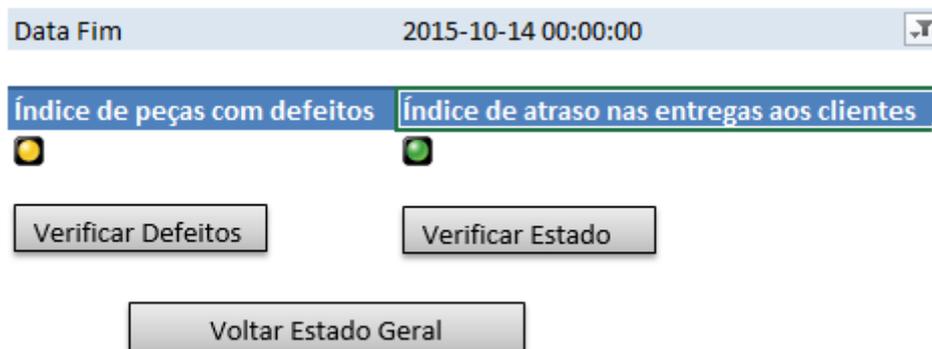


Figura 12 - KPI's do nível do processo

Este *dashboard* (figura 12) apresenta os dois indicadores do nível operacional, que mediante o cálculo da percentagem de peças com defeitos e de atrasos na produção, mostra o estado de atrasos nas encomendas. Neste caso, permite verificar que o problema se encontra nas peças produzidas, sendo que as entregas foram efetuadas no prazo estipulado. O gestor deve então efetuar uma verificação na produção para verificar a importância de uma tomada de decisão caso necessário.

- Nível do Sistema – são apresentados os dois indicadores, classificados por cada secção



Figura 13 - KPI's de “Índice de produção dos trabalhadores”

Nas figuras 13 e 14, são representado os indices de produção dos trabalhdos, neste caso o número de peça com defeito excedem o valor total por setor definido pelos

gestores, culminando na mudança de cor do somáforo de verde para amarelo na secção Lavandaria. Como é visível o problema encontra-se na secção da lavandaria, mas não se verifica a necessidade de tomar alguma atitude, visto que, todos os funcionários estão com o nível de produção dentro do definido. Pode ser observado que a produção não está em risco, e que o total das peças produzidas com defeito é que ultrapassa o definido, sendo que, nestes casos o gestor pode apenas efetuar uma chamada de atenção ao superior da secção de Lavandaria. No caso de existência de algum valor a vermelho ou laranja o gestor teria que tomar medidas para que esse problema não voltasse a repetir.

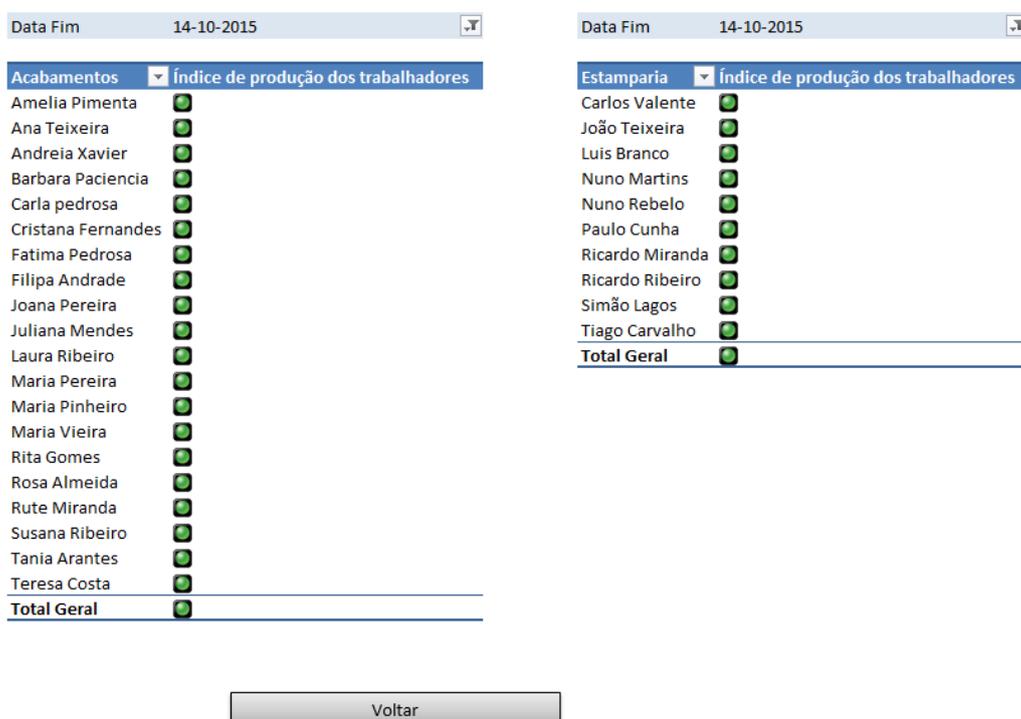


Figura 14 - KPI's de “Índice de produção dos trabalhadores”

A figura 15 representa os atrasos, estes são calculados pela diferença entre o tempo estipulado para a produção e o tempo efetivo de produção. Como é perceptível, apesar do número total de defeitos na lavandaria ter ultrapassado o espectável, não existiu falhas na entrega das peças produzidas no plano de produção. Caso algum destes somáforos estivesse a vermelho, significava que existiu um atraso na entrega da encomenda, devido aos defeitos gerados na produção.

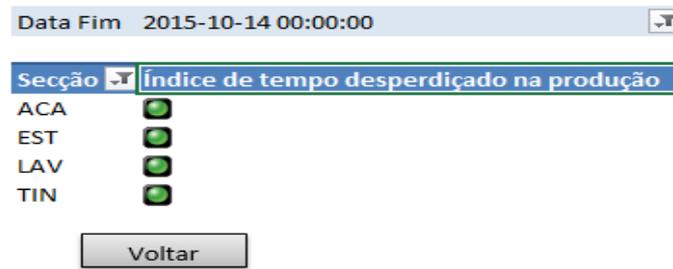


Figura 15 - KPI's "Índice de tempo desperdiçado na produção"

Estes *dashboards* beneficiam a medição do desempenho da organização, de uma forma simples e a partir dos semáforos é possível verificar os estados e tomar decisões mais rápidas e com um foco na raiz do problema.

Contudo, é possível os dados serem apresentados de outras formas (graficamente ou por setas). Neste caso os indicadores apresentados são os mais preocupantes definidos pelos gestores da organização que está a ser estudada. Devido ao modelo multidimensional criado suportar múltiplas análises, devido às oito dimensões identificadas, podem ser combinados os vários dados das dimensões e criados novos KPI's que possam ajudar na tomada de decisão.

5.3 Conclusões aos resultados obtidos

Após a realização de vários testes exemplos, pode ser concluído que ao analisar o desempenho da organização através de todos os níveis este é um bom método de análise do estado em que se encontra a mesma. Este tipo de análise permite que os gestores da organização sejam apoiados na tomada de decisão, a partir de *dashboards* que incidem nas principais preocupações de gestão do negócio, e que visualmente são de fácil leitura da informação.

Contudo, a visualização facilitada da informação não é o único benefício. Outro dos benefícios verificado é como existe um alinhamento entre os indicadores estratégicos e operacionais, é possível que o gestor numa só plataforma consiga a partir dos KPI's estratégicos chegar aos KPI's operacionais de uma forma simples, rápida e de fácil leitura, sem as grandes quantidades de dados que se verificam na organização.

Desta forma, é possível dizer que a implementação de uma solução de CPM na organização estudada pode trazer uma mais-valia na tomada de decisão.

CAPÍTULO 6 – DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Após efetuado o estudo e demonstrado um exemplo gerado pela solução de CPM criada, neste capítulo será dada a resposta à principal questão que deu origem a este caso de estudo.

6.1 Discussão da Questão Principal

A principal questão definida para este caso de estudo foi: “As iniciativas BI e BPM podem ser unificadas e passar a serem vistas como uma iniciativa de CPM?”;

Durante a revisão de literatura, nenhum dos atores que falam sobre CPM definem exatamente por qual iniciativa (BPM ou BI) se deve começar a construção, evidenciando quais as características mais importantes de uma solução CPM. Então foi efetuada uma aproximação há organização, com vista a conhecer qual a sua visão e objetivos de negócio que eram defendidos pelos seus gestores.

Para a realização deste caso foram utilizados dados fornecidos pela organização em documentos Excel que permitiram elaborar o planeamento da solução o mais aproximado do processo existente na organização.

Com isto foi possível definir facilmente que deveria começar por descrever em primeiro lugar a iniciativa de BPM, com vista a perceber os dados que tinham sido fornecidos por parte da organização. Após uma leitura dos dados e algumas visitas à organização, foi possível juntamente com os gestores definir qual a estratégia de negócio, as suas principais preocupações e problemas no acesso e leitura que era fornecida. Finda a etapa de reconhecimento do ambiente operacional, tarefas desenvolvidas pelos funcionários, da estratégia e suas preocupações, foi viável a construção do processo de negócio da organização em causa. A execução do processo permitiu a recolha de vária informação aproximada da realidade, permitindo assim passar para a iniciativa de BI.

Após a implementação do conceito BPM e posterior implementação do conceito de BI, foi possível verificar que existia a possibilidade de unificar as duas iniciativas. Com o tratamento dos dados e carregamento para o DW, foi possível alinhar os indicadores de estratégia com os operacionais com o fim de oferecer à direção da organização uma visão ampla e simples da informação gerada pelos dois níveis.

Com o alinhamento das iniciativas de BPM e BI foi possível efetuar vários testes que culminaram na criação dos KPI definidos juntamente com os gestores, e construir os

dashboards de semáforos que fornecem todas as informações dos objetivos estratégicos a partir de dados provenientes do setor operacional, permitindo assim uma resposta mais rápida e eficiente aos problemas que ocorrem diariamente na organização. Com os resultados obtidos, podemos afirmar que estamos perante uma iniciativa de CPM, devido aos dados provenientes do nível operacional convergirem com os do nível estratégico permitindo assim a unificação do BI e BPM.

6.2 Discussão do Resultado Esperado

O resultado esperado passa por três fases, sendo elas:

- 1- Integrar a ferramenta de *Business Process Management Suite* (BPMS) e a informação que vai produzir com a ferramenta de BI. Após a integração dos dados recebidos da BPMS com BI, foi necessário tratar a informação efetuando o ETL dos dados enviando-os para o DW. Analisar os dados guardados no DW através da criação de cubos OLAP e outras funcionalidades da ferramenta de BI.
- 2- Apresentar o alinhamento dos objetivos indicadores estratégicos com os operacionais, para obter um CPM que auxilie a tomada de decisão.
- 3- Incorporação conceito de BAM e real-time, de forma ao artefacto funcionar em tempo real.

Para provar o sucesso da primeira fase dos resultados esperados foram efetuados vários testes (como demonstrado na secção 5). Após apresentar os resultados dos testes feitos à solução criada, é possível afirmar que o resultado esperado foi alcançado. Para a realização desses testes foi necessário utilizar a ferramenta BPMS BizAgi, de forma a elaborar a modelação e consequente execução do processo de negócio.

Em seguida foi executado o processo ETL no Visual Studio 2012 que faz o tratamento dos dados provenientes do BPMS, carregando esses dados no DW. Com o carregamento do DW efetuado vão ser criados os cubos OLAP que permitiram calcular os indicadores de negócio e criar as dimensões necessárias para auxiliar as tabelas dinâmicas na criação das *dashboards*.

As *dashboards* foram criadas com o auxílio do Excel PowerPivot, onde foram criadas tabelas dinâmicas ligadas aos DW e cubos OLAP para gerar os *dashboards* com os indicadores concebidos.

Com isto, é possível dizer que a primeira fase dos resultados esperados foi concluída com sucesso.

As ferramentas utilizadas foram escolhidas em acordo com a informação obtida junto dos gestores e as ferramentas existentes na organização, sendo que foi escolhida a ferramenta BPMS BizAgi devido à existência de uma ferramenta BPMS criada a medida pelo departamento informático da organização que não pode ser disponibilizada para este projeto. Não foi utilizada nenhuma ferramenta de CPM existente, devido ao contato efetuado com as empresas para obtenção de licenças para testes não foi obtida qualquer resposta positiva e as ferramentas *open-source* ainda se encontram num estado embrionário, desde logo foi tomada a decisão de efetuar o processo desta forma.

Na segunda fase é possível verificar o alinhamento entre os níveis estratégico e operacional, conseguido através da ligação entre os KPI's estratégicos e operacionais. Ao ser executado o processo de negócio é possível verificar através da utilização de uma visão *top-down* que os indicadores se unem para servir de resposta aos objetivos estratégicos definidos, medindo assim o desempenho do processo de negócio.

Com os resultados obtidos a partir do alinhamento entre os KPI's, foi possível a criação de *dashboards* que transmitem a informação do estado da organização aos gestores em tempo útil e com diversas perspetivas. Os *dashboards* têm outra particularidade, como são construídos com os KPI's de diferentes níveis hierárquicos é mais simples a leitura da informação através dos semáforos, para que a análise do estado da organização seja realizada de forma rápida e simples, de forma a auxiliar os gestores na tomada de decisão.

O resultado permite verificar que é possível o alinhamento dos objetivos dos níveis estratégico e operacional, na obtenção de um CPM que auxilia positivamente os gestores na tomada de decisão.

Para esta solução ser implementada é necessário que a organização seja orientada aos processos de negócio. Existe também a impossibilidade da criação de mais que um plano de produção. Isto porque, os gestores da organização a cada dia de trabalho representam um plano de produção que identifica a sequência das atividades, setores e número de peças a ser produzidas, o que limita um pouco a atuação da Solução CPM. Para que esta solução seja eficiente é necessário que ao longo do tempo os gestores

permaneçam atentos aos resultados que vão sendo obtidos, para que eles não sejam traiçoeiros na avaliação do estado da organização, desta forma, os KPI's devem ser revistos ao longo do tempo para verificar se ainda vão ao encontro da estratégia definida, e caso necessitem, seja feita uma alteração aos mesmos.

Na terceira e última fase o resultado esperado culminava numa solução que integrasse o conceito *real-time Analytics* e BAM. Foi conseguida a integração do BAM, com os processos de inclusão, apresentação e análise da informação extraída do processo de negócio executado e visível através de *dashboards*. No caso do *real-time* teve de ser alterado para o *right-time*, devido à impossibilidade de utilizar o *Team Foundation Service* (TFS) que permitia a execução em *real-time*, sendo que a opção tomada em realizar um *right-time* faz com que exista a necessidade de executar a atualização dos dados do DW, para que seja possível mostrar os *dashboards* com a informação mais recente dos processos executados, e que fique disponível para auxiliar a tomada de decisão com a informação mais recente.

As configurações, implementações e ligações entre as várias ferramentas descritas encontram-se demonstradas nos anexos deste caso de estudo.

CAPÍTULO 7 – CONCLUSÕES

7.1 Conclusões da Criação do Artefacto Tecnológico

A resposta ao objetivo definido culminou na construção deste artefacto tecnológico, que permitiu demonstrar que é possível unificar as iniciativas de BI e BPMS, passando a serem vistas como uma iniciativa de CPM.

Na realização do artefacto foi possível demonstrar as várias teorias dos autores apresentadas na fase de revisão de literatura, aliando as metodologias e ideias apresentadas ao caso que foi estudado. Com os resultados obtidos foi possível verificar que uma solução de CPM pode ser vantajosa para organizações orientadas a processos, facilitando o poder de tomada de decisão, fazendo com que as decisões sejam aplicadas em tempo útil não afetando assim o desenvolvimento.

Durante o desenvolvimento da descrição do caso de estudo surgiu um entrave na comunicação entre o autor do estudo e a organização o que levou a uma troca de organizações. No início a resposta aos *e-mail* enviados à organização foram correspondendo aos prazos definidos como aceitáveis para o desenvolvimento deste projeto, após 2 meses de bons contatos as respostas a *e-mail* e chamadas telefónicas começaram a ser escassas dificultado assim o andamento do projeto e pondo em causa a sua conclusão. Desta forma, foi necessário alterar a organização e conseqüentemente o planeamento e a descrição deste novo caso para que os prazos pudessem ser cumpridos.

Neste caso já foi possível uma maior e melhor interação entre os intervenientes no processo, o que permitiu com que a realização deste artefacto tecnológico se aproximasse da realidade existente na organização, bem como os objetivos estratégicos e operacionais foram definidos nas várias reuniões realizadas com os gestores da organização e chefes de departamentos.

Ultrapassadas as dificuldades, foi possível verificar o decorrer dos processos nos vários setores tirando informações com os vários colaboradores, o que foi benéfico na obtenção destes resultados que servem os interesses da organização estudada, bem como, os objetivos definidos para a criação deste artefacto.

Fica em aberto a possibilidade de novos estudos no futuro que possam colmatar algumas das limitações anteriormente descritas, como a possibilidade de apenas executar um plano de produção para a recolha dos KPI's. Uma das possibilidades desejáveis seria a implementação de uma solução de CPM numa organização e verificar a sua evolução

ao longo do tempo, para que existisse a possibilidade de efetuar uma avaliação mais aprofundada do que vai acontecendo com os indicadores que fornecem as informações do estado da organização.

Desta forma, pode ser considerado que o conceito de CPM tem a necessidade de que se realizem mais estudos, apresentando casos reais com alguma longevidade e a maturidade necessária para oferecer melhores e variadas soluções. A possibilidade de inserção do estudo do conceito CPM em ambiente académico seria benéfico devido à possibilidade de poder abrir portas à cooperação entre as instituições de ensino, organizações que desenvolvem e as que adquirem soluções CPM. O que traduzirá numa maior pesquisa que se poderá exprimir num aumento do grau de maturidade neste tipo de soluções que podem ser muito úteis na evolução das organizações.

7.2 Conclusões Finais

Findo este artefacto no qual o principal objetivo era demonstrar a importância do conceito de CPM, mesmo existindo ainda pouca informação e estudos realizados acerca deste tema, onde diferentes autores dão diferentes nomes ao conceito, como é perceptível nas pesquisas efetuadas onde por vezes aparece descrito como EPM.

Ao longo da investigação foi possível verificar que os vários autores partilham de pelo menos uma ideia em comum, a de que este conceito pode acabar com a separação dos níveis estratégicos e operacionais, alinhando as iniciativas de BI e BPM que até ao momento se encontram nas organizações com diferentes objetivos, o que faz com que possa prejudicar o processo de tomada de decisão.

Com a realização deste caso de estudo, permitiu provar que é possível unificar a iniciativas de BI e BPM com vista a obter um CPM integrado, permitindo assim colmatar a lacuna existente nas organizações. Com o estudo efetuado foi construído um artefacto tecnológico desenvolvido em ambiente laboratorial, mesmo sendo apenas um protótipo muito aproximado da realidade da organização estudada, é possível dizer que a solução de CPM efetua otimizações na tomada de decisão da organização. Com toda a informação ligada através dos indicadores dos níveis estratégico e operacional, é possível medir o desempenho de ambos os níveis, disponibilizando uma visão geral dos acontecimentos que interferem com os objetivos da organização, em tempo útil, permitindo assim um maior poder no processo de tomada de decisão e nas medidas a implementar para o melhoramento dos processos.

Com este estudo é possível afirmar-se que a ideia de unificação de BI e BPM com vista a serem vistas como uma solução CPM, traz benefícios à organização favorecendo o cumprimento dos objetivos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aho, M. (2010). The distinction between Business Intelligence and Corporate Performance Management-A Literature Study Combined with Empirical Findings. In Proceedings of the MCSP 2010 conference, Tampere 12th February.
- Andre De Waal, Strategic Performance Management: A Managerial and Behavioral Approach, 2013
- Ballard C., Abdel-Hamid A., Frankus R., Hasegawa F., Larrechart J., Leo P., & Ramos J, (2006), Improving Business Performance Insight . . .with Business Intelligence and Business Process Management, August.
- Berson A., Smith S. & Thearling K. (2002), Building Data Mining Applications for CRM, Tata McGraw Hill.
- Bititci, U.S. (1994), "Measuring your way to profit", Management Decision, Vol. 32 No 6, pp. 16-24.
- Bourne, M., Franco, M., Wilkes, J. (2003), "Corporate performance measurement", Measuring Business Excellence, Vol. 7 No.3, pp. 15-21.
- Branko Katalinic, 24th DAAAM International Symposium on Intelligent Manufacturing and Automation, Procedia Engineering Volume 69, Pages 1100-1200(2014)
- Brunner, J.; Dinter, B. (2003), Vom Data Warehouse zum Business Performance Management. In: von Maur, E., Winter, R. (Eds.): Data Warehouse Management - Das St. Galler Konzept zur ganzheitlichen Gestaltung der Informationslogistik. Springer, Berlin, 291-311.
- Bucher, T., Gericke, A., & Sigg, S. (2009), Process-centric business intelligence. Business Process Management Journal, 15(3), 408-429.
- Burstein F., & Holsapple C. (2008), Springer Science & Business Media, pp.207-213.
- Clark, Jr., T.D., Jones, M.C., & Amstrong, C.P. (2007). "The dynamic structure of management support systems: Theory development, research focus, and direction," MIS Quarterly, 31(2), 1-37.
- Cokins, G. (2007). "Performance management: Creating economic value," Industrial Management, 49(2), 14-20.
- Davenport, T. H. (1993). Process Innovation: Reengineering Work through Information Technology, Harvard Business School Press, Boston.
- Davenport, T. H. & Donna B. S. (1994), "Reengineering Business Change of Mythic Proportions", MIS Quarterly, June, pp. 12 1-127.

- Decker J. E. V., Iervolino C. (2014), Magic Quadrant for Corporate Performance Management Suites, 17 June.
- Dinter, B. and Bucher, T. (2006), Business Performance Management. (Chamoni, P. and Gluchowski, P. Eds.). Analytische Informationssysteme - Business Intelligence-Technologien und -Anwendungen. Springer. 23-50. Berlin.
- Earl, M. J. (1994) The New and the Old of Business Process Redesign, *Journal of Strategic Information Systems*, Vo13, NO. 1, pp. 5-22.
- Eckerson, W. (2004), Best practices in business performance management: Business and technical strategies. TDWI The Data Warehousing Institute Report Series, 1-31.
- Eckerson W. (2009), Performance Management Strategies: How to Create and Deploy Performance Management Strategies. TOW/ Best Practices Report.
- Foley, É., & Guillemette, M., (2010), Volume 1, Issue 4, pp.1-28.
- Frolick, M. N., & Ariyachandra, T. R. (2006), Business performance management: one truth. *Information Systems Management*, 23(1), 41-47.
- Gangadharan, G.R. ; Scuola Superiore Sant'Anna, Pisa ; Swami, S.N. (2004), Business intelligence systems: design and implementation strategies, pp. 133-145.
- Geishecker, L. (2002), Manage Corporate Performance to Outperform Competitors, Gartner Group, note COM-18-3797.
- Ghalayini, A.M., Noble, J.S. (1996), "The changing basis of performance measurement", *International Journal of Operations and Production Management*, Vol. 16 No. 8 pp. 63-80.
- Golfarelli, M., Rizzi, S., & Cella, I. (2004), Beyond data warehousing: what's next in business intelligence?. In *Proceedings of the 7th ACM international workshop on Data warehousing and OLAP* (pp. 1-6). ACM.
- Grigoria, D., Casatib, F., Castellanosb, M., Dayalb, U., Sayalb, M., and Shan, M.C., (2004), Business Process Intelligence, *Computers in Industry*, 53, 321-343.
- Gruman, G. (2004), Corporate Performance Management: The Right Information, Right Now. *InfoWorld*, October 2004, Issue 41, pp. 49-52, disponível em <http://www.infoworld.com/article/2668251/techology-business/cpm-software--an-elegant-way-to-measure-business-indicators.html>, aceso a 19/01/2015
- Hammer, M., & Champy, J. (1993). *Reengineering the Corporation*. 1993.HaperCollins, New York.
- Harmon, P. (2003), *Business Process Change: A Manager's Guide to Improving, Redesigning, and Automating Processes*. Amsterdam; Boston: Morgan

- Kaufmann.Harrington, H. J. (1991), *Business Process Improvement: The Breakthrough Strategy for Total Quality, Productivity, and Competitiveness*. New York: McGraw-Hill.
- Heckl, D. & Moormann, J. (2010), *Process Performance Management*. (Brocke, J. and Rosemann, M. Eds.). *Handbook on Business Process Management 2*. Springer. 115-135. Berlin.
- Inmon, W.H., (1999), *Building the Operational Data Store*, 2nd Edition Paperback – May 28.
- Jeston, J. & Nelis, J. (2008), *Business Process Management: Practical Guidelines to Successful Implementations*.
- Johansson H.J., (1993), *Business Process Reengineering: Breakpoint Strategies for Market Dominance*, John Wiley&Sons, Chichester, pp.42.
- John Jeston and Johan Nelis, *Business Process Management: Practical Guidelines to Successful Implementations*, Third Edition published 2014
- Jyoti, Rajiv Munjal, Upasna, *Investigation into Data Warehouse to Meet the Growing Demand of Information Analysis*, 8 August 2015
- Kaplan, R. (2009), *Measuring Performance (Pocket Mentor)*. Harvard Business Press, Boston, Massachusetts. 96 pages.
- Kueng, P. & Krahn, A. (1999), *Building a Process Performance Measurement System: some early experiences*. *Journal of Scientific and Industrial Research*, 58, pp.149-159.
- Kueng, P. (2000), *Process Performance Measurement System: a tool to support process based organizations*. *Total Quality Management*, 11(1):67–86, January.
- Luhn, H. P. (1958), "A business intelligence system." *IBM Journal of Research and Development* Vol. 2.4, pp. 314-319.
- Ma, R., Li, X., (2007), *Research on data preprocessing technology in web log mining*, *Computer Engineering and Design*, No 28, pp. 2358–2360.
- Manson, N. J. *Is operations research really research?* Orion, 2006.
- Martin, W. & Nußdorfer. R. (2003), "Pulse Check": *Operational, Tactical and Strategic BPM*. CSA Consulting GmbH White Paper.
- McCoy, D., Schulte, R., Buytendijk, F., Rayner, N., & Tiedrich, A. (2001). *Business activity monitoring: The promise and reality*. Gartner, Gartner's Marketing Knowledge and Technology Commentary COM-13-9992

- Melchert, F., Winter, R., & Klesse, M. (2004). Aligning Process Automation and Business Intelligence to Support Corporate Performance Management. In *Amcis* Vol. 4, pp. 507-507.
- Moore J. (2004), *Real time Performance Management: Critical to Long Term Success*, Food Engineering, Business News Publishing Company, pp. 221.
- Muehlen, M. (2004), *Organizational Management in Workflow Applications - Issues and Directions*, to appear in: *Information Technology and Management*, 5, 4.
- Muqsith, M. A. & Sarjoughian, H. S. (2010), *A Simulator for Service-Based Software System Co-design*. En: *SIMUTools '10 Proceedings of the 3rd International ICST Conference on Simulation Tools and Techniques*. Brussels, Belgium.
- Neely, A. & Bourne, M. (2000), "Why measurement initiatives fail", *Measuring Business Excellence*, Vol. 4 No. 4, pp. 3-6.
- Nicolai M. J., (2007). *SOA in Practice – The art of Distributed System Design*, First Edition.
- Power, D. J. (2007), *A Brief History of Decision Support Systems*. DSSResources.COM, URL <http://DSSResources.COM/history/dsshhistory.html>, version 4.0, March 10.
- Ranjan, J., (2009) *Business intelligence: concepts, components, techniques and benefits*. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, pp. 60–70.
- Romme, A. G. L. *Making a difference: Organization as Design*. *Organization Science*, 2003.
- Sahay, B.S. & Ranjan J., (2008), *Real time business intelligence in supply chain analytics*, *Information Management & Computer Security*, Vol. 16 Iss: 1, pp.28 – 48.
- Schmelzer, H. J. & Sesselmann, W., (2008) *Geschäftsprozessmanagement in der Praxis*, Carl Hanser Verlag, München, Germany.
- Sebastien Laborie, Franck Ravat, Jiefu Song, Olivier Teste (2015). *Combining Business Intelligence With Semantic Web: Overview And Challenges*
- Seufert, A., & Schiefer, J. (2005). *Enhanced business intelligence-supporting business processes with real-time business analytics*. In *Database and Expert Systems Applications, 2005. Proceedings. Sixteenth International Workshop on* (pp. 919-925). IEEE.
- Spangenberg, H. (1994) *Understanding and implementing performance management*. Plumstead, Juta.
- Tortoric D., (2010) *Oracle BPM Suite 11g: BPM without Barriers*, November.

- Van der Aalst, W. M. (1999), Formalization and verification of event-driven process chains. *Information & Software Technology*, 10, Vol.41, ISSN 0950-5849
- Watson, H. J., (2009), 'Tutorial: Business Intelligence-Past, Present and Future', *Communications of the Association for Information Systems*, 25, pp. 487-510.
- Webber, A., (2003) "CEO bashing has gone too far," *USA Today*, June 3, 15-16.
- Webster, J., & Watson, R. "Analyzing the Past to Prepare the Future: Writing a Literature Review." *MIS Quarterly* 26 No.2 (2002)pp. 13-23.
- Williams, S. & Williams, N., "The business value of business intelligence," *Business Intelligence Journal*, 8, 4-17, 2004.
- Wixom B. & Watson H. (2010) Volume 1, Issue 1, pp.1-16.
- Zairi, M. (1997). Business process management: a boundaryless approach to modern competitiveness. *Business Process Management Journal*, , pp. 64 - 80.

ANEXOS

Anexo A

As figuras seguintes fazem uma demonstração de como o processo de inserção da informação proveniente da área operacional da organização é realizado, este processo gera automaticamente um portal *web* a partir da ferramenta BizAgi.

Na figura 16 é apresentado o login do Gestor que vai criar a encomenda e/ou verificar motivos de rejeição.



Figura 16 - Login Gestor

Após o login, todos os utilizadores terão ao seu dispor uma página com os pedidos que têm em aberto, apenas dão seguimento aqueles que desejarem.

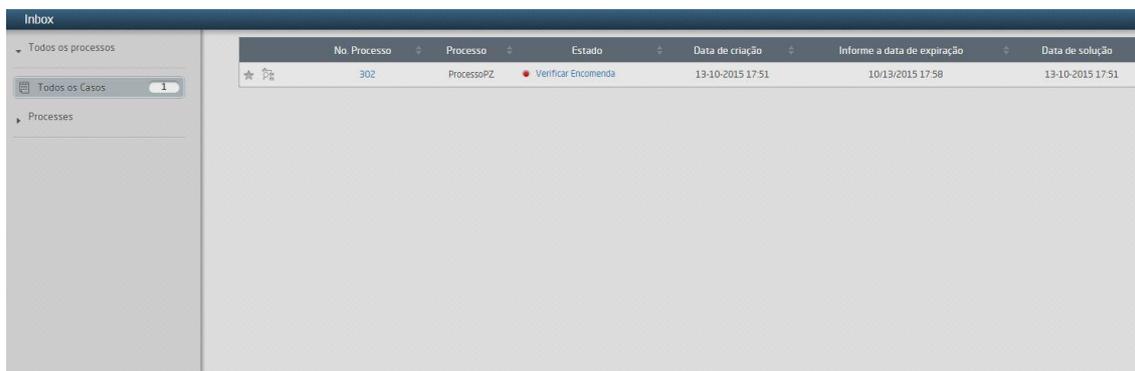


Figura 17 - Pedidos em aberto

Na criação do plano é necessário o preenchimento dos campos com as datas, quais as secções que o artigo vai passar para ser concluído, a quantidade e as especificações do produto.

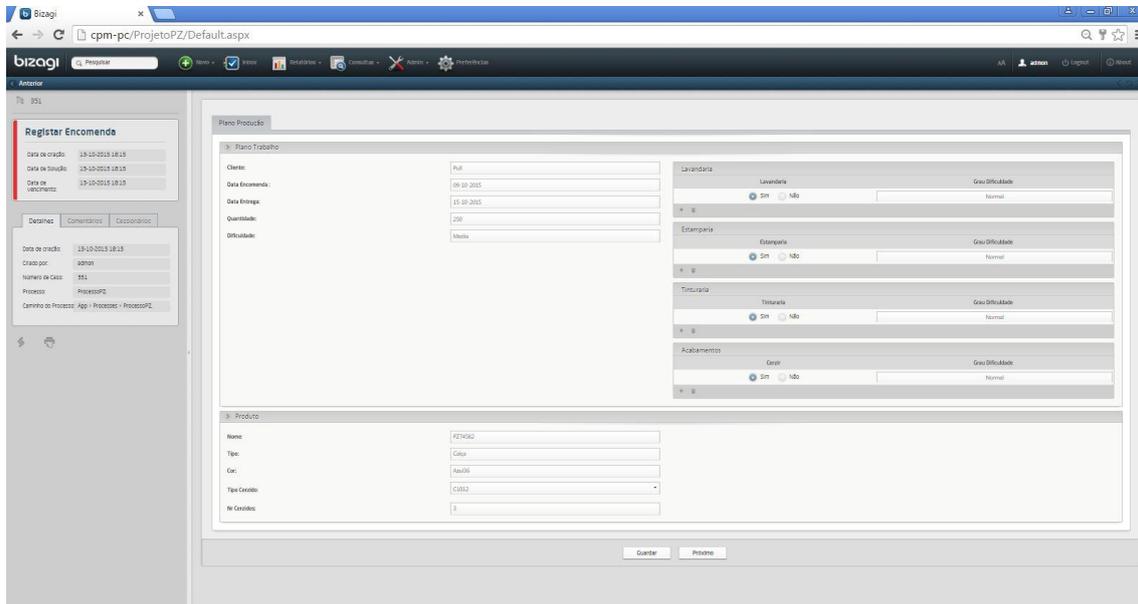


Figura 18 – Criar Plano

Em seguida vai ser enviado o plano para o engenheiro efetuar o estudo da possibilidade do mesmo.

O engenheiro deverá efetuar o *login* para verificar os pedidos que ainda não foram fechados.



Figura 19 - Login Engenheiro

Após efetuado o login o engenheiro seleciona os processos em aberto. O engenheiro tem três tipos de processos, aprovar o plano, iniciar plano, e finalizar o plano.

No caso de ter uma aprovação do plano, o engenheiro terá que inserir os tipos de trabalhos que cada seção terá que fazer e alterar a dificuldade caso necessário.

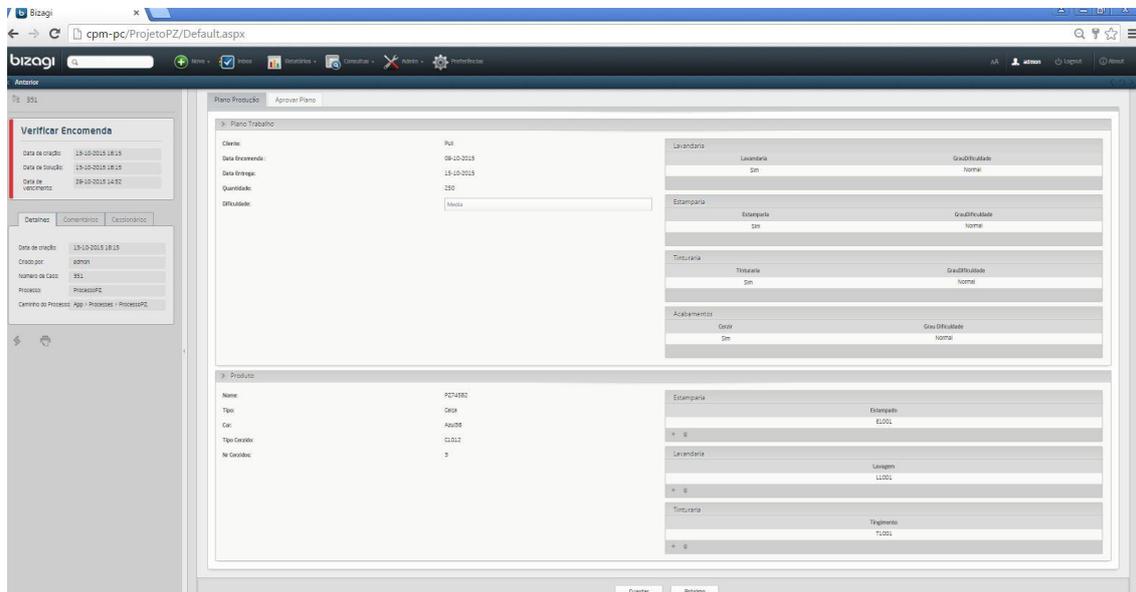


Figura 20 - Verificar Plano

É necessário fazer a aprovação ou rejeição do processo para que ele seja validado. Caso seja reprovado, terá que inserir as motivações da rejeição.

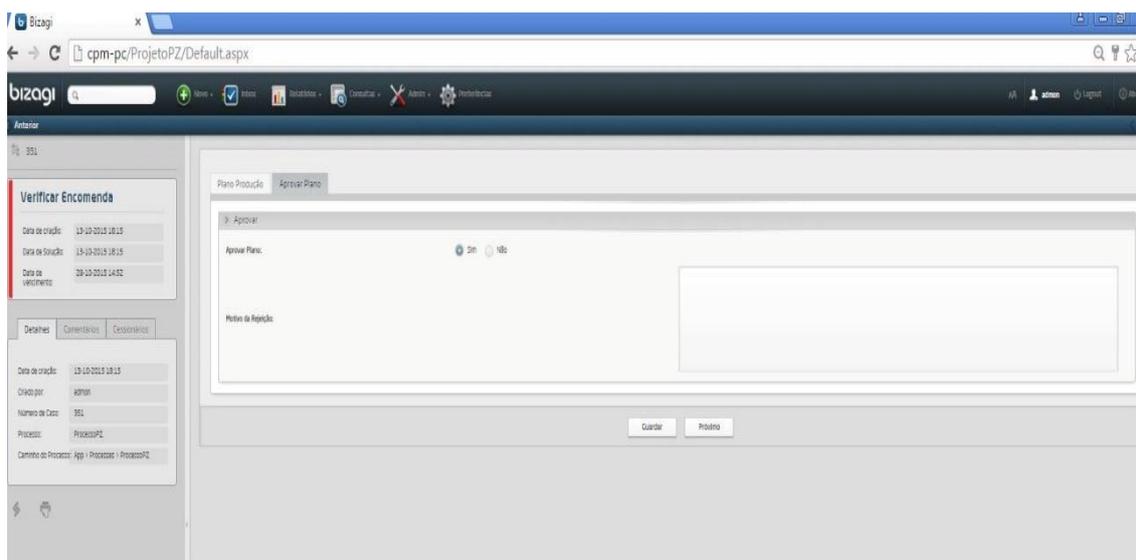


Figura 21 – Aprovar Plano

Caso seja aprovado o plano, passa à fase seguinte.

Nesta etapa, o engenheiro terá que inserir a data a que o plano foi enviado para ser iniciada a produção nas secções.

The screenshot shows the Bizagi web application interface. On the left, there is a sidebar with 'Plano de Encomenda' details, including dates and user information. The main area displays the 'Plano Trabalho' form, which includes a table of production steps and their difficulty levels.

Operação	Descrição	Grau Dificuldade
Lavandaria	Lavandaria	Grav Dificuldade normal
Estamparia	Estamparia	Grav Dificuldade normal
Tinturaria	Tinturaria	Grav Dificuldade normal
Acabamentos	Coxa	Grav Dificuldade normal
	Sim	normal

Operação	Descrição
Estamparia	Estampado
	EL001
Lavandaria	Lavagem
	LL001
Tinturaria	Tingimento
	TL001

Figura 22 - Enviar Plano para secções

A última etapa do processo também é validada pelo engenheiro, que insere a data de fecho do plano para que a encomenda seja enviada para o cliente.

The screenshot shows the Bizagi web application interface. The sidebar now displays 'Fechar Plano' details, including dates and user information. The main area shows the 'Plano Trabalho' form, which is partially filled out, including the 'Data Fim Produção' field.

Operação	Descrição	Grau Dificuldade
Lavandaria	Lavandaria	Grav Dificuldade normal
Estamparia	Estamparia	Grav Dificuldade normal
Tinturaria	Tinturaria	Grav Dificuldade normal
Acabamentos	Coxa	Grav Dificuldade normal
	Sim	normal

Operação	Descrição
Estamparia	Estampado
	EL001
Lavandaria	Lavagem
	LL001
Tinturaria	Tingimento
	TL001

Figura 23 - Fecho do Plano

Nas figuras seguintes é demonstrado o que acontece quando os planos são enviados para as secções. Neste caso foi simulado um plano que passa por todas as secções.

Entrada do plano nas secções:

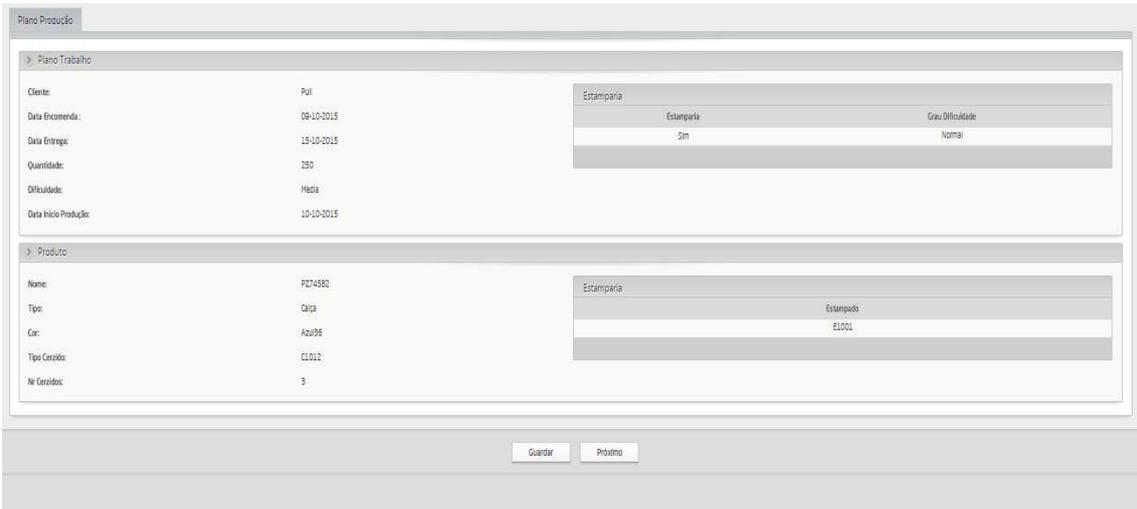
A primeira secção é a da lavandaria, onde o responsável desse setor vai efetuar o login e preencher os formulários necessários para finalizar a produção na secção e enviar para a secção seguinte.



The screenshot shows the Bizagi GO login interface. The header features the Bizagi GO logo. Below it, a message reads: "Por favor, insira suas informações para entrar no Bizagi". The login form includes fields for "Nome de usuário" (filled with "Lavandaria"), "Senha" (masked with "*****"), and "Domínio" (filled with "2"). A "Conectar" button is positioned below the fields. To the left of the form is a user icon. Below the form are three radio button options: "Lembrar minha conta e senha" (selected), "Lembrar minha conta", and "Sempre solicitar conta e senha". At the bottom, there is a link for "Login do Administrador".

Figura 24 - Login Lavandaria

O Responsável do setor seleciona o plano disponível e insere a data em que iniciou a produção no seu setor.



The screenshot displays the "Plano Produção" screen. It is divided into two main sections: "Plano Trabalho" and "Produto".

Plano Trabalho:

Cliente:	Pull	Estamparia:	Estamparia	Grav. Dificuldade:	Normal
Data Encomenda:	08-10-2015		Sim		
Data Entrega:	18-10-2015				
Quantidade:	250				
Dificuldade:	Medio				
Data Inicio Produção:	10-10-2015				

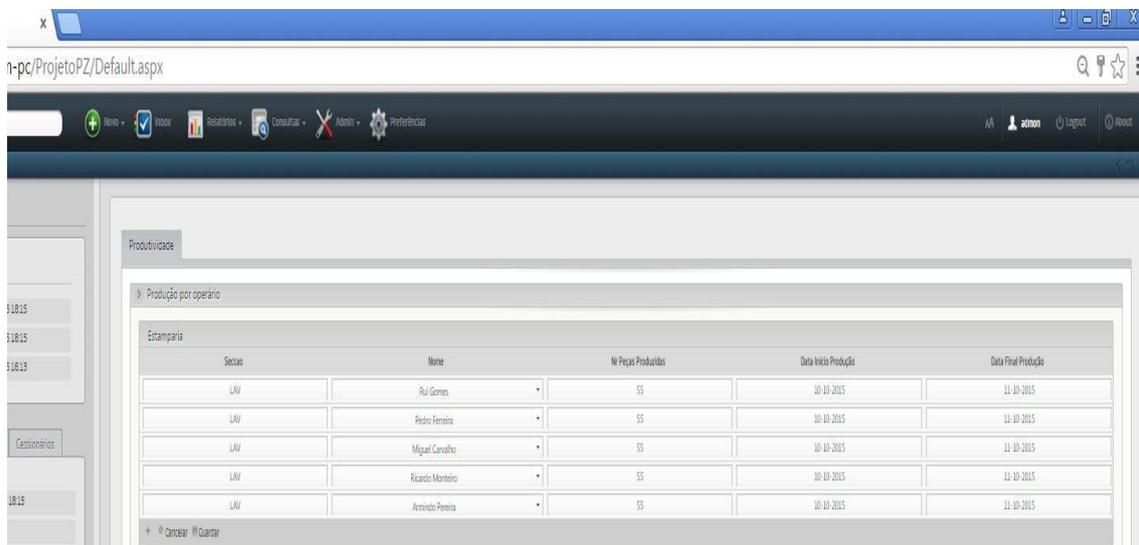
Produto:

Nome:	P214382	Estamparia:	Estampado	E1001
Tipo:	Calça			
Cor:	Azul/Ver			
Tipo Costura:	CL012			
Nº Costuras:	3			

At the bottom of the screen, there are two buttons: "Guardar" and "Próximo".

Figura 25 - Verificar Plano Lavandaria

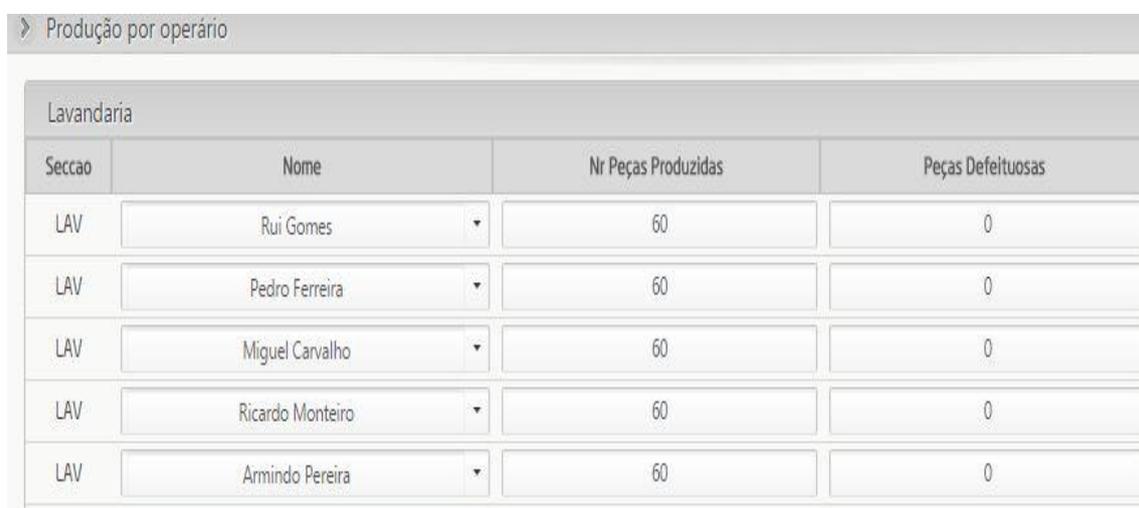
No final de cada dia ou de cada plano, o responsável terá que enviar a informação das peças que foram produzidas pelos funcionários bem como as datas que iniciaram e terminaram a produção.



Secção	Nome	Nr Peças Produzidas	Data Inicio Produção	Data Final Produção
LAV	Rui Gomes	55	10-10-2015	11-10-2015
LAV	Pedro Ferreira	55	10-10-2015	11-10-2015
LAV	Miguel Carvalho	55	10-10-2015	11-10-2015
LAV	Ricardo Monteiro	55	10-10-2015	11-10-2015
LAV	Armando Pereira	55	10-10-2015	11-10-2015

Figura 26 - Produção por operário

Em seguida, serão inserido os defeitos caso sejam detetados no controlo de qualidade.



Secção	Nome	Nr Peças Produzidas	Peças Defeituosas
LAV	Rui Gomes	60	0
LAV	Pedro Ferreira	60	0
LAV	Miguel Carvalho	60	0
LAV	Ricardo Monteiro	60	0
LAV	Armando Pereira	60	0

Figura 27 - Controlo de Qualidade

Após fechado o plano no setor da lavandaria é enviado para o setor da estamparia para que seja efetuada a próxima etapa da produção.

O responsável do setor da estamperia vai efetuar o login e preencher os formulários necessários para finalizar a produção na secção e enviar para a secção seguinte.



Nome de usuário: Estamperia

Senha:

Domínio: 2

Conectar

Lembrar minha conta e senha

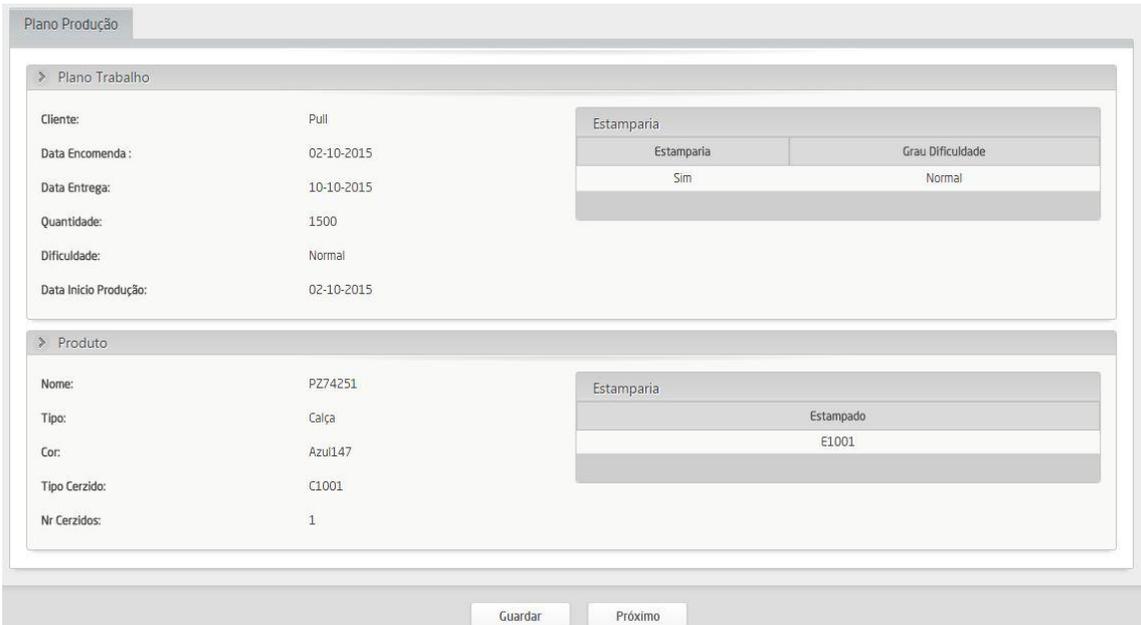
Lembrar minha conta

Sempre solicitar conta e senha

Login do Administrador

Figura 28 - Login Estamperia

O Responsável do setor seleciona o plano disponível e insere a data em que iniciou a produção no seu setor.



Plano Produção

> Plano Trabalho

Cliente: Pull

Data Encomenda: 02-10-2015

Data Entrega: 10-10-2015

Quantidade: 1500

Dificuldade: Normal

Data Inicio Produção: 02-10-2015

Estamperia	Grau Dificuldade
Estamperia	Grau Dificuldade
Sim	Normal

> Produto

Nome: P274251

Tipo: Calça

Cor: Azul147

Tipo Cerzido: C1001

Nr Cerzidos: 1

Estamperia
Estampado
E1001

Guardar Próximo

Figura 29 - Verificar Plano Estamperia

No final de cada dia ou de cada plano, o responsável terá que enviar a informação das peças que foram produzidas pelos funcionários da linha de estampagem bem com as datas que iniciaram e terminaram a produção.

Produção por operário							
Estamparia							
Seccao	Linha	Nome	Nº Peças L1	Nº Peças Produzidas	Data Inicio Produção	Data Final Produção	
EST	L1	Tiago Carvalho	54	0	11-10-2015	12-10-2015	
EST	L1	José Teixeira	54	0	11-10-2015	12-10-2015	
EST	L1	Ricardo Ribeiro	54	0	11-10-2015	12-10-2015	
EST	L1	Paulo Cunha	55	0	11-10-2015	12-10-2015	
EST	L1	Nuno Martins	52	0	11-10-2015	12-10-2015	
Lavandaria							
Seccao	Nome	Nº Peças Produzidas	Data Final de Produção				
LAV	Pedro Pereira - LAV	54	11-10-2015				
LAV	Miguel Carvalho - LAV	55	11-10-2015				
LAV	Ricardo Monteiro - LAV	52	11-10-2015				
LAV	Armando Pereira - LAV	54	11-10-2015				
LAV	Rui Gomes - LAV	54	11-10-2015				

Figura 30 - Produção por operário Estamparia (área estampagem)

No final de cada dia ou de cada plano, o responsável terá que enviar a informação das peças que foram produzidas pelos funcionários da linha da estufa bem com as datas que iniciaram e terminaram a produção.

Produção por operário							
Estamparia							
Seccao	Linha	Nome	Nº Peças L1	Nº Peças Produzidas	Data Inicio Produção	Data Final Produção	
EST	L1	Tiago Carvalho	54	0	11-10-2015	12-10-2015	
EST	L1	José Teixeira	54	0	11-10-2015	12-10-2015	
EST	L1	Ricardo Ribeiro	54	0	11-10-2015	12-10-2015	
EST	L1	Paulo Cunha	55	0	11-10-2015	12-10-2015	
EST	L1	Nuno Martins	52	0	11-10-2015	12-10-2015	
EST	L2	Carlos Valente	0	54	11-10-2015	12-10-2015	
EST	L2	Sérgio Lopes	0	54	11-10-2015	12-10-2015	
EST	L2	Ricardo Monteiro	0	54	11-10-2015	12-10-2015	
EST	L2	Luís Branco	0	55	11-10-2015	12-10-2015	
EST	L2	Nuno Rebelo	0	52	11-10-2015	12-10-2015	
Lavandaria							
Seccao	Nome	Nº Peças Produzidas	Data Final de Produção				
LAV	Pedro Pereira - LAV	54	11-10-2015				
LAV	Miguel Carvalho - LAV	55	11-10-2015				
LAV	Ricardo Monteiro - LAV	52	11-10-2015				
LAV	Armando Pereira - LAV	54	11-10-2015				
LAV	Rui Gomes - LAV	54	11-10-2015				

Figura 31 - Produção por operário Estamparia (área estufa)

Em seguida, serão inserido os defeitos caso sejam detetados no controlo de qualidade.

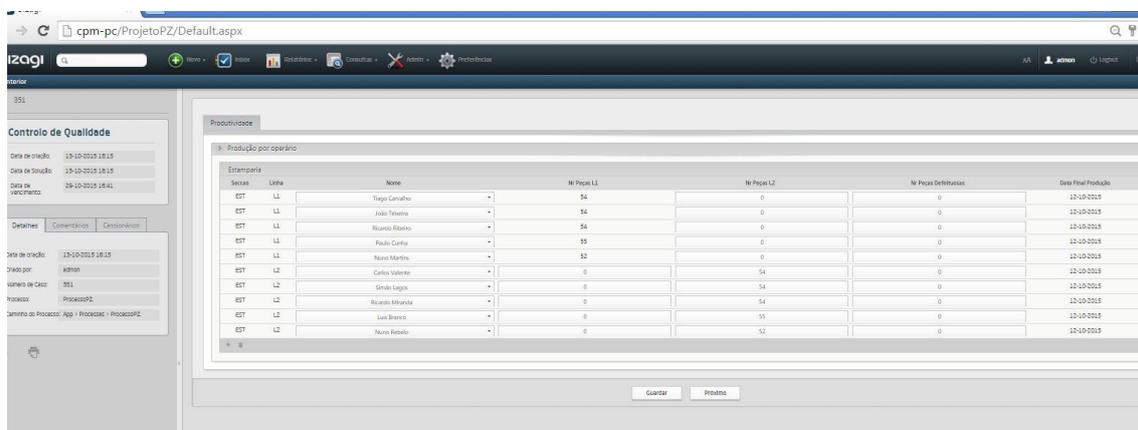


Figura 32 - Controlo Qualidade Estamparia

Após fechado o plano no setor da estamparia é enviado para o setor da estamparia para que seja efetuada a próxima etapa da produção.

O responsável do setor da tinturaria vai efetuar o login e preencher os formulários necessários para finalizar a produção na secção e enviar para a secção seguinte.



Figura 33 - Login Tinturaria

O Responsável do setor seleciona o plano disponível e insere a data em que iniciou a produção no seu setor.

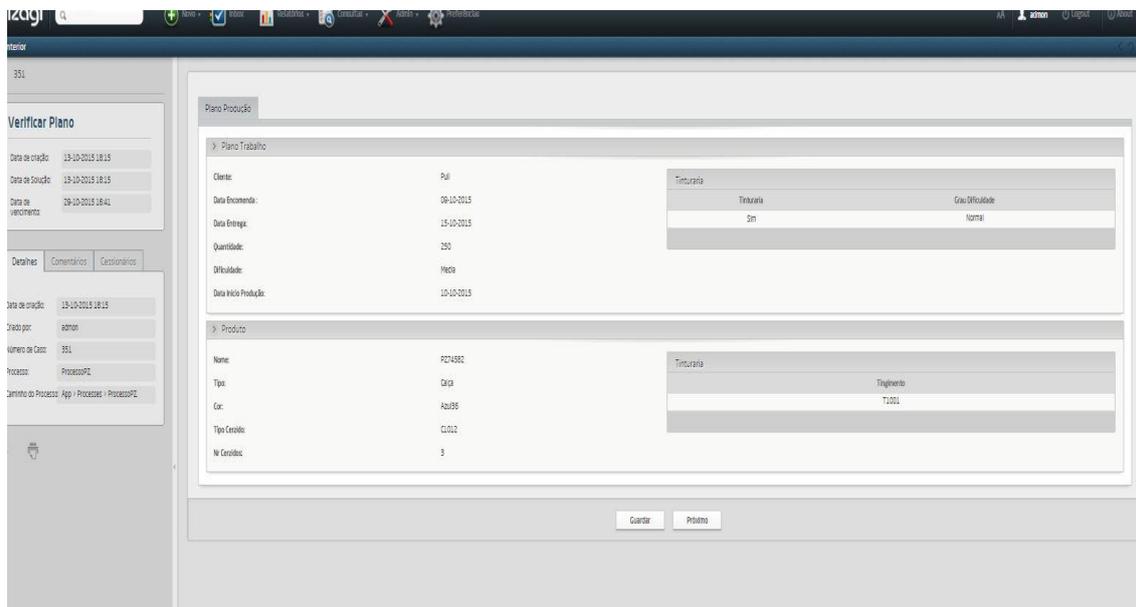


Figura 34 - Verificar Plano Tinturaria

No final de cada dia ou de cada plano, o responsável terá que enviar a informação das peças que foram produzidas pelos funcionários do tingimento bem com as datas que iniciaram e terminaram a produção.

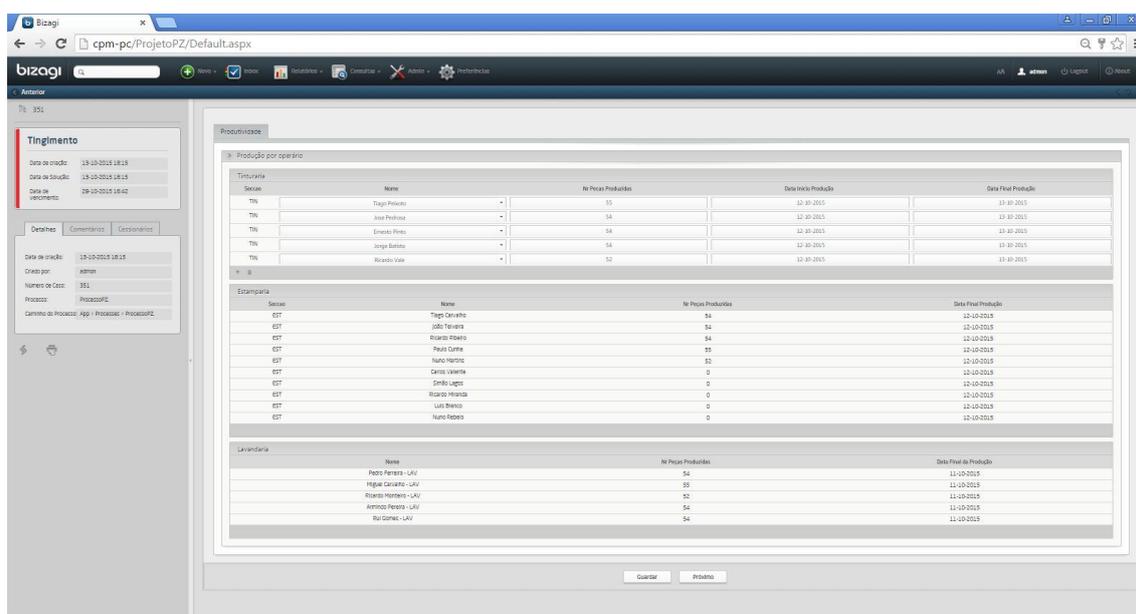


Figura 35 - Produção por operário Tinturaria

Em seguida, serão inserido os defeitos caso sejam detetados no controlo de qualidade.

The screenshot displays the Bizagi Quality Control interface. On the left, there is a sidebar with 'Controlo de Qualidade' (Quality Control) and 'Dados' (Data) sections. The main area shows a 'Produção por operador' (Production by operator) table with columns for 'Secção' (Section), 'Nome' (Name), 'Nº Peças Produzidas' (Number of Pieces Produced), 'Nº Peças Defeituosas' (Number of Defective Pieces), and 'Data Final Produção' (Final Production Date).

Tinturaria				
Secção	Nome	Nº Peças Produzidas	Nº Peças Defeituosas	Data Final Produção
T14	Tiago Pinheiro	55	0	19-10-2015
T14	João Pinheiro	54	0	19-10-2015
T14	Ernesto Nunes	54	0	19-10-2015
T14	João Batista	54	0	19-10-2015
T14	Ricardo Vale	52	0	19-10-2015

Estamparia				
Secção	Nome	Nº Peças Produzidas	Nº Peças Defeituosas	Data Final Produção
EST	Tiago Carvalho	54	0	19-10-2015
EST	João Teixeira	54	0	19-10-2015
EST	Ricardo Miranda	54	0	19-10-2015
EST	Flávio Cunha	55	0	19-10-2015
EST	Nuno Mendes	52	0	19-10-2015
EST	Carlos Almeida	0	0	19-10-2015
EST	Emílio Lopes	0	0	19-10-2015
EST	Ricardo Miranda	0	0	19-10-2015
EST	Luís Branco	0	0	19-10-2015
EST	Nuno Mendes	0	0	19-10-2015

Figura 36 -Controlo qualidade tingimento

Após fechado o plano no setor da tinturaria é enviado para o setor da estamparia para que seja efetuada a próxima etapa da produção.

O responsável do setor dos acabamentos vai efetuar o login e preencher os formulários necessários para finalizar a produção na secção e enviar para a secção seguinte.

The screenshot shows the Bizagi GO login interface. The header features the Bizagi GO logo. Below it, a message reads: 'Por favor, insira suas informações para entrar no Bizagi'. The login form includes fields for 'Nome de usuário' (Username) with the value 'Acabamentos', 'Senha' (Password) with masked characters, and 'Domínio' (Domain) with the value '2'. A 'Conectar' button is positioned below the fields. At the bottom, there are three radio button options: 'Lembrar minha conta e senha' (Remember my account and password), 'Lembrar minha conta' (Remember my account), and 'Sempre solicitar conta e senha' (Always request account and password). A 'Login do Administrador' (Administrator Login) link is also present.

Figura 37 - Login Acabamentos

O Responsável do setor seleciona o plano disponível e insere a data em que iniciou a produção no seu setor.

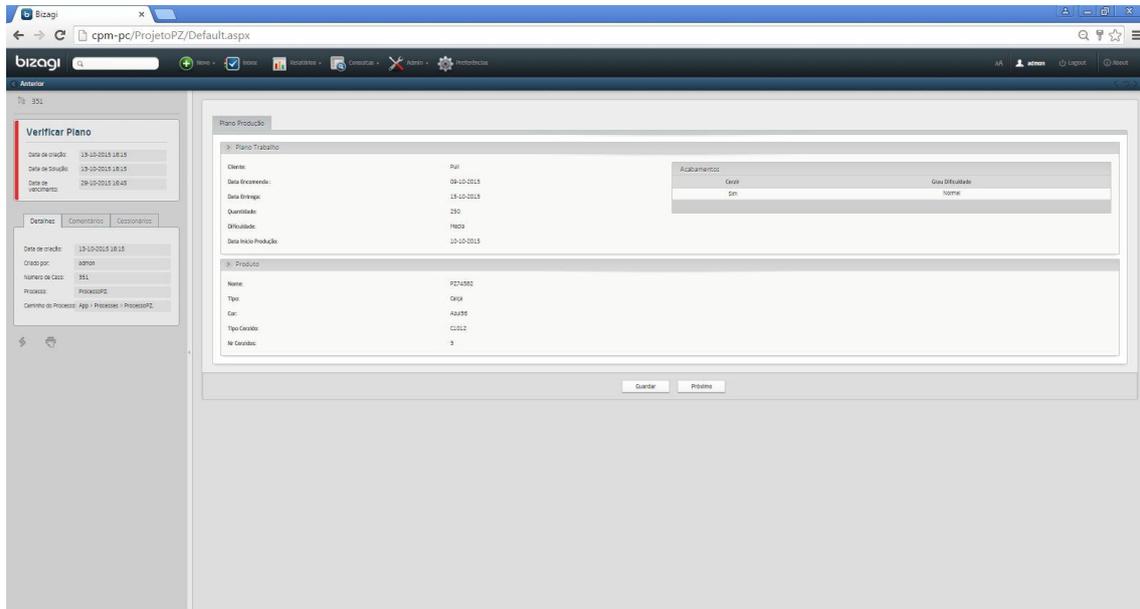


Figura 38 - Verificar plano Acabamentos

No final de cada dia ou de cada plano, o responsável terá que enviar a informação das peças que foram produzidas pelos funcionários dos cerzidos bem com as datas que iniciaram e terminaram a produção.

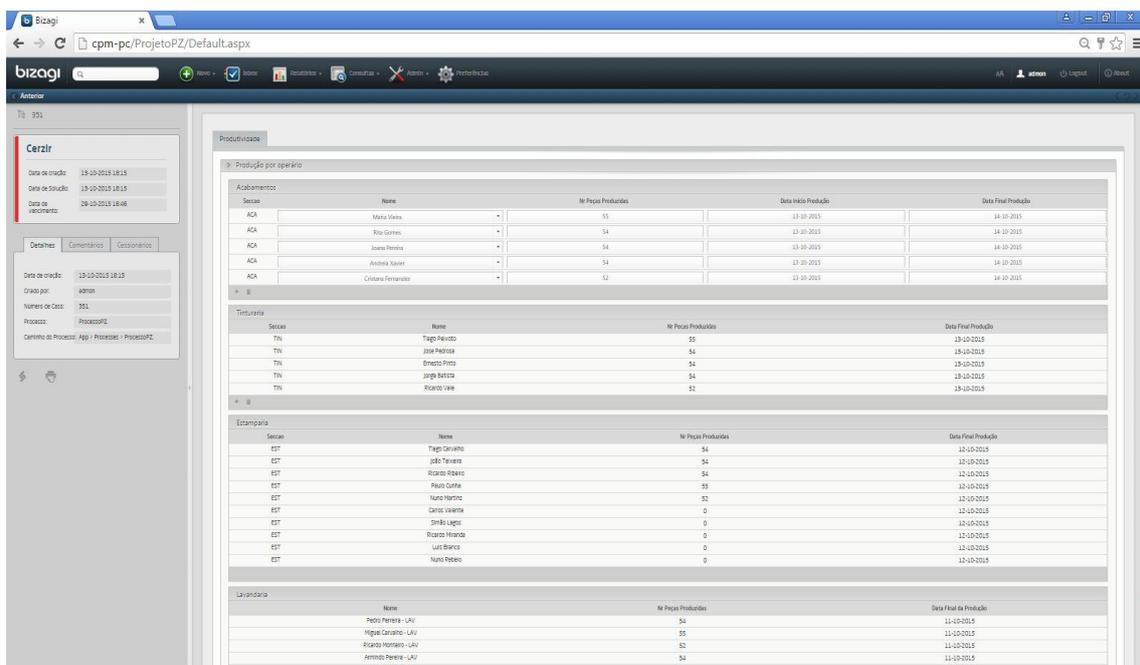


Figura 39 - Cerzidos

Na etapa seguinte é efetuada a contagem das peças que foram etiquetadas.

No final de cada dia ou de cada plano, o responsável terá que enviar a informação das peças que foram produzidas pelos funcionários dos acabamentos bem com as datas que iniciaram e terminaram a produção.

Acabamento	Seção	Linha	Nome	Nº Peças L1	Nº Peças Produzidas	Data Início Produção	Data Final Produção
ACA	L1		Maria Vieira	55	0	13-10-2015	14-10-2015
ACA	L1		Rita Gomes	54	0	13-10-2015	14-10-2015
ACA	L1		Joana Pereira	54	0	13-10-2015	14-10-2015
ACA	L1		Andreia Xavier	54	0	13-10-2015	14-10-2015
ACA	L1		Cristina Fernandes	52	0	13-10-2015	14-10-2015
ACA	L2		Lucrecia Ribeiro	0	55	13-10-2015	14-10-2015
ACA	L2		Fátima Rodrigues	0	54	13-10-2015	14-10-2015
ACA	L2		Rita Miranda	0	54	13-10-2015	14-10-2015
ACA	L2		Maria Pereira	0	54	13-10-2015	14-10-2015
ACA	L2		Teresa Costa	0	52	13-10-2015	14-10-2015

Figura 40 - Etiquetação

Em seguida, serão inserido os defeitos caso sejam detetados no controlo de qualidade. Caso existam peças que seja necessário efetuar alguma reparação, elas devem ser quantificadas e marcar como necessária a reparação na *checkbox*.

Acabamento	Seção	Linha	Nome	Nº Peças L1	Nº Peças L2	Nº Peças Defeituosas	Nº Peças Reparar	Data Final Produção
ACA	L1		Maria Vieira	55	0	0	0	14-10-2015
ACA	L1		Rita Gomes	54	0	0	0	14-10-2015
ACA	L1		Joana Pereira	54	0	0	0	14-10-2015
ACA	L1		Andreia Xavier	54	0	0	0	14-10-2015
ACA	L1		Cristina Fernandes	52	0	0	0	14-10-2015
ACA	L2		Lucrecia Ribeiro	0	55	0	2	14-10-2015
ACA	L2		Fátima Rodrigues	0	54	0	0	14-10-2015
ACA	L2		Rita Miranda	0	54	0	0	14-10-2015
ACA	L2		Maria Pereira	0	54	0	0	14-10-2015
ACA	L2		Teresa Costa	0	52	0	0	14-10-2015

Figura 41 - Controlo qualidade Acabamentos

Na etapa de reparação é inserido o número de peças que são reparadas, e aumentada a produção ao funcionário que efetuou a reparação.

Seção	Linha	Nome	Nº Peças L1	Nº Peças L2	Nº Peças Repara	Data Inicio Produção	Data Final Produção
ACA	L1	Maria Vieira	55	0	0	13-10-2015	14-10-2015
ACA	L1	Rita Gomes	54	0	0	13-10-2015	14-10-2015
ACA	L1	Isabel Pereira	54	0	0	13-10-2015	14-10-2015
ACA	L1	Andreia Santos	54	0	0	13-10-2015	14-10-2015
ACA	L1	Cristina Fernandes	52	0	0	13-10-2015	14-10-2015
ACA	L2	Luana Ribeiro	0	55	0	13-10-2015	14-10-2015
ACA	L2	Fátima Pestana	0	54	0	13-10-2015	14-10-2015
ACA	L2	Rita Miranda	0	54	0	13-10-2015	14-10-2015
ACA	L2	Maria Pereira	0	54	0	13-10-2015	14-10-2015
ACA	L2	Teresa Costa	0	52	0	13-10-2015	14-10-2015

Figura 42 - Reparação

No final de cada dia ou de cada plano, o responsável terá que enviar a informação das peças que foram cortados os passadores pelos funcionários dos acabamentos bem com as datas que iniciaram e terminaram a produção.

Seção	Linha	Nome	Nº Peças L1	Nº Peças L2	Nº Peças Produzidas	Data Inicio Produção	Data Final Produção
ACA	L1	Maria Vieira	55	0	0	13-10-2015	14-10-2015
ACA	L1	Rita Gomes	54	0	0	13-10-2015	14-10-2015
ACA	L1	Isabel Pereira	54	0	0	13-10-2015	14-10-2015
ACA	L1	Andreia Santos	54	0	0	13-10-2015	14-10-2015
ACA	L1	Cristina Fernandes	52	0	0	13-10-2015	14-10-2015
ACA	L2	Luana Ribeiro	0	55	0	13-10-2015	14-10-2015
ACA	L2	Fátima Pestana	0	54	0	13-10-2015	14-10-2015
ACA	L2	Rita Miranda	0	54	0	13-10-2015	14-10-2015
ACA	L2	Maria Pereira	0	54	0	13-10-2015	14-10-2015
ACA	L2	Teresa Costa	0	52	0	13-10-2015	14-10-2015
ACA	L3	Susana Ribeiro	0	0	55	13-10-2015	14-10-2015
ACA	L3	Tânia Almeida	0	0	54	13-10-2015	14-10-2015
ACA	L3	Maria Fernandes	0	0	54	13-10-2015	14-10-2015
ACA	L3	Rita Almeida	0	0	54	13-10-2015	14-10-2015
ACA	L3	Ana Teixeira	0	0	52	13-10-2015	14-10-2015

Figura 43 - Corte de passadores

No final de cada dia ou de cada plano, o responsável terá que enviar a informação das peças que foram embaladas pelos funcionários dos acabamentos bem com as datas que iniciaram e terminaram a produção.

Acabamento	Sessão	Linha	Nome	Nº Peças L1	Nº Peças L2	Nº Peças L3	Nº Peças Embaladas	Data Início Produção	Data Final Produção
ACA	L1		Maria Vitoria	55	0	0	0	13-10-2015	14-10-2015
ACA	L1		Rita Gomes	54	0	0	0	13-10-2015	14-10-2015
ACA	L1		Isaura Pereira	54	0	0	0	13-10-2015	14-10-2015
ACA	L1		Andréia Xavier	54	0	0	0	13-10-2015	14-10-2015
ACA	L1		Cristina Fernandes	52	0	0	0	13-10-2015	14-10-2015
ACA	L1		Laura Almeida	0	51	0	0	13-10-2015	14-10-2015
ACA	L2		Estefânia Pinheiro	0	54	0	0	13-10-2015	14-10-2015
ACA	L2		Rui Miranda	0	54	0	0	13-10-2015	14-10-2015
ACA	L2		Marta Pereira	0	54	0	0	13-10-2015	14-10-2015
ACA	L2		Teresa Costa	0	52	0	0	13-10-2015	14-10-2015
ACA	L3		Suzana Roberto	0	0	55	0	13-10-2015	14-10-2015
ACA	L3		Tatiana Krieger	0	0	54	0	13-10-2015	14-10-2015
ACA	L3		Maria Probst	0	0	54	0	13-10-2015	14-10-2015
ACA	L3		Rita Almeida	0	0	54	0	13-10-2015	14-10-2015
ACA	L3		João Almeida	0	0	52	0	13-10-2015	14-10-2015
ACA	L4		Jordana Pinheiro	0	0	0	55	13-10-2015	14-10-2015
ACA	L4		Filipa Andrade	0	0	0	54	13-10-2015	14-10-2015
ACA	L4		Juliana Almeida	0	0	0	54	13-10-2015	14-10-2015
ACA	L4		Carla Pereira	0	0	0	54	13-10-2015	14-10-2015
ACA	L4		Barbara Paolotto	0	0	0	52	13-10-2015	14-10-2015

Tarefa	Sessão	Nome	Nº Peças Produzidas	Data Final Produção
	TN	Luís Mendes	55	13-10-2015
	TN	João Pedro	54	13-10-2015
	TN	Emílio Pinto	54	13-10-2015
	TN	Jorge Barros	54	13-10-2015
	TN	Ricardo Vale	52	13-10-2015

Figura 44 - Embalagem

No final das etapas de produção nos vários setores, e após o embalamento dos artigos produzidos, é enviado ao engenheiro o plano final de produção para ser dado com concluído e enviado ao cliente. Como visível na figura 44.

Anexo B

Criação da base de dados que vai conter os dados recebidos pelo ETL.

A base de dados criada vai conter as dimensões e a tabela de factos que serviram para a construção do diagrama em estrela.

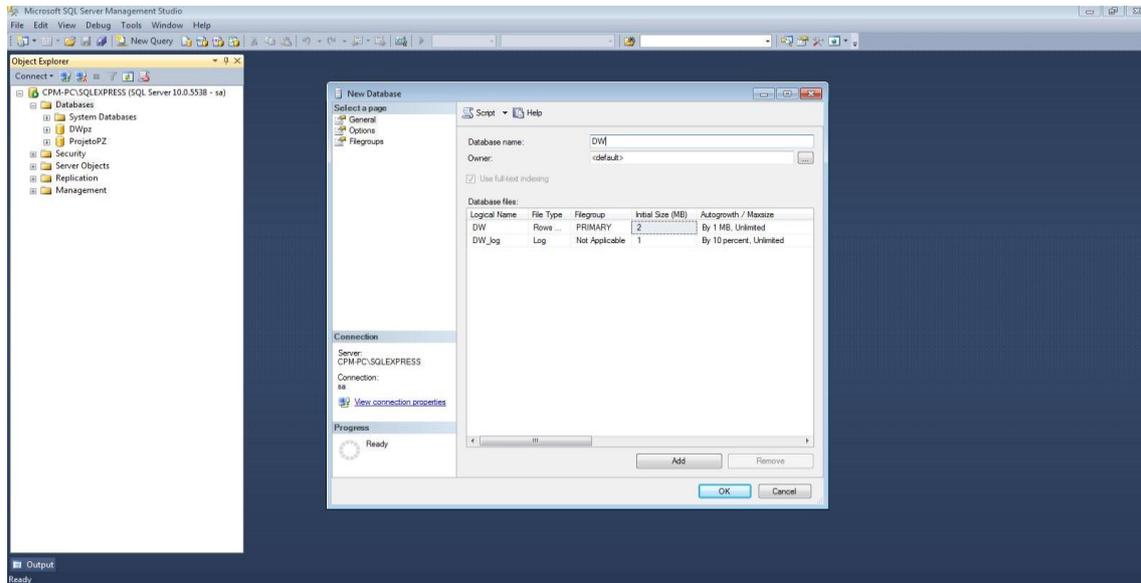


Figura 45 - Criação da base de dados do DW

Criação da tabela de factos, respetivos indicadores de negócio e chaves secundárias de ligação às dimensões.

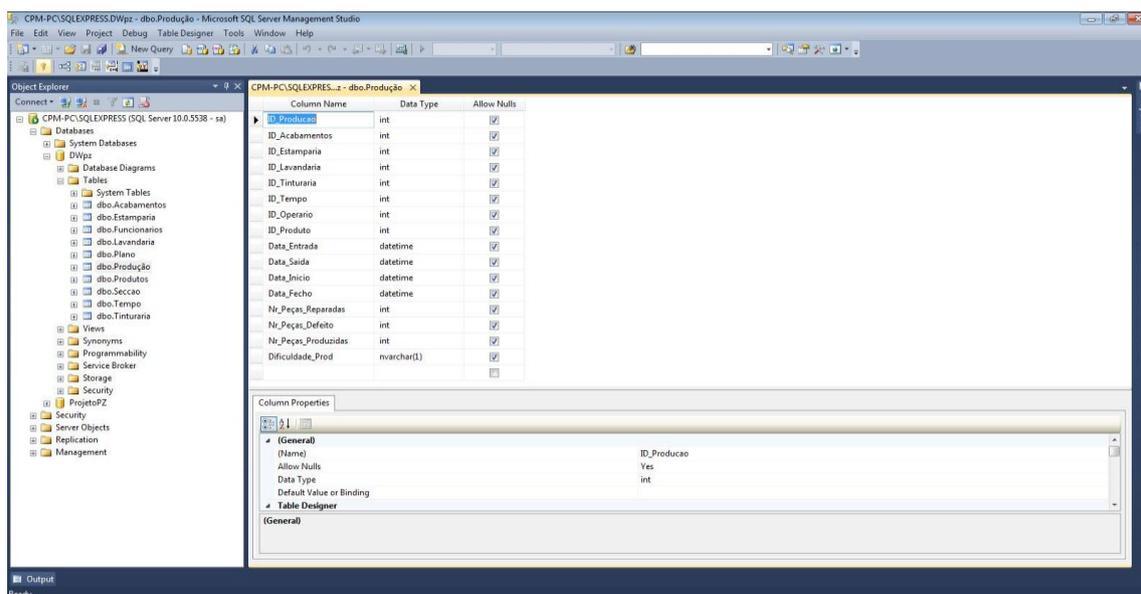


Figura 46 - Criação de tabela de factos

Criação de dimensões, atributos e chaves primárias.

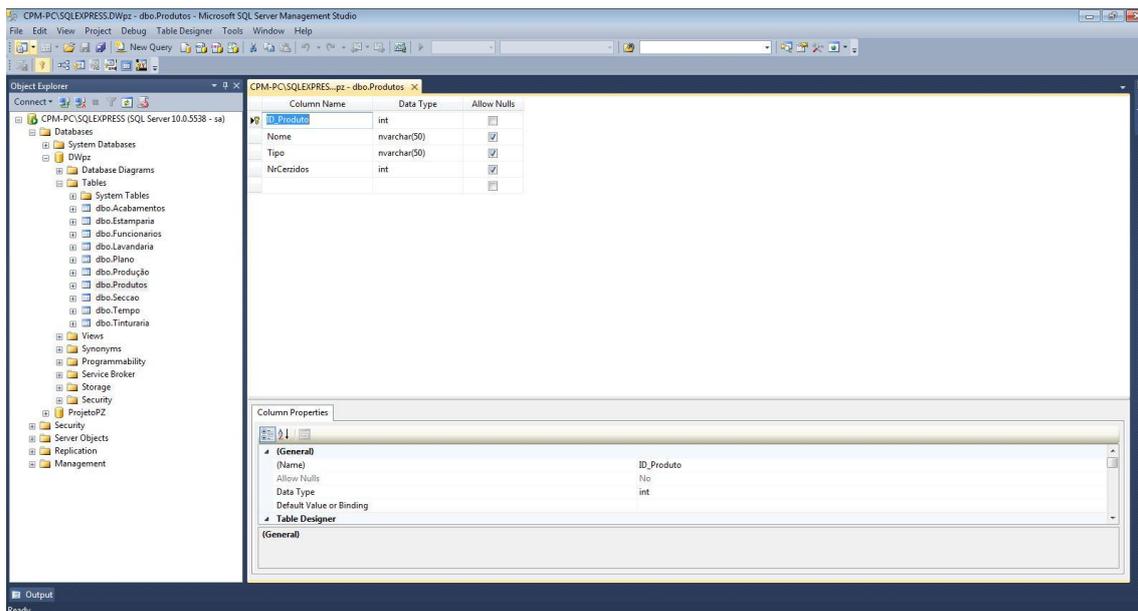


Figura 47 - Criação de dimensão

Anexo C

Diagrama que demonstra as ligações existentes na base de dados operacional, que foi retirado do modelo de dados da ferramenta BizAgi.

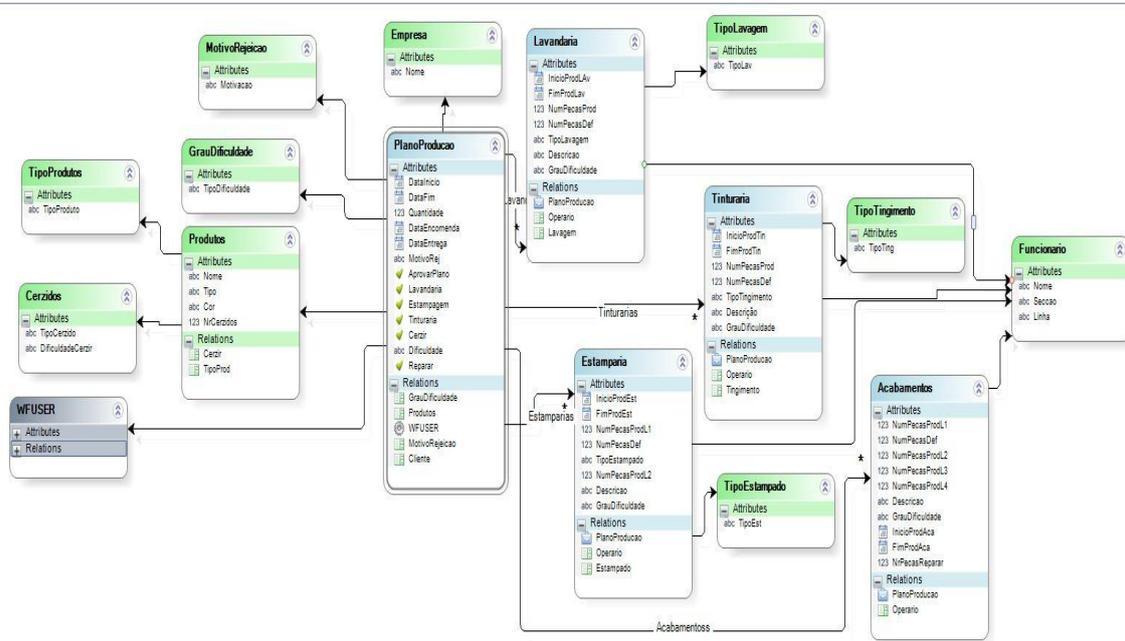


Figura 48 - Diagrama BD operacional

Anexo D

Neste anexo será demonstrado o processo de extração, transformação e carregamento das dimensões e tabela de factos.

Na imagem seguinte é mostrada a ligação entre os vários *data flow* e *queries* sql.

Os *data flows* representam o carregamento das dimensões e tabela de factos.

A *query* tempo representa o carregamento da dimensão tempo.

A *query* drop&create representa a limpeza das dimensões e tabela de factos para serem carregados os dados mais recentes que foram transformados.

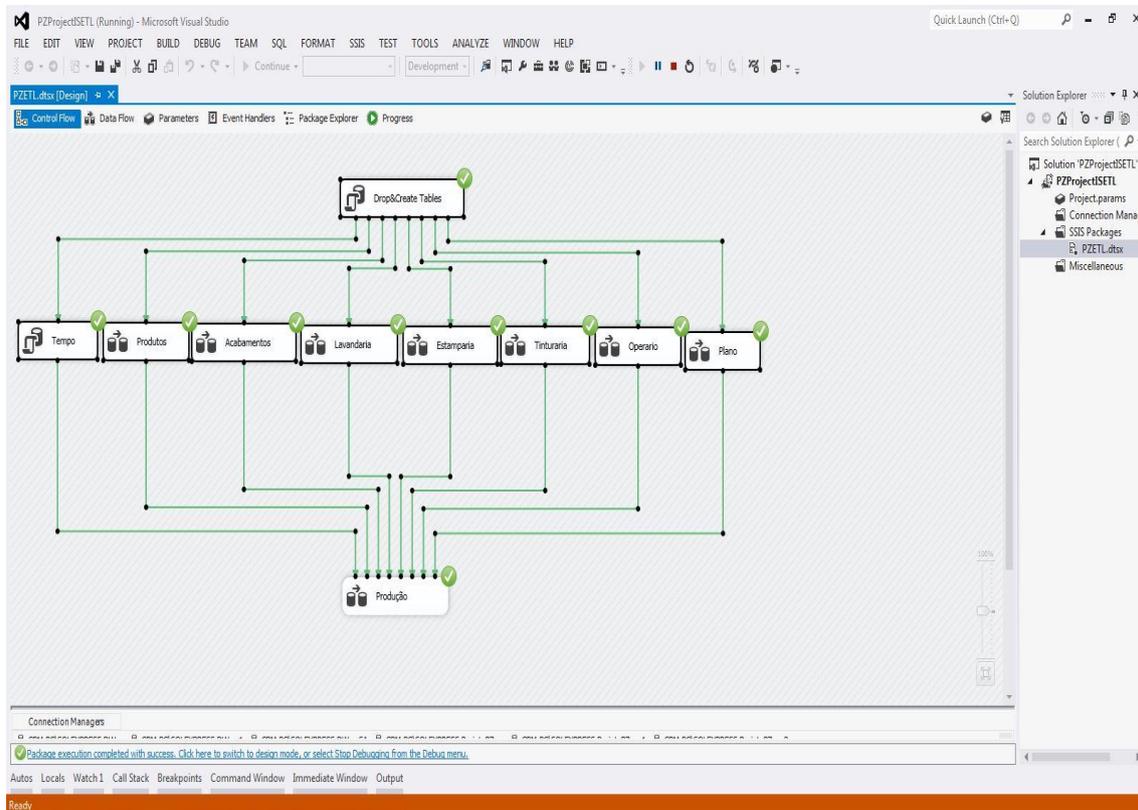


Figura 49 - Control Flow

Inserção da *query* que faz a transformação das datas da dimensão tempo.

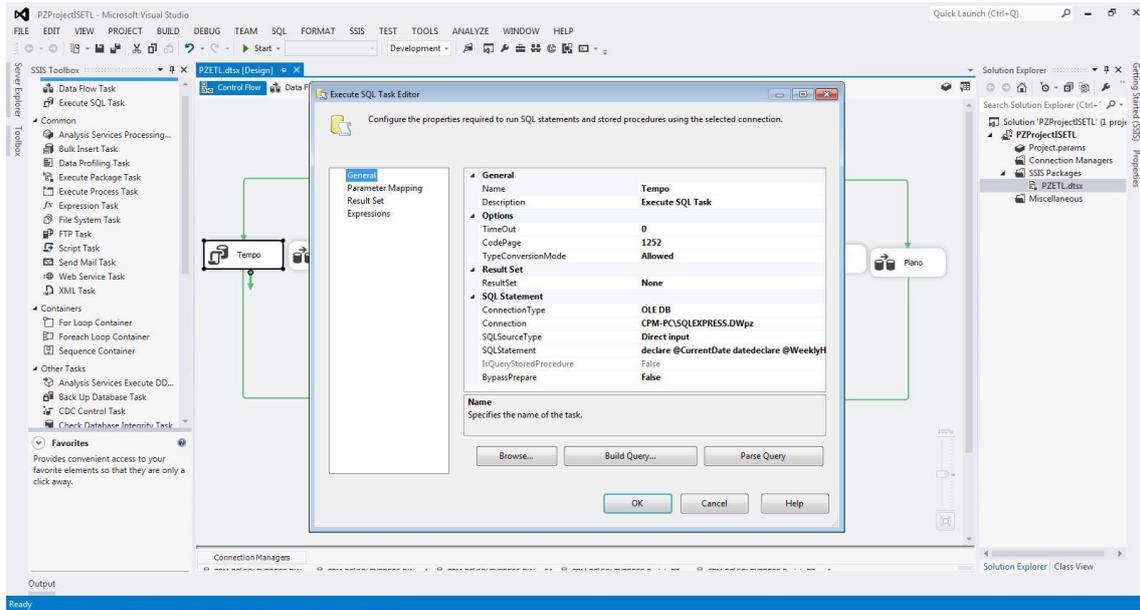


Figura 50 - Query tempo

Inserção da *query* que faz a limpeza dos dados das dimensões e tabela de factos.

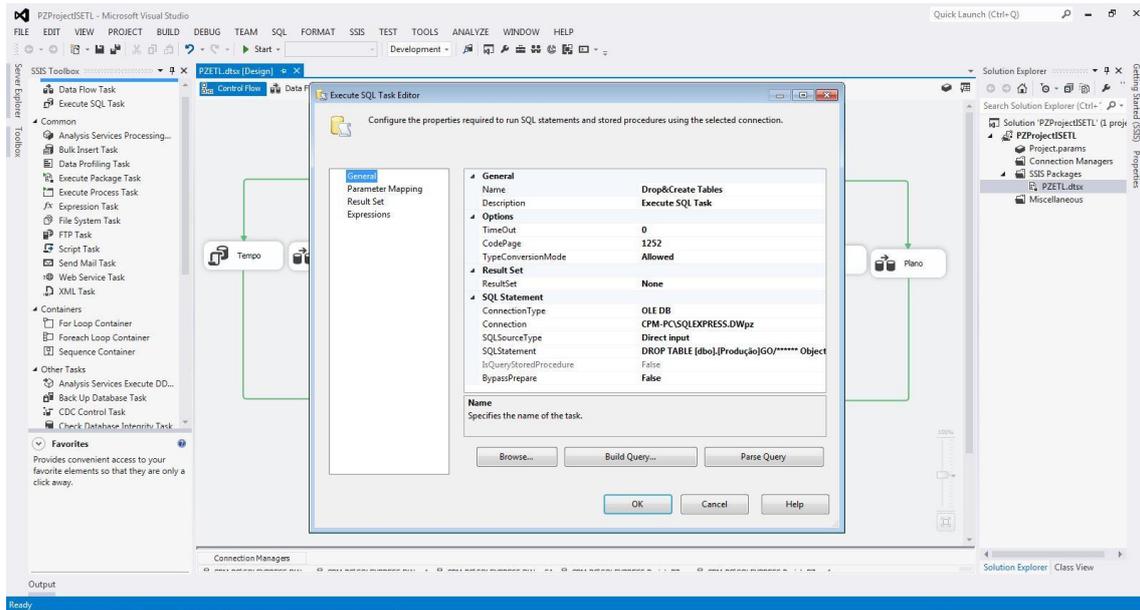


Figura 51 - Query drop&create

Demonstração do processo de transformação dos dados operacionais do setor de acabamentos para carregamento da dimensão acabamentos.

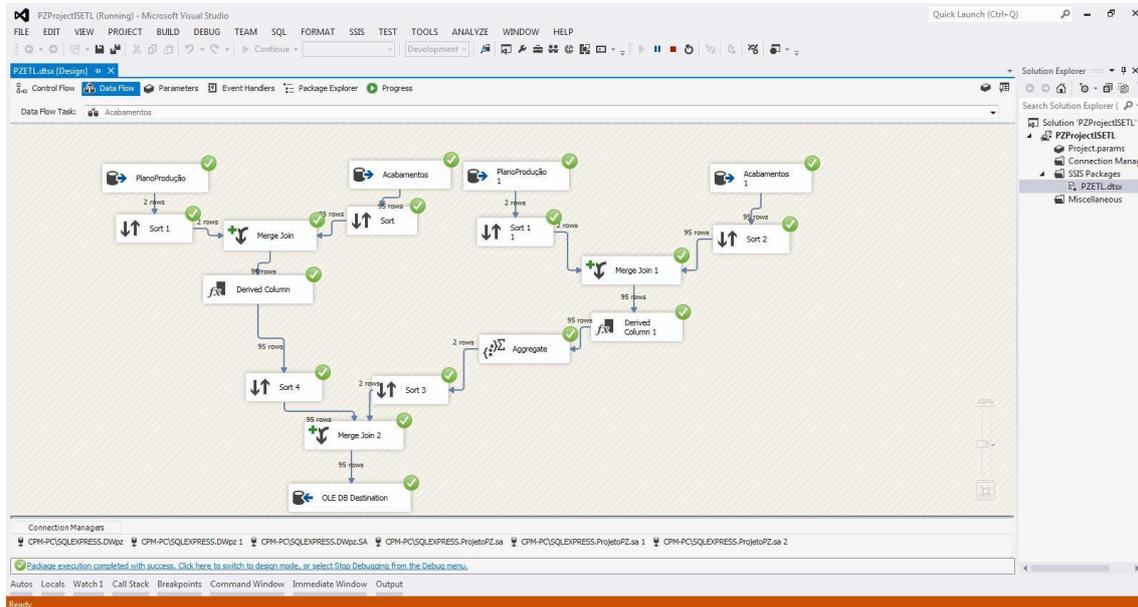


Figura 52 - Dimensão Acabamentos

Demonstração do processo de transformação dos dados operacionais do setor de estampagem para carregamento da dimensão Estamparia.

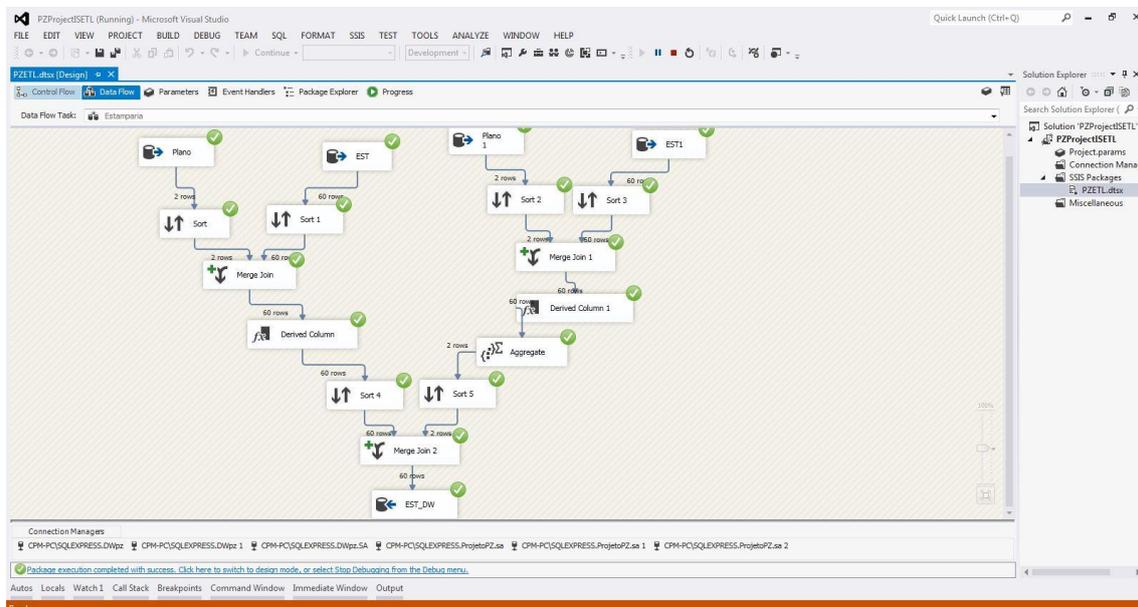


Figura 53 - Dimensão Estamparia

Demonstração do processo de transformação dos dados operacionais dos funcionários para carregamento da dimensão operários.

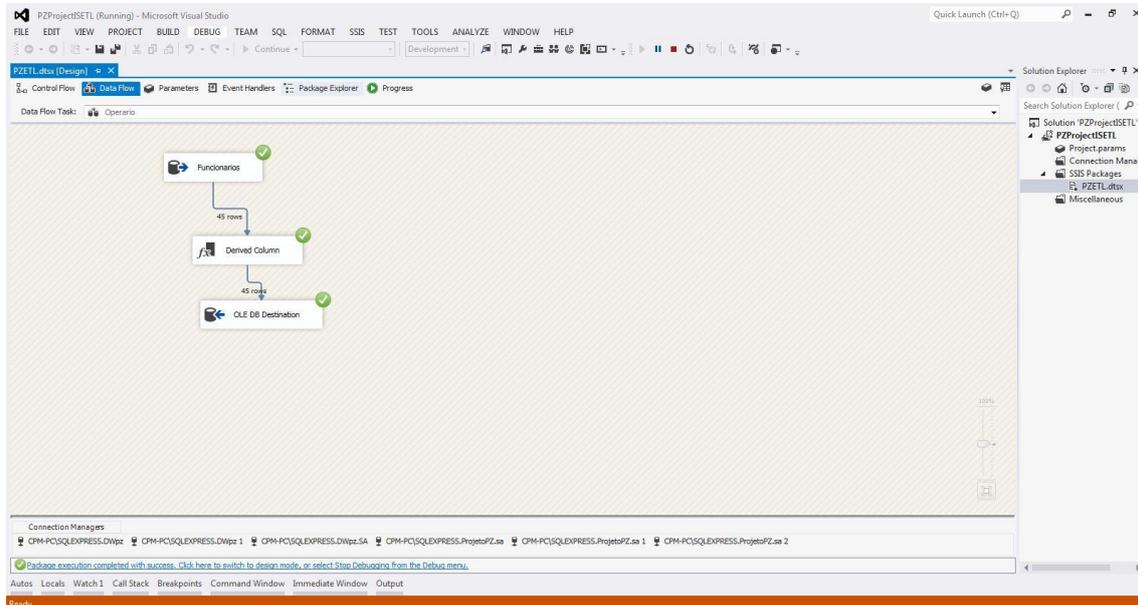


Figura 54 - Dimensão Operários

Demonstração do processo de transformação dos dados operacionais do setor de lavandaria para carregamento da dimensão lavandaria.

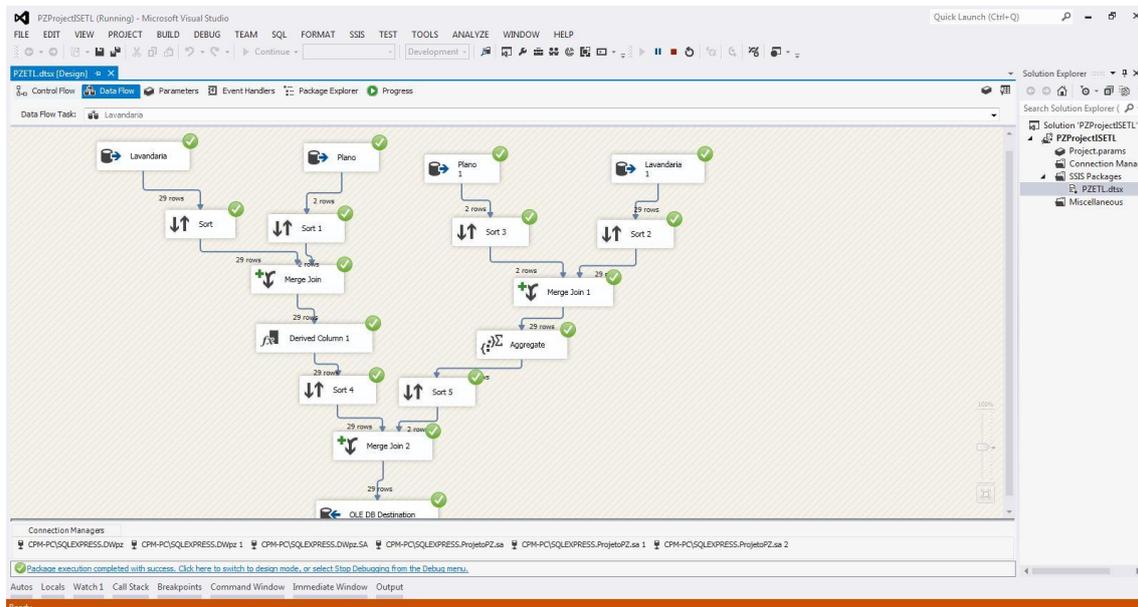


Figura 55 - Dimensão Lavandaria

Demonstração do processo de transformação dos dados operacionais do plano de produção para carregamento da dimensão Plano.

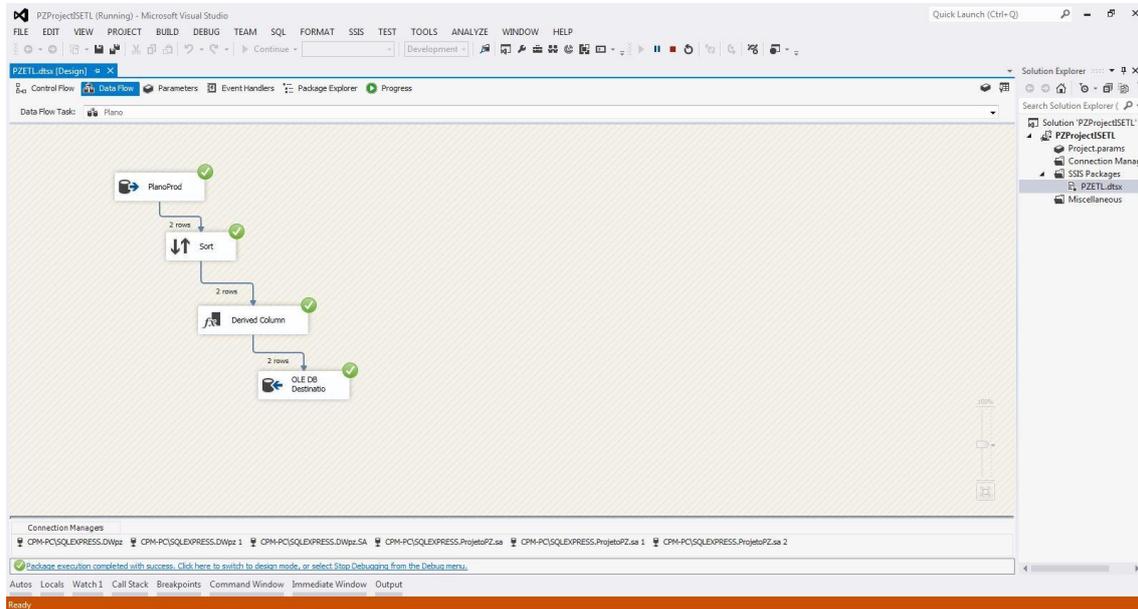


Figura 56 - Dimensão Plano

Demonstração do processo de transformação dos dados operacionais dos produtos para carregamento da dimensão produtos.

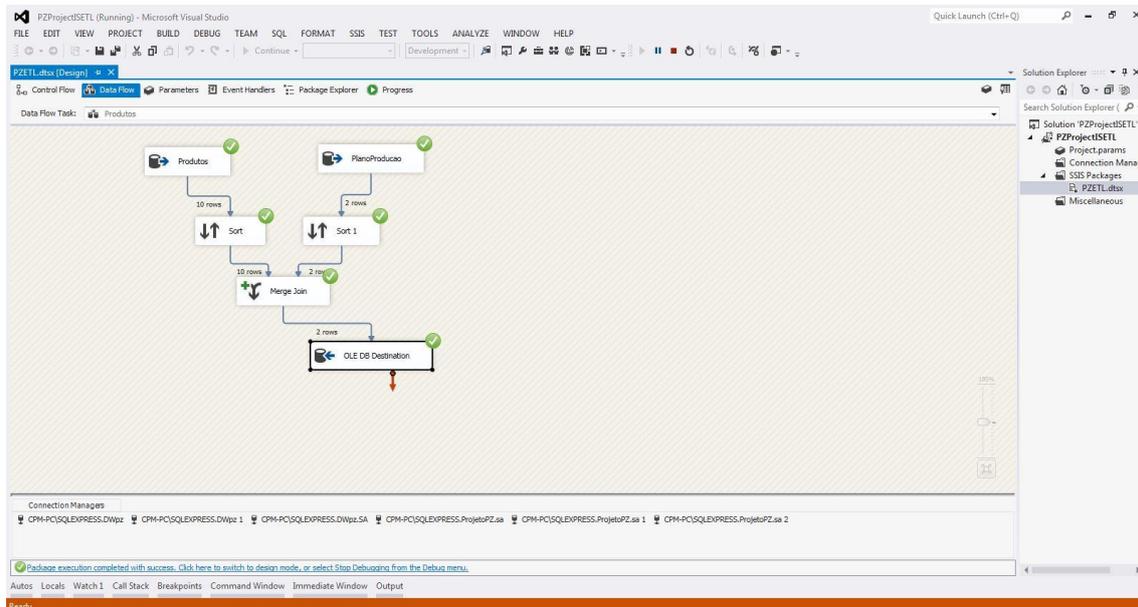


Figura 57 - Dimensão Produto

Demonstração do processo de transformação dos dados operacionais do setor de tingimento para carregamento da dimensão tinturaria.

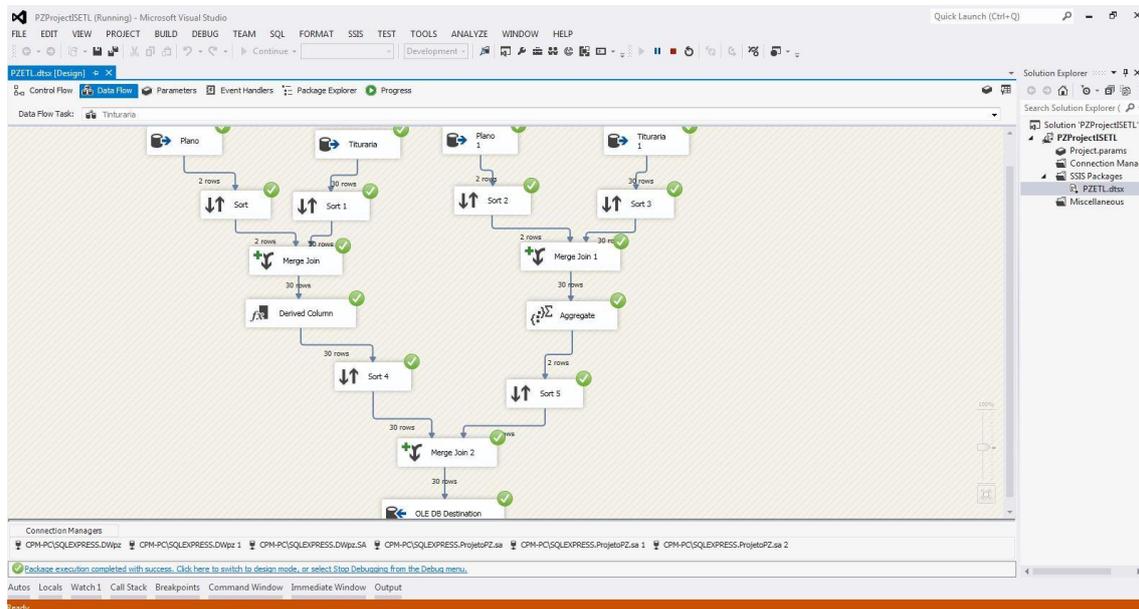


Figura 58 - Dimensão Tinturaria

Demonstração do processo de transformação dos dados provenientes das dimensões para carregamento da tabela de factos. Na transformação dos dados são feitos vários cálculos dos dados provenientes das dimensões para que sejam povoados os indicadores de negócios. Os dados das várias dimensões vão sendo adicionados a partir das chaves primárias juntamente com o número identificador do plano de trabalho. No fim da transformação, são carregados os indicadores de negócio e as chaves primárias das dimensões.

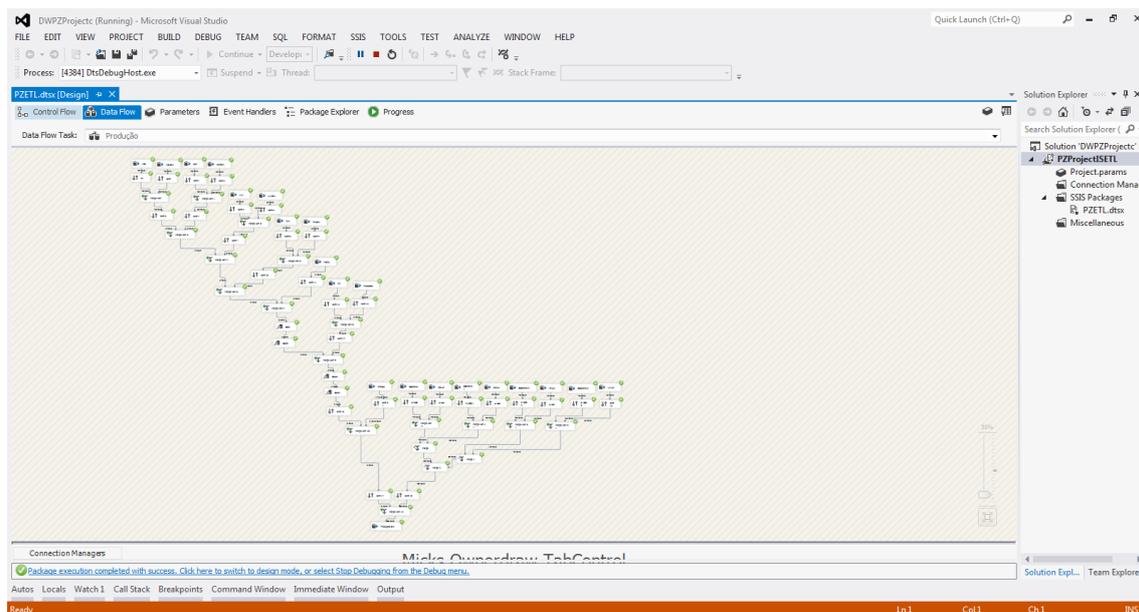


Figura 59 - Tabela de Factos

Anexo E

Neste anexo vai ser demonstrado a criação dos cubos OLAP.

Para gerar os cubos OLAP é necessário criar um novo projeto no *Analysis Service* do Visual Studio.

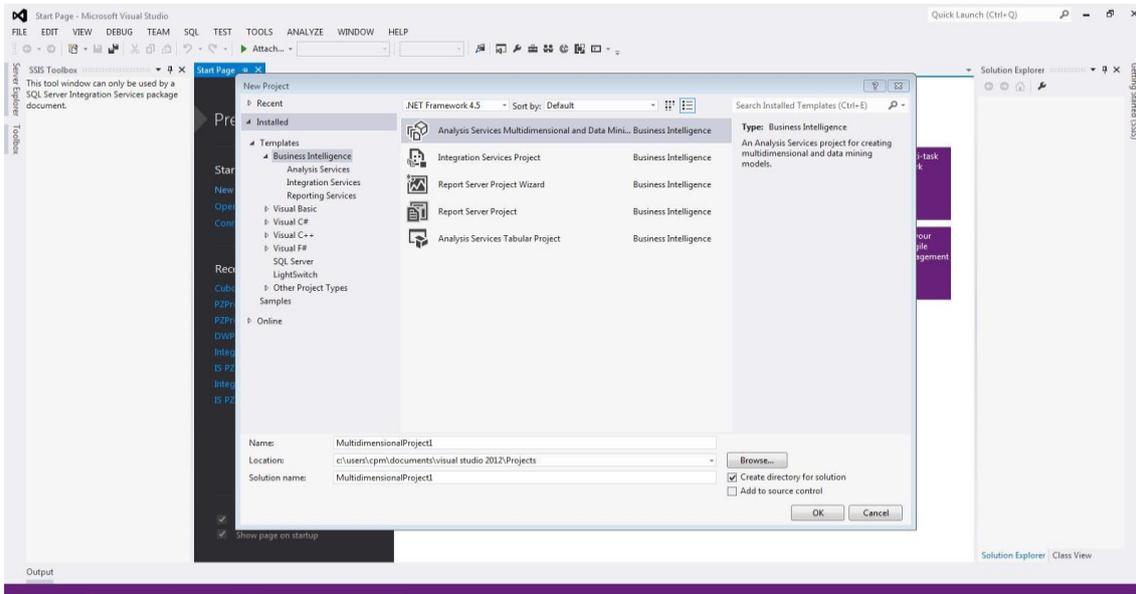


Figura 60 - Criação de projeto

Ligação á base de dados do Data Warehouse, onde se encontram os dados carregados nas dimensões e tabelas de factos.

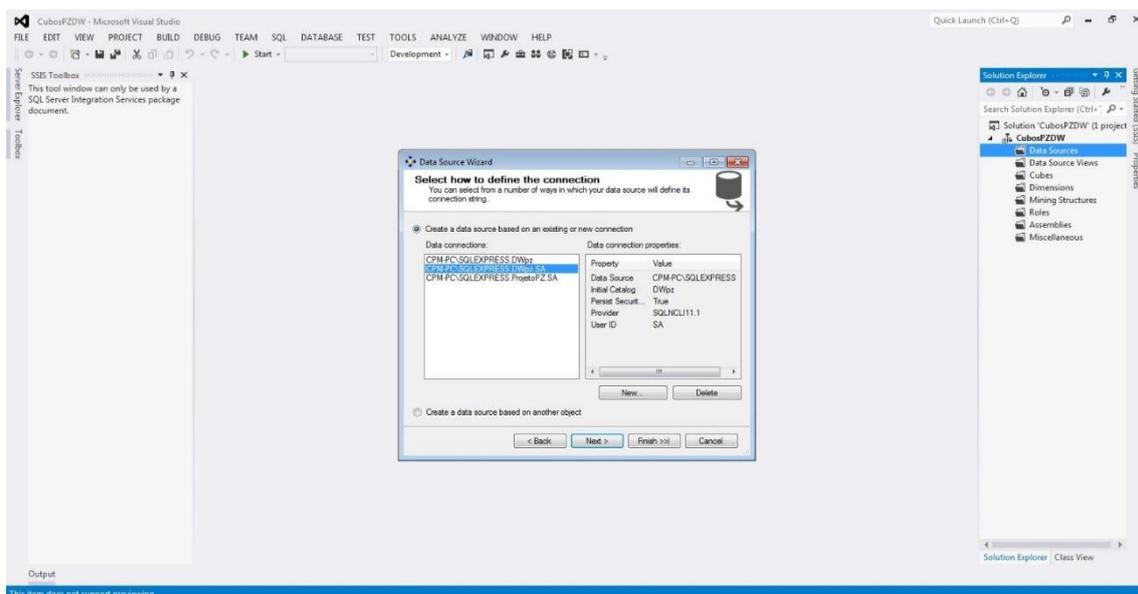


Figura 61 - Ligação à Base de Dados

Ligação á base de dados do Data Warehouse, onde se encontram os dados carregados nas dimensões e tabelas de factos, para alimentação das *views*.

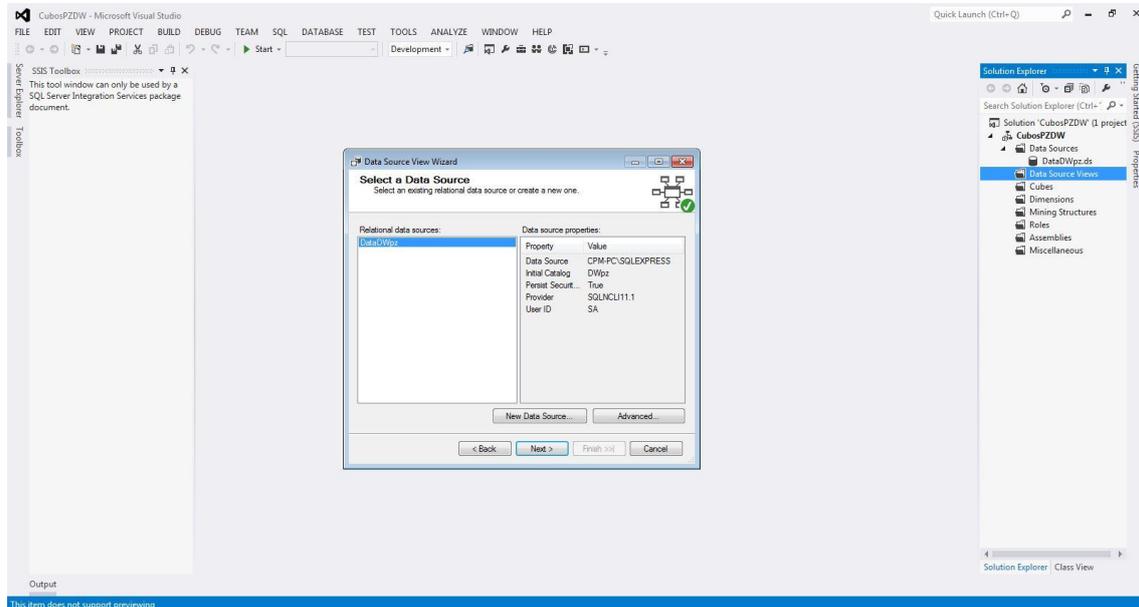


Figura 62 - Carregamento da fonte de dados

No passo seguinte é efetuada a seleção das dimensões e tabela de factos para criação dos cubos OLAP.

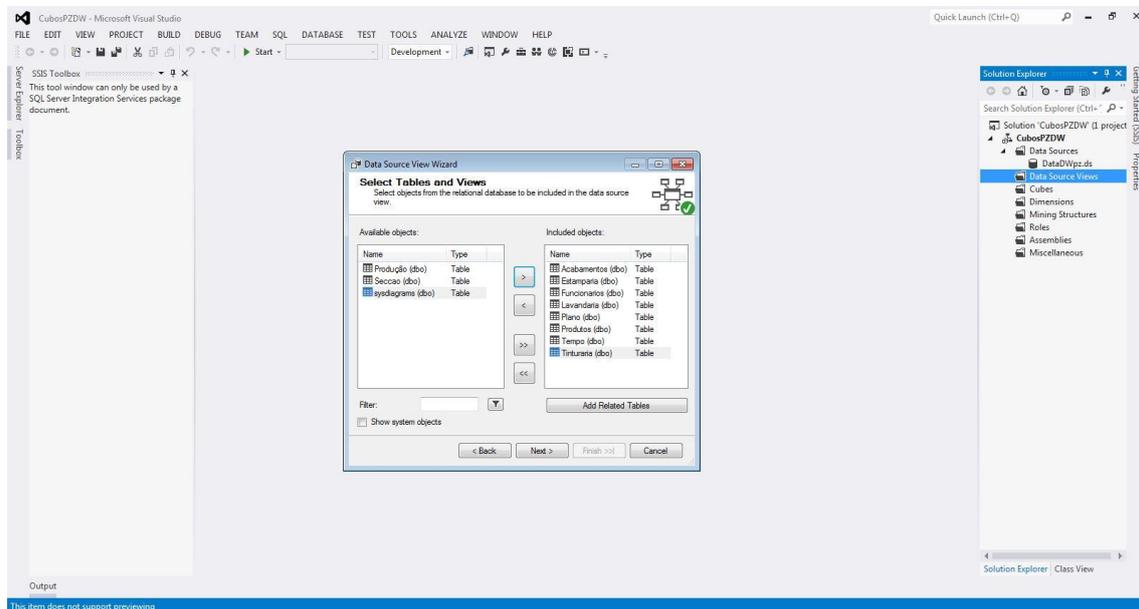


Figura 63 - Carregamento de tabelas

Após o carregamento é apresentado o diagrama em estrela com as ligações das dimensões a tabela de factos.

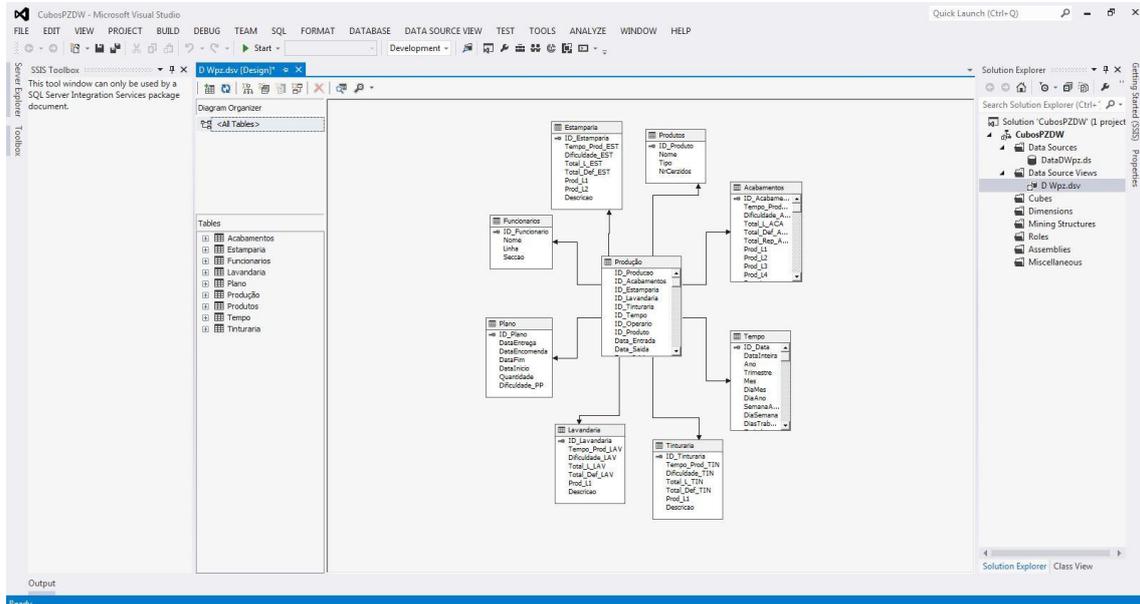


Figura 64 – Diagrama em estrela

Criação dos cubos a partir das tabelas carregadas da base de dados do DW. Seleção da tabela de factos para criação dos cubos OLAP. Seleção dos indicadores de negócio. Seleção das dimensões a ser criadas.

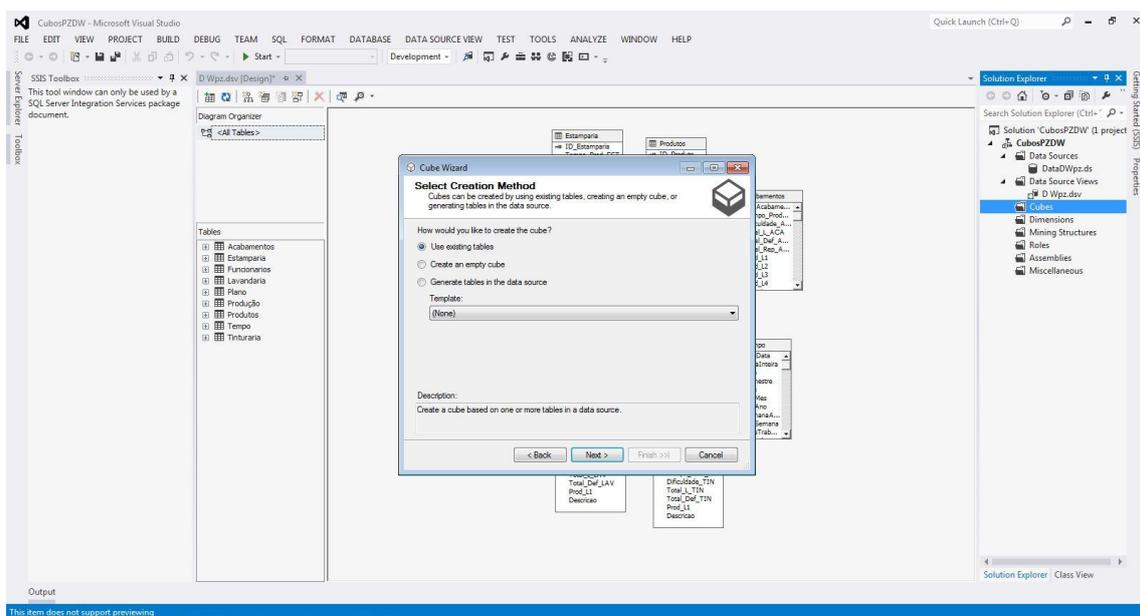


Figura 65 - Criação dos cubos

Demonstração do cubo criado e dimensões carregadas.

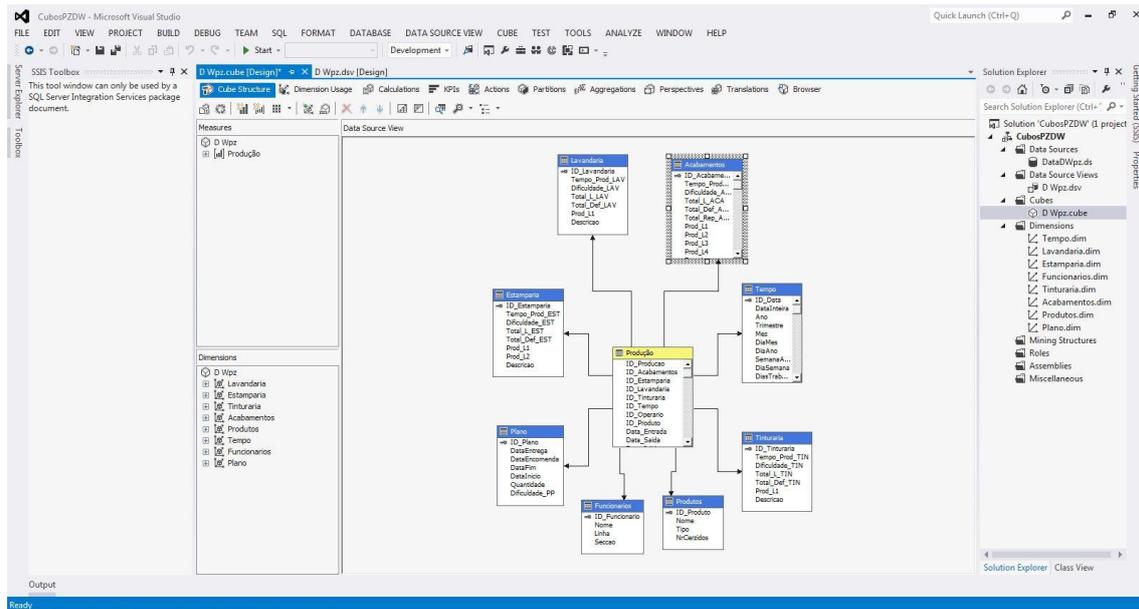


Figura 66 - Cubo OLAP

Em seguida é demonstrado a criação das hierarquias das dimensões.

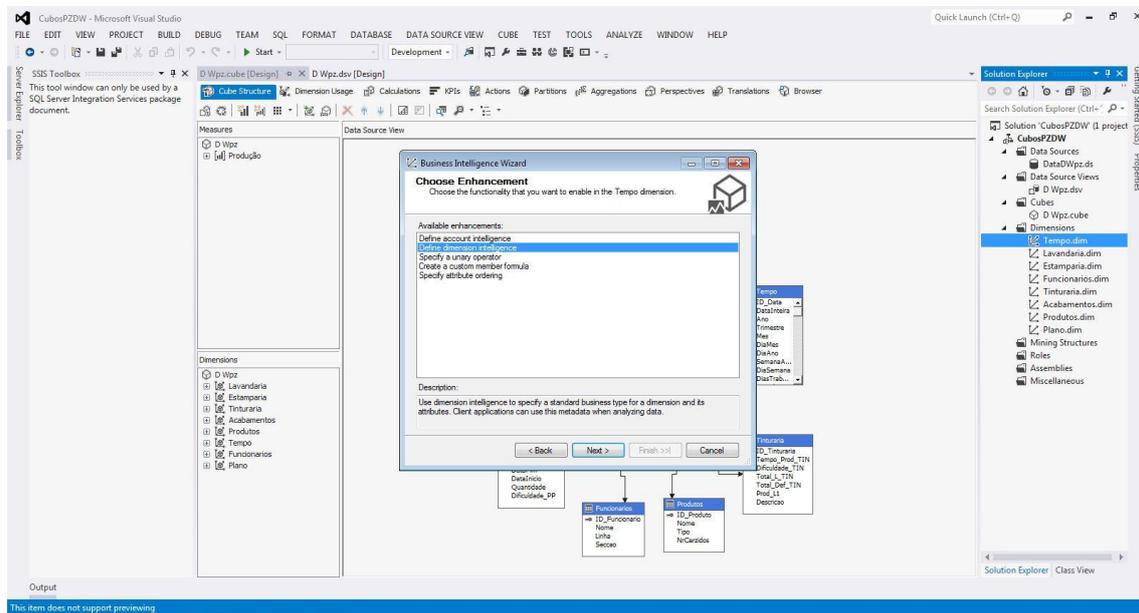


Figura 67 - Definir hierarquias das dimensões

Definir atributos que serão disposto por hierarquia. Na figura seguinte é demonstrada a definição dos atributos da dimensão tempo.

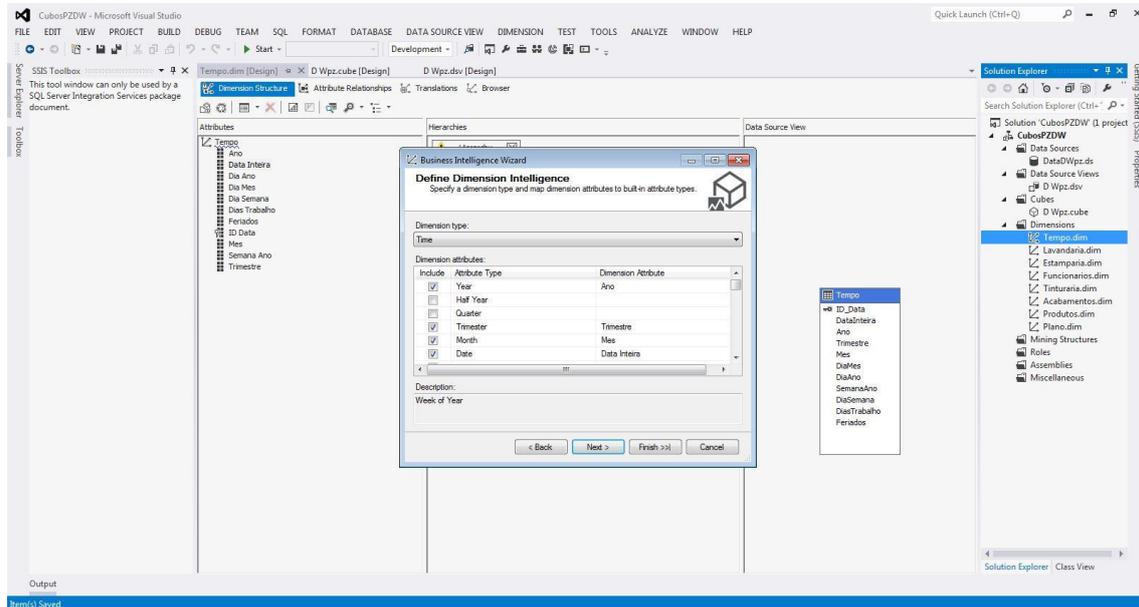


Figura 68 – Definir atributos da dimensão tempo

Na figura seguinte é apresentada a demonstração da finalização da criação das dimensões.

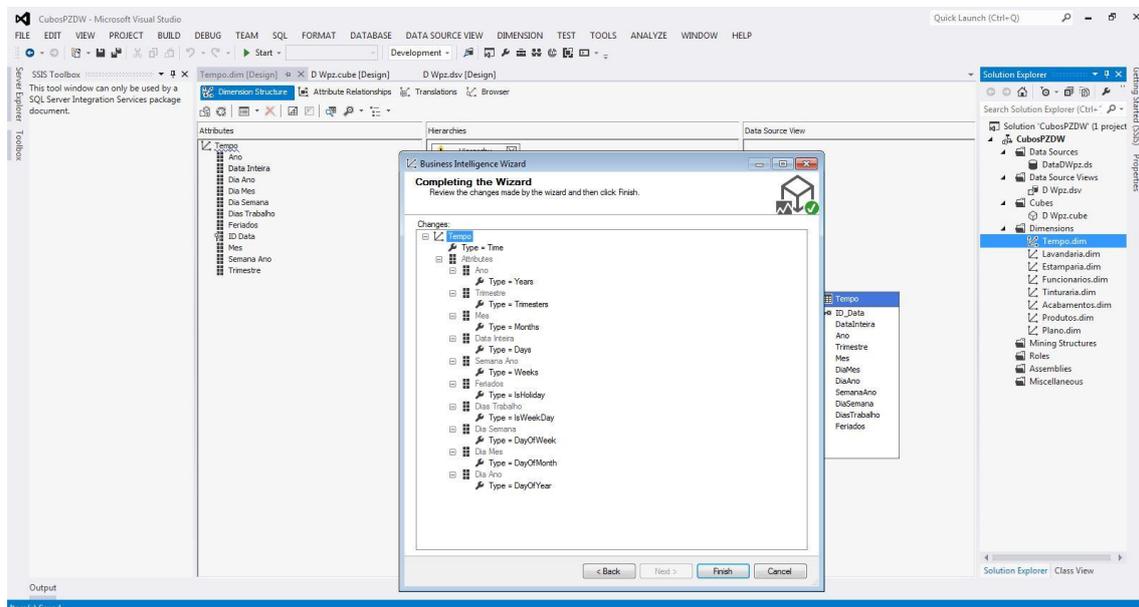


Figura 69 - Definir Dimensões

Anexo F

Este anexo apresenta a criação das ligações do Excel PowerPivot com o DW e os cubos OLAP, para serem criadas as tabelas dinâmicas.

Para criar as tabelas dinâmicas é necessário criar a ligação ao cubo OLAP no PowerPivot.

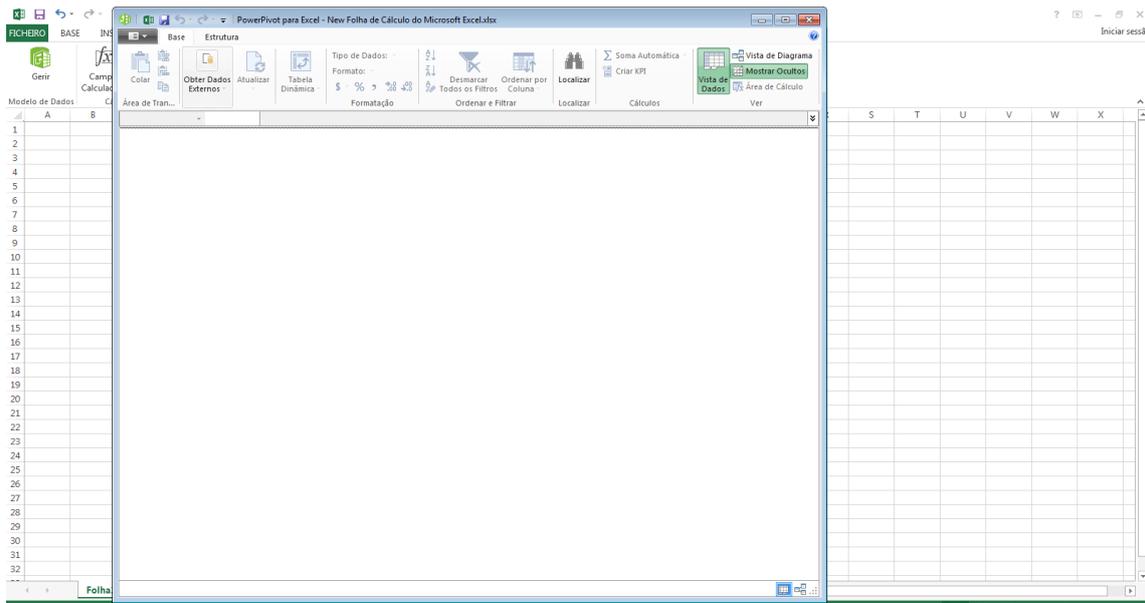


Figura 70 - Ligação aos cubos OLAP

Na imagem seguinte é inserido qual o *analysis server* e escolher o cubo OLAP pretendido.

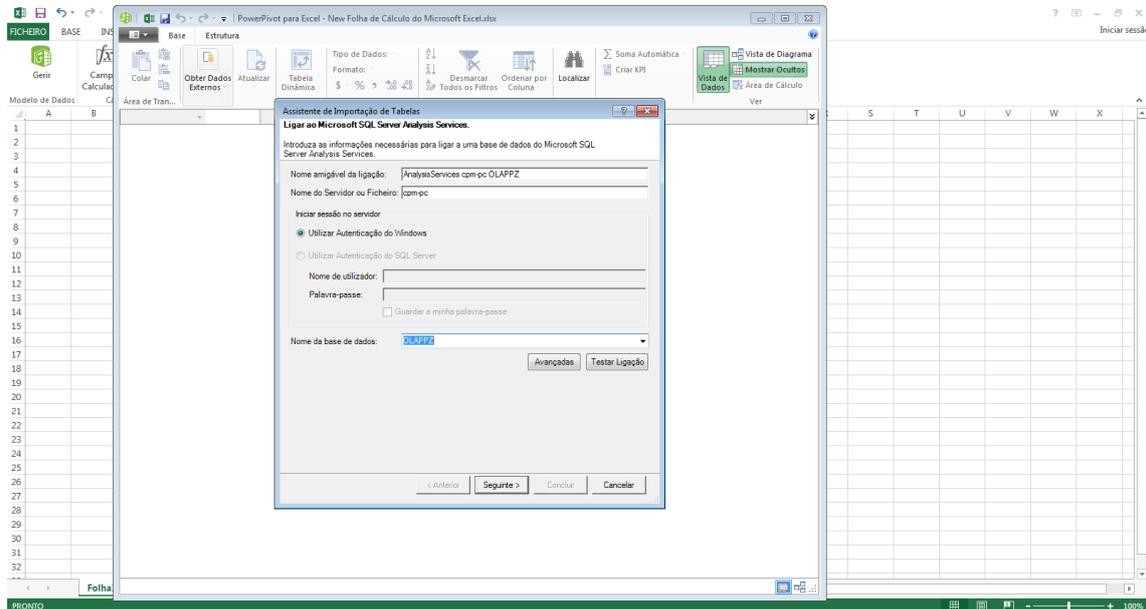


Figura 71 - Ligação ao analysis server

Inserir a *query sql* para carregar as tabelas que pretende consultar na tabela dinâmica.

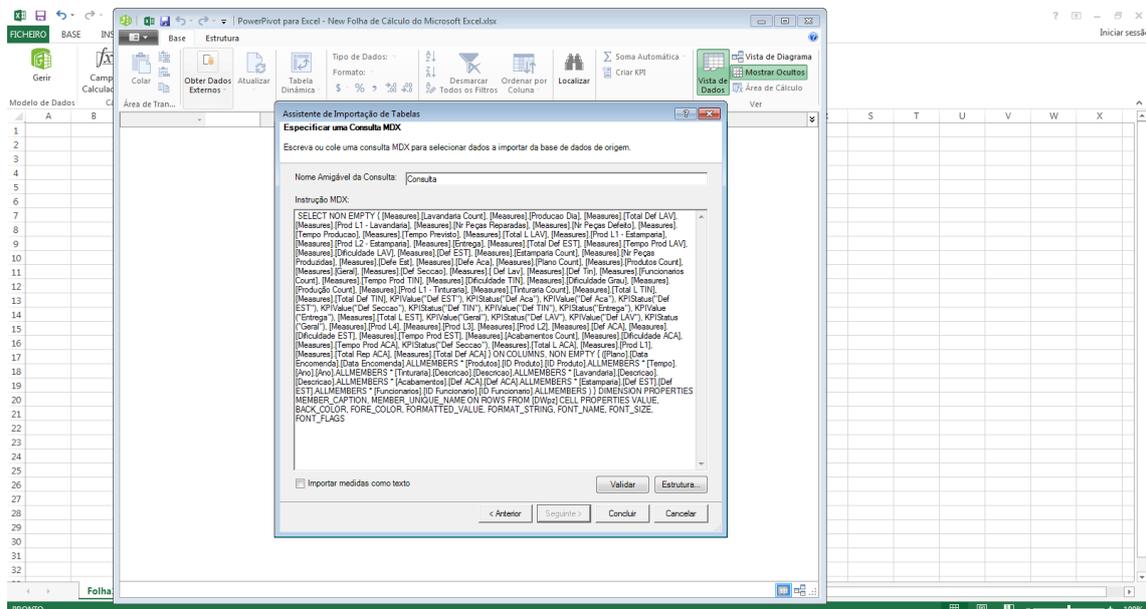


Figura 72 - Inserir query sql

Após asserção da *query* sql são visíveis as tabelas, KPI's e outros cálculos carregados a partir dos cubos OLAP.

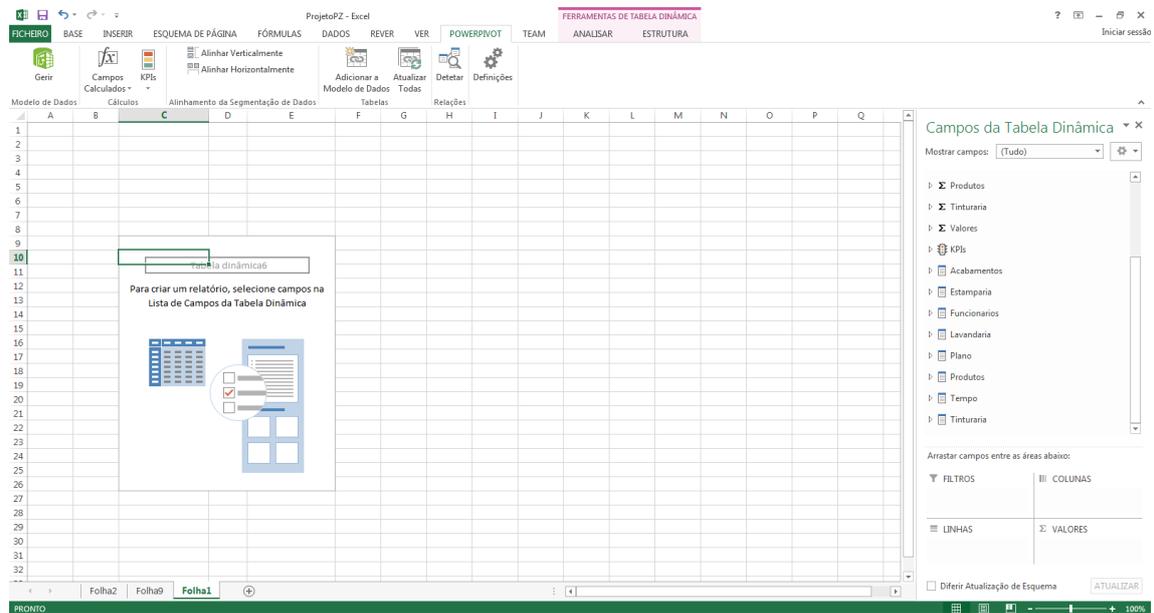


Figura 73 - Tabela dinâmica