

Business Intelligence: Gestão da Eficiência e Produtividade

Ariel Ribeiro Machado, Josiel Maimone de Figueiredo

¹ Instituto de Computação – Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT)
Campus Cuiabá – MT – Brazil

ariel.r.machado@gmail.com, josiel@ic.ufmt.br

Abstract. *Presentation of technologies and techniques of business intelligence to systematize processes of productivity management of field teams, in the operational context of electric power distribution. In order to monitor the efficiency and productivity in the executions, and the displacements realized for the technical and commercial attendances, and in the identifications of standards for sharing of good practices, and for the professional development of collaborators and processes with low efficiency and productivity.*

Resumo. *Apresentação de tecnologias e técnicas de business intelligence para sistematizar processos de gestão de produtividade de equipes de campo, no contexto operacional de distribuição de energia elétrica. Com objetivo de monitorar a eficiência e produtividade nas execuções, e nos deslocamentos realizados para os atendimentos técnicos e comerciais, e nas identificações de padrões para compartilhamento de boas práticas, e para o desenvolvimento profissional de colaboradores e processos com baixa eficiência e produtividade.*

Palavras-chave: *Business Intelligence. Processo ETL. Gestão da Produtividade. Setor Elétrico.*

1. Introdução

A crescente demanda de energia elétrica tem fomentado ao setor elétrico a buscar novas tecnologias, pois a busca para melhoria na operacionalização, na qualidade da energia e na gestão dos dados são de extrema importância para o setor, visto que, o recurso é necessário para sociedade e contribui para o avanço tecnológico e inclusão social.

No cenário atual o setor elétrico possui um mecanismo de regulação contratual para compartilhamento de ganhos de produtividade pela distribuidora de energia elétrica, tendo como componentes a relação entre a variação do mercado faturado e a variação dos custos totais operacionais (esses associados às atividades de operação, manutenção, tarefas comerciais e administrativas das distribuidoras, como podas de árvores e combate às perdas) e do capital. O mecanismo é um dos fatores que compõem a tarifa da distribuidora (meio que visa assegurar aos prestadores dos serviços receita suficiente para cobrir custos operacionais eficientes e remunerar investimentos necessários para expandir a capacidade e garantir o atendimento com qualidade), ou seja, está associada a lucratividade da empresa.

Nesse contexto as organizações buscam continuamente a melhoria na gestão da produtividade e eficiência de seus processos, bem como o aumento de produtividade obtendo maior lucratividade e competitividade no mercado. Diante desse cenário abordaremos a utilização das tecnologias de business intelligence para sistematizar processo de

coleta, padronização, medição e análise de indicadores de gestão da eficiência e produtividade de serviços de campos, afim de apoiar nas tomadas de decisões dos gestores e na otimização de processos visando melhores margens de lucros, pois através das análises dos indicadores e de suas métricas obtendo ações e estratégias mais assertivas, de forma a reduzir os custos operacionais da distribuidora.

2. Revisão da literatura

Para o cenário proposto abordaremos os conceitos de business intelligence, Processo ETL (Extração, Transformação e carga), Online Analytical Processing (OLAP) e a Gestão da Produtividade. Os principais conceitos serão mencionados nos tópicos seguintes.

2.1. Business Intelligence - BI

A definição clássica da Gartner Group segundo [Primak 2008], BI é o processo que explora e analisa as informações específicas de um domínio para encontrar tendências ou padrões, afim de, produzir percepções para tomada de decisões. O termo utilizado na atualidade, define como processo de coleta, organização, análise, compartilhamento e monitoramento de informações que auxiliam na gestão de negócios, possibilitado por teorias, metodologias, processos, estruturas e tecnologias, que transformam uma grande quantidade de dados brutos em informação relevantes para decisões estratégicas dentro da organização.

A Figura 1 demonstra o modelo de BI com a integração de pessoas, processos e tecnologia agregam valores aos negócios nas tomadas de decisões. [Rob and Coronel 2011]

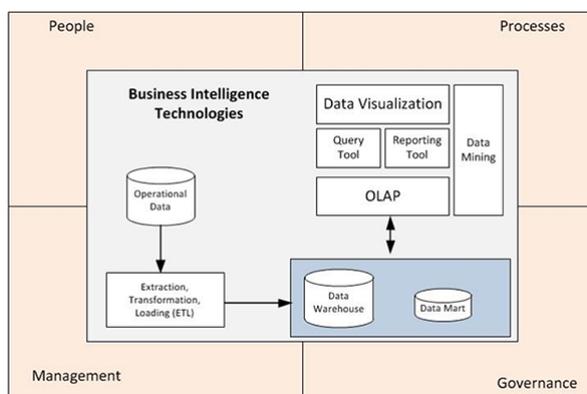


Figura 1. Modelo BI

2.1.1. Processo de Extração, Transformação e Carga - ETL

O processo de ETL se refere as etapa de extração, transformação e carga de dados é um desafio em todo projeto de BI, pois manter as regras de negócio na integração de diversas bases de dados, e de acordo, com os requisitos do sistema não é uma tarefa fácil, por isso é considerada uma das principais etapas na solução de BI. A Figura 2 apresentamos as quatro etapas no processo de ETL, são elas: extração, limpeza, conformidade e entrega.

De acordo com [Kimball and Ross 2013], na etapa de extração, temos a obtenção dos dados brutos dos sistemas de origem, onde podemos ter diferentes formatos de dados e organizado de diferentes formas, nessa etapa padronizamos os dados em determinado formato para a realização do processamento de transformação dos dados. Na etapa de limpeza, é realizado um processamento para melhorar a qualidade dos dados, pois na maioria dos casos a qualidade dos dados aceitável no DM é diferente dos armazenado no sistema de origem, ainda nessa etapa é realizado a verificação de valores válidos. Já na etapa de conformidade, é realizada a validação dos dados mesclados de diferentes origens, afim de garantir a consistências desses dados, é necessário que a relação das medidas sejam padronizadas em seus domínios. Por fim, na etapa de entrega, os dados devem estar disponível para realização de consultas de maneira rápida, que conseguimos pelas estruturas de esquemas dimensionais de dados simplificados.

2.1.2. Online Analytical Processing - OLAP

A tecnologia OLAP (online analytical processing) permite reestruturar os dados de uma base relacional numa perspectiva multidimensional. A definição de OLAP, se refere a tecnologia que permite efetuar de forma rápida e compartilhada a análise da informação de diversas fontes de dados. O OLAP é um modelo multidimensional que proporciona aos usuários a capacidade de trabalhar dinamicamente sobre os dados, através de modos de visualização rápida, coerente e interativas para uma variedade de informações, compostas por dimensões (dados descritivos) e fatos (dados métricos) . O OLAP pode ser dividido em três formas de armazenamento de dados ROLAP (Relational Online Analytical Processing), MOLAP (Multidimensional Online Analytical Processing) e HOLAP (Hybrid Online Analytical Processing). [Corey 2001]

O ROLAP tem como característica manter os dados nas tabelas relacionais originais, ao mesmo tempo que gera outras em que vai armazenar os valores agregados. O MOLAP utiliza uma estrutura de dados multidimensional, pois seu motor de base dados é multidimensional e não motor relacional. Por fim, o HOLAP é um meio-termo entre as duas tecnologias citadas anteriormente, pois assume aspectos e atributos de ambas. Este modelo deixa os dados nas tabelas relacionais e guarda as agregações como uma estrutura multidimensional. [Sezões 2006]

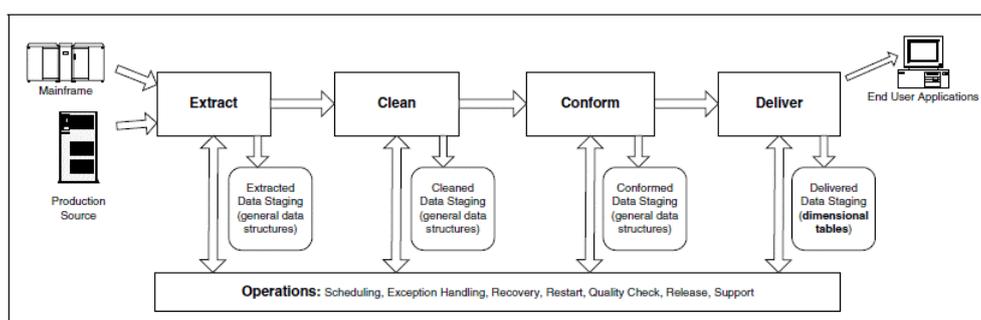


Figura 2. Etapa processo ETL

2.2. Gestão da Produtividade

De acordo [Martins and Laugeni 2005] a administração da produtividade corresponde ao processo formal de gestão, envolvendo tanto os níveis gerenciais como os colaboradores, com a finalidade de reduzir os custos de manufatura. Comentam sobre os métodos adequados de medição da produtividade, baseados em dados já existentes com novas coletas, depois de medida comparada a de outras empresas. Eles também afirmam que são vários os fatores que determinam a produtividade de uma empresa, merecendo destaque: i) relação capital e trabalho: indica o nível de investimento em máquinas, equipamentos e instalações em relação a mão de obra empregada; ii) a escassez de alguns recursos: como a energia elétrica, iii) mudanças na mão de obra: os custos de mão de obra aumentam conforme sua qualificação; iv) inovação e tecnologia: o aumento da produtividade a médio e longo prazos indicam investimentos em pesquisas e desenvolvimento; v) restrições legais: como por exemplo, as restrições ambientais; vi) fatores gerenciais: relacionados com a capacidade dos administradores de se empenharem em programas de melhoria de produtividade em suas empresas e; vii) qualidade de vida: muitas empresas procuram melhorar a qualidade de vida de seus funcionários visando assim o aumento da produtividade. Também relatam que a produtividade é uma avaliação entre dois instantes no tempo, entre dois períodos consecutivos de tempo ou não e tem relação entre o valor do produto e/ou serviço produzido e o custo dos insumos para produzi-lo. [Martins and Laugeni 2005]

Para [Neto 1991] a produtividade é considerada uma sincronia de estratégias das empresas com o mercado, e a define como “as grandes empresas se empenham na implementação de programas de qualidade total, cujos resultados não só garantem a plena satisfação dos clientes como também reduzem os custos de operação, minimizando as perdas, diminuindo consideravelmente os custos com serviços externos otimizando a utilização dos recursos existentes.” E para [Longenecker et al. 1997], a produtividade é a eficiência com a qual os insumos são transformados em produção.

3. Metodologia

Nesta seção são abordados a definição e desenvolvimento do escopo da solução proposta, que foram divididas em: estudo de caso (onde temos a contextualização de oportunidades, de modo geral, o escopo e o objetivo), o modelo dimensional proposto, o processo ETL (as transformações e cargas de dados), e por fim os cubos OLAP e os dashboards.

3.1. Estudo de Caso

No estudo de caso temos como objetivo buscar a melhoria do processo de planejamento, execução dos serviços e deslocamento, de modo contínuo para melhor aproveitamento de tempo e recursos. Com a definição dos indicadores da gestão da eficiência e produtividade se pode medir o desempenho de suas equipes de campo, tendo como alvos as oportunidades citadas abaixo:

1. Diminuição de custos;
2. Aumento da produtividade da equipe;
3. Melhoria da qualidade do serviço e satisfação do cliente;
4. Aprimoramento da gestão do tempo e da gestão de equipes;
5. Maior integração das equipes de campo e office;
6. Maior visibilidade sobre as equipes em campo.

Baseados nas métricas de tempo de escala, alocação, execução e desvios foram gerados os indicadores abaixo:

1. Eficiência - relação entre os resultados obtidos e os recursos empregados: fazer da melhor maneira utilizando a menor quantidade de recursos; Indica se a equipe está realizando o deslocamento e execução do serviço no tempo previsto.
2. Utilização - é a relação de tempo de alocação no atendimento pela disponibilidade na escala da equipe;
3. Produtividade - relação entre as saídas geradas no trabalho pelo recursos utilizados, ou seja, é o tempo gerados pela execução de serviços, em relação ao tempo total que a equipe esteve disponível.

3.2. Modelo Dimensional

Na figura 3 é apresentado o modelo dimensional com objetivo de atender as necessidades na gestão da produtividade e eficiência de atividades de campo. No total serão criadas sete tabelas dimensões, e quatro fatos. Na dimensão empresa temos os atributos com nome da empresa (unidade) e processo (processos de gerências operacionais de serviços de campo). A seguir temos um resumo das dimensões e fatos.

Na dimensão serviço temos atributos que definem a origem do serviço e atividade. Na dimensão status monitoramos se houve impedimento ou interrupção na execução do serviço. Na dimensão tempo temos uma gama de atributos para análise no tempo. Na dimensão desvio temos o nome do desvio aplicado quando já apresentados para início da escala de trabalho. A dimensão gpesoa temos mapeado o código do colaborador e equipe responsável pela execução da ordem de serviço. Por fim na dimensão local temos código, nome e tipo de localização.

Para possibilitar uma análise gerencial sobre os dados serão criadas quatro fatos são elas: A fato **serviço** possui as métricas do tempo deslocamento, execução, atendimento, padrão, etc. A fato **apresentação** temos as métricas tempo da escala e trabalhado. A fatodesvio temos as métricas do tempo do desvio e quantidade no período. Já a fato **produtividade** temos as métricas para criações dos indicadores de produtividade, eficiência e utilização, com objetivo de atender a visão executiva dos recursos empregados para atendimento aos serviços de campos.

3.3. Processo ETL

Neste tópico é abordado, de forma macro as etapas elaboradas para extração, transformação e carga dos dados. Para o desenvolvimento do processo de ETL será utilizado a ferramenta Spoon (Data Integration) do Pentaho, e o PostgreSQL é SGBD para o repositório do Data Mart.

Na figura 4 temos o job principal (é um conjunto de tarefas a ser executada dentro de um processo). O job inicia com componente START, que é responsável pelo agendamento do processo. Em seguida temos o componente de criação das tabelas, se trata de uma transformação com a função de realizar a verificação e a criação da estrutura das tabelas dimensões e fatos. O próximo componente é um job com a responsabilidade de executar sete transformações, sendo cada uma responsável pela transformação e carga dos dados para as dimensões do cubo. O componente staging area é uma transformação que

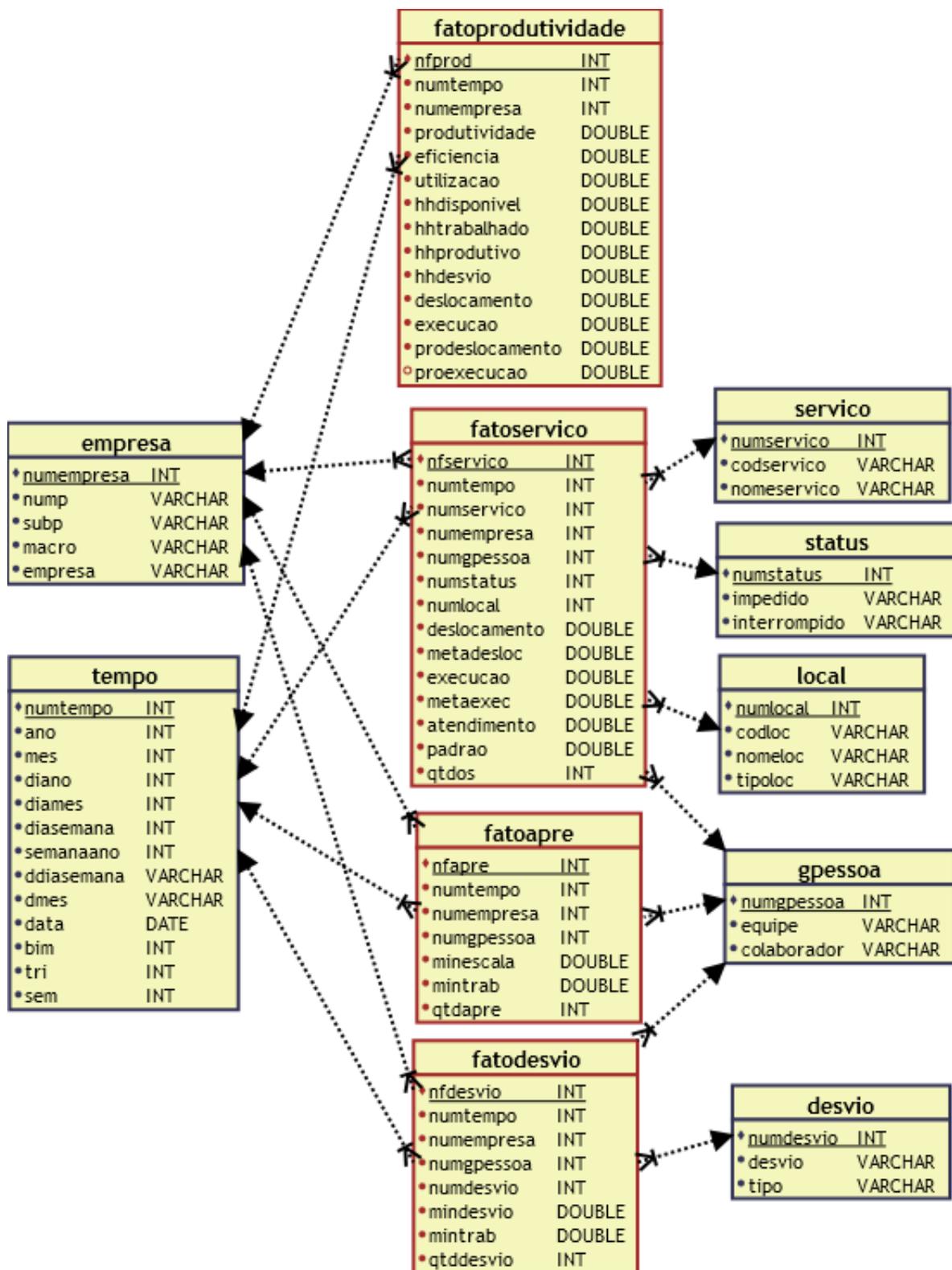


Figura 3. Modelo Dimensional



Figura 4. Processo ETL - Job Principal

TIPO	TABELA	QTDE
dimensão	<i>gpessoa</i>	8.731
	<i>servico</i>	1.046
	<i>tempo</i>	1.001
	<i>local</i>	868
	<i>empresa</i>	157
	<i>desvio</i>	56
	<i>status</i>	7
fato	<i>fatosservico</i>	2.062.156
	<i>fatodesvio</i>	411.973
	<i>fatoapre</i>	290.401
	<i>fatoprodutividade</i>	853

Figura 5. Quantitativos de registros nas tabelas dimensões e fatos

realiza o tratamento e carga dos dados do sistema de origem para a área intermediária. O componente fatos gerenciais é um job que possui três transformações, que através de scripts, consulta a área staging, e realiza a carga para as fatos gerenciais. Por fim temos uma transformação, que através de script gera a fato de produtividade.

4. Resultados

Nesse tópico abordaremos os resultados obtidos, através do estudo de caso e modelo dimensional desenvolvido, de modo que, possamos gerir a produtividade, e avaliar os indicadores que o compõem para auxiliar nas tomadas de decisões da organização. Na figura 5 observamos os quantitativos pós carga das dimensões e fatos.

Nos tópicos a seguir serão demonstrados os dashboards gerados para acompanhamento e auxílio na tomada de decisão. Os painéis irão subsidiar os principais cenários de avaliação da produtividade das equipes de campos, porém o modelo dimensional possui maior detalhamento, que apoiam as demais hierarquia da organização, ou seja, o modelo dimensional suporta a evolução de novas visões e cenários.

4.1. Dashboards e Cubo OLAP

Para criação e visualização dos dashboards foi utilizada a ferramenta open-source SpagoBI.

Na figura 6 é apresentado o dashboard para análise da produtividade. Nele podemos observar o indicador da produtividade que é composto pelo produto dos indicadores da eficiência e utilização, bem como as métricas que os compõem analisando por macros

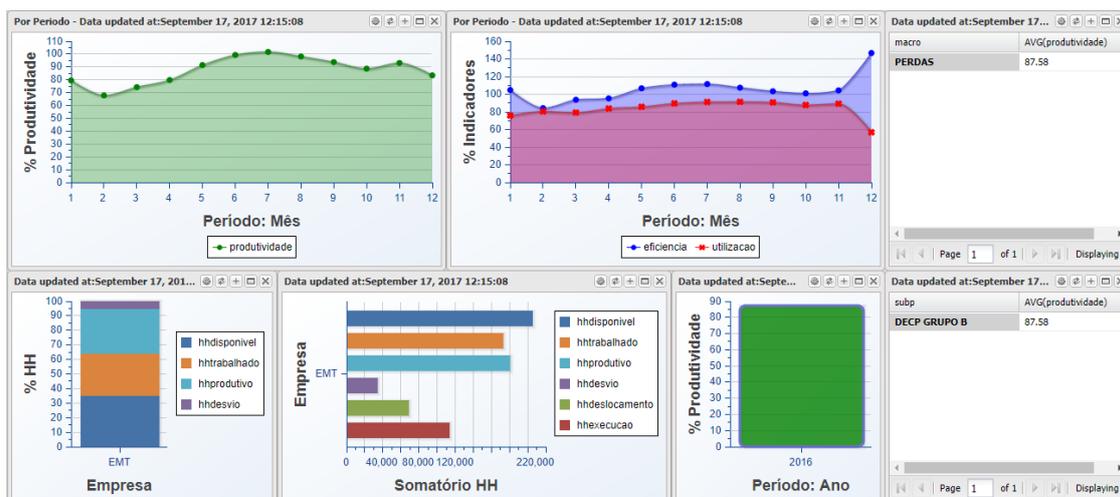


Figura 6. Dashboard Produtividade

e subprocessos, empresas, período (ano e mês). O cenário desenvolvido possibilita analisar a evolução do indicador. A visão em destaque avalia o subprocesso grupo B, do macro processo de perdas para a empresa EMT, no qual concluímos a obtenção de uma média anual de 87,58 de produtividade. Também é observado, que o tempo de execução é maior quando comparado com o tempo de deslocamento indicando que as equipes realizaram mais atendimentos aumentando seu volume de conclusão de serviços. Verificamos que 5,6 do tempo são de desvios praticados. Esse fator impacta diretamente no indicador de utilização.

No dashboard análise da eficiência, figura 7, temos os cenários que possibilitam a visualização do tempo de atendimento e o padrão de execução. O cenário possibilita realizar análises de período (ano, mês), empresa, processo, subprocesso, serviço e equipe. A visão contribui para avaliar o detalhamento da eficiência das equipes no âmbito de deslocamento, execução e no padrão estabelecido (meta).

O dashboard, figura 8, contribui para se avaliar o indicador da utilização se baseando no tempo realizado de desvio, ou seja, quanto maior o desvio pior o indicador e conseqüentemente menor é a produtividade da equipe. Nele podemos observar a evolução por período (mês), empresa, processo, subprocesso, equipe, desvio e especialidade do desvio. Com isso temos como indicar as causas (anomalias) que prejudicam o indicador da utilização.

Ambos os painéis auxiliam na tomada de decisão, visto que a partir dessas análises realizadas como por exemplo da eficiência, quando constatamos o atendimento maior que o padrão, sendo que o tempo de execução está próximo a meta, é considerado que tempo de deslocamento prejudicou a equipe, sendo necessário avaliar melhor despacho do serviço ou otimizar na roteirização dos serviços. Caso o tempo execução for maior que a meta então temos que avaliar se a equipe está utilizando o ferramental adequado, e avaliar uma possível reciclagem da equipe para execução daquele tipo de serviço. Já para o indicador da utilização os planos de ações estão diretamente associados ao tipo de desvio, como por exemplo o tipo "retorno da equipe a base" a equipe tem o desvio para finalizar suas atividades diárias, ou seja realiza um deslocamento que não é para executar

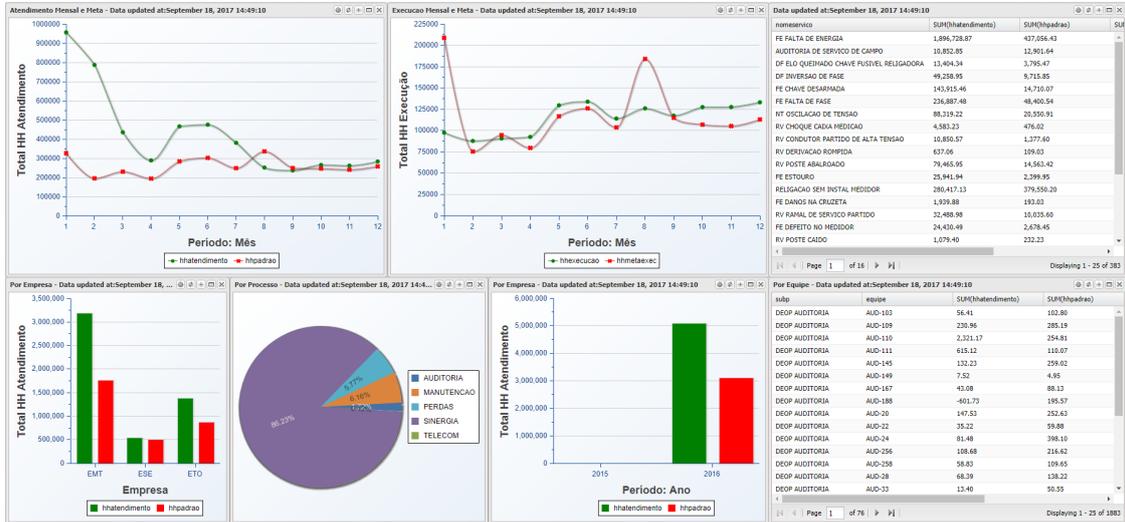


Figura 7. Dashboard Eficiência

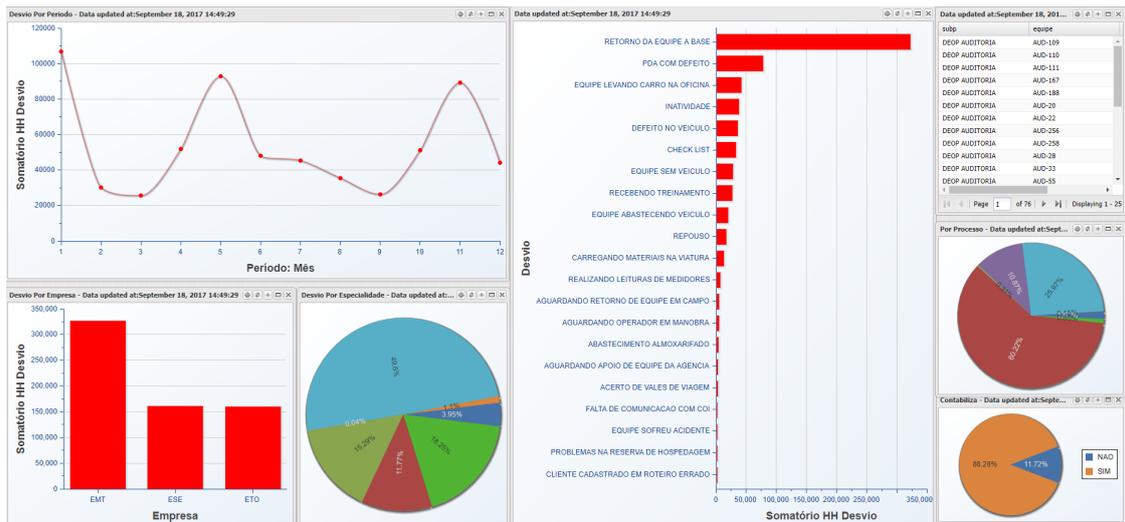


Figura 8. Dashboard Utilização

um solicitação, e sim de retorno a base. Nesses casos se observa se o serviço de fato foi despachado para a equipe mais próxima a base, como também despachar serviços menores no percurso de retorno a base. Através dos planos de ações que podem gerar a partir da análise observamos que contribuirão para melhoria contínua do indicador global da produtividade.

Para uma análise mais atômica foi desenvolvido o cubo OLAP para a fato serviço. O cubo atenderá praticamente todos os cenários de monitoramento dos serviços realizados pelas equipes.

5. Conclusão

As metodologias para implantação de tecnologias de BI buscam a otimização dos processos, afim de contribuir para melhor gestão dos recursos através de seus indicadores, métricas e metas, que auxiliar aos gestores nas tomadas de decisões das organizações, onde podem ser direcionadas de forma clara as ações necessárias para atuar na causa do problema, ou seja, aprimorar a produtividade das equipes, fazer mais com o mesmo ou menos recurso. Com os resultados obtidos através dos estudos de casos realizados constatamos a aplicabilidade da solução, visto ao atendimento das necessidades da organização.

Através de análises realizadas nos dashboards, observamos a presença de outliers (dados fora de série/padrão) que possuem processos e subprocessos distorcendo a análise global dos indicadores. Diante dessa constatação foram mapeadas as causas relacionadas aos cenários de discrepâncias, onde as principais são: falta de aplicabilidade da metodologia na apuração de processos e subprocessos, falta de treinamento das equipes, definição e padronização de tempos padrões de serviços e problemas de TI (aparelho, comunicação, sistema e consulta). Esses pontos foram auditados e planejados para estruturação para se buscar o melhor monitoramento desses processos e serviços. Com esses ajustes nos processos e nas origens nas obtenção dos dados teremos a visão do cenário global para avaliação da produtividade e de seus indicadores correlacionados.

Para trabalhos futuros temos como objetivo a criação de modelos para a aplicação dos algoritmos de mineração de dados, com objetivo de buscar e identificar padrões, e com isso construir novos conhecimentos sobre os dados e gerando novas oportunidades de exploração. Diante de um mercado dinâmico e altamente competitivo temos que buscar essa alternativa para aumentar a produtividade individual e corporativa, de maneira a elevar o aproveitamento de tempo, recursos e talentos, dessa forma seremos altamente produtivos e competitivos.

Referências

- Corey, M. (2001). *Oracle 8i Data Warehouse. Tradução de João Tortello*. Rio de Janeiro, 1º edition.
- Kimball, R. and Ross, M. (2013). *The Data Warehouse Toolkit*. Indianapolis - EUA, 3º edition.
- Longenecker, J., Moore, C. W., Palich, L. E., and Petty, J. W. (1997). *Administração de pequenas empresas*. São Paulo, 1º edition.
- Martins, P. G. and Laugeni, F. P. (2005). *Administração da Produção*. Saraiva, 2º edition.

- Neto, E. P. C. (1991). *Gestão da qualidade princípios e métodos*. São Paulo, 1º edition.
- Primak, F. V. (2008). *Decisões com B.I. – Business Intelligence*. São Paulo, 1º edition.
- Rob, P. and Coronel, C. M. (2011). *Sistemas de banco de dados – Projeto, implementação e administração*. São Paulo, 8º edition.
- Sezões, C. (2006). *Business Intelligence*. Porto - Portugal, 1º edition.