

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL EM ENGENHARIA DE
PRODUÇÃO

PAULO EUZÉBIO DA SILVA JUNIOR

Proposição De Um Método Estruturado Para A Limpeza De Dados Em Sistemas De Custeio

Porto Alegre
Janeiro de 2017

PAULO EUZÉBIO DA SILVA JUNIOR

**Proposição De Um Método Estruturado Para
A Limpeza De Dados Em Sistemas De Custeio**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação
Mestrado Profissional em Engenharia de Produção da
Universidade Federal do Rio Grande do Sul como
requisito parcial à obtenção do título de Mestre em
Engenharia de Produção, modalidade Profissional, na
área de concentração em Sistemas de Produção .

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Augusto Cassel

Porto Alegre

2017

PAULO EUZÉBIO DA SILVA JUNIOR

**Proposição De Um Método Estruturado Para
A Limpeza De Dados Em Sistemas De Custeio**

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção na modalidade Profissional e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora designada pelo Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Prof. Orientador, Dr. Ricardo Augusto Cassel
PMPEP/UFRGS

Prof. Ricardo Augusto Cassel
Coordenador PMPEP/UFRGS

Banca Examinadora:

Professor Cláudio José Müller, Dr. (UFRGS)

Professora Joana Siqueira de Souza, *Dr.* (PUCRS)

Professor Luis Henrique Rodrigues, Dr. (UNISINOS)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente à Deus, percebo que sua força colocou as pessoas maravilhosas que me acompanharam nesse período.

A minha família. Bem, é difícil resumir o que sinto. Os valores e a sabedoria passados por eles é que possibilitam chegar até aqui dessa maneira. Agradeço a minha mãe Elisa pela compreensão nos momentos de nervosismo (vários) por ter sido guerreira a ponto de criar dois filhos enquanto trabalhava e estudava, pode ter certeza que nos momentos de dificuldade, foi o seu exemplo que me levou pra frente, pois sempre quis chegar aonde você chegou. Ao meu pai Paulo, que mesmo com todas as atribuições, e do seu jeito, soube dar o incentivo e motivação para que as dificuldades parecessem menores, as experiências de vida recebida de ti a cada conversa me fizeram a pessoa que sou hoje. Ao meu irmão Luan, pelos momentos de brincadeira e descontração que trazem alegrias imprescindíveis.

Agradeço aos colegas de aula, sem citar nomes para não esquecer ninguém, mas com certeza, mais importante que os conhecimentos recebidos, foi a troca de experiências de vida com todos, por mais difícil que fosse ter energia para semanas de aula, a amizade de vocês foi muito importante.

Agradeço a todos os colaboradores da empresa pelo apoio na pesquisa realizada e pelo apoio e troca de conhecimentos do dia a dia.

Agradeço a todos os professores com os quais tive contato pelos ensinamentos e experiências repassados, em especial ao orientador professor e Mestre Ricardo Cassel pela brilhante orientação para esta pesquisa.

A todos um muito obrigado!

RESUMO

Na atual realidade das indústrias de pequeno porte do mercado nacional brasileiro, há dificuldade na definição e uso de indicadores para análise da acuracidade dos dados que seus sistemas de custeio geram, e igualmente, não há processos definidos para que os dados sejam analisados quanto à sua limpeza. O objetivo deste trabalho é propor um método de limpeza dos dados de um sistema de custeio. Para isso foi realizada uma pesquisa bibliográfica para a definição dos dados relevantes em um sistema de custeio, apresentação de casos de gerenciamento de dados e informações em processos produtivos e de estudos sobre qualidade e limpeza de dados. A pesquisa se apoia no método proposto pelo *Design Science Research* para buscar a solução do problema da qualidade de dados. As etapas de conscientização sobre o problema e identificação dos artefatos para solução do mesmo, as quais visam buscar informações sobre outras situações, onde o problema ocorreu e quais foram as soluções propostas e seus resultados está apresentada em duas partes, sendo a primeira o referencial teórico e a segunda as entrevistas com especialistas atuantes nas áreas de custos. Após posicionar as fases do método de limpeza perante o processo de geração de dados e definir as características das etapas a serem seguidas, o trabalho apresenta a aplicação do método proposto no sistema de custeio de uma empresa de pequeno porte, com os resultados obtidos e posteriormente propõe ajustes no próprio método baseado nas percepções durante a implantação. Esta pesquisa foi relevante por contribuir com a qualidade dos dados utilizados para a tomada de decisões na área de custeio das organizações. O estudo evidenciou dados essenciais para a formação de um sistema de custeio, comprovou a eficiência das etapas propostas e apresentou exemplos de ferramentas práticas adequadas ao processo produtivo em questão e possibilitou ainda a identificação de melhorias no método proposto inicialmente, através da percepção das dificuldades de implantação vivenciadas.

Palavras-chave: Sistema de custeio. Custos. Limpeza de dados. Dados em sistemas de custeio. *Design Science Research*.

ABSTRACT

In the current reality of small industries in the Brazilian national market, there are no defined indicators to analyze the accuracy of the data that their costing systems generate, and also, there are no defined processes for the data to be analyzed for their cleaning. The objective of this work is to propose a method of cleaning the data of a costing system. For this, a bibliographical research was carried out to define the relevant data in a costing system, presentation of cases of data and information management in productive processes and studies on quality and data cleaning. The research is based on the method proposed by design science research to seek the solution of the data quality problem. The stages of raising awareness about the problem and identifying the artifacts to solve it, which seek information about other situations, where the problem occurred and what the proposed solutions and their results are presented in two parts. The first is the theoretical framework and the second is the interviews with experts in the areas of costs. After positioning the phases of the cleaning method in the process of data generation and defining the characteristics of the steps to be followed, the work presents the application of the proposed method in the costing system of a small company, with the results obtained. And later proposes adjustments in the own method based on the perceptions during the implantation. This research was relevant because it contribute to the quality of the data used to make decisions in the area of organization costs. The study evidenced data essential for the formation of a costing system, proved the efficiency of the proposed steps and presented examples of practical tools appropriate to the productive process in question and also allowed the identification of improvements in the method initially proposed, through the perception of the difficulties of implemented.

Keywords: Costing system. Costing. Data cleaning. Costing systems. Design Science Research.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Etapas da pesquisa de acordo com a Design Science Research.....	19
Figura 2 - Custos variáveis e custos fixos X volume de produção	245
Figura 3 - Processo tradicional de geração de informações a partir de um banco de dados	522
Figura 4 - Processo proposto de geração de informações a partir de um banco de dados	534
Figura 5 - Software de gestão industrial com unidades de medidas previamente definidas.....	599
Figura 6 - Estrutura organizacional da empresa	689

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Características das contabilidades financeira e gerencial	299
Quadro 2 - Comparação entre os princípios de custeio	30
Quadro 3 - Relação do tipo de dado com sua referência bibliográfica	355
Quadro 4 - Relação do tipo de dados com sua referencia e utilização nas organizações estudadas	50
Quadro 5 - Relação das etapas propostas com sua referência bibliográfica e seu posicionamento	555
Quadro 6 - Planilha padronizada para cronoanálise	733
Quadro 7 - Planilha padronizada para cronoanálise considerando tempos de transporte	777
Quadro 8 - Planilha de dados organizada pelo critério dos códigos sequenciais.....	80
Quadro 9 - Controle de custos gerados pelo sistema de limpeza de dados	866
Quadro 10 - Revisão da relação das etapas propostas com sua referência bibliográfica e seu posicionamento	91

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Curvas de tempos de usinagem.....	82
---	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA	15
1.2 OBJETIVOS.....	16
1.2.1 Objetivo Geral	16
1.2.2 Objetivos Específicos	16
1.3 JUSTIFICATIVA.....	16
1.4 METODO DE PESQUISA.....	17
1.5 MÉTODO DE TRABALHO.....	18
1.6 DELIMITAÇÃO DE PESQUISA	21
1.7 ESTRUTURA DO TRABALHO	222
2 REFERENCIAL TEÓRICO	233
2.1 O CONCEITO DE CUSTOS.....	243
2.2 CLASSIFICAÇÕES DE CUSTOS	244
2.3 SISTEMAS DE CUSTEIO.....	266
2.3.1 Princípios de Custeio	277
2.3.1.1 Princípio do Custeio por Absorção Integral.....	277
2.3.1.2 Princípio do Custeio Variável	299
2.3.1.3 Princípio do Custeio por Absorção Ideal.....	30
2.3.2 Métodos de Custeio	311
2.3.2.1 Método dos Centros de Custo	311
2.3.2.2 Método de Custeio da Unidade de Esforço de Produção	322
2.3.2.3 Método de Custeio Baseado em Atividades (ABC)	333
2.3.2.4 Método do Custo Padrão	333
2.4 OS DADOS EM SISTEMAS DE CUSTEIO	355

2.5 GERENCIAMENTO DE DADOS E INFORMAÇÕES	377
2.6 OS ESTUDOS DA QUALIDADE DE DADOS E METODOLOGIAS PARA A LIMPEZA DE DADOS.....	39
2.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	46
3 COMPARAÇÃO ENTRE BIBLIOGRAFIA E PERCEPÇÕES PRÁTICAS	477
4 PROPOSTA DE MÉTODO DE LIMPEZA DE DADOS	522
4.1 POSICIONAMENTO DAS FASES DE LIMPEZA, PADRONIZAÇÃO E INTERLIGAÇÃO DE DADOS	522
4.2 MÉTODO PROPOSTO PARA LIMPEZA DE DADOS	544
4.2.1 Fase de Padronização: Etapa de Capacitação e Treinamento dos Profissionais Envolvidos para a Padronização da Geração de Dados	566
4.2.2 Fase de Padronização: Etapa de Definição das Métricas Para Coletas de Dados de Acordo com Classificação de Relevância	566
4.2.3 Fase de Padronização: Etapa de Avaliação do Processo de Coleta de Dados	588
4.2.4 Fase de Padronização: Etapa de Mapeamento dos Processos de Geração de Dados do Sistema de Custeio	59
4.2.5 Fase de Limpeza de Dados: Etapa de Capacitação e Treinamento dos Profissionais Envolvidos para a Limpeza de Dados	60
4.2.6 Fase de Limpeza de Dados: Etapa de Comparação dos Dados Processados com um Padrão ou Produto Existente e Técnicas da Particionamento e Regras de Associação	61
4.2.7 Fase de Limpeza de Dados: etapa Padronização dos Períodos de Atualização.....	633
4.2.8 Fase de Interligação: Etapa de Avaliação Sistemática do Grau de Limpeza de Dados.....	633
4.2.9 Fase de Interligação: Etapa de Acompanhamento do Indicador do Custo Global de Limpeza de Dados	644
4.2.10 Fase de Interligação: Etapa de Mapeamento dos Pontos onde Erros foram Encontrados	655
5 APLICAÇÃO DO MÉTODO DE LIMPEZA DE DADOS	677
5.1 CARACTERÍSTICAS DA ORGANIZAÇÃO.....	677
5.1.1 Características Gerais	677

5.1.2 Características do Processo Produtivo	699
5.1.3 Sistema de Custeio	
5.2 APLICAÇÃO DO MÉTODO PROPOSTO	
5.2.1 Aplicação da Fase de Padronização: Etapa de Capacitação e Treinamento dos Profissionais Envolvidos para a Padronização da Geração de Dados	72
5.2.2 Aplicação da Fase de Padronização: Etapa de Definição das Métricas para Coletas de Dados de Acordo com Classificação de Relevância.....	744
5.2.3 Aplicação da Fase de Padronização: Etapa de Avaliação do Processo de Coleta de Dados	755
5.2.4 Aplicação da Fase de Padronização: Etapa de Mapeamento dos Processos de Geração de Dados do Sistema de Custeio	766
5.2.5 Aplicação da Fase de Limpeza de Dados: Etapa de Capacitação e Treinamento dos Profissionais Envolvidos para a Limpeza de Dados	788
5.2.6 Aplicação da Fase Limpeza de Dados: Etapa de Comparação dos Dados Processados com um Padrão ou Produto Existente e Técnicas da Particionamento e Regras de Associação	799
5.2.7 Aplicação da Fase de Limpeza de Dados: Etapa de Padronização dos Períodos de Atualização.....	833
5.2.8 Aplicação da Fase de Interligação: Etapa de Avaliação Sistemática do Grau de Limpeza de Dados	844
5.2.9 Aplicação da Fase de Interligação: Etapa de Acompanhamento do Indicador do Custo Global de Limpeza de Dados	855
5.2.10 Aplicação da Fase de Interligação: Etapa de Mapeamento dos Pontos onde Erros foram Encontrados	866
5.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS	877
6 PROPOSIÇÃO DE MELHORIAS AO MÉTODO DE LIMPEZA DE DADOS ..	888
6.1 ADIÇÃO DA ETAPA DE COLETA PRELIMINAR DE DADOS	888
6.2 REPOSICIONAMENTO DA ETAPA DE DEFINIÇÃO DAS MÉTRICAS PARA COLETAS DE DADOS DE ACORDO COM CLASSIFICAÇÃO DE RELEVÂNCIA	888
6.3 ADIÇÃO DA ETAPA DE DEFINIÇÃO DE INDICADORES DE QUALIDADE DE DADOS	89

6.4 COMPLEMENTO DA ETAPA DE CAPACITAÇÃO E TREINAMENTO DOS PROFISSIONAIS ENVOLVIDOS PARA A PADRONIZAÇÃO DA GERAÇÃO DE DADOS.....	
6.5 METODOLOGIA AJUSTADA	
7 CONCLUSÃO	933
REFERÊNCIAS	955
APÊNDICE A.....	999
APÊNDICE B.....	1033
APÊNCIDE C.....	1077

1 INTRODUÇÃO

A competição do cenário industrial instiga as organizações a promover o contínuo aperfeiçoamento dos processos produtivos. Como um dos pontos importantes para esse aperfeiçoamento, Goldratt (1991) aponta o gerenciamento da informação gerada nos processos. Wang (1995) complementa essa visão ao afirmar que para as organizações obterem retorno competitivo de seus sistemas de informação, faz-se necessário um alto grau de qualidade nos dados gerados durante todas as etapas do processo produtivo.

Visando a essa melhoria contínua e a manutenção da competitividade com a garantia da lucratividade e de tomadas de decisões rápidas e qualificadas é necessário possuir a clara definição dos custos de produção de cada um dos itens presentes no portfólio da empresa. Dentro dos sistemas de custeio existentes nas organizações industriais de pequeno porte, em um cenário onde margens de lucro se apresentam cada vez mais reduzidas, existe a necessidade que a informação sobre os custos de produção seja precisa e de fácil acesso. Os sistemas produtivos geram uma grande quantidade de dados sobre os custos de produção dos diversos itens. Porém, é necessário um sistema capaz de organizar esses dados de forma a possibilitar a análise correta dos mesmos.

As informações oriundas de um sistema de custeio são bases para tomadas de decisões em todos os planos de gestão, seja no plano estratégico, como na formação de preços, políticas comerciais e linha de produtos, seja nos planos táticos e operacionais, como na controladoria dos custos de produção, na análise de investimentos, na definição do *mix* de produção, entre outros.

Um aspecto relevante para a garantia da qualidade das decisões gerenciais a serem tomadas é a qualidade dos dados que compõem os sistemas de custeio. A análise da qualidade de dados, como área de pesquisa, vem desenvolvendo conjuntos de ações com o propósito de tornar mais confiável o uso das informações geradas pelas organizações (DUBOIS, KULPA E SOUZA, 2009).

1.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

Segundo Guerreiro (2011), um sistema de custos pode ser caracterizado como um sistema de informações que recebe dados relativos às matérias-primas, mão de obra direta e custos indiretos, processando esses dados e gerando informações. Assim sendo, é possível compreender a importância da precisão dos dados utilizados no sistema de custeio. A existência de erros nos dados presentes nesses sistemas, faz com que as saídas do processamento não estejam de acordo com o esperado, levando ao risco de tomadas de decisão equivocadas.

Os sistemas de custeio existentes possuem diversas características distintas. Assim sendo, há necessidade de entender claramente qual o sistema de custeio ideal para as diversas peculiaridades dos variados sistemas produtivos industriais. De encontro a essa necessidade, o sistema de custeio em algumas organizações industriais de pequeno porte, está baseado na lógica de levantamento de custos diretos dos produtos através da análise da estrutura de produto e relação de tempos de utilização de máquinas para cada item. Igualmente, os custos fixos e indiretos não possuem um sistema organizado de alocação e análise. Por se tratar, em muitos casos, de organizações de pequeno porte com estrutura enxuta, não é possível para as mesmas que o sistema de custeio gere necessidades de grandes investimentos e aumento de carga de trabalho para a garantia de qualidade da informação a ser gerada pelo mesmo. Assim sendo, ferramentas que garantam a acuracidade, atualização e limpeza dos dados existentes não estão implementadas no processo de análise dos dados do sistema de custeio.

Ao mesmo tempo, as organizações não possuem indicadores definidos para análise da acuracidade dos dados que seus sistemas de custeio geram, e igualmente, processos definidos para que os dados sejam analisados quanto à sua limpeza não estão claramente elaborados. Com essa realidade, decisões importantes podem ser tomadas baseadas em informações imprecisas.

Diante dessa realidade, a pesquisa sugere a pergunta: O que pode ser feito para garantir a qualidade, acuracidade e limpeza dos dados dos sistemas de custeio de industrias de pequeno porte?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo deste trabalho é propor um método de limpeza dos dados de um sistema de custeio de uma organização.

1.2.2 Objetivos Específicos

- a) determinar os dados essenciais para a formação de um sistema de custeio;
- b) analisar o método proposto por meio de uma aplicação prática;
- c) apresentar sugestões de ferramentas praticas utilizadas para a implementação do método.

1.3 JUSTIFICATIVA

Helfert (2001) afirma que o armazenamento de dados vem chamando a atenção de pesquisadores há muito tempo, ao passo que a gestão da qualidade desses dados não segue essa tendência, e muitos projetos são descontinuados devido à insuficiência da qualidade de dados. O estudo apresenta relevância no âmbito acadêmico ao apresentar uma alternativa de metodologia para a limpeza dos dados em um sistema de custeio e apresentar uma relação dos dados a serem observados para essa limpeza.

Pelo ponto de vista das organizações, esse estudo pode representar uma adequação da política comercial das mesmas ao competitivo mercado onde se encontram inseridas, pois atualmente o sistema de custeio pode estar defasado das necessidades competitivas existentes. Todo estudo realizado em um sistema de custeio precisa ter como foco a redução dos custos de produção, pois esse é o objetivo do sistema de custeio. Dessa forma, O estudo também representará o ponto de partida para um processo de análise e diminuição de custos, baseados nos resultados encontrados após a implementação do método. Assim, poderá significar um aumento considerável na competitividade da empresa, uma vez que os dados que dão origem ao sistema de custeio serão analisados sob a ótica de

uma metodologia de limpeza dos mesmos, e as etapas apresentadas poderão colaborar com o conhecimento e aumento da eficiência de processos de programação de produção e análises de nível de estoque, entre outros.

A análise e limpeza dos dados de um sistema de custeio podem ajudar na obtenção dos ganhos em competitividade necessários para combater a crescente concorrência oriunda da avalanche de produtos asiáticos no mercado de muitas organizações industriais. Conforme a pesquisa realizada pela CNI (Confederação Nacional das Indústrias), e publicada em 2011, mais de 25% das empresas brasileiras competem com chinesas no próprio mercado doméstico, e dessas, 45% perderam participação de mercado, especialmente entre pequenas e médias empresas.

A empresa em estudo encontra-se inserida na parcela de empresas que vem enfrentando as dificuldades da concorrência com os países asiáticos. Para manter-se competitiva ao manufaturar produtos para automação industrial, os quais enfrentam a concorrência de empresas que importam os mesmos produtos prontos desses países, é necessário apresentar eficiência no processo produtivo, gerando produtos com qualidade diferenciada, com custos controlados de produção.

Outro problema provocado pela má qualidade de dados é o descrédito interno e externo e suas consequências sobre os processos de tomada de decisão e sobre a percepção que os clientes e fornecedores formam acerca dos sistemas da empresa (MATTIODA; FAVARETO, 2009). Por outro lado, a qualidade de dados da organização pode ser considerada uma vantagem competitiva. Quando isso acontece, é possível identificar rapidamente potenciais oportunidades de negócio ou de marketing a partir de transformações e de análises sobre os dados comerciais, atuais e históricos (MATTIODA; FAVARETO, 2009).

A metodologia utilizada para a elaboração do estudo será apresentada no capítulo a seguir.

1.4 METODO DE PESQUISA

A estratégia de pesquisa apresentada é classificada como de abordagem qualitativa, ao interpretar fenômenos e atribuir significados, coletando dados em

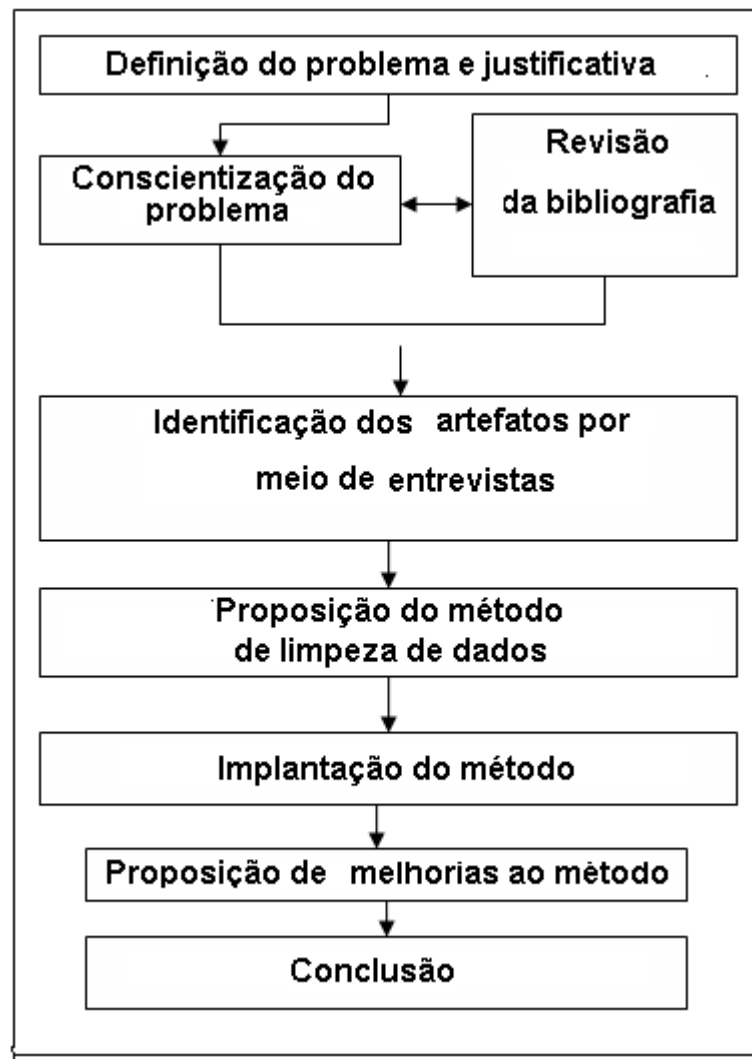
ambiente natural, sendo descritiva e tendo o pesquisador como instrumento-chave, conforme definição de Silva e Menezes (2001). Além disso, apresenta natureza aplicada, definida por Barros e Lehfeld (2004) como contribuidora para fins práticos, visando à solução mais ou menos imediata do problema encontrado. Já quanto ao objetivo, a pesquisa é definida como exploratória, por envolver a pesquisa bibliográfica com entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema em questão (SILVA; MENEZES, 2001).

O método de trabalho para atendimento aos objetivos propostos foi classificado como *Design Science Research*, pois abrange a percepção de um problema existente no campo prático, a busca de informações para a conscientização sobre esse problema, o desenvolvimento de uma proposta de solução e a subsequente aplicação da proposta na tentativa de resolução do problema, com posterior avaliação (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JÚNIOR, 2015).

1.5 MÉTODO DE TRABALHO

O problema de pesquisa foi percebido através da observação de necessidades das organizações quanto ao levantamento correto dos dados em seus sistemas de custeio. Partindo dessa percepção, a pesquisa se apoia no método proposto pelo *design science research* para propor a solução do problema percebido. A Figura 1 apresenta as etapas de pesquisa.

Figura 1 - Etapas da pesquisa de acordo com a Design Science Research



Fonte: Adaptado de Dresch, Lacerda e Antunes Júnior (2015, p. 125).

A etapa inicial do método de trabalho, definida na Figura 1 como a identificação do problema é apresentada no capítulo 1, com a definição do problema e justificativa da pesquisa. Já as etapas de conscientização sobre o problema e identificação dos artefatos para solução dos mesmos, as quais visam buscar informações sobre outras situações onde o mesmo problema ocorreu e quais foram as soluções propostas e seus resultados, está apresentada em duas partes, sendo a primeira o referencial teórico e a segunda em duas entrevistas.

O referencial teórico visou a revisar artigos acadêmicos e livros que apresentem estudos principalmente na definição de sistemas de custeio, mas também de aplicação e implementação de métodos de limpeza de dados em

diversos modelos de processos e empresas, descrevendo aqueles mais relevantes quanto ao tipo de processo produtivo em estudo e resultados obtidos.

Já as entrevistas, buscaram adicionar ao método estruturado uma ótica prática e visualizar a situação atual de empresas com sistemas de custeio desenvolvidos quanto à melhoria da acuracidade dos dados que compõem seus custos. Foram realizadas entrevistas com gestores das áreas de custos de empresas industriais de grande porte. Os apêndices A e B apresentam a descrição completa das entrevistas. As perguntas efetuadas foram divididas em três grupos, sendo o primeiro composto pelas perguntas (de 1 a 4) com o objetivo de apresentar características gerais da empresa e a área de atuação e conhecimento do entrevistado. O segundo grupo de perguntas (de 5 a 10) visou apresentar as características do sistema de custeio da empresa, como o princípio e método utilizados, através da definição apresentada no capítulo de revisão bibliográfica por Bornia (2010) e Dubois, Kulpa e Souza (2009). O terceiro grupo de perguntas (de 11 a 18) visou entender a visão da empresa e suas práticas para garantir que os dados do seu sistema de custeio tenham a acuracidade necessária para garantir tomadas de decisões corretas, buscando verificar a utilização ou não de ferramentas como as apresentadas no capítulo anterior por Batini et al. (2009), Rucker (2009) e Maletic e Marcus (2000).

A etapa de proposição de artefatos para resolver o problema está apresentada no capítulo da proposta de método para limpeza de dados, o qual apresenta a definição dos dados relevantes em um sistema de custeio e também as características das etapas do método proposto, definindo também a etapa de projeção do artefato selecionado.

A etapa de desenho do artefato está descrita no capítulo de aplicação do método de limpeza de dados, que descreve as implantações das diversas etapas do método proposto no sistema de custeio da organização estudada, bem como apresenta dificuldades encontradas, ferramentas utilizadas e resultados alcançados. Já a etapa de avaliação do artefato é descrita no capítulo de proposição de melhorias ao método de limpeza de dados, o qual se utiliza das lições aprendidas na implantação para propor melhorias e adequações no método inicial. Assim também explicita as aprendizagens que o estudo apresentou com a solução dos problemas.

Como etapas finais, o capítulo de conclusão apresenta as percepções e aprendizagens durante o desenvolvimento da solução do problema, demonstra como os resultados obtidos atingem os objetivos iniciais da pesquisa.

A seção a seguir descreve as delimitações aplicadas à pesquisa e à aplicação prática proposta.

1.6 DELIMITAÇÃO DE PESQUISA

A pesquisa será desenvolvida analisando os processos de uma empresa do ramo metalúrgico de pequeno porte, devido à acessibilidade aos dados e ao conhecimento dos produtos e processos. O método de limpeza de dados proposto terá como enfoque os dados de custos diretos gerados pelo sistema de custeio dessa empresa. Dessa forma, não serão analisados no decorrer do desenvolvimento do método, os custos indiretos dos produtos, e igualmente as despesas da organização não terão seus dados analisados.

A proposição do modelo teórico alternativo está baseada na percepção do processo existente na empresa em questão, a ponto de não necessariamente validar essa proposição de modelo teórico a outros processos produtivos de maior ou menor complexidade.

O método de custeio utilizado na organização escolhida para a aplicação prática não é definido dentro deste trabalho, não sendo objetivo de pesquisa a modificação do método para adequação as especificidades do processo produtivo, ainda que possa haver comparações entre outros métodos preteridos. Igualmente, não é objeto de estudo deste trabalho avaliar os custos dos processos produtivos das organizações estudadas, mesmo que o método proposto possa representar um ponto de partida para a redução dos custos industriais existentes.

Igualmente, o método proposto de limpeza de dados visa a implementação de ferramentas de análise dos dados coletados no processo produtivo da organização estudada. Para isso, o método visa a utilização de ferramentas conceituais para a limpeza dos dados, mesmo que tais processos pudessem se valer de ferramentas tecnológicas para melhoria da qualidade dos dados que geram, o objetivo do estudo é propor a limpeza desses dados sem alterar as ferramentas disponíveis para coleta dos mesmos nas organizações.

1.7 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho a seguir é composto por sete capítulos, descritos da seguinte maneira:

O primeiro capítulo faz a introdução ao assunto, com as explicações e comentários iniciais do tema, contextualização do assunto, apresentando a justificativa para estudo do mesmo, definindo e delimitando os objetivos gerais e específicos, determinando a delimitação e a estrutura de organização do trabalho. É explicado nesse capítulo também o método de trabalho utilizado para desenvolvimento do mesmo;

No segundo capítulo está presente a revisão bibliográfica sobre o assunto. Composta por temas necessários para a pesquisa, como classificação de custos, descrição dos diversos sistemas de custeio, classificação dos métodos de custeio, definição de dados para um sistema de custeio, apresentação de casos de gerenciamento de dados e informações em processos produtivos e ainda por estudos sobre qualidade e limpeza de dados;

O terceiro capítulo exhibe o estudo prático realizado por meio de entrevistas com gestores da área de custos em organizações de grande porte visando a complementação da pesquisa sobre dados em sistemas de custeio e processo de limpeza;

No quarto capítulo é apresentada a proposta estruturada para o método de limpeza de dados, descrevendo o posicionamento de cada fase, bem como as características das etapas que a compõe;

No quinto capítulo é descrita a aplicação do método proposto para a limpeza de dados, demonstrando as características do processo onde o método foi implantado, exemplificando as ferramentas aplicadas em cada etapa e apresentando os resultados alcançados;

No capítulo seis são expostas as proposições de melhorias para o método estruturado de limpeza de dados. Nele são descritas modificações sugeridas após a análise do processo de implantação efetuado no capítulo cinco, visando ampliar os resultados alcançados;

No sétimo capítulo são explanadas as conclusões dos estudos realizados, demonstrados os resultados alcançados de acordo com os objetivos propostos, bem como algumas sugestões para trabalhos futuros.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A revisão bibliográfica deste capítulo tem por objetivo apresentar uma visão geral dos conceitos ligados ao mundo dos custos em sistemas produtivos industriais. Apresentando os métodos de custeio existentes, ressaltando as informações analisadas pelos mesmos, sua contribuição para a tomada de decisões gerenciais e as vantagens das aplicações de cada um deles. O capítulo também apresentará as aplicações e implantações dos princípios e métodos de custeio apresentados, relatando dificuldades e experiências vivenciadas. Serão apresentados ainda conceitos sobre gerenciamento de dados e informações e, na conclusão, serão demonstrados estudos sobre qualidade de dados e metodologias para a limpeza dos mesmos.

2.1 O CONCEITO DE CUSTOS

Para Ribeiro (2011) entende-se como custos os gastos relacionados aos produtos, posteriormente ativados quando o produto objeto desses gastos forem gerados. Ou seja, custos são gastos relativos a bem ou serviço utilizado na produção de outros bens ou serviços. Martins (2006) define custos como o gasto para aquisição ou produção de um bem ou serviço. Algumas das classificações possíveis dos custos correspondem a tratá-los como: fixos, variáveis, custos diretos e custos indiretos. De acordo com Bornia (2010) as definições relacionadas à nomenclatura dos termos sobre custos não são homogêneas na literatura. Porém, o entendimento de todas elas tornam-se fundamentais para a correta classificação dos mesmos.

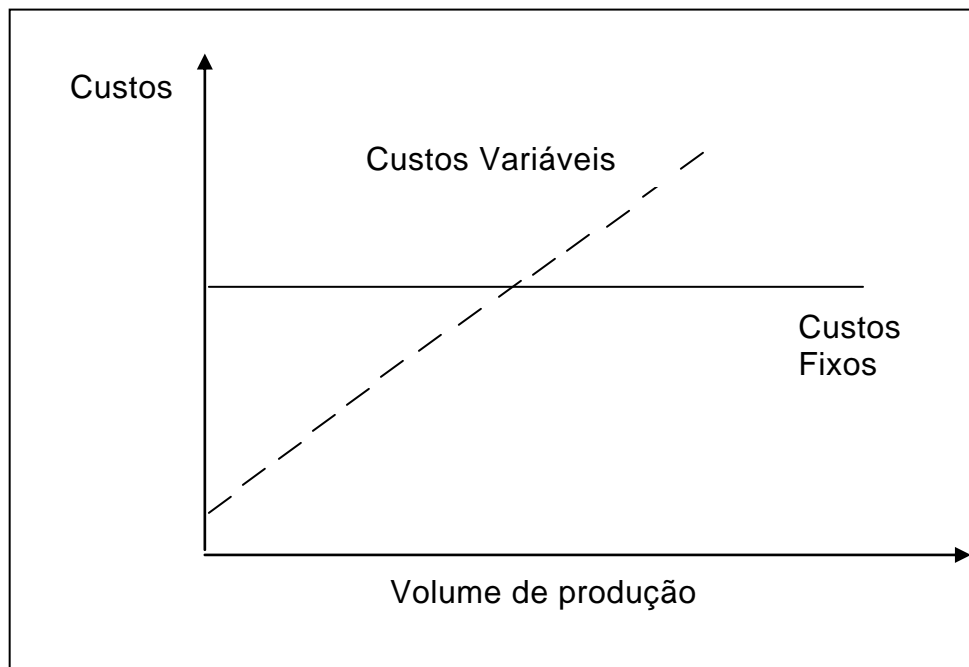
Uma diferenciação importante a feita entre o conceito de custo é com o conceito de despesa. Para Martins (2006), despesa corresponde a bens ou serviços consumidos direta ou indiretamente para a obtenção de receitas. Bruni e Fama (2004) complementa afirmando que despesas não estão associados à produção de um produto.

2.2 CLASSIFICAÇÕES DE CUSTOS

Para Souza e Diehl (2009), pode ser útil ao gestor classificar os custos de sua empresa sob diferentes enfoques, ajudando na compreensão do comportamento e apoiando a tomada de decisão. Dois tipos de classificações importantes como apoio para tomada de decisão são as baseadas na variabilidade pelo volume de produção e também a facilidade de relacionar os mesmos com algum processo, produto ou recurso definido.

A Figura 2 demonstra um exemplo da relação entre a variação do volume de produção e os custos, classificados de acordo com a sua variabilidade. Pode-se perceber que os custos fixos, representados pela linha contínua, mantêm o seu valor, representados pelo eixo vertical, independente do aumento do volume de produção, representado pelo eixo horizontal. Diferentemente, os custos variáveis, representados pela linha tracejada, demonstram um crescimento linear dos custos com o aumento do volume de produção.

Figura 2 - Custos variáveis e custos fixos X volume de produção



Fonte: baseado em Bornia (2010, p. 42).

Ferreira (2007) apresenta o conceito de custos fixos como todo aquele custo que não varia o seu total quando ocorre uma variação do volume de produção. Bornia (2010) complementa que os custos fixos são aqueles que não

variam em curto prazo mesmo quando há variação no nível de atividade da empresa. Knight e Campbell (1969) colaboram com a definição afirmando que os custos fixos não se alteram independente do indicador de volume de negócios analisado.

Souza e Diehl (2009) reforçam que os custos fixos são aqueles que, dentro de uma faixa de volume de produção, não apresentam variação em função da quantidade produzida. Por essa definição, os autores abrem a possibilidade de outra classificação quanto à variação do volume de produção, onde seriam definidas faixas de volume de produção a fim de adequar melhor os custos fixos a realidade praticada. Esse tipo de ajuste de faixa de produção, segundo os próprios autores, pode ser importante para a análise e apoio à tomada de decisão em diversos pontos, como variação de capacidade produtiva, decisões de verticalização ou terceirização e outras.

Os custos variáveis são aqueles que têm seu valor total variando em proporção direta ao volume de produção (FERREIRA, 2007; BORNIA, 2010). Knight e Campbell (1969) complementam afirmando que os custos variáveis estão relacionados com a produção fabricada, ou seja, os custos de trabalho direto, material empregado e custos variáveis do processo de venda, como marketing. Souza e Diehl (2009) ressaltam que, do ponto de vista econômico, o custo variável médio pode ser obtido pela divisão do custo variável total pela quantidade total produzida. Porém, gerencialmente isso não tem muito sentido em empresas que produzem uma gama variada de produtos, por ser difícil determinar a quantidade de produção homogênea. Nesse caso, importa saber o custo variável concernente a determinado produto ou processo.

Outra classificação relevante para a tomada de decisões gerenciais fica por conta da separação dos custos de acordo com a facilidade de alocação em um produto ou processo.

Segundo Bornia (2010), os custos diretos são aqueles facilmente relacionados com as unidades de alocação de custos, sejam elas produtos ou processos. Souza e Diehl (2009) ressaltam que além de produtos ou processos, outra base de alocação de custos diretos, podem ser clientes, recursos ou setores. Dubois, Kulpa e Souza (2009) exemplificam alguns custos diretos como mão de obra direta e matéria prima. Ferreira (2007) demonstra que em casos

específicos onde uma indústria produzir somente um tipo de produto, todos os custos podem ser considerados diretos.

Os custos indiretos, conforme Hernandez (1998), são custos que por não serem perfeitamente identificados nos produtos ou serviços, não podem ser alocados de forma direta nas unidades como produto, processo ou setor, e remetem a necessidade de critérios de rateio para sua alocação. Dubois, Kulpa e Souza (2009) apresentam alguns exemplos de custos indiretos, como depreciação de equipamentos, salários da equipe de gerência de produção, aluguel de fábrica e materiais de pequeno valor. Já os critérios de rateio devem ser definidos de acordo com a visão de cada organização, sendo alguns exemplos comuns, o impacto do produto no faturamento da organização, número de horas da máquina, tempos de fabricação, custo de matéria-prima, entre outros.

Os sistemas de custeio serão apresentados na seção seguinte, sendo analisados e diferenciados de acordo com a ótica de rateio e alocação dos custos das organizações.

2.3 SISTEMAS DE CUSTEIO

Os sistemas de custeio têm como origem primordial os sistemas primitivos de controle de custos desenvolvidos nas indústrias no final do século XIX (SOUZA; DIEHL, 2009). Posteriormente, no século XX, foram agregados conceitos de contabilidade de custos e, ainda, no final deste mesmo século, em tal sistema foram incorporados os conceitos de estratégia, formando o atualmente difundido conceito de sistemas de custeio.

A contabilidade de custos atualmente é considerada importante para a manutenção da competitividade das empresas. Segundo Bornia (2010), a contabilidade de custos fornece informações úteis ao apoio gerencial, tanto no controle quanto na tomada de decisão. Dubois, Kulpa e Souza (2009) afirmam que em termos de custeio, pode-se considerar que um sistema de custeio pode ser definido como um meio de representar o funcionamento do processo produtivo da empresa, fornecendo subsídios para a apuração dos custos em cada fase da produção.

Bornia (2010) ainda afirma que a análise de um sistema de custos pode ser efetuada sob duas óticas. A primeira, denominada de princípios de custeio, trata do tipo de informação sobre custos de que a empresa necessita e leva a realizar a duas perguntas: Que informação deveria ser fornecida? Qual informação é importante? Já a segunda ótica, trata da parte operacional do sistema, referindo-se às formas e procedimentos para se obter a informação, e é denominada de métodos de custeio.

Souza e Diehl (2009) indicam que a divisão dos sistemas de custeio em princípios e métodos são utilizadas pela área da engenharia para o custeio dos objetos e uso dessa informação para a melhoria de processos, sejam eles produtivos ou de apoio. Os autores afirmam que o princípio de custeio é a definição inicial, respondendo quais os custos que devem ser considerados, já o método de custeio é definido na sequência, visando explicar como os custos serão mensurados. Os princípios de custeio existentes são definidos por Bornia (2010) como princípio do custeio variável, princípio do custeio por absorção integral e princípio da absorção ideal. Dubois, Kulpa e Souza (2009) afirmam que embora alguns princípios sejam mais identificados com alguns métodos de custeio, em rigor, qualquer método pode ser aplicado com qualquer um dos princípios. A seguir são apresentados os princípios de custeio existentes e suas filosofias.

2.3.1 Princípios de Custeio

Hernandez (1998) utiliza o termo filosofia de custeio, ao mencionar a definição do termo princípio de custeio, afirmando que se trata do enfoque que será dado para a análise das informações obtidas. Bornia (2010) complementa afirmando que o princípio de custeio trata da própria informação, isto é, o tratamento dado pelo sistema aos chamados custos fixos e variáveis, conceitos já explanados anteriormente.

2.3.1.1 Princípio do Custeio por Absorção Integral

Bornia (2010) define o princípio de custeio por absorção integral como o princípio onde a totalidade dos custos, sejam eles fixos ou variáveis, é

distribuída aos produtos. Ainda, segundo o autor, esse princípio utiliza a contabilidade de custos como um apêndice da contabilidade financeira, necessária para a geração de informações para usuários externos à empresa, como governos, órgãos reguladores e acionistas. O Quadro 1 demonstra um panorama de diferenciação entre a contabilidade financeira e a contabilidade gerencial, sob vários critérios, visando diferenciar o tipo de informação, oriunda da contabilidade financeira, que será a base para filosofia do princípio de custeio por absorção integral.

Quadro 1 - Características das contabilidades financeira e gerencial

CRITERIO	CONTABILIDADE FINANCEIRA	CONTABILIDADE GERENCIAL
Usuários	Externos e internos (ainda que mais externos)	Internos
Relatórios	Balanço patrimonial, demonstração de resultados, fluxo de caixa, aplicações de recursos	Orçamentos, avaliações de previstos e realizados, informações de preços e custos para decisões especiais
Objetivos dos Relatórios	Análise de situação patrimonial e acompanhamento de investimentos	Tomada de decisões, acompanhamento de desempenhos, relatórios para situações não rotineiras
Aplicação de normas	Princípios e normas técnicas da contabilidade	Uso de disciplinas como economia, finanças, matemática, estatística marketing e a própria contabilidade.
Temporalidade	Custos históricos (como aconteceram)	Custos futuros (resultados esperados)
Frequência dos relatórios	Quando convenientes ou obrigatórios por dispositivos legais	Devem ser contínuos
Base de mensuração	Monetária	Monetária e apuração física das quantidades, processos, etc.

Fonte: Dubois, Kulpa e Souza (2009, p. 11).

As informações necessárias para aplicação do princípio de absorção integral estão contidas na contabilidade financeira, porém, são utilizadas pela contabilidade de custos para geração do valor de custo unitário dos produtos. Hernandez (1998) completa afirmando que o princípio de absorção integral é o único validado legalmente para fins fiscais e de demonstrativos de resultados para fins contábeis legais.

2.3.1.2 Princípio do Custeio Variável

O princípio de custeio variável, tem esse nome, pois sua filosofia considera apenas os custos variáveis relacionados aos produtos. Bornia (2010) demonstra que o objetivo gerencial da utilização do princípio de custeio variável está no apoio a tomada de decisão em curto prazo, visão complementada por Guerreiro (2011), explicando que em curto prazo, os custos fixos se tornam irrelevantes, sendo necessário primordialmente a cobertura dos custos variáveis.

Ainda que não de modo direto, o princípio de custeio variável pode apresentar uma visão relevante para tomada de decisão quanto ao problema da definição do *mix* de produção, como ressalta Bornia (2010).

2.3.1.3 Princípio do Custeio por Absorção Ideal

O princípio de custeio por absorção ideal tem como filosofia a integração dos custos fixos e variáveis dos produtos de forma ideal. Como Souza e Diehl (2009) explicam, esse princípio leva em consideração valores de custos considerados ideais, ou seja, não consideram insumos e ou recursos utilizados de forma ineficiente. Bornia (2010) ressalta que ao utilizar essa filosofia, o princípio destaca os custos gerados por ineficiências do processo produtivo, gerando informações para o processo de melhoria contínua da empresa como um todo, para o controle de custos e estratégias de redução dos mesmos. A fim de consolidar os conceitos dos princípios de custeio citados, o Quadro 2 apresenta um resumo comparativo das características básicas de cada princípio.

Quadro 2 - Comparação entre os princípios de custeio

Princípio de custeio	Variável	Absorção ideal	Absorção integral
Conceito usado	Custo variável	Custo	Gasto
Alocação das perdas normais aos produtos	Não	Não	Sim
Alocação das perdas anormais aos produtos	Não	Não	Sim
Necessidade de definição de capacidade	Não	Sim	Não
Parcela apropriada	Variável	Fixa + variável	Fixa + variável
Aplicabilidade	Gerencial – curto prazo	Gerencial – médio e longo prazo	Fisco
Relevância para processo de medição de perdas	Média	Alta	Baixa

Fonte: Adaptado de Bornia (1995 apud BEBER et al., 2004).

Os critérios utilizados para o resumo esquemático demonstram as principais características a serem consideradas quando da definição sobre o

princípio de custeio a ser utilizado. Sendo que apresentam a visão do prazo, assim como os efeitos das decisões tomadas, com base em cada princípio, que irão afetar as diversas áreas da empresa. Justificando a necessidade ou não de investimentos em obtenção de informações mais detalhadas e precisas sobre os custos das diversas áreas, além de facilitar a visão sobre qual a parcela dos custos que estará apropriada em cada caso.

Essas visões serão básicas para o entendimento sobre qual método de custeio ideal para cada processo, pois Dubois, Kulpa e Souza (2009) afirmam que embora alguns princípios sejam mais identificados com alguns métodos de custeio, em rigor, qualquer método pode ser aplicado com qualquer um dos princípios. O conceito de perdas apresentado no resumo esquemático refere-se às perdas em matérias-primas (sobras ou quebras) e às perdas relativas ao processo produtivo (refugos, unidades defeituosas, ociosidade e retrabalhos). Nas próximas seções dessa revisão, serão apresentadas as características desses métodos, analisadas através de suas contribuições para os objetivos básicos de um sistema de custeio, tais como controle de processos e auxílio a tomada de decisões.

2.3.2 Métodos de Custeio

Os métodos de custeio nas empresas industriais podem definir diversos aspectos do seu modo operacional, baseando-se na determinação das formas de produção e no volume de produção referente a determinado período, para estabelecer o custo específico, tanto da unidade fabricada como da vendida. (SABADIN; GRUNOW; FERNANDES, 2005). Alguns dos métodos de custeio comuns nas indústrias são o método dos centros de custos e o método da unidade de esforço de produção (UEP) e o método de custeio baseado em atividades (ABC).

2.3.2.1 Método dos Centros de Custo

A característica principal desse método é a divisão da empresa em centros de custos, os quais são divididos de acordo com critérios com supervisão, função, aplicação, planta produtiva e *layout*. Esses centros de custos

são as bases para a alocação dos custos e posterior repasse aos produtos que por eles são fabricados (BORNIA, 2010).

O método dos centros de custos habilita uma visão gerencial importante para o controle de processos ligados à manufatura, embora possa dificultar a visão de controle para processos auxiliares, como qualidade, manutenção e administração. Por esse motivo, apesar de relevante para o auxílio à tomada de decisões gerenciais em curto prazo, o método pode dificultar uma visão de política de custos para médio e longo prazo.

2.3.2.2 Método de Custeio da Unidade de Esforço de Produção

Segundo Bornia (2010), o método de custeio da unidade de esforço de produção (UEP) baseia-se na determinação de uma unidade de medida comum a todos os produtos da empresa, o que simplifica a mensuração do desempenho dos processos produtivos. O método das UEP busca a inclusão dos custos de transformação nos cálculos para apuração dos custos unitários de produtos. Portanto, a sua utilização nas indústrias deve ser cercada dos cuidados dedicados à utilização do custeio por absorção, já que variações nos volumes de produção podem indicar variações nos custos unitários dos produtos. Algumas decisões podem ser equivocadas caso a empresa não adote os cuidados necessários na avaliação dos números obtidos com o método. (SABADIN; GRUNOW; FERNANDES, 2005).

Malaquias et al. (2007) complementam afirmando que os esforços de produção são constituídos por esforços consumidos na produção como a mão de obra, a energia elétrica utilizada no processo produtivo, a manutenção requerida pelos equipamentos, a utilização de máquinas na confecção de um produto, os controles exigidos na produção e tudo o mais que se relaciona com a produção da empresa. Esses esforços compõem, dessa forma, a UEP. Fernandes (2003), complementa explicando que o método define o valor de uma UEP pela identificação dos postos operativos que compõe os processos de produção, podendo esse posto operativo ser uma máquina ou um agrupamento de máquinas que farão uma ou mais operações, sendo o próximo passo, definir as horas e o custo total do trabalho em cada UEP. O autor prossegue indicando que deve se então, definir o produto base, onde normalmente o critério se dá pelo

produto que mais representa o processo de fabricação, podendo o critério de representatividade variar pelo produto que passa pelo maior número de postos operativos, ou aquele que passa pelos postos mais significativos.

2.3.2.3 Método de Custeio Baseado em Atividades (ABC)

Segundo Sabadin, Grunow e Fernandes (2005), o custeio baseado em atividades é um método que visa a quantificar as atividades realizadas por uma empresa utilizando vetores (direcionadores) para alocar os custos de uma forma mais realista aos bens e serviços. O princípio básico do custeio ABC é que as atividades são as causadoras dos custos e os produtos incorrem nesses mesmos custos, através das atividades que eles exigem. Macohon et al. (2015) afirmam ainda que no método de custeio ABC as atividades representam o elemento principal na formação dos custos de produção, visto que é a atividade que consome os recursos para a geração dos bens ou serviços.

Na prática, o custeio ABC leva a um rastreamento de dados que habitualmente é desconsiderado em outros métodos de custeio tradicionais. Por extensão, ele ajuda a redimensionar a mentalidade gerencial das empresas onde é aplicado. Assim, o ABC se torna relevante do ponto de vista do controle de processos da empresa, pois tem como premissa a alocação inicial dos custos nas atividades da empresa. Sendo que posteriormente, deve ocorrer a transferência dos mesmos aos produtos, por meio de bases, que representem as relações entre atividades e custos decorrentes delas (BORNIA, 2010). Por se relacionar muito adequadamente com o princípio de custeio ideal, o método ABC apresenta características que facilitam tomadas de decisão a médio e longo prazo.

2.3.2.4 Método do Custo Padrão

Com a finalidade de controlar custos, o método de custo padrão utiliza comparações entre o que ocorreu e o que deveria ter ocorrido. É uma técnica auxiliar para os custeios por absorção e variável, pois “só se torna eficaz na medida em que exista um custo real para se extrair, da comparação entre ambos, as divergências existentes” (MARTINS, 1988, p. 306). Para Malaquias et

al. (2007) o custo padrão estabelece metas com base nas previsões do volume de produção, consumo de matérias-primas, insumos e mão-de-obra, juntamente com seus respectivos preços. A comparação das metas previstas com os dados que realmente ocorreram em um período gera o controle dos custos. Segundo Viceconti e Neves (1995, p. 101), há três tipos básicos de custo padrão: o ideal, o estimado e o corrente”, que serão descritos a seguir. O custo padrão ideal busca a obtenção da eficiência de produção total e um mínimo de perdas, determinados da forma mais científica possível pela engenharia de produção. (VICECONTI e NEVES, 1995, p. 101). Tal custo é definido a partir do uso das melhores matérias-primas, de mão de obra treinada, de uma manutenção preventiva perfeita, da inexistência de perdas eventuais, isto é, perdas além das previstas por uma engenharia de produção, e de uma rotina em que não ocorra contratemplos no processo fabril. O segundo conceito é o de custo padrão corrente, que considera as ineficiências da empresa e outras deficiências que a mesma possa vir a apresentar. A utilização do custo padrão corrente pede subsidiar um processo de evolução, fixando metas a serem alcançada no período seguinte. A partir da diferenciação entre o custo padrão ideal e o corrente, a empresa pode dar um enfoque mais prático e realista aos seus objetivos. Se a empresa conhecesse o custo padrão ideal para a confecção de determinado bem, este valor seria uma meta de longo prazo, e nesse ínterim, partindo do seu custo real atual, ela traçaria como meta um custo padrão corrente a partir de aperfeiçoamentos graduais no processo de produção. O custo padrão é um instrumento muito poderoso para que a empresa tenha controle sobre os seus custos, comparando os que deveriam ser (custo padrão) com os que efetivamente ocorreram (custo real). (VICECONTI e NEVES, 1995, p. 102).

A seção a seguir apresenta uma revisão sobre os dados em um sistema de custeio, o gerenciamento dos mesmos e a importância e descreve quais os dados relevantes para um sistema de custeio.

2.4 OS DADOS EM SISTEMAS DE CUSTEIO

Os sistemas de custeio baseiam-se em dados tangíveis para a elaboração dos cálculos e geração de informações sobre os custos de produção.

A partir dos estudos analisados, sejam eles de viés teórico ou prático, é possível perceber a repetição de diversos termos utilizados pelos autores para denominar conjuntos de informações que compõem os sistemas de custeio apresentados. Paralelo à essa análise, também é possível perceber que os tipos de dados necessários para compor os sistemas de custeio podem variar em relação às diferentes opções de princípios e métodos possíveis.

Dessa forma, o Quadro 3 relaciona os tipos de dados com sua referência nos diversos estudos analisados.

Quadro 3 - Relação do tipo de dado com sua referência bibliográfica

Tipo de dado	Referência
Custos para obtenção de dados	Beber et al. (2004)
Estoques	Kaplan e Cooper (1998) e Jericó e Carvalho (2009)
Roteiros de produção	Jericó e Carvalho (2009)
Quantidades de matérias-primas consumidas em cada produto	Kaplan e Cooper (1998)
Volume de vendas	Kaplan e Cooper (1998)
Levantamento sobre perdas e desperdícios do processo produtivo	Kaplan e Cooper (1998)
Custos Fixos	Kaplan e Cooper (1998), Jericó e Carvalho (2009) e Beber et al. (2004)

Fonte: Elaborado pelo autor.

De acordo com Kaplan e Cooper (1998) e Jericó e Carvalho (2009), os dados sobre estoque são relevantes para um sistema de custeio, pois possibilitam a análise de resultados de processos produtivos, além de possibilitar controle operacional através de informações sobre recursos consumidos.

Do mesmo modo, os roteiros de produção de um processo produtivo são citados por Jericó e Carvalho (2009) como essenciais para um sistema de custeio, pois é baseado com o auxílio dos mesmos que são coletados os tempos de produção. Também utilizando os roteiros de produção são definidos os

recursos necessários para a produção, que além dos tempos de produção, compreendem ainda a alocação da mão de obra direta necessária.

Para Kaplan e Cooper (1998) também são importantes os dados de quantidades de matérias-primas consumidas em cada produto. Em muitos processos produtivos, os mesmos são definidos como formulação do produto.

Como Kaplan e Cooper (1998) definem, um sistema de custeio precisa ainda possibilitar análise e levantamento de informações gerenciais que possibilitem a visão de custos em diversos cenários. Nesse ponto, o volume de vendas é um conjunto de dados importante, bem como um levantamento de informações sobre perdas e desperdícios no processo produtivo.

Também os objetivos de um sistema de custeio, listados por Kaplan e Cooper (1998), ajudam a compreender os dados necessários para o sucesso desse sistema. São eles: possibilitar a avaliação dos estoques para relatórios financeiros e fiscais, alocando os custos de produção entre os produtos vendidos e em estoques; proporcionar controle operacional, fornecendo informações para gerentes de produção sobre os recursos consumidos durante o período; apurar individualmente os custos dos produtos.

Como já apresentado, o custeio ABC leva a um rastreamento de dados que habitualmente é desconsiderado em outros métodos de custeio, como dados sobre roteiro de produção e recursos consumidos por cada atividade, isso, segundo Jericó e Carvalho (2009) demanda muito tempo na coleta de dados. Revisando as descrições apresentadas por Jericó e Carvalho (2009), os dados necessários para a um sistema de custeio são: custos diretos fixos, custos diretos variáveis, tempos demandados para produção, recursos (atividades) demandadas para produção, estoques, volumes de venda e custos de reposição.

Para Beber et al. (2004), ainda como dados básicos de um sistema de custeio, estão a mão de obra direta e a análise e definição do custo do detalhamento dos dados, ou seja, a necessidade de saber qual o benefício que o maior detalhamento dos dados pode trazer em relação ao custo necessário para a obtenção desse detalhamento. O autor ainda demonstra a importância de dados sobre perdas para o levantamento de informações importantes para controles gerenciais.

A seção a seguir demonstra a diferença entre o conceito de dados e informações e a importância do gerenciamento dos mesmos.

2.5 GERENCIAMENTO DE DADOS E INFORMAÇÕES

Goldratt (1991) afirma que o tratamento inadequado de dados e informações oferecem riscos para as organizações. Guerreiro (2011) defende que a qualidade das decisões tomadas por gestores é relacionada com a qualidade das informações disponíveis e que se faz relevante caracterizar alguns aspectos pertinentes à informação dotada de qualidade, visto que esse atributo é imprescindível à realização das funções da área de controladoria e ao processo decisório quando respeitam algumas exigências, como disponibilização e comunicação.

Baseado nessas afirmações é necessário diferenciar um conjunto de dados de um sistema de informação. Para Goldratt (1991), dado é qualquer gama de caracteres que descreva algo sobre a realidade, se ao analisar o mesmo não for gerada nenhuma conclusão ou base para tomada de decisão. Já se esse mesmo conjunto de caracteres levar a alguma conclusão ou base para tomada de decisão, o mesmo passa a ser uma informação.

. Goldratt (1991) também afirma que não há definição e escopo amplo para os dois termos e que o tratamento inadequado de dados e de informações oferece riscos para as organizações. Ao mesmo tempo, Rucker (2009) afirma que, intuitivamente, gestores definem dados como uma etapa previa da informação, antes de seu processamento.

Para Stair (1998), um sistema de informações reúne uma série de elementos ou componentes inter-relacionados que coletam e transformam os dados, possibilitando a distribuição das informações, que são o seu produto, fornecendo um mecanismo de realimentação aos gestores. Para Reginato (2006), o sistema de informações é um conjunto de elementos voltados ao apoio das atividades operacionais, gerenciais e decisórias da organização. A eficácia das decisões pode ser afetada pela qualidade das informações que, por sua vez, podem ser influenciadas pela qualidade dos dados que a compõem. Assim, os dados são captados pelo sistema e traduzidos em informações. Para Pamplona (1997), o controle de custos deve se utilizar da tecnologia computacional atualmente disponível para coletar dados e produzir relatórios de forma instantânea, mas, apesar de muito ter sido realizado na integração entre dados da produção e da contabilidade, os benefícios são poucos e são apenas a ponta

do iceberg. Entretanto, de nada adianta rapidez nas informações se elas não forem corretas. Para Rahm e Do (2000), problemas de qualidade de dados estão presentes em coleções de dados individuais, como arquivos e bancos de dados, por exemplo, devido aos erros de ortografia durante a entrada de dados, informações em falta ou outros dados inválidos. Para possuir qualidade, um conjunto de dados precisa apresentar características como acuracidade e integridade, de forma a gerar informações confiáveis e tempestivas. (REGINATO, 2006).

Advindo dessa percepção, o conceito de limpeza de dados (*data cleaning*) e sua importância podem ser percebidos quando Reginato (2006) afirma que dentro de qualquer conjunto de dados, sem identificação precisa de duplicações, distribuições de frequência ou outras inconsistências, pode-se produzir estatísticas falsas ou enganosas que conduzem a resultados talvez não confiáveis.

Trazendo a sistemática de limpeza e qualidade dos dados para a geração de informações em sistemas de custeio, Müller (1996) apresenta considerações sobre os sistemas de custeio tradicionais, afirmando que os sistemas de contabilidade de custos produzem informações muito defasadas e em um nível por demais agregado para que possa auxiliar no controle operacional.

Além disso, os dados de custos contêm distribuições incoerentes com o processo de produção e *mix* de produtos reais da fábrica. Müller (1996) também afirma que os números não são a empresa, só mostram uma imagem dela. A tese de administrar pelos números assume três suposições frequentemente percebidas como falhas, sendo elas a existência de disponibilidade de todos os números necessários, que são corretos e que, na melhor das hipóteses, os fatores intangíveis são secundários.

Com os conceitos definidos anteriormente, o estudo passa a apresentar na seção seguinte um conjunto de problemas de dados já apresentados em trabalhos que abrangem várias áreas de atuação.

2.6 OS ESTUDOS DA QUALIDADE DE DADOS E METODOLOGIAS PARA A LIMPEZA DE DADOS

Segundo Maletic e Marcus (2000), é imprescindível explorar o conjunto de dados visando procurar possíveis problemas e corrigir os erros. Para qualquer conjunto de dados do mundo real, fazer essa tarefa manualmente pode tornar-se inviável, dado a quantidade de horas necessárias. Um processo manual de limpeza de dados também é trabalhoso, demorado, e em si propenso a erros. Há necessidade de ferramentas úteis e poderosas que automatizam ou ajudam no processo de limpeza de dados e essa pode ser a única maneira prática e com custo viável para atingir um nível de qualidade razoável em um conjunto de dados existente (Rucker,2009).

Estão relatados a seguir, estudos que visam resolver problemas de dados em diversas áreas de atuação, destacando as ferramentas utilizadas e soluções encontradas.

Para facilitar o entendimento quanto às sistemáticas de limpeza de dados, faz-se necessário definir o que seriam dados sujos. Maletic e Marcus (2000) afirmam que não há na literatura uma congruência quanto a esse conceito, porém apresentam alguns tipos de erros em dados, como: casos onde diferentes formatos de dados que deveriam representar a mesma informação aparecem errados, dados com nomenclatura errada e dados incompletos.

O estudo apresentado por Rucker (2009) teve como objetivo o desenvolvimento de um método para a melhoria da acuracidade dos dados de um sistema específico de programação da produção. O autor afirma que mesmo nos estudos que sugerem o uso da estatística, há uma tendência para o tratamento do processo de identificação e correção de dados em função do desenvolvimento de tecnologias de validação dos mesmos. Dentro dessa análise, evidencia-se a utilização de indicadores para a mensuração dos resultados do sistema, os quais foram influenciados pela acuracidade dos dados.

O método de trabalho também se caracterizou pela análise do método empregado no caso para a melhoria da acuracidade dos dados inseridos no sistema de sequenciamento da produção. O estudo ressalta a importância da etapa prévia de preparação para obtenção dos dados, ao demarcar as etapas prévias ao levantamento dos mesmos, tais como: mapeamento do processo de

atendimento ao pedido, especificação conceitual e redesenho dos processos para só então chegar à etapa da definição dos dados necessários para o funcionamento da ferramenta(Rucker,2009).

O próximo passo se caracterizou pelo detalhamento dos passos dados no sentido de melhorar a acuracidade dos dados no sistema de sequenciamento da produção. As atividades realizadas em torno da análise das validações permitiram que erros triviais pudessem ser corrigidos, porém chegou-se em um momento onde a complexidade dos problemas exigia uma análise mais estruturada e profunda dos mesmos. Em função disso, Rucker (2009) apresenta um conjunto de atividades realizadas para a identificação dos erros de dados, conforme segue:

a) população de dados:

A fase de população de dados caracterizou-se pelo manuseio dos mesmos para que fosse feita a carga inicial da base do sistema. As dificuldades iniciais foram sendo sanadas até que se iniciaram as validações de dados e as respectivas correções;

b) correção dos erros triviais:

Os erros triviais foram denominados pelo autor porque os problemas relacionados tinham uma complexidade baixa. Logo, os diferentes tipos de erros identificados nas validações impediam quaisquer tentativas de análises preliminares das informações que a ferramenta poderia gerar.

Outra técnica apresentada pelo estudo foi a geração de pedidos fictícios, ideia que surgiu a partir da redução dos erros triviais conforme estes foram sendo corrigidos. O objetivo dessa ação foi o de forçar a ocorrência de erros de dados, expondo-os de forma a serem mais facilmente identificados e corrigidos;

c) os primeiros passos em direção a um método para a correção dos dados:

O estudo demonstra nessa fase como foram criados procedimentos de análise, identificação e correção de erros de dados. Essa alternativa contribuiu para uma padronização nas análises (rigor

metodológico) e deu maior segurança aos membros da equipe de projeto. Para tanto, o autor afirma que foram criadas métricas para informações geradas pelo sistema, as quais eram consideradas básicas para o negócio da empresa: volumes de produção e de pedidos;

- d) a intensificação de esforços junto às fábricas e a formalização de um procedimento para a acuracidade dos dados:

A etapa se caracterizou pela criação de indicadores indiretos de análise dos erros de dados, ou seja, indicadores de produção que destacavam os piores pontos de desempenho de programação e destacavam os pontos de possíveis erros nos dados. Isso fez com que a equipe de projeto pudesse focar os esforços de análise e correção nas áreas mais críticas. Em conclusão, antes mesmo da coleta dos dados, as atividades de definição do modelo conceitual e de requisitos de dados contribuem para a prevenção de futuros erros, tais como padrões preenchidos de forma errada.

Em outro estudo, Redman (2008) aborda a importância da adoção de indicadores que sinalizem para a qualidade dos dados. O principal indicador relaciona o número de registros errados em um banco de dados sobre o número total de registros. Entretanto, o indicador proposto não contribui para uma análise sistêmica do problema, ou seja, não se avalia o impacto da qualidade dos dados sobre as informações que são geradas a partir deles.

Completando sua visão, Redman (2008) afirma que os planos para a gestão sobre os dados deveriam seguir os seguintes critérios:

- a) as ações devem ser feitas sobre os dados que sejam críticos para a estratégia de negócio de uma organização;
- b) os planos devem ser direcionados para que os desejos dos clientes da empresa sejam atendidos, tanto clientes internos quanto externos à organização;
- c) os ganhos ou melhorias advindos da gestão sobre os dados devem ser sustentáveis, ou seja, deve ser feito um trabalho de prevenção para que os problemas não reapareçam nas mesmas fontes que já sofreram intervenções;

- d) deve haver uma definição clara das responsabilidades na execução dos planos de melhoria dos dados.

Maletic e Marcus (2000) afirmam que a limpeza de dados deve ser vista como um processo. Com o objetivo de definir e determinar tipos de erros existentes, além de procurar e identificar os mesmos, são propostos os métodos gerais a seguir:

- a) *estatísticos*: esse método visa identificar os campos possivelmente problemáticos usando os valores de média e desvio-padrão. Valores discrepantes para campos individuais são identificados automaticamente e calculados com base nas estatísticas;
- b) *clustering*: esse método visa identificar dados problemáticos com base no agrupamento através de algoritmos computacionais. No entanto, o tempo computacional proíbe várias execuções em um aplicativo de negócios todos os dias, em conjuntos de dados maiores. Um algoritmo de agrupamento mais rápido que poderia ser utilizado pode permitir o ajuste automático do tamanho máximo do *cluster*, bem como escalabilidade para grandes conjuntos de dados. Além disso, usando algum conhecimento do domínio, um subespaço importante pode ser selecionado para orientar a aglomeração, para reduzir o tamanho dos dados. O método pode ser usado para reduzir o espaço de busca para outras técnicas;
- c) *baseado em padrão*: esse método visa identificar os dados que não estão em conformidade com os padrões existentes. Técnicas combinadas (particionamento, classificação e agrupamento) são utilizadas para identificar padrões que se aplicam a mais de um registro. Um padrão é definido por um grande grupo de registros (mais de p% do conjunto de dados completo) esse *cluster* da mesma forma para a maioria dos campos. Esse método foi aplicado no conjunto de dados e um pequeno número de registros (0,3% do número total de registros) identificou que foram seguidos para o padrão mais do que 90% dos campos;
- d) *regras de associação*: essas regras de associação com alta confiança e apoio definem um tipo diferente de padrão. A vantagem de regras

de associação é que eles podem lidar com dados de diferentes tipos. Entretanto, regras de associação não fornecem informação quantitativa e qualitativa suficiente. Esse método pode ser estendido para encontrar outro tipo de associações entre os grupos de elementos de dados (por exemplo, correlações estatísticas).

Já Oliveira, Fátima e Henriques (2010) afirmam que o processo de limpeza de dados não pode ser executado sem o envolvimento de um perito sobre a natureza dos dados em questão, uma vez que a detecção e correção de anomalias requer conhecimento especializado. Como tal, esse processo é por natureza semiautomático, devendo ser o mais automatizado possível em virtude dos grandes volumes de dados geralmente processados e do tempo necessário para que um perito proceda à sua limpeza manual. A limpeza de dados é então um processo semiautomático de operações realizadas nos dados, mas que em geral deve visar:

- a) a execução e a adaptação de formatos padrões de preenchimento de dados;
- b) forçar a existência de restrições de integridade dos dados;
- c) derivar valores em falta a partir dos existentes;
- d) remover conflitos nos campos ou entre os campos a serem preenchidos;
- e) fundir e eliminar dados duplicados e
- f) detectar desvios, isto é, valores com um grande potencial de serem inválidos.

Jardini (2012) afirma que o processo de limpeza de dados deve satisfazer várias exigências. Primeiramente, deve detectar e remover todos os erros e inconsistências das informações armazenadas. A abordagem deve ser apoiada por ferramentas que minimizem ao máximo o esforço manual e de programação e sejam genéricas e extensíveis para que facilmente cubram novas fontes de informações. Apesar de basear seu estudo em ferramentas de programação computacional para busca de inconsistência em bancos de dados de diversas áreas, o autor utiliza passos para a formatação das ferramentas, os quais podem ser, segundo o autor, replicados para utilização em qualquer modelo de melhoria em qualidade de dados. O conceito de arquitetura de dados

visa pensar na formatação do banco de dados desde sua origem até a geração de informação de modo que vise evitar possibilidade de erros em lançamentos, captação e processamento de dados. Outro conceito apresentado é o de transformação de dados, que define ferramentas que visam possibilitar a fácil manutenção de dados errados, bem como a padronização de dados e a padronização do processo de correção dos mesmos.

Igualmente baseado em ferramentas de programação computacional para o processo de limpeza de dados, Xu et al. (2015) demonstram a relevância da aplicação de ferramentas de comparação dos dados existentes em um conjunto com o padrão esperado para os mesmos, possibilitando assim que erros básicos possam ser facilmente percebidos e corrigidos.

Batini et al. (2009) observam em seu estudo que os sistemas de informação foram migrando para uma estrutura baseada em rede, onde o conjunto de potenciais fontes de dados que, as organizações podem utilizar, aumentou em tamanho e escopo. A questão da qualidade dos dados tornou-se mais complexa e controversa como consequência dessa evolução. Para os autores, os sistemas de informação em rede oferecem novas oportunidades para a gestão da qualidade dos dados e seu estudo tem o objetivo de fornecer uma descrição sistemática e comparativa das metodologias de qualidade de dados existentes.

Batini et al. (2009) também afirmam que existem aspectos que podem ser usados para analisar e comparar as metodologias de melhoria da qualidade dos dados. O estudo cita os seguintes aspectos:

- a) as etapas que compõem a metodologia;
- b) as estratégias e técnicas que são adotados na metodologia de avaliação e melhoria dos níveis de qualidade dos dados;
- c) as dimensões e métricas que são escolhidas na metodologia para avaliar os níveis de qualidade de dados;
- d) os tipos de custos que estão associados a questões de qualidade de dados;
- e) os tipos de dados que são considerados na metodologia;
- f) os tipos de sistemas de informação que usam, modificam e gerenciam os dados que são considerados na metodologia;

- g) as organizações envolvidas nos processos que criar ou atualizar os dados que são considerados na metodologia, com a sua estrutura e normas;
- h) os processos que criam ou atualizam dados com o objetivo de produzir serviços requeridos pelos usuários que são considerados na metodologia;
- i) os serviços que são produzidos pelos processos que são considerados pela metodologia.

O estudo de Batini et al. (2009) resume as três fases genéricas de uma metodologia de melhoria de qualidade de dados: a primeira sendo a construção, que visa recolher os dados; a segunda sendo a avaliação/ medição, que mede a qualidade de dados ao longo dimensões de qualidade relevantes para o processo; e a terceira sendo a melhoria, diz respeito à seleção das etapas, estratégias e técnicas para alcançar novas metas de qualidade de dados.

Além disso, selecionam-se as etapas da fase de melhoria em metodologias que adotam dois tipos gerais de estratégias, denominadas como orientada a dados e orientada a processo. Também definem que estratégias orientadas a dados melhoram a qualidade dos mesmos ao modificar diretamente seus valores. Por sua vez, as estratégias orientadas por processos melhoram a qualidade redesenhando os processos geradores de dados. Como exemplo, um processo pode ser redesenhado, incluindo uma atividade que controla o formato de dados antes do armazenamento.

Entre os tipos de técnicas que podem ser usadas para melhorar a qualidade de dados, Batini et al. (2009) destacam algoritmos, heurística e atividades baseadas no conhecimento. Os autores afirmam que em geral, em longo prazo, as técnicas orientadas por processos têm eficiência maior do que as técnicas orientadas a dados, pois visam eliminar as causas dos problemas de qualidade em sua raiz, gerindo o processo que proporciona o surgimento dos dados equivocados.

Outro estudo sobre a qualidade de dados, apresentado por Chapmann (2015), versa sobre a necessidade de observar a frequência de atualização de uma base de dados, relacionando a mesma com a validade e atualidade necessária para garantia de sua correção. O autor ressalta que a formalização

da necessidade de atualização dos dados se faz necessária de modo a inutilizar dados que estejam fora dos padrões técnicos definidos para o tipo de banco de dados em questão.

2.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na maioria dos estudos apresentados no referencial teórico desta pesquisa, percebe-se que as ferramentas utilizadas para a limpeza de dados estão focadas em utilizar recursos computacionais ou tecnológicos. Também se percebe que os estudos apresentados em poucos aspectos abordam a discussão sobre limpeza de dados para a área de custos, sendo quase sua totalidade focada em problemas de gestão de manufatura. Mesmo assim, em todos os estudos citados, são apresentados elementos relevantes para a discussão e proposição de um método estruturado para limpeza de dados em sistemas de custeio. Com o objetivo de trazer maior subsídio para a elaboração do método, a seção a seguir apresenta entrevistas realizadas com gestores das áreas de custos de empresas sobre seus respectivos métodos de gestão de dados do sistema de custeio.

3 COMPARAÇÃO ENTRE BIBLIOGRAFIA E PERCEPÇÕES PRÁTICAS

O problema de gestão de dados em sistemas de custeio, devido a seu potencial de impacto na estratégia das organizações, vem sendo trabalhado de diversas maneiras. Com o objetivo de entender a abordagem estruturada por organizações de grande porte, de acordo com a classificação do BNDES (Banco Nacional do Desenvolvimento) para o desafio da limpeza de dados em seus sistemas de custeio, foram efetuadas entrevistas com gestores dos sistemas de custeio dessas organizações, as quais sabidamente possuem um sistema de custeio estruturado. Os apêndices A e B apresentam a descrição completa das entrevistas. Com o objetivo de comparar os conceitos aplicados por essas organizações, com aqueles vistos na bibliografia, serão demonstrados os pontos onde os conceitos se assemelham ou se diferenciam.

O gestor da primeira indústria entrevistada apresenta um quadro funcional de aproximadamente 2.400 pessoas, sendo referência na área de atuação por abrangência e qualidade dos produtos fabricados e possui faturamento anual superior a R\$ 90 milhões. O sistema de custeio da organização, apresentado pelo gestor de custos corporativos, utiliza o princípio de absorção integral, devido à sua aceitação perante a legislação, conforme citado por Hernandez (1998). Quanto ao método de custeio, a organização utiliza o método ABC, ressaltando que atualmente ocorre a busca por ferramentas que busquem avaliar os critérios de rateio utilizados, de forma a diminuir a arbitrariedade com que os mesmos estão definidos.

A bibliografia pesquisada não ressalta esse aspecto de arbitrariedade dos critérios de rateio para o método ABC, visto que tais critérios são definidos de acordo com cada processo das organizações. O sistema de custeio dessa organização contempla os custos industriais através da árvore de estrutura de materiais e agregado a ele são dispostas as taxas horárias e as taxas de custo horário, ainda em centros de custos agregados. Nesse ponto, surge o conceito ressaltado por Beber et al. (2004) e Kachalay (2012), onde os gestores afirmam que estratificar os centros de custos em recursos unitários como máquinas, por exemplo, seria o ideal para a acuracidade dos critérios de rateio. Porém, os custos para obtenção e gestão de dados detalhados podem inviabilizar tal estratificação.

Os custos industriais indiretos estão sendo alocados parte por critérios de rateio e parte por critérios de direcionamento. O custo gerencial indireto não é contemplado pelo sistema de custeio atualmente. A organização apresenta essa diferenciação entre os custos indiretos industriais e despesas, a qual não é ressaltada pelos autores apresentados na bibliografia. O objetivo dessa diferenciação está em possibilitar que pelo menos a parte industrial dos custos indiretos possa ser alocada de forma simplificada, pelas ferramentas presentes no sistema ERP da organização.

Os dados considerados primordiais para o sistema de custeio são os cadastros de insumos, os cadastros de tempos de processos (cronoanálise) e a lista técnica dos produtos. Esses dados, mesmo que com nomenclaturas diferenciadas, são alguns dos mesmos apresentados na bibliografia, conforme demonstrado no Quadro 4. Apesar dessa definição sobre os dados primordiais estar bem clara na organização, a metodologia de coleta desses dados e de informação dos mesmos para o sistema de custeio, em nada difere da coleta e informação de dados menos relevantes, conforme é sugerido na bibliografia. A empresa não possui plano de capacitação e treinamento estruturado para os responsáveis pela geração e tratamento dos dados do sistema de custeio.

Essa organização visa manter os dados atualizados por meio do acompanhamento das variações dos custos através do comparativo dos mesmos através do tempo, ou seja, analisando cada variação que ocorra no custo entre uma análise e outra, e principalmente comparando cada produto com um padrão similar. Dentro dos indicadores do sistema de custeio, o único indicador que remete à acuracidade dos dados é o indicador de acuracidade de estoques, definido pela razão entre o estimado e o realmente existente. Nesse aspecto, a bibliografia sugere a utilização de indicadores de acuracidade para todos os dados considerados relevantes para o sistema de custeio.

A organização utiliza a técnica de saneamento de dados para controle e revisão dos mesmos, ou seja, periodicamente as diversas áreas são solicitadas a revisar de forma manual os dados inseridos no ERP da mesma, sem a utilização de um método estruturado para revisão e manutenção dos dados.

A segunda organização estudada conta com um quadro funcional de aproximadamente 1.000 pessoas, sendo referenciada na área de atuação em

seu posicionamento de mercado e por sua agilidade e competitividade de preços, possuindo faturamento anual superior a R\$ 90 milhões.

De acordo com o responsável contábil da organização, o sistema de custeio utiliza o princípio da absorção integral para cálculo do custo médio das matérias-primas de produção e cálculo do custo industrial do produto. Assim como definido por Hernandez (1998), a organização busca na contabilidade financeira as informações para a contabilidade de custos, uma vez que na prática, a organização utiliza os mesmos relatórios contábeis emitidos para análise do custo dos produtos. Apesar de haver análises embrionárias para utilização de outros métodos, o método utilizado é o dos centros de custos, onde são utilizados como critérios de divisão os processos industriais por onde o produto passa durante a manufatura.

Bornia (2010) afirma que o método dos centros de custos pode dificultar o controle de custos em processos auxiliares, como manutenção e qualidade. Isso se percebe na organização, pois o sistema de custeio tem como foco a apuração do custo industrial direto, porém não considera custos indiretos, industriais ou gerenciais na composição do custo final. Os dados de custos industriais são inseridos no sistema ERP e valorados pelo custo ponderado médio e por critérios de rateio para cada centro de custo. Para a definição dos dados mais relevantes no sistema de custeio, a empresa utiliza um critério onde considera mais importante a análise de dados sob o critério de seus impactos no custo final do produto. Ou seja, 20% dos dados de custos são responsáveis por 80% dos custos totais. Dessa forma, a empresa considera importantes os dados relacionados à utilização de matérias-primas (açúcar e resina) e recursos (energia elétrica) mais representativos em seu custo final.

Os dados considerados mais importantes no sistema de custeio da organização possuem um sistema de coleta, processamento e análise diferenciado dos demais. Esses dados são os custos e os dados sobre utilização das matérias-primas mais representativas no custo final do produto e os recursos que as utilizam. Um exemplo da diferenciação do sistema de coleta para os dados mais relevantes é a periodicidade de contagem de estoque de matérias-primas mais relevantes. Sendo maior que das demais e para evitar erros no critério de rateio de recurso relevante como a energia elétrica, cada centro de custo possui um medidor de consumo individual. Essa política vai ao encontro do

conceito de aplicação dos recursos disponíveis para melhoria e controle da qualidade dos dados mais relevantes ao sistema de custeio, ressaltado por Bornia (2010).

Especificamente quanto à acuracidade dos dados do sistema de custeio, a empresa não possui nenhum indicador estruturado para tanto, assim sendo, quando são percebidas falhas nos dados do sistema de custeio, são feitas correções pontuais e acompanhamentos em períodos curtos e predeterminados.

O Quadro 4 apresenta um resumo comparativo entre os tipos de dados mais importantes para sistemas de custeio destacados pela bibliografia e aqueles utilizados na prática pelas organizações entrevistadas.

Quadro 4 - Relação do tipo de dados com sua referência e utilização nas organizações estudadas

Tipo de dado	Referência	Organização A	Organização B
Custos para obtenção de dados	Beber et al. (2004)	Não definido como importante	Não definido como importante
Estoques	Kaplan e Cooper (1998) e Jericó e Carvalho (2009)	Cadastro de insumos	Custo de matérias-primas relevantes
Roteiros de produção	Jericó e Carvalho (2009)	Cadastro de tempos e processos e lista técnica de produtos	Não definido como importante
Quantidades de matérias-primas consumidas em cada produto	Kaplan e Cooper (1998)	Cadastro de insumos	Recursos mais relevantes
Volume de vendas	Kaplan e Cooper (1998)	Não definido como importante	Não definido como importante
Levantamento sobre perdas e desperdícios do processo produtivo	Kaplan e Cooper (1998)	Não definido como importante	Não definido como importante
Custos Fixos	Kaplan e Cooper (1998), Jericó e Carvalho (2009) e Beber et al. (2004)	Não definido como importante	Não definido como importante

Fonte: Elaborado pelo autor.

O Quadro 4 apresenta o tipo de dado e sua referência bibliográfica, demarcando a nomenclatura dada pela organização A (primeira organização apresentada) e pela organização B (segunda organização apresentada).

O dado definido como estoque no referencial bibliográfico é utilizado na organização A como base para o cadastro de insumos, juntamente com os dados de matérias-primas consumidas em cada produto. Na organização B, além disso, é utilizado também como base para os custos de matéria-prima. Já os dados definidos como roteiros de produção, chamados de lista técnica de produtos na organização A são utilizados como base para informações de cadastros de tempos e processos. Na organização B é base para informações de recursos mais relevantes.

Com as informações obtidas por meio das entrevistas, possibilitou-se a percepção da necessidade de um método estruturado para a limpeza de dados, como forma de complemento das atividades já desempenhadas pelas organizações. Igualmente, foi capaz compreender as soluções encontradas por essas organizações para lidar com o problema de limpeza de dados. Com base nessas informações e no referencial teórico apresentado, a seção a seguir apresenta a proposta de método de limpeza de dados.

4 PROPOSTA DE MÉTODO DE LIMPEZA DE DADOS

A proposta de método de limpeza de dados apresentada neste capítulo visa a demonstrar, por meio de uma série de etapas estruturadas, características de ferramentas que podem colaborar com a acuracidade dos dados em sistemas de custeio das organizações. Buscando uma melhor compreensão dos objetivos de cada etapa do método, o mesmo está dividido em três fases, classificadas de acordo com suas características e com o posicionamento perante o processo de geração de informações.

4.1 POSICIONAMENTO DAS FASES DE LIMPEZA, PADRONIZAÇÃO E INTERLIGAÇÃO DE DADOS

Essa seção visa posicionar as fases de limpeza de dados frente ao processo de geração de informações a partir de um banco de dados, independente do tipo de dados que o compõe. Torna-se relevante essa definição, pois como demonstrado na Figura 3, no processo tradicional de geração de informações não constam processos estruturados que se preocupem em analisar a acuracidade dos dados processados.

Figura 3 - Processo tradicional de geração de informações a partir de um banco de dados



Fonte: Elaborado pelo autor.

No processo tradicional de geração de informações, o banco de dados começa a ser construído diretamente do armazenamento de dados coletadas nos processos em questão. Apesar do enfoque em sistemas de custeio, o processo definido como tradicional tem aplicações em qualquer tipo de família de dados.

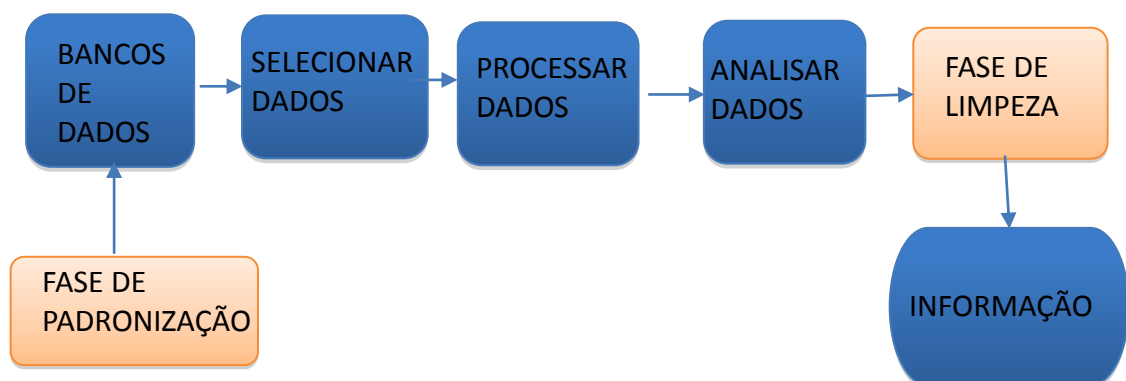
O passo seguinte, a seleção de dados, visa a selecionar o subconjunto de dados que se deseja avaliar. Em um sistema de custeio, por exemplo, esse

subconjunto pode ser a família de produtos a qual se deseja analisar, ou ainda, a parte do processo produtivo o qual se deseja analisar.

Por sua vez, o processamento dos dados visa associar os dados já selecionados do banco de dados de forma ordenada e que possibilite que os mesmos possam ser entendidos, gerando a informação necessária ao usuário. Ainda antes de poder tomar decisões baseadas nas informações obtidas, tradicionalmente se faz necessário uma inspeção e análise crítica das informações recebidas. O que diferencia o método proposto de uma análise crítica básica é a estruturação de uma metodologia completa para a análise de acuracidade e posterior limpeza dos dados.

Conforme demonstra a Figura 4, o processo de limpeza de dados é dividido em duas fases de acordo como seu posicionamento perante o processamento de dados.

Figura 4 - Processo proposto de geração de informações a partir de um banco de dados



Fonte: Elaborado pelo autor.

O processo proposto para limpeza de dados se baseia na ideia de Batini et al. (2009), de uma fase relacionada à construção dos dados e outra para a melhoria dos mesmos. Esse processo proposto tem como primeiro processo a criação de ferramentas de padronização que visam a eliminar os erros em bancos de dados ocasionados pelo lançamento de dados equivocados ao mesmo. Esses erros podem ser descritos como erros de digitação, em caso de coletas de dados por meios manuais ou ainda como erros de processamento de coleta, caso a mesma seja feita por meios automáticos.

Em uma breve descrição esses conjuntos de etapas eliminam erros na entrada dos dados no banco, ao predefinir alguns parâmetros que esses dados devem seguir, independente do tipo de ferramenta de coleta, alertando sobre dados que fujam de algum intervalo definido ou ainda tenham unidades de medidas diferentes dos padrões.

Por outro lado, a etapa de limpeza está posicionada após a correção superficial dos dados gerados pelo processamento dos mesmos. Esse conjunto de etapas visa, de modo estruturado e organizado, a elencar e corrigir dados errados, sejam eles oriundos do banco de dados ou ainda de falhas no processamento dos mesmos.

Foi definida ainda uma terceira fase, a qual não está representada na figura 4, pois permeia todas as etapas do processo. Essa fase é chamada de fase de interligação, e tem como conceito principal a melhoria contínua da limpeza de dados, fazendo com que os problemas apresentados em dados processados não voltem a aparecer na próxima vez que eles forem necessários. Essa fase tem como características dar ao método uma visão gerencial dos resultados de sua própria implantação para que os ganhos obtidos sejam mensurados e percebidos, e que assim, realimentem o sistema de custeio de forma contínua.

Com esse posicionamento apresentado, a seção seguinte visa a detalhar o processo de limpeza de dados, exemplificando as etapas propostas para cada uma das fases do método proposto.

4.2 MÉTODO PROPOSTO PARA LIMPEZA DE DADOS

Para Beber et al. (2004) e Kachalay (2012) é relevante observar os custos gerados com a obtenção e detalhamento dos dados em qualquer processo de manufatura. Seguindo esse raciocínio, os processos gerados para a limpeza de dados também precisam ter seus custos controlados de forma a evitar que o custo desse processo se torne maior do que o custo gerado pelos dados equivocados. Dessa maneira, surge uma etapa inicial da elaboração do método de limpeza de dados em si, na qual são definidos quais os conjuntos de dados de um sistema de custeio relevantes para a geração de informações gerenciais confiáveis.

A estrutura de um método para limpeza de dados busca atuar nas duas fases do processo de geração das informações, sendo essas fases descritas no posicionamento apresentado na seção anterior e apresentadas também no Quadro 5. Assim sendo, torna-se necessário que o método abranja etapas de padronização, etapas de limpeza de dados já processados e também de avaliação.

Quadro 5 - Relação das etapas propostas com sua referência bibliográfica e seu posicionamento

Sequência da Etapa	Etapa proposta	Referência	Posicionamento
1	Capacitação e treinamento dos profissionais envolvidos para a padronização da geração de dados	Rucker (2009)	Fase de padronização
2	Definição das métricas para coletas de dados de acordo com classificação de relevância	Rucker (2009) e entrevistas	
3	Avaliação do processo de coleta de dados	Rucker (2009) e Maletic e Marcus (2000)	
4	Mapeamento e redesenho dos processos de geração de dados do sistema de custeio	Maletic e Marcus (2000)	
5	Capacitação e treinamento dos profissionais envolvidos para a limpeza de dados	Rucker (2009)	Fase de limpeza de dados
6	Comparação dos dados processados com um padrão ou produto existente e técnicas de particionamento e regras de associação	Maletic e Marcus (2000) e entrevistas	
7	Padronização dos períodos de atualização	Entrevistas	
8	Avaliação sistemática do grau de limpeza de dados	Beber et al. (2004) e Kachalay (2012)	Fase de interligação
9	Acompanhamento do indicador do custo global de limpeza de dados	Rucker (2009) e Redman (2008)	
10	Mapeamento dos pontos onde erros foram encontrados	Rucker (2009)	

Fonte: Elaborado pelo autor.

As duas primeiras fases podem ser associadas também ao se analisar a estratégia utilizada para proceder à melhoria na qualidade dos dados. A fase de padronização utiliza a estratégia de análise e melhoria dos processos

responsáveis pela geração de dados, já a fase de limpeza de dados utiliza a estratégia orientada aos dados já processados, visando desenvolver passos para a melhoria da acuracidade dos mesmos. Nas seções seguintes, as etapas são apresentadas, definindo suas características básicas necessárias.

4.2.1 Fase de Padronização: Etapa de Capacitação e Treinamento dos Profissionais Envolvidos para a Padronização da Geração de Dados

Antes mesmo de qualquer análise relacionada à padronização da geração dos dados que formaram um banco de dados, o conceito de Rucker (2009) indica que o primeiro passo para garantia da acuracidade de uma informação é a capacitação dos profissionais que participarão das diversas etapas da geração de dados.

A etapa de treinamento precisa esclarecer aos participantes quais as métricas corretas para a coleta de cada um dos dados. Tais métricas vão desde o processo de coleta de dados em si, como por exemplo, a técnica correta de cronoanálise a ser aplicada em cada tipo de processo produtivo, passa pela elaboração de combinações de dados, como por exemplo, a correta maneira de elaborar a listagem de consumo de matérias-primas do processo produtivo em questão e finalmente também precisam definir padrões para ordem de lançamentos de dados e principalmente pontos práticos, como unidades de medidas padronizadas, níveis de precisão necessários em cada dado e responsáveis pela verificação primária da qualidade dos dados.

Como exemplos de ferramentas para essa etapa podem ser elaborados formulários padrões para a coleta de dados, onde os resultados esperados estão destacados. Igualmente podem ser feitos treinamentos práticos para análise de dificuldades e fixação das técnicas de coleta de dados.

4.2.2 Fase de Padronização: Etapa de Definição das Métricas Para Coletas de Dados de Acordo com Classificação de Relevância

Conforme percebido nas empresas analisadas por meio do estudo prático, por mais que exista o consenso de que todos os tipos de dados são importantes para a correta gestão de um sistema de custeio, as organizações

estudadas tendem a classificar alguns dados como mais relevantes do que outros. Essa classificação se torna relevante para as organizações, pois as mesmas entendem que os custos para gerenciamento da acuracidade de todos os dados do sistema de custeio da mesma forma seria um fator que tornaria inviável a aplicação do método.

Assim sendo, torna-se relevante que o método proponha a definição das métricas que serão utilizadas para classificar o grau de importância de um tipo de dado. Como exemplos práticos para o sistema de custeio, na organização A apresentada na entrevista, os dados mais relevantes são chamados de dados mestres e estão inteiramente relacionados à lista técnica dos produtos e seus processos industriais. Já que a organização julgou como mais importantes os dados industriais, por considerar que são aqueles que mais impactam na formação do custo e também devido às exigências legais de controle de estoques. Apesar dessa classificação, nessa organização, o processo de verificação de acuracidade para esses dados não sofre distinção quanto ao método de coleta, tipo de indicadores e grau de acuracidade exigido.

Já na outra organização, denominada como B nas entrevistas apresentadas, a métrica para a definição para a classificação de relevância dos dados do sistema de custeio foi a utilização do critério de Pareto, o qual diz que 80% das consequências são oriundas de 20% das causas. Ou seja, a organização considerou 20% dos dados de custos são responsáveis por 80% dos custos totais. Sob essa ótica, a organização direcionou investimentos para padronizar a coleta de dados considerados importantes, sendo que o mais impactante recebeu inclusive um sistema automático para sua coleta em cada estação da linha de produção, garantindo assim que a acuracidade seja alta.

Outra diferenciação se dá quanto aos dados de estoque em matérias-primas relevantes, onde o controle de estoque é mais rigoroso e periódico em relação a outras. Assim sendo, o método propõe como possíveis métricas iniciais para a definição dos dados mais relevantes, a avaliação do impacto dos mesmos no custo final do produto. Ainda, caso haja dificuldade nessa definição, a utilização de um critério baseado em informações técnicas sobre o processo produtivo da empresa, uma vez que em alguns casos o processo pode definir a necessidade de variação na análise e controle da qualidade dos dados obtidos.

4.2.3 Fase de Padronização: Etapa de Avaliação do Processo de Coleta de Dados

Uma vez definidas as métricas, o método precisa possibilitar que as capacidades de cada participante do processo sejam treinadas e autoavaliadas, visando à análise da qualidade do treinamento apresentado. Nesse ponto, os estudos apresentados demonstram como solução a utilização como ferramenta da geração de processos fictícios de formação e geração de dados. Essa ferramenta possibilita o teste e a avaliação do processo como um todo, mas pode ter o efeito maior se aplicada como avaliação do processo de treinamento, pois poderá evidenciar, e conseqüentemente corrigir, as falhas tidas como humanas antes mesmo que o processo se inicie.

Um exemplo para um sistema de custeio é apresentado por Rucker (2009), onde pedidos fictícios foram produzidos para evidenciar erros de dados de programação de produção. O mesmo pode ser feito para erros de um sistema de custeio, onde um pedido fictício acompanhado em todas as suas etapas pode evidenciar dificuldades de entendimento dos participantes do processo e pontos que geram falhas durante o mesmo.

Cabe lembrar que, ferramentas computacionais que possam diminuir a possibilidade de lançamento de dados errados ao banco de dados do sistema de custeio, devem ser usadas sempre que possível e viável. Como realidade de diversos processos produtivos, alguns *softwares* de gestão industrial integrados com gestão administrativa, possuem inúmeras maneiras de evitar que dados fora do padrão sejam agregados. A Figura 5 apresenta a tela de um sistema de gestão industrial básico onde as unidades de medida padrão de cada família de produto já aparecem definidas pelo *software*, o que, mesmo não evitando que o valor numérico esteja equivocado, possibilita que as unidades de medidas sejam respeitadas.

Figura 5 - Software de gestão industrial com unidades de medidas previamente definidas

Cl/For/Descrição	Tp	Produto Cli/For	Cor	Comb	Orçamento	Un	Fator		
50417	F	8114				MT	1,000000	#	
50417	F	8114				KG	0,408090	#	
50417	F	9428				KG	0,408090	#	
								#	
								#	

Fonte: Software de gestão – março de 2016.

Nesse caso, a unidade padrão é definida como metros (MT). Quando a entrada da nota fiscal do produto em estoque é feita na unidade padrão, a mesma apresenta o fator 1 como conversão. Já quando a unidade de medida da nota fiscal é diferente daquela padronizada, nesse caso kilogramas (kg) o sistema automaticamente utiliza a unidade de conversão necessária para converter a unidade novamente para metros.

4.2.4 Fase de Padronização: Etapa de Mapeamento dos Processos de Geração de Dados do Sistema de Custeio

Além das ferramentas computacionais, como citado por Maletic e Marcus (2000), a fase de padronização de dados precisa ser capaz de avaliar o processo de levantamento dos dados de um sistema de custeio, pois, conforme já citado, é necessária a definição das métricas corretas para a coleta de cada um dos dados. Para tanto, o mapeamento dos processos que geram cada um dos dados que formam o sistema de custeio colabora na padronização das ações que geram dados, a ponto de elucidar possíveis momentos de erros na geração desses dados.

Salienta-se que tais erros são matérias-primas para o redesenho dos processos industriais que geram dados para o sistema de custeio. Um exemplo aplicado da relevância desse mapeamento para posterior redesenho é o mapeamento do processo de emissão de ordens de produção no setor de programação de um processo produtivo. O mesmo pode ser estruturado de forma que a programação de um produto novo só poderá ser efetuada após a

definição de todos os processos de fabricação e tempos de engenharia previstos, possibilitando assim que o banco de dados para custeio desse produto esteja completo antes mesmo da produção do mesmo.

Mesmo que essa etapa possa não gerar uma limpeza dos dados do sistema de custeio de forma direta, a mesma é relevante, pois pode melhorar a qualidade dos dados. Isso ocorre, de acordo com Dubois, Kulpa e Souza (2009), porque um sistema de custeio pode ser definido como um meio de representar o funcionamento do processo produtivo da empresa. Isto é, fornecendo subsídios para a apuração dos custos em cada fase da produção, processo que visa a contribuir com a redução de custos e a melhoria do processo produtivo.

Como exemplo de ferramenta para a aplicação dessa etapa, pode ser usada a análise dos resultados da aplicação das técnicas conhecidas de mapeamentos de processos, como o FMEA, porém sobre a ótica do momento da geração do dado pertencente ao sistema de custeio.

4.2.5 Fase de Limpeza de Dados: Etapa de Capacitação e Treinamento dos Profissionais Envolvidos para a Limpeza de Dados

Posteriormente à fase de padronização, a metodologia de limpeza de dados proposta entra no segundo conjunto de etapas, o qual visa à limpeza dos dados já processados. Esse conjunto de etapas, igualmente ao conjunto de padronização de dados, inicialmente apresenta a etapa de capacitação e treinamento da equipe para avaliação de resultados obtidos após o processamento inicial dos dados, comparando tais resultados com valores esperados para os mesmos.

Essa etapa visa a eliminar primeiramente os erros considerados como triviais, como dados em branco ou com escala de valores claramente superior às esperadas. Um exemplo relacionado com sistemas de custeio ocorre quando, por exemplo, um relatório de custos gerados em um centro de custo apresenta um valor superior ao somatório dos custos totais do processo produtivo em um período próximo. Nesse caso, claramente algum dado está discrepante com a realidade do processo, porém apenas um profissional já treinado, e se possível, com conhecimento do processo produtivo. Poderia perceber esse equívoco e procurar o dado a ser corrigido sem antes submeter o relatório de custos para as

demais etapas do processo de geração da informação ou mesmo do método de limpeza de dados.

4.2.6 Fase de Limpeza de Dados: Etapa de Comparação dos Dados Processados com um Padrão ou Produto Existente e Técnicas de Particionamento e Regras de Associação

Após essa primeira etapa de limpeza, o método busca a melhoria da qualidade dos dados através da etapa de comparação dos dados processados com um padrão. Tal como apresentado por Maletic e Marcus (2000), onde certo conjunto ou subconjunto de dados é comparado com padrões já existentes ou predeterminados para esse tipo de dado. Essa etapa é aplicada, por exemplo, com a comparação de custos de fabricação de peças, cujos tempos de processo são sabidamente similares, ou ainda, comparando custos de produtos cuja matéria-prima é similar. Dessa maneira, a ferramenta resalta valores discrepantes em relação ao esperado, porém com o acréscimo de controle do processo de comparação ao utilizar técnicas de agrupamento dos dados para a criação de cada subconjunto.

Nesse ponto, uma das organizações entrevistadas destacou que visa manter os dados atualizados acompanhando as variações de custos através do comparativo dos custos dos produtos pelo tempo e também comparando cada produto novo com um produto similar, nesse caso utilizado como padrão. Essa organização considera que dessa maneira manteria os dados com uma acuracidade considerável. O mesmo raciocínio é utilizado também para análise dos critérios de rateio utilizados, já que a organização se utiliza do princípio de custeio por absorção integral para apropriar custos indiretos do seu processo produtivo e administrativo ao produto. Conforme apresentado por Maletic e Marcus (2000), apenas comparar os dados com um padrão preestabelecido pode induzir a erros na acuracidade dos mesmos, pois o padrão estabelecido pode apresentar desatualizações ou ainda erros básicos na captação, padronização ou processamento desses dados.

Complementando ainda a etapa, é imprescindível que todos os dados sejam agrupados em pelo menos um dos subconjuntos de análise. Igualmente, sempre que aplicável, o critério para a criação dos conjuntos deve ser

modificado para possibilitar mais de uma análise do mesmo dado. Novamente nessa ferramenta pode ter sua aplicação facilitada por *softwares* computacionais existentes, sejam eles dedicados a tratamento de dados ou ainda *softwares* básicos.

A etapa de comparação pode ser combinada com técnicas de particionamento ou ainda com regras para associação dos dados estruturados. As regras de associação que podem ser utilizadas dependem exclusivamente do conhecimento que os operadores do sistema de custeio possuem do processo em questão.

Assim sendo, o método não se propõe a definir as métricas para elaboração das regras de associação, mesmo que nas seções seguintes sejam apresentados exemplos de regras utilizadas, as mesmas irão variar de processo para processo. É indicado que em tais regras levem em conta critérios técnicos, como similaridade de configuração, de processo produtivo, sazonalidades, especificações de produção, tempos de fabricação, entre outros.

Quando agregadas, essas técnicas facilitam a criação dos subgrupos a serem analisados, organizando o processo de acordo com o conhecimento dos participantes. Esse mesmo princípio serve para a criação de grupos para a ferramenta de análise estatística, como por exemplo, a análise de variância. Em conjuntos de dados numéricos, a utilização da análise de variância visa comparar todos os dados do subconjunto através dos valores estatísticos de média e desvio-padrão.

Os valores do subconjunto que se distanciam consideravelmente da média do grupo, levando em conta o número de desvios-padrões predeterminados de acordo com a acuracidade de dados pretendida, são ressaltados pela ferramenta como dados potencialmente equivocados. Essa ferramenta deve levar em conta conceitos estatísticos para relacionar a acuracidade de dados pretendida com o a quantidade de desvios padrões considerada como intervalo aceitável para os dados.

4.2.7 Fase de Limpeza de Dados: etapa Padronização dos Períodos de Atualização

Outro ponto que a fase de limpeza visa a abranger é a necessidade de definir detalhada e formalmente os períodos para atualização necessários para cada tipo de dados dos sistemas de custeio. Essa periodicidade não fica claramente definida na bibliografia apresentada. Portanto, utilizando a experiência apresentada pelas organizações entrevistadas é possível afirmar que essa definição passa também pela classificação de relevância que a organização possa fazer ainda no conjunto de técnicas de padronização, sendo uma frequência maior de atualização imposta aos dados mais relevantes.

Como exemplos de ferramentas para essa etapa, podem ser desenvolvidos níveis de periodicidade de atualização de acordo com critérios como variabilidade de custos, variabilidade de processo e grau de relevância do dado para o sistema de custeio.

4.2.8 Fase de Interligação: Etapa de Avaliação Sistemática do Grau de Limpeza de Dados

Apresentadas duas das fases que compõem o método proposto de limpeza de dados, é necessário que haja uma interligação clara entre elas para que ambas sejam aplicadas, os ganhos gerados realimentem o processo de geração de informação. O conceito principal da fase de interligação é a melhoria contínua da limpeza de dados, fazendo com que os problemas apresentados em dados processados não voltem a aparecer na próxima vez que eles forem necessários. Na prática, essas etapas consistem em analisar o processo de geração de cada dado percebido como equivocado no sistema de custeio, visando entender a causa raiz do erro, redesenhando o processo de geração de tal dado a fim de eliminar a causa raiz.

Assim sendo, para a correta elaboração de índices que realmente avaliem o *status* atual da limpeza de dados nos processos da organização, faz-se necessária uma análise e definição dos parâmetros que possam ser usados para a definição da qualidade atual dos dados. Em um sistema de custeio, um exemplo seria a definição do índice aceitável de variabilidade entre estoques de

matérias-primas fisicamente existentes e estoques calculados, uma vez que os mesmos são calculados com base em dados que também compõem as informações de custos, como: consumo de matéria-prima por produto e volumes de venda.

Assim sendo, o método utiliza a ideia de Rucker (2009) para propor como índice global de acompanhamento um indicador definido como a relação entre o número de registros potencialmente errados e o número de registros totais. O número de registros potencialmente errados é obtido através do resultado da aplicação das etapas da fase de limpeza de dados. O índice global visa possibilitar a verificação da melhoria sistemática da qualidade de dados comparando os erros potenciais presentes com os erros existentes antes da aplicação das ferramentas. O mesmo pode ser avaliado para todo o banco de dados ou ainda de forma parcial, utilizando a divisão por grupos proposta nas ferramentas anteriores.

4.2.9 Fase de Interligação: Etapa de Acompanhamento do Indicador do Custo Global de Limpeza de Dados

Ainda como uma etapa que permeia os dois conjuntos de etapas apresentados, o método apresenta outra etapa que visa possibilitar a avaliação dos níveis de qualidade de dados em todas as etapas do processo.

A importância dessa avaliação sistemática do grau de limpeza de dados, de acordo com Kachalay (2012), dá-se pela necessidade de avaliar continuamente a relação entre os custos associados à limpeza de dados com o nível de detalhamento e qualidade de dados necessários. Quanto maior o nível de confiança na qualidade dos dados de um sistema de custeio, maiores serão as demandas de investimentos na automação do processo de coleta, treinamento e capacitação dos envolvidos na coleta e na análise dos dados e modernização dos processos de limpeza. Somente com o acompanhamento do nível de limpeza de dados e de seus custos associados, pode ser percebida a necessidade ou não de novas estratégias e técnicas para alcançar novas metas de limpeza dos dados. Igualmente, como o controle dos custos associados ao método, pode se ter, juntamente com índices de melhoria de processos e ganhos

em custos oriundos da correção da qualidade da informação gerada através dos dados, uma avaliação do retorno do investimento efetuado na limpeza de dados.

Como exemplo de ferramenta para essa etapa, pode ser elaborado um controle formalizado dos custos oriundos da aplicação do método de limpeza de dados, onde são relacionados os gastos e investimentos financeiros e de tempo na aplicação do método.

4.2.10 Fase de Interligação: Etapa de Mapeamento dos Pontos onde Erros foram Encontrados

De acordo com Rucker (2009), é relevante que durante o processo de geração de informações através do processamento de dados seja efetuado um mapeamento dos pontos do processo onde erros em dados estão sendo encontrados. Para tanto, é necessário inicialmente um mapeamento claro do processo, conforme descrito na etapa de mapeamento apresentada na seção 4.2.4.

Como produtos desse mapeamento dos pontos onde erros foram encontrados, sejam elaborados alertas que visem chamar a atenção dos colaboradores para evitar que os erros ocorram novamente.

Como ferramentas para essa etapa, surgem a alteração das instruções de trabalho e a intensificação do treinamento nos pontos onde os erros foram encontrados. Para isso, faz-se necessário que os pontos de erro estejam previamente mapeados durante as demais etapas.

De uma maneira geral, o método colabora com objetivo das organizações atuais de promover a melhoria contínua de seus processos, gerando ganhos de qualidade e custos, pois todas as etapas apresentadas são passíveis de aplicação contínua no sistema de custeio. Ao promover a aplicação contínua do método, a organização estará abrindo a oportunidade de melhorar a aplicação anterior, revisando e atualizando métricas definidas, parâmetros aceitáveis, custos calculados e ganhos alcançados. É importante que rigorosamente todo o método seja aplicado a cada ciclo, evitando retrabalhos e garantindo atualização e revisão da qualidade de dados.

Com objetivo de esclarecer as etapas apresentadas nesta seção, a seção seguinte visa a demonstrar a aplicação do método e seu conjunto de

ferramentas no banco de dados de um sistema de custeio de uma empresa de pequeno porte do ramo metalúrgico, bem como a apresentação dos resultados obtidos.

5 APLICAÇÃO DO MÉTODO DE LIMPEZA DE DADOS

Visando a aplicação e análise do método proposto, o mesmo foi aplicado para melhoria da acuracidade do sistema de custeio de uma empresa de pequeno porte do ramo metalúrgico. Primeiramente, a seção a seguir visa facilitar o entendimento sobre o sistema de custeio da empresa e características da organização na qual o método foi aplicado, demonstrando a situação do controle da acuracidade dos dados, para somente depois apresentar as melhorias obtidas com o mesmo. Ao concluir o capítulo, apresentam-se as aplicações de cada uma das etapas propostas pelo método.

5.1 CARACTERÍSTICAS DA ORGANIZAÇÃO

Nesta seção, explana-se a empresa em questão, sendo abordados os diversos aspectos relevantes para entendimento das relações entre os diversos setores e aspectos específicos que baseiam as informações apresentadas nos capítulos posteriores.

Primeiramente, mostra-se a estrutura física da empresa, suas características básicas de mão de obra, tipos de recursos de produção e características de *layout* produtivo.

No próximo passo, apresentam-se as características dos processos produtivos para cada uma das linhas de produtos fabricados pela empresa, explicitando características marcantes para o planejamento da produção.

5.1.1 Características Gerais

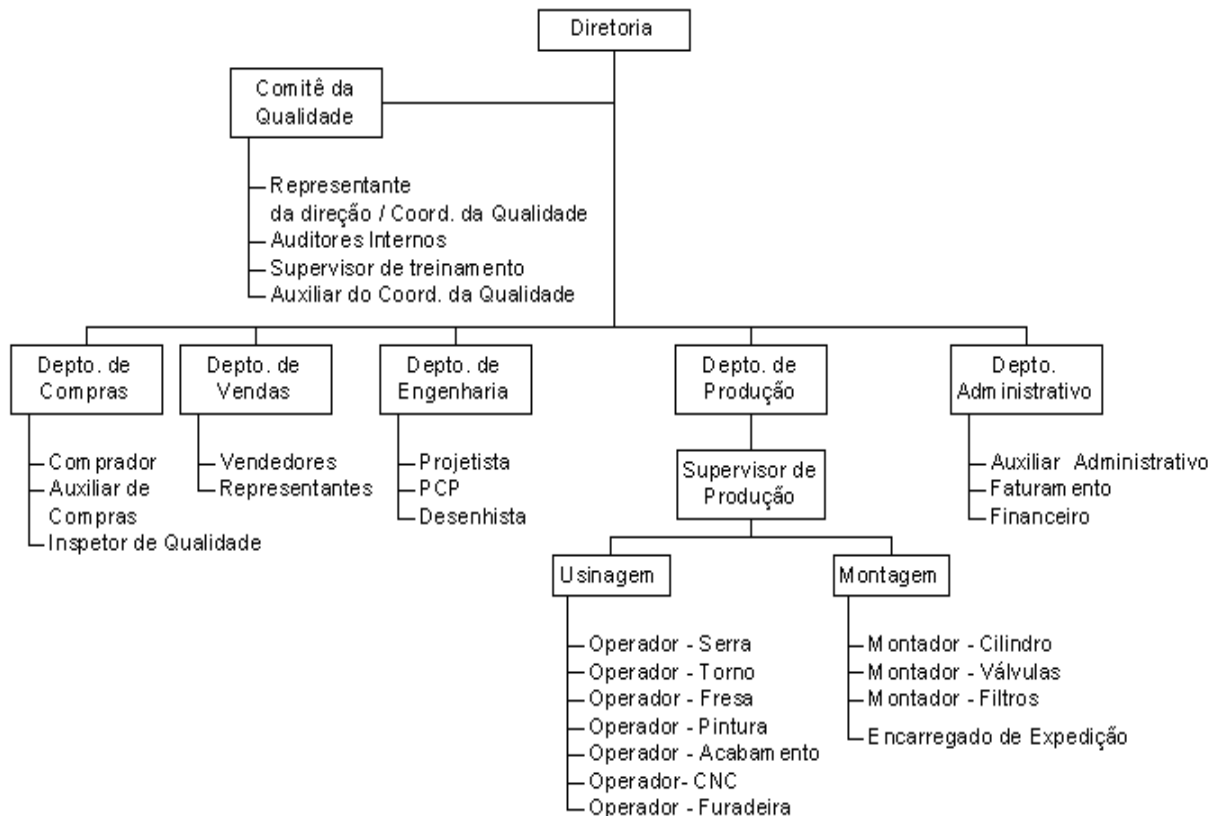
A organização conta com 56 colaboradores diretos em sua planta industrial. No setor de usinagem, a mão de obra é especializada para máquinas, como os tornos mecânicos e as fresas que dependem da qualidade do operador, e para a programação de CNC's. Já nas demais máquinas e operatrizes, a mão de obra é pouco especializada, primando-se por treinamento interno de iniciantes nas funções e por alto grau de multifuncionalidade. Na área de montagem, a mão de obra é pouco capacitada, porém é característica da

empresa o treinamento e capacitação interna nessa área, visando a especialização da mesma.

O parque fabril da empresa é composto por uma série de equipamentos de usinagem, responsáveis por alimentar três linhas diferentes de montagem com itens fabricados através de matérias-primas como peças injetadas em alumínio, alumínio laminado, tubos extrudados em alumínio, latão laminado, tubos de latão e aço em diversas formas. Para tanto, o setor de usinagem é dividido em centros de custo de acordo com a máquina (recurso), como demonstrado na estrutura organizacional apresentada na Figura 6. Internamente, esses centros de custo não possuem máquinas dedicadas a cada uma das linhas de montagem, sendo possível que o mesmo recurso produza itens para qualquer uma das linhas de montagem.

As três linhas de montagem são divididas de acordo com a linha de produtos montados, também demonstrado na Figura 6 a qual representa a estrutura organizacional da empresa.

Figura 6 - Estrutura organizacional da empresa



Fonte: Manual da Qualidade ISO 9001/2010 da organização.

5.1.2 Características do Processo Produtivo

As três linhas principais de produtos fabricados pela empresa possuem diferentes características em sua configuração e em seu processo de montagem, características essas que requerem diferentes abordagens na produção de peças e na programação dessa produção.

A linha de cilindros pneumáticos é composta por 4 famílias diferentes de peças, sendo elas cabeçotes, êmbolos, camisas e hastes, além de peças prontas de terceiros. Ao todo, são mais de 20 diâmetros diferentes na linha.

Outra característica marcante dessa linha é que além do diâmetro, a variação do comprimento do cilindro, internamente chamado de curso, pode ocorrer na escala de milímetros, numa escala que sai de 5mm e vai 6000mm. Com essa característica, os itens chamados de haste e camisa, que têm sua matéria-prima em tubos e barras, precisam ser usinados de acordo com o pedido, impossibilitando qualquer tipo de estoque de processo e pulmão de tempo, caracterizando através da grande customização possível a necessidade fabricação contra pedido (Make To Order). Os outros dois itens fabricados para a linha, apesar de uma grande variação de diâmetros, possibilitam estoques de processo e a fabricação para estoque na montagem, se possível.

Diariamente são produzidas hastes e camisas de acordo com as vendas do dia anterior, e os demais itens, de acordo com as necessidades da montagem, a qual é controlada por um estoque mínimo. As quantidades produzidas são classificadas como de médio volume e média variação, gerando pequenos lotes de produção para os itens haste e camisas e lotes médios para itens como cabeçotes e êmbolos.

A linha de válvulas pneumáticas é a linha com a maior quantidade de itens diferentes no processo. Composta basicamente por uma peça chamada de corpo que varia entre o número de vias e diâmetro de rosca e por atuadores. Sendo que além de número de vias e diâmetro de rosca, variam em uma gama de mais de 25 diferentes tipos, de acordo com a função da válvula, ademais das peças prontas de terceiros.

Então, essa linha de montagem é responsável pela montagem de válvulas auxiliares, as quais representam uma gama de mais de 350 diferentes tipos de peças usinadas. As peças são fabricadas a partir de peças de alumínio

injetado, latão, alumínio laminado e aço micro fundido. Com essas características, a linha de produtos é praticamente toda fabricada de acordo com os pedidos de clientes, não gerando estoques de processo e nem pulmão de tempo, absorvendo grande customização e necessitando a fabricação contra pedido em todos os itens. Diariamente a maioria das peças é produzida de acordo com as vendas do dia anterior. As quantidades produzidas são consideradas de pequeno volume e de grande variação, gerando lotes pequenos, às vezes até unitários para praticamente todos os itens.

Já a linha de preparações de ar comprimido é a linha onde os itens apresentam menor variação de modelos a serem produzidos. Composto pelo corpo e embolo, além de peças prontas de terceiros, a linha varia de acordo com o diâmetro de rosca e em 5 diferentes modelos de corpos de acordo com a aplicação. Com essas características, essa linha de produtos é a que possibilita a fabricação para estoque na montagem, podendo gerar estoques de processo e pulmão de tempo, absorvendo somente na montagem a customização necessária. As peças são usinadas a partir de peças de alumínio injetado, sendo que a sua produção é controlada pelo estoque mínimo da montagem. As quantidades produzidas são consideradas de grande volume e de média variação, gerando lotes médios de produção.

Em todas as linhas citadas, além dos itens de catálogo, há uma crescente demanda de itens chamados de especiais, os quais se configuram por características de serem projetados de acordo com a demanda do cliente (Engineering To Order). Nesses casos, alguns projetos são de simples alterações em dimensionais, que possibilitam a utilização de muitas das peças padrões, enquanto outros são projetos totalmente novos, que demandam desde ferramentais para usinagem diferenciados até o tempo de projeto prolongado, passando por matérias-primas especiais. Essa demanda por itens especiais vem se incrementando a passos largos nos últimos tempos e vem se firmando como um diferencial da empresa em relação a seus concorrentes.

5.1.3 Sistema de Custeio

O sistema de custeio atual está baseado na lógica de levantamento de custos diretos dos produtos através da análise da estrutura de produto e relação

de tempos de utilização de máquinas para cada item. Para tanto, os dados da relação de itens que compõe os diversos produtos é criada pelo setor de engenharia de produto. Nessa relação estão apresentados as diversas matérias-primas e os diversos produtos chamados de intermediários por serem partes combinadas de matérias-primas, demonstrando também as quantidades de matérias-primas utilizadas para todos os casos. Juntamente com essa relação, são inseridos no ERP da empresa os diversos tempos de produção necessários para cada item que compõe um produto. Esses tempos são obtidos por cronoanálise. No conjunto de dados citados até aqui, chamados pela empresa de árvore de produto e demonstrada no apêndice C, o sistema de custeio não apresenta nenhum controle quanto à acuracidade dos dados constantes nos relatórios de custo gerados pelo ERP.

O sistema de custeio baseia-se ainda no princípio de absorção integral para a validação contábil dos custos, porém os custos fixos e indiretos não possuem um sistema organizado de alocação e análise. Isto é, a formação do preço de venda e tomadas de decisões gerenciais se dão através de uma aproximação baseada em critérios subjetivos para a margem de contribuição que cada produto precisa cobrir com a receita gerada.

Considerando isso, o método de custeio dos centros de custo é utilizado como maneira de agregar custo-hora homem aos custos diretos oriundos da árvore de produto, não sendo o mesmo obtido pela análise contábil de custos, e sim, apenas, por uma aproximação dos custos de mão de obra do centro de custo em questão.

Apresentadas as características da empresa, as seções a seguir demonstram o desenvolvimento da aplicação do método de limpeza de dados para o sistema de custeio.

5.2 APLICAÇÃO DO MÉTODO PROPOSTO

Baseado nas informações apresentadas sobre o processo produtivo e o sistema de custeio existente na organização em estudo, a aplicação das etapas propostas pelo método está descrita nas subseções seguintes. A aplicação de cada uma das etapas propostas analisar quais as ferramentas poderiam se encaixar na cultura organizacional presente. Desse modo as ferramentas

propostas visam exemplificar a aplicação do método, e possibilitar uma análise prática dos seus efeitos para a qualidade de dados.

5.2.1 Aplicação da Fase de Padronização: Etapa de Capacitação e Treinamento dos Profissionais Envolvidos para a Padronização da Geração de Dados

De acordo com a descrição apresentada da fase de padronização da geração de dados nas seções anteriores, a primeira etapa a ser aplicada antes mesmo da análise para limpeza dos dados trata da capacitação e treinamento dos profissionais envolvidos no processo de coleta de processamento de dados para o sistema de custeio.

Considerando o volume de informação gerado pelo processo produtivo como um todo e a ampla gama de produtos fabricados pela organização, apenas os dados relacionados aos produtos principais de cada uma das famílias apresentadas na seção anterior foram analisados. O critério para a definição dos itens chamados de principais foi o volume de vendas dos itens ao longo do último ano vigente.

Considerando as características necessárias para a etapa de treinamento, descritas anteriormente, o passo inicial da aplicação da etapa tratou da definição de apresentar aos colaboradores as métricas corretas para a coleta de cada um dos dados classificados como principais.

Durante o treinamento apresentado, os próprios colaboradores demonstraram que a metodologia definida para obtenção de dados de crononálise não era padronizada a todos os setores da empresa. Dessa forma, também como exercício de capacitação sobre o processo de coleta de dados, foi definida a metodologia única para obtenção dos dados pelo processo de cronoanálise, conforme demonstrado no Quadro 6, a qual foi incorporada a instrução técnica dos operadores.

Quadro 6 - Planilha padronizada para cronoanálise

Nome da Peça:										
Máquina:					Referência:					
Operador:					Centro de custo:					
Início:		Fim:			Unidades Produzidas:					
N°	Operação	1	2	3	4	5	6	7	8	Tempo Médio
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
A) Fator Tolerância em %										
B) Tempo Padrão Setup, em minutos										
C) Tempo Padrão Produção, em minutos										

Fonte: Instrução técnica de trabalho do operador.

O resultado dessa mudança na prática foi a revisão de alguns tempos (3 de 27) de usinagem da família de preparação de ar, cuja a cronoanálise não seguia a metodologia de coleta definida como padrão. Já o tempo de montagem de algumas partes dessa mesma família (4 de 27) sofreu atualização, pois em sua última coleta de tempos, algumas melhorias de processo ainda não estavam consideradas.

O segundo passo da aplicação visou demonstrar as métricas para definição de unidades de medidas padronizadas e suas tolerâncias. Como método de treinamento, demonstraram-se aos operadores de forma prática a

metodologia de raciocínio para definição das unidades de medidas, e aplicados exercícios de treinamento. Igualmente foram revisadas as instruções de trabalho dos operadores demonstrando o ponto que define as tolerâncias aplicáveis a cada conjunto de peças. Por tolerância, define-se a variação máxima de estoque permitida pela empresa em cada conjunto de peças.

Outro treinamento efetuado foi referente à maneira correta de elaboração da listagem de consumo de matéria-prima. Para essa parte do processo, optou-se por uma revisão das instruções de trabalho dos operadores, visando que os próprios operadores escrevessem suas instruções de trabalho, sugerindo e modificando metodologias. Apesar de não claramente definida como um treinamento, esse método permitiu que todos os operadores assimilassem por completo a maneira correta de elaboração da listagem de matéria-prima. Apenas no principal item da família de cilindros, percebeu-se que a metodologia anterior permitia que o operador do sistema cadastrasse o mesmo item de matéria-prima em um produto com a quantidade em metros, enquanto em outro produto, essa quantidade poderia estar em quilogramas. Uma pequena modificação no *software* ERP possibilitou padronizar a unidade de medida para cada item, evitando que a mesma estivesse equivocada.

5.2.2 Aplicação da Fase de Padronização: Etapa de Definição das Métricas para Coletas de Dados de Acordo com Classificação de Relevância

A segunda etapa a ser aplicada trata da classificação de relevância dos diversos tipos de dados do sistema de custeio. No sistema de custeio atual da empresa, onde os dados dos custos industriais diretos são os dados estratificados no relatório de custos. A classificação de relevância é iniciada por esse conceito, pois claramente a organização em questão trata esses dados como os mais importantes para a formação de seu custo, sob o critério do impacto que os mesmos possuem no custo total.

Dentro dos dados de custos industriais diretos, após análise sob o mesmo critério de impacto do custo total, foram destacados como os mais relevantes os dados de tempo de fabricação e consumo de matéria-prima.

Com essa diferenciação foi possível perceber que os dados de tempo de fabricação já possuíam um processo maduro para a sua coleta e inserção no

sistema ERP, após a aplicação da técnica de treinamento e capacitação anterior. Porém, considerando sua importância, foi percebida a pouca padronização na avaliação dos dados de consumo de matéria-prima.

Como resultado dessa etapa, houve a padronização do processo de medição do consumo de matéria-prima. A padronização ocorreu especificamente com a criação de um processo para agregar ao custo de produção os custos gerados com o desperdício de matéria-prima, oriundo de erros de usinagem e problemas de porosidade em peças injetadas. Anteriormente a essa modificação, apenas alguns dos itens avaliados, os da linha de cilindros pneumáticos, possuíam esse processo, ainda assim sem tolerâncias definidas.

Por tolerâncias, nesse caso, definem-se os valores aceitáveis de desperdícios inerentes ao processo produtivo, tolerâncias essas que foram adicionadas ao custo final dos produtos.

Com a inserção desse processo, foi avaliado que os dados dos custos nos itens avaliados retratam melhor a realidade do processo produtivo, por considerar as falhas inerentes ao processo como geradoras de custo, algo que antes não ocorria.

5.2.3 Aplicação da Fase de Padronização: Etapa de Avaliação do Processo de Coleta de Dados

Conforme apresentado na descrição do método, é relevante que o mesmo preveja processos que possibilitem avaliação do treinamento e capacitação prestados aos participantes do processo.

Assim sendo, aplicou-se a técnica de gerar pedidos fictícios para análise detalhada de todas as etapas do processo. Essa técnica apresentou grande utilidade para a verificação e principalmente validação do treinamento efetuado. No caso do cadastro da listagem de consumo de matéria-prima, inclusive foram cadastrados produtos fictícios para análise e validação do processo e também do treinamento dos operadores.

Como resultado prático, percebeu-se que a metodologia de cronoanálise especificada não havia sido perfeitamente compreendida pelos colaboradores responsáveis, visto que o número de erros no procedimento adotado foi considerado importante, com a correção ocorrendo em pelo menos um tempo

cronometrado para cada produto analisado. Como solução para as dificuldades percebidas, houve a reinserção dos mesmos no treinamento inicial, visando a abrir mais espaços para as dúvidas práticas ocorridas durante o período de trabalho.

Logo, a etapa contribuiu para confirmar o entendimento do processo, evitando novos erros. Mesmo que essa contribuição não tenha gerado ganhos na limpeza dos dados em si, colabora para o controle de custos gerados pelo grau de acuracidade desejado no processo.

5.2.4 Aplicação da Fase de Padronização: Etapa de Mapeamento dos Processos de Geração de Dados do Sistema de Custeio

O método de limpeza de dados do sistema de custeio precisa ser capaz de avaliar o processo de levantamento dos dados para definição das métricas corretas para a coleta de cada um dos dados.

A aplicação dessa etapa nos processos de geração de dados do sistema de custeio visou a analisar os processos de usinagem e montagem dos produtos considerados principais, conforme critérios já descritos anteriormente. O mapeamento ocorreu visando a analisar os processos sob a ótica da coleta dos dados que formam o sistema de custeio. Para tanto, foram observados se todas as etapas dos processos de usinagem e montagem estavam sendo consideradas nos tempos inseridos nos sistemas de custeio.

Como resultado da aplicação dessa etapa, notou-se que os tempos relacionados aos processos de usinagem não estavam considerando os tempos necessários para o transporte das peças de uma máquina à outra em duas das máquinas existentes no processo. Com essa verificação, fez-se necessário o redesenho do processo de cronoanálise para formalizar a padronização do procedimento para a coleta dos tempos de transporte.

O Quadro 7 demonstra a formatação da nova planilha de cronoanálise, anteriormente apresentada no Quadro 6, com a coluna de tempo de transporte já inserida em cada uma das medições. Para fins de apresentação da planilha nesta pesquisa, a mesma foi simplificada para quatro anotações de tempo, porém na prática se mantiveram os números de anotações de tempo originais de 8 anotações.

Quadro 7 - Planilha padronizada para cronoanálise considerando tempos de transporte

Nome da Peça:										
Máquina:				Referência:						
Operador:				Setor:						
Início:		Fim:		Unidades Produzidas:						
N°	Operação	1		2		3		4		Tempo Médio
		Processo	Transporte	Processo	Transporte	Processo	Transporte	Processo	Transporte	
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
A) Fator Tolerância em %										
B) Tempo Padrão Setup, em minutos										
C) Tempo Padrão Produção, em minutos										

Fonte: Instrução técnica de trabalho do operador.

Uma vez descritas as aplicações das etapas da fase de padronização de dados, segue-se com a apresentação da aplicação das ferramentas do grupo de limpeza de dados.

5.2.5 Aplicação da Fase de Limpeza de Dados: Etapa de Capacitação e Treinamento dos Profissionais Envolvidos para a Limpeza de Dados

Como etapa inicial da fase de limpeza de dados, aplicou-se a capacitação e o treinamento dos profissionais envolvidos no processamento e análise do sistema de custeio.

Como o objetivo desta etapa é a preparação da equipe para analisar os dados do sistema de custeio, o processo inicial para aplicação da ferramenta consistiu em demonstrar os resultados esperados com a aplicação das demais ferramentas, técnicas de aplicação das mesmas, ganhos possíveis, e métricas esperadas.

O segundo passo tratou de apresentar alguns erros básicos encontrados nos dados do sistema de custeio atuais, como por exemplo, custos diretos de um determinado produto com valores superiores aos dos custos de produtos reconhecidamente mais caros, relatórios com valores em branco ou com dados repetidos. O objetivo desse passo consistiu em demonstrar aos participantes do processo as consequências dos erros em dados.

O terceiro passo consistiu em demonstrar à equipe os procedimentos para a correção dos erros básicos de forma que os mesmos não voltassem a ocorrer. Para tanto, conjuntos de erros básicos detectados de forma sistemática foram demonstrados, sendo eles, dados: duplicados, em branco, com valores numéricos equivocados e com unidades de medidas equivocadas. Complementando, o procedimento para correção de cada um dos tipos de erros básico foi definido pela equipe.

Como resultados da aplicação dessa etapa, dentre os produtos avaliados, dezessete apresentaram erros classificados como básicos, um valor que representa aproximadamente 7% do universo de produtos avaliados.

5.2.6 Aplicação da Fase Limpeza de Dados: Etapa de Comparação dos Dados Processados com um Padrão ou Produto Existente e Técnicas da Particionamento e Regras de Associação

O conjunto de etapas de limpeza de dados entra propriamente no processo de limpeza de dados já processados ao aplicar a comparação de dados com padrões predeterminados de dados similares aos estudados.

Conforme apresentado na descrição do método, o primeiro passo para a aplicação da etapa consiste na utilização de técnicas de agrupamento dos dados, também conhecidas como técnicas de particionamento, para a criação de cada subconjunto, visando facilitar a análise.

Na aplicação prática em questão, primeiramente a técnica foi aplicada aos dados de tempo de usinagem dos produtos principais já analisados nas demais ferramentas. Os dados oriundos do sistema ERP da organização foram agrupados primeiramente em subconjuntos de acordo com o código sequencial atrelado a cada item. O objetivo da utilização desse critério era classificar os itens primeiramente por suas famílias, ou seja, em qual produto final serão utilizados.

O mesmo código ainda sequencia os itens de acordo com o critério técnico de diâmetro inicial da haste bruta, sendo os itens organizados do menor para o maior diâmetro. O Quadro 8 visa demonstrar como os dados são classificados de acordo com o código sequencial. Esse quadro apresenta os códigos com os respectivos tempos brutos apresentados pelo sistema ERP da empresa, antes da correção efetuada.

Quadro 8 - Planilha de dados organizada pelo critério dos códigos sequenciais

Referência produto	Descrição do produto	Abr.Operação	Slid.qtd.talão	Tempo prod	Setup	Tempo Total
70183	HAS CIL ISO 025 (F/I)	ROSQUEA	1,000	0:01:00	0:03:00	0:04:00
70184	HAS CIL ISO 032 (F/I)	ROSQUEA	4,000	0:01:30	0:03:00	0:09:00
70185	HAS CIL ISO 040 (F/I)	ROSQUEA	2,000	0:02:10	0:03:00	0:07:20
70186	HAS CIL ISO 050 (F/I)	ROSQUEA	2,000	0:04:56	0:03:00	0:11:52
70187	HAS CIL ISO 063 (F/I)	ROSQUEA	1,000	0:04:15	0:03:00	0:07:15
70188	HAS CIL ISO 080 (I)	ROSQUEA	2,000	0:05:00	0:03:00	0:13:00
70189	HAS CIL ISO 100 (F/I)	ROSQUEA	1,000	0:06:30	0:03:00	0:09:30

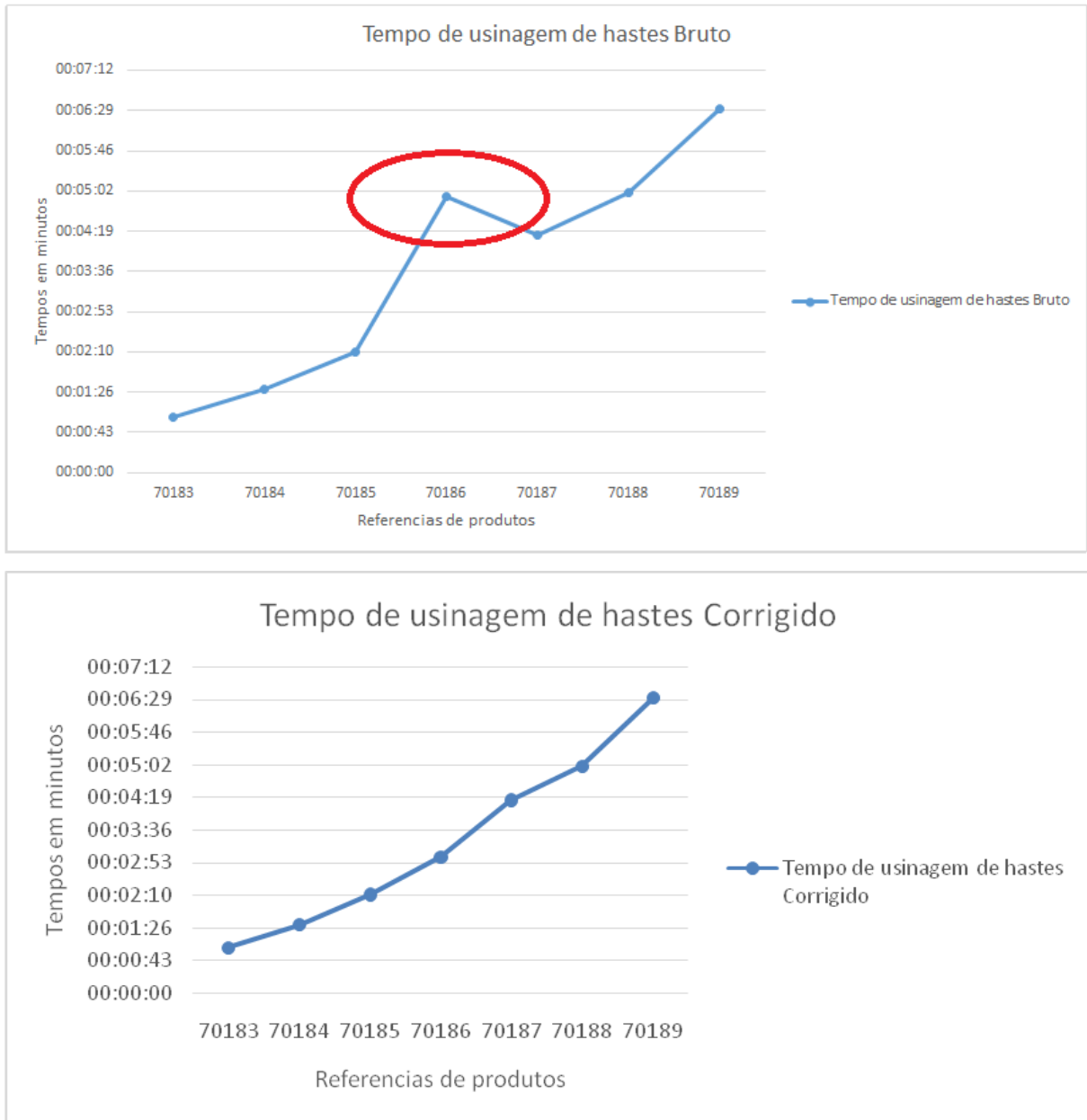
Fonte: Planilha de tempos sistema ERP da empresa pesquisada.

Conforme demonstrado no Quadro 8, a organização dos itens pelos critérios apresentados ocorre de forma que cada item permanece agrupado com o item cujo processo de usinagem é o mais similar dentre todos os itens do grupo. O conceito de similaridade refere-se aos tempos padrões de usinagem, considerando que o desenho final da peça usinada é igual para todos os itens, variando apenas o diâmetro final, na proporção da variação do diâmetro inicial. O processo de usinagem, bem como todos os parâmetros de máquina são iguais para todos os itens do grupo.

Por conseguinte, uma vez observado esse critério de agrupamento, é correto considerar que os tempos de usinagem devem apresentar uma curva de crescimento constante com inclinação positiva muito próxima de uma reta. Assim sendo, quando a curva de tempos dos itens se diferenciar dessa descrição, ocorre um indicativo de que os dados de tempo podem apresentar erros. O Gráfico 1 demonstra a curva obtida inicialmente em comparação com a curva obtida após a correção do tempo de usinagem equivocado.

A linha de tempo de usinagem de hastes bruto do Gráfico 1 representa os tempos iniciais de usinagem de hastes. Percebe-se no círculo indicativo, presente no gráfico, que o apontamento de tempo da referência 70186 representa um ponto fora da linha normal, apresentada no restante do gráfico. Esse apontamento foi demarcado como possivelmente gerado por um dado incorreto. Após a análise do apontamento, verificou-se que realmente apresentava um equívoco no lançamento do dado no sistema e, a segunda linha de tempo do Gráfico 1, representa a linha de tempos de usinagem após a correção do valor do apontamento 70186 apresentado.

Gráfico 1 - Curvas de tempos de usinagem



Fonte: Elaborada pelo autor.

Cabe ressaltar que o fato de a curva apresentar a tendência esperada pela avaliação técnica dos dados não garante confiança na acuracidade dos dados, ou seja, essa técnica visa destacar os dados que se encontram deslocados da curva esperada em comparação com os dados dos demais itens do subgrupo.

O método comparativo foi ainda aplicado utilizando outros critérios de comparação em outro momento da análise de dados do sistema de custeio. Foram analisados dados do custo final de produtos, classificados pelo critério de

similaridade de acordo com a referência comercial dos mesmos. Os itens foram agrupados em sequência do menor para o maior, de acordo com o tipo de produto que se tratava, dado oriundo da referência comercial. Dessa maneira, igualmente quando a curva de custos dos produtos se diferenciar dessa descrição, ocorre um indicativo de que os dados de custo podem apresentar erros.

Como resultados obtidos após a aplicação da ferramenta, nos itens avaliados, todas as famílias apresentaram curvas com pontos fora do esperado, sendo que a família de cilindros pneumáticos apresentou uma quantidade próxima a 20% dos subgrupos com pontos avaliados como fora da curva esperada.

5.2.7 Aplicação da Fase de Limpeza de Dados: Etapa de Padronização dos Períodos de Atualização

Conforme percebido durante a aplicação prática realizada e durante as entrevistas com gestores de processos industriais, uma preocupação existente é de que o método para a limpeza de dados possua dinamismo para manter os dados atualizados de acordo com as mais velozes e indispensáveis mudanças dos processos existentes nas organizações. Visando abordar essa preocupação, o método propõe a definição de critérios para demarcação da periodicidade necessária para a reavaliação e atualização dos dados dos sistemas de custeio.

Observando os critérios aplicados pelas organizações estudadas por meio de entrevistas, percebe-se que as mesmas definem essa periodicidade baseada em critérios de relevância dos tipos de dados. Tal relevância é classificada de acordo com o critério do impacto do dado no custo final do produto. Esse critério é válido, pois visa a dar mais atenção à atualização dos valores mais impactantes, o que gera maior probabilidade de o custo final do produto se manter atualizado.

Conseqüentemente, a aplicação da etapa prática na empresa ocorreu ao gerar um índice classificatório entre 1 a 3, onde 1 representa o grupo dos dados classificados como C, na curva ABC, sob o critério de impacto do dado no custo final do produto (10% do custo total); 2 representa os dados classificados com B (25% do total) e 3 os dados classificados como A (65% do total).

Outro índice classificatório definido foi o índice que considera a possibilidade de variação do processo que gera o custo em questão. Em processos com índice de variabilidade muito alto, onde a todo o momento são inseridos novos processos ou novas ferramentas. Nesse caso, atribuindo o índice classificatório 3, o qual foi reduzido para 2 em processos cuja a variabilidade é menor e 1 em processos considerados estáveis.

O índice classificatório final foi baseado no produto dos dois índices parciais. Por exemplo, o grupo de dados do sistema de custeio classificado como A e cujo processo de geração de dados está sujeito a muitas alterações em seu processo produtivo recebeu o índice final 9, sendo o produto de 3 (grupo A) e 3 (alta variabilidade).

Os períodos definidos para cada índice classificatório foram baseados no conhecimento dos participantes dos processos que geram os custos e também da equipe de controle dos custos. Assim sendo, para fins de definição, os períodos decididos no processo analisado pela aplicação prática foram arbitrariamente informados.

Como resultado prático da aplicação dessa etapa, percebe-se que, mesmo com pouco tempo para este estudo e avaliação dos períodos aplicados, os dados que compõem os custos de todos os itens avaliados foram atualizados dentro dos períodos arbitrariamente definidos. Mesmo que apenas na família de cilindros se tenha percebido uma variação média considerada relevante (0,4%), tendo 2 itens variados em 1% do seu custo.

Uma vez descritas as aplicações das etapas da fase de limpeza de dados, segue-se com a apresentação da aplicação das ferramentas do grupo de ferramentas de interligação.

5.2.8 Aplicação da Fase de Interligação: Etapa de Avaliação Sistemática do Grau de Limpeza de Dados

O conjunto de etapas visa a avaliação sistemática do grau de limpeza dos dados elaborados para a aplicação nessa organização através da definição de um indicador do grau de limpeza de dados para cada tipo de dado avaliado no sistema de custeio. Como exemplos, definiram-se os indicadores de grau de limpeza para dados como o estoque de matéria-prima, onde o indicador foi

baseado na quantidade de quilogramas, metros ou peças de cada item que compõe os principais produtos. Igualmente como exemplo, definiu-se o indicador de limpeza para os dados de tempo de usinagem como a variação entre o tempo previsto e realizado para a usinagem na máquina (CNC) cuja capacidade foi considerada restritiva e o tempo realizado na máquina em questão.

Como resultado prático da aplicação dessa etapa, percebeu-se que foi possível acompanhar as melhorias continuamente dos índices de limpeza de dados propostos. Então, é possível mensurar o retorno sobre o investimento financeiro e principalmente sobre o investimento de tempo e de trabalho realizados nas atividades relacionadas aos controles de acuracidade de dados.

5.2.9 Aplicação da Fase de Interligação: Etapa de Acompanhamento do Indicador do Custo Global de Limpeza de Dados

Paralelamente à etapa anterior, o método propõe uma dedicação para a análise dos custos associados ao processo de limpeza de dados. Para elaboração desse índice, na aplicação prática em questão foi elaborada uma relação de custos gerados com o processo de limpeza de dados. O Quadro 9 mostra a relação completa dos custos gerados pelo processo de limpeza de dados.

Quadro 9 - Controle de custos gerados pelo sistema de limpeza de dados

ETAPA	NÚMERO DE HORAS MÊS	CUSTO HORA	CUSTO TOTAL
Treinamento e capacitação para padronização de dados			
Processo de controle dos custos gerados com desperdício de matéria-prima			
Processo de avaliação dos processos de coleta de dados pela técnica de pedidos fictícios			
Processo de mapeamento dos processos de geração de dados para sistema de custeio			
Treinamento/capacitação para ferramentas de limpeza de dados			
Processo de comparação dos dados processados com um padrão			
Processo de geração de indicadores de limpeza de dados			

Fonte: Elaborado pelo autor.

A relação demonstrada no Quadro 9 baseia-se no número de horas despendidas na aplicação das diversas ferramentas do processo. Nessa análise deve ser adicionado todo o custo percebido durante o processo de limpeza de dados, de acordo com as características de cada empresa. Outro ponto a ser considerado são os investimentos que possam vir a ser necessários para que se possa aumentar o grau de limpeza de dados. Nesse caso, o indicador de custo deve demonstrar a relação do custo inicial do pré-investimento com limpeza de dados e o grau de limpeza do pré-investimento e comparar esse índice com a relação entre os custos e o grau de limpeza de dados pós-investimento realizado. Dessa forma, possibilitará analisar a viabilidade ou não do aumento da acuracidade dos dados do sistema de custeio.

5.2.10 Aplicação da Fase de Interligação: Etapa de Mapeamento dos Pontos onde Erros foram Encontrados

O objetivo principal desta etapa de interligação é demarcar para os operadores do sistema de custeio aqueles pontos que apresentam sistematicamente pontos de erros nos dados avaliados. Desse modo, esse mapeamento busca redobrar a atenção dos operadores para evitar a repetição

dos erros durante o processo de coleta ou processamento desses dados que foram os causadores dos dados considerados errados.

Na aplicação prática, definiram-se os pontos a serem demarcados nas respectivas instruções de trabalho dos operadores, bem como a necessidade de atualização dos dados de tempo de processo ou na listagem de consumo de matéria-prima a cada melhoria de processo efetuada. Igualmente, uma observação se demonstrou importante no ponto de verificação da padronização da unidade de matéria-prima na listagem de consumo das mesmas.

Outra observação importante gerada com esse mapeamento foi a chamada de atenção para que sejam observadas as tolerâncias e métricas para cálculo do custo gerado com erros de usinagem e porosidade, as quais foram definidas na ferramenta de definição das métricas para coletas de dados de acordo com classificação de relevância.

Notou-se também a necessidade de apresentar na instrução de trabalho dos operadores, do sistema de custeio, uma listagem de erros básicos apresentados em cada um dos processos de coleta de dados. Igualmente os erros básicos foram facilmente detectáveis nos relatórios do sistema de custeio, visando que os próprios operadores possam detectar primariamente esses dados e corrigi-los de forma independente, antes mesmo de aplicar as ferramentas de limpeza de dados em questão.

5.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As etapas que compõem o método tiveram sua implantação em um sistema de custeio apresentadas nesta seção. Do mesmo modo os resultados obtidos com a implantação estão descritos de forma a justificar e demonstrar os ganhos de cada etapa. Na seção a seguir serão apresentadas algumas melhorias a propostas para o método.

6 PROPOSIÇÃO DE MELHORIAS AO MÉTODO DE LIMPEZA DE DADOS

O processo de implantação do método de limpeza de dados no sistema de custeio de uma empresa de pequeno porte do ramo metalúrgico representou a aplicação prática das etapas sugeridas em um sistema de custeio real. Essa implantação origina a necessidade de avaliação das ferramentas individualmente, conforme efetuado na seção anterior, porém pontos gerais do método precisam ser avaliados após a experiência prática de sua implementação. Assim, as seções seguintes apresentam aspectos gerais a serem melhorados.

6.1 ADIÇÃO DA ETAPA DE COLETA PRELIMINAR DE DADOS

Durante a implementação do método, assim como em toda alteração e reavaliação de processos em qualquer setor de uma organização, fica evidente a necessidade de demonstrar de forma clara e palpável quais os ganhos que cada etapa implementada vem agregando ao sistema de custeio.

Torna-se importante então, uma etapa inicial no método para a coleta preliminar dos dados existentes no sistema de custeio da organização. Essa etapa tem como característica a simples coleta dos dados que serão avaliados e limpos durante o processo de implantação do método. Dessa maneira, as ferramentas aplicadas variam de acordo com a estruturação do sistema de custeio de cada organização, mas devem ser capazes de coletar os dados existentes de forma atualizada no banco de dados da organização.

6.2 REPOSICIONAMENTO DA ETAPA DE DEFINIÇÃO DAS MÉTRICAS PARA COLETAS DE DADOS DE ACORDO COM CLASSIFICAÇÃO DE RELEVÂNCIA

Conforme descrito, o método de limpeza de dados baseia a aplicação de recursos, financeiros e de tempo, na etapa classificação de relevância efetuada juntamente com a etapa de definição das métricas para coleta de dados do sistema de custeio. Dessa forma, o método visa a aperfeiçoar a utilização dos recursos, definindo os tipos de dados mais relevantes ao sistema de custeio.

Propõe-se então o reposicionamento como segunda etapa do método, a etapa de definição das métricas para coleta de dados e a classificação de relevância dos dados. Visando que a mesma já seja utilizada como base, inclusive, para a ferramenta de capacitação e treinamento dos profissionais envolvidos na padronização da geração de dados.

6.3 ADIÇÃO DA ETAPA DE DEFINIÇÃO DE INDICADORES DE QUALIDADE DE DADOS

A etapa de definição das métricas para coletas de dados de acordo com classificação de relevância visa a definir os dados mais relevantes para o sistema de custeio, a fim de direcionar recursos e ações aos mesmos. O método propõe igualmente a avaliação do processo de coleta de dados como uma das ferramentas de padronização, visando avaliar igualmente a capacitação dos colaboradores.

Conforme percebido durante a implantação da ferramenta de avaliação do processo de coleta dos dados, seria importante poder efetivamente avaliar o processo baseado também nos resultados gerados no que diz respeito à qualidade dos dados produzidos. Desse modo, percebe-se a relevância em definir previamente quais os indicadores de qualidade de dados a serem analisados e, caso não existam, elaborar métricas para sua criação. Propõe-se então a criação de uma etapa adicional, a ser aplicada após a classificação de relevância dos dados do sistema de custeio.

Essa etapa tem como característica a elaboração de um indicador de limpeza de dados para cada processo de geração de dados considerados relevantes para o sistema de custeio. Atrelados aos indicadores precisam ser definidos as metas desejadas para os mesmos. Conseqüentemente, torna-se possível que a avaliação do processo de geração de dados seja feita continuamente e sistematicamente durante a implantação das demais etapas.

A definição dessa etapa, soma-se à etapa de avaliação sistemática do grau de limpeza de dados, pois gera a necessidade já no início do processo de implantação do método da definição dos indicadores de limpeza de dados, os quais serão sistematicamente avaliados e relacionados aos custos da limpeza de dados durante a implantação do conjunto de ferramentas de interligação.

6.4 COMPLEMENTO DA ETAPA DE CAPACITAÇÃO E TREINAMENTO DOS PROFISSIONAIS ENVOLVIDOS PARA A PADRONIZAÇÃO DA GERAÇÃO DE DADOS

Na etapa de capacitação e treinamento para a padronização da geração de dados, os profissionais envolvidos são apresentados ao processo de geração de dados e suas técnicas para coleta de dados para o sistema de custeio. Durante o processo de implantação dessa ferramenta, percebeu-se a necessidade de definição dos momentos onde os treinamentos precisam ser efetuados novamente.

Define-se, então, agregar às características da etapa os fatos geradores onde os treinamentos precisam ser efetuados novamente. Esses fatos são: a inserção de novos colaboradores no processo de coleta de dados; o momento da criação de novas linhas de produto; o momento de alteração ou a criação de novos processos produtivos; a queda dos indicadores de limpeza de dados e, ainda, a definição formal da periodicidade de atualização do treinamento, mesmo que os demais momentos não ocorram.

6.5 METODOLOGIA AJUSTADA

As melhorias descritas neste capítulo visam a facilitar o entendimento do método, melhora da sua eficiência e dos resultados alcançados e também facilitar a implementação do mesmo. Assim sendo, o Quadro 10 apresenta a revisão da relação das etapas propostas com sua referência de origem e seu posicionamento.

Quadro 10 - Revisão da relação das etapas propostas com sua referência bibliográfica e seu posicionamento

Sequência da Etapa	Etapa proposta	Referencia	Posicionamento
1	Coleta preliminar de dados	Implementação	Fase de padronização
2	Definição das métricas para coletas de dados de acordo com classificação de relevância	Rucker (2009) e entrevistas	
3	Definição dos indicadores da qualidade de dados	Implementação	
4	Capacitação e treinamento dos profissionais envolvidos para a padronização da geração de dados	Rucker (2009)	
5	Avaliação do processo de coleta de dados	Rucker (2009) e Maletic e Marcus (2000)	
6	Mapeamento e redesenho dos processos de geração de dados do sistema de custeio	Maletic e Marcus (2000)	
7	Capacitação e treinamento dos profissionais envolvidos para a limpeza de dados	Rucker (2009)	Fase de limpeza de dados
8	Comparação dos dados processados com um padrão ou produto existente e técnicas de particionamento e regras de associação	Maletic e Marcus (2000) e estudo prático	
9	Padronização dos períodos de atualização	Entrevistas	
10	Avaliação sistemática do grau de limpeza de dados	Beber et al. (2004) e Kachalay (2012)	Fase de interligação
11	Acompanhamento do indicador do custo global de limpeza de dados	Rucker (2009) e Redman (2008)	
12	Mapeamento dos pontos onde erros foram encontrados	Rucker (2009)	

Fonte: Elaborado pelo autor.

As modificações apresentadas na revisão da relação de etapas (Quadro 10) resumem as melhorias apresentadas, sendo elas a alteração da ordem de aplicação das etapas de capacitação e definição das métricas de coleta de dados com classificação de relevância. Igualmente dentro do grupo de etapas de

padronização está adicionada a ferramenta de definição dos indicadores de qualidade de dados. O capítulo a seguir apresenta as conclusões e avaliações finais do método proposto.

7 CONCLUSÃO

Neste capítulo estão apresentadas as conclusões obtidas com a pesquisa desenvolvida no âmbito de avaliação das contribuições do método estruturado de limpeza de dados proposto para a qualidade de dados, bem como aspectos percebidos durante a implantação do método na organização estudada.

O desenvolvimento do método visou abranger além de aspectos focados diretamente na limpeza dos dados, como ferramentas de comparação e técnicas de particionamento com regras de associação, também aspectos relacionados à análise de custos com limpeza de dados. O método visou também relacionar tais custos com o grau de limpeza desejado na organização, visando auxiliar na tomada de decisão estratégica de investimentos necessários para o alcance de dados sobre custos mais precisos. Do mesmo modo, o método abrange aspectos de gestão do sistema de custos das organizações, ao sugerir indicadores de medição da qualidade de dados.

Outro aspecto importante a ser ressaltado é o aumento da eficiência do método caso o mesmo seja continuamente aplicado no sistema de custeio da empresa, seguindo as premissas da etapa de padronização dos períodos de atualização e as etapas de mapeamento de processos e pontos onde os erros foram encontrados, pois a correção de um dado equivocado pode demonstrar que outros estão errados, dessa maneira, as métricas de todas as ferramentas serão atualizadas a cada nova aplicação.

Contudo, o método proposto demanda, para sua maior eficiência, que os operadores do sistema de custeio responsáveis por sua implantação possuam conhecimento técnico, além do processo do sistema de custeio, como no exemplo das ferramentas de regras de associação. Também, o método apresenta ganhos maiores ao ser utilizado em dados com nível de processamento menor, ou seja, em dados considerados primários, os quais ainda não foram combinados com outros para a geração de informações.

Assim sendo, a proposição das etapas apresentadas e sua implantação em uma metalúrgica de pequeno porte complementam a pesquisa bibliográfica de forma a atingir o objetivo inicial definido. O estudo evidenciou dados essenciais para a formação de um sistema de custeio, são eles: custos para obtenção de dados, estoques, roteiros de produção, quantidades de matérias-

primas por produto, volume de vendas e perdas e desperdícios do processo produtivo e custos fixos.

Ao realizar uma aplicação prática para avaliar o método proposto de limpeza de dados, o estudo comprovou a eficiência das etapas propostas e apresentou exemplos de ferramentas práticas adequadas ao processo produtivo em questão, como por exemplo, ferramentas de associação e particionamento, avaliação e redesenho de processos de coleta de dados ou ainda ferramentas de comparação entre dados com um padrão. A aplicação prática possibilitou ainda a identificação de melhorias no método proposto inicialmente, através da percepção das dificuldades de implantação vivenciadas.

A revisão da bibliografia sobre os dados em sistemas de custeio permitiu que o objetivo específico de determinar os dados essenciais para a formação de um sistema de custeio fosse atingido. Da mesma forma, o objetivo de avaliar o método de limpeza de dados foi contemplado com o auxílio da implementação do mesmo em uma metalúrgica de pequeno porte, o que possibilitou a avaliação prática do método e ainda a proposição de algumas melhorias para a elaboração do conjunto de ferramentas final.

Conclui-se, então, que o método proposto possui relevância para a limpeza de dados em sistemas de custeio e que igualmente pode ser utilizado como método base para a limpeza de dados em outros processos das organizações. Com isso, abrange a etapa de generalização da solução para uma classe de problemas, proposta na metodologia de *design science research*.

Como continuidade para a pesquisa, sugere-se alguns temas complementares para novos estudos. Podem ser criados novos indicadores para a medição da qualidade de dados, visando melhorar a eficiência do método e de sua gestão. Outra opção para a continuidade da pesquisa é a incorporação ao método de ferramentas mais específicas aplicáveis a alguns métodos de custeio, como no método ABC, onde podem ser estudadas ferramentas para análise da acuracidade dos critérios de rateio adotados. Outra sugestão seria o aprofundamento dos estudos para a aplicação do método de limpeza de dados para as demais áreas das organizações, além do sistema de custeio, de forma a gerar ganhos na qualidade de dados em toda a organização.

REFERÊNCIAS

- BARROS, Aidil de Jesus Paes de; LEHFELD, Neide Aparecida de Souza. **Fundamentos de metodologia científica**: um guia para a iniciação científica. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2004.
- BATINI, Carlo et al. Methodologies for data quality assessment and improvement. **ACM Computing Surveys**, Nova York, NY, EUA. Volume 41, Artigo 16, jul. 2009
- BEBER, S. J. N.; SILVA, E. Z.; DIOGENES, M. C.; KLIEMANN NETO; F. J. 2004. Princípios de custeio: uma nova abordagem. ENEGEP. **Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. 25, nov. 2004.
- BORNIA, A. C. **Análise gerencial de custos**: aplicação em empresas modernas. São Paulo: Atlas, 2010.
- BNDES. Disponível em <http://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/guia/quem-pode-ser-cliente/>. Acesso em: 23 jan. 2017.
- CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Prentice-Hall, 2002-2006.
- CHAPMAN, A. D. **Princípios da qualidade de dados**. 2015. Disponível em: <http://www.gbif.org/orc/?doc_id=5990>. Acesso em: 18 jul. 2016.
- CNI. Disponível em: <www.cni.org.br>. Acesso em: 20 out. 2015
- DRESCH, A.; LACERDA, D. P.; ANTUNES JÚNIOR, J. V. **Design scienceresearch**: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia. Porto Alegre: Bookman, 2015.
- DUBOIS, A.; KULPA, L.; SOUZA, L. E.. **Gestão de custos e formação de preços**. São Paulo: Atlas, 2009.
- FERNANDES, Joaquim de Sousa. Sistematização de uma abordagem da medição da produção diversificada e seus desempenhos num ambiente industrial pelo método das Unidades de Esforço de Produção-UEPs. Porto Alegre, 2003. Dissertação (Mestrado) – UFRGS, Escola de Administração.
- FERREIRA, J. A. S. **Contabilidade de custos**. São Paulo: Pearson, 2007.
- GOLDRATT, E. M. **A síndrome do palheiro**: garimpando informações num oceano de dados. São Paulo: IMAM, 1991.

_____; COX, J. **A meta**: um processo de aprimoramento contínuo. São Paulo: Nobel, 2002.

GUERREIRO, R. **Estruturação de sistemas de custos para a gestão da rentabilidade**. São Paulo: Atlas, 2011.

HELFFERT, M. Managing and measuring data quality in data warehousing. **Proceedings of the World Multiconference on Systemics, Cybernetics and Informatics**, University of St. Gallen, St. Gallen, Switzerland, 2001.

HERNANDEZ, M. A. Real-world data is dirty: data cleansing and the merge/purge problem. **Data Mining and Knowledge Discovery**, Boston, EUA. 1998.

HUGHES, S.B.; GJERDE, K.A. P. Do different cost systems make a difference?. **Management Accounting Quartely**, Vol.5 Issue 1 2003. p.22-30

JARDINI, T. **Ambiente data cleaning**: suporte extensível, semântico e automático para análise e transformação de dados. 2012. 99 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, 2012. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/98702>>. Acesso em: 18 jul. 2016.

JERICÓ, M. C.; CASTILHO, V. Gerenciamento de custos: aplicação do método de custeio baseado em atividades em centro de material esterilizado. **Revista da Escola de Enfermagem USP**, p. 745-753, São Paulo, nov. 2009.

KACHALAY, V. Modern techniques of product costing at industrial enterprises. **Management Theory Studies for Rural Business and Infrastructure Development**, Taras Shevchenko Kiev National University, Kiev, Ucrania, Nr. 5.Vol 34, outubro de 2012.

KAPLAN, R. S.; COOPER, R. **Custo e desempenho**: administre seus custos para ser mais competitivo. 2. ed. São Paulo: Futura, 1998.

KNIGHT, C. F.; CAMPBELL, G. F. Direct costing: an aid to profit planning. In: **A Management Review Special Feature**, pg 43-47 1969.

MACOHON, E. R. et al. Aplicação do custeio baseado em atividades em uma empresa de serviços. In: **ABCustos Associação Brasileira de Custos**, v. 10, n. 1, p. 01-23, jan./abr. 2015.

MALAQUIAS, R. F.; GIACHERO, O.S.; COSTA, B.E. da; LEMES, S. Método da unidade de esforço de produção versus métodos de custeio tradicionais: um contraponto. In: Congresso Brasileiro de Custos, 14º, 2007. **Anais do congresso Brasileiro de custos**, dez. 2007.

MALETIC, J. I.; MARCUS, A. Data cleansing: beyond integrity analysis. In: PROCEEDINGS OF THE CONFERENCE ON INFORMATION QUALITY (IQ2000), Boston, EUA p. 200-209. Outubro, 2000.

MARTINS, E. Contabilidade de custos. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2006.

MATTIODA, Rosana Adami; FAVARETO, Fábio. **Gest. Prod.** Melhoria da qualidade da informação no controle da produção: estudo exploratório utilizando Data Warehouse, São Carlos - SP, v. 16, n. 4, p. 654-666, out./dez. 2009.

MÜLLER, C. J. **A evolução dos sistemas de manufatura e a necessidade de mudanças nos sistemas de controle e custeio.** 1996. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção – PPGEPP, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Porto Alegre, 1996.

OLIVEIRA, P. J.; FÁTIMA, R.; HENRIQUES, P. R. **GECAD – Grupo de Engenharia do Conhecimento e Apoio à Decisão Departamento de Engenharia Informática do Instituto Superior de Engenharia.** Porto: Instituto Politécnico do Porto, 2010.

OLSON, J. Data accuracy: the challenge. **DM Review Magazine**, 2002. Disponível em: <<http://www.dmreview.com/dmdirect/20021108/6019-1.html>>. Acesso em: 18 jul. 2016.

PAMPLONA, E. O. **Contribuição para a análise crítica do sistema de custos ABC através da avaliação de Direcionadores de Custos.** 1997. 167 p. Tese (Doutorado) – Pós-Graduação, EAESP/FGV, São Paulo, 1997.

RAHM, E.; DO, H.H. Data cleaning: problems and current approaches. **Bulletin of the IEEE Computer Society Technical Committee on Data Engineering**, 2000.

REDMAN, T.C. From data to information to knowledge. **Six Sigma Forum Magazine**, 2008.

REGINATO, L. **A tecnologia da informação como instrumento de apoio à controladoria:** um estudo de caso envolvendo a aplicação das ferramentas de business intelligence. 2006. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis, Universidade do Vale do Rio dos Sinos – Unisinos, São Leopoldo, 2006.

BRUNI, A L. FAMA, R. **Gestão de custos e formação de preços: com aplicação na calculadora HP 12C e Excel.** 3 ed. São Paulo: Atlas, 2004.

RIBEIRO, S.P.; SOBRINA, P.S.; PAIN, J.A. **Estudo bibliométrico da produção científica do cbc de 2004-2010 na sessão novas tendências aplicadas na**

gestão de custos. XVIII Congresso Brasileiro de Custos. Rio de Janeiro – RJ. Novembro de 2011.

RUCKER, E. S. **Desenvolvimento de um método tentativo para a melhoria da acuracidade de dados de um sistema de programação da produção:** um estudo de caso em uma empresa do setor de alimentos cárneos. 2009. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas – PPGEPS, Universidade do Vale do Rio dos Sinos – Unisinos, São Leopoldo, 2009.

SABADIN, A.; GRUNOW, A.; FERNANDES, F. C. , Integração do sistema ABC com o método UP: um estudo de caso. Revista Universo Contábil, p. 21-36, Blumenau, set/dez 2005.

SANTOS, J. J. **Análise de custos:** um enfoque gerencial com ênfase para custeamento marginal. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1995.

SARDINHA, J. C.; SOUZA, Á.C.; SOUZA, J. A contabilidade de custos nas empresas prestadoras de serviços: um estudo de caso. In: **Congresso del instituto internacional de costos.** Espanha, jul. 2001.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração da dissertação.** 3. ed. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001.

SOUZA, M. A.; DIEHL, C. **Gestão de custos:** uma abordagem integrada entre contabilidade, engenharia e administração. São Paulo: Atlas, 2009.

STAIR, R. M. **Princípios de sistemas de informação:** uma abordagem gerencial. Rio de Janeiro: LTC, 1998.

VICECONTI, Paulo Eduardo Vilchez et al. NEVES Silvério das. **Contabilidade Societária.** São Paulo: Saraiva, 1995.

WANG, R.Y. A framework for analysis of data quality research. **IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering.** Pp 243-256. Agosto, 1995

XU, S.; BALDEA, M.; EDGAR, T.F.; WOJSZNIS, W.; BLEVINS, T.; NIXO, M. Data cleaning in the process industries. In: Rev. Chem. Engeneering, v. 31, n. 5, p. 453-490, 2015.

APÊNDICE A

Projeto de pesquisa – Mestrado Profissional PPGEF UFRGS 2016

Roteiro semi estruturado de entrevista

1- Qual a função do entrevistado na empresa?

O entrevistado atua como gerente de custos corporativo.

2- Há quanto tempo o entrevistado atua nessa função? Já exerceu outras funções na empresa?

O entrevistado atua há aproximadamente 33 anos de empresa, sendo 17 na função de custos.

3- Qual o número de funcionários da empresa?

A organização conta atualmente com 2400 colaboradores.

4- Qual a faixa de faturamento anual da empresa?

() até R\$240.000,00

() de R\$240.000,00 até R\$2,4 milhões

() de R\$2,4 milhões até R\$ 16 milhões

() de R\$16 milhões até R\$ 90 milhões

(x) superior a R\$ 90 milhões

5- Como é estruturado o sistema produtivo da empresa?

O sistema produtivo é dividido diferentemente em cada uma das empresas que formam o grupo, mas basicamente existe a parte de injeção, parte de acabamento e o setor de montagem em cada uma delas.

6- Como o entrevistado colabora com o sistema de custeio da empresa?

O entrevistado colabora atuando como facilitador para o sistema de custeio da organização, provendo e gerindo as necessidades do mesmo, cobrando resultados, prevendo e analisando dificuldades.

7- Qual o princípio de custeio utilizado?

O princípio utilizado é o da absorção integral, por ser o aceito pela legislação. A organização está abrindo os custos cada vez mais, visando a estratificar cada vez mais o relatório de custos, não tendo somente o custo por grupos de máquinas (ou centro de custo), mas sim por máquina específica. Também é buscado mesclar com técnicas de direcionamento, visando a eliminar os critérios de rateio.

8- Qual o método de custeio utilizado?

O método de custeio utilizado é o ABC, mas foi visto que os critérios de rateio são arbitrários.

9- Como funciona o sistema de custos da empresa?

Atualmente ele contempla os custos industriais através da árvore de estrutura de materiais e agregado a ele são dispostas as taxas horárias e taxas de custo horário ainda em centros de custos agregados. Quando possível, será estratificado os centros de custos em máquinas, porém esse processo ainda é muito dispendioso. Os custos industriais indiretos estão sendo alocados parte por critérios de rateio e parte por critérios de direcionamento. O custo gerencial indireto não é contemplado pelo sistema de custeio ainda.

10- Caso seja um grupo de empresas, ou possuam sistemas de custeio variados em divisões fabris diferentes, como se relacionam os sistemas de custeio das diversas divisões?

Os sistemas de custeio são similares em todas as empresas, mesmo que o sistema produtivo seja diferente. Todos os dados são adicionados ao sistema ERP corporativo com um mesmo padrão de informação.

11- Quais os dados que o entrevistado considera importantes no sistema de custeio atual?

Seriamos dados mestres, ou seja, cadastro de insumos, de tempos de processos (cronoanálise), lista técnica dos produtos.

- 12- Como os dados são coleta dos ou informados ao sistema de custeio?
O tempo de produção é coletado por cronoanálise. Os demais dados são coletados por contagem manual e no caso da lista técnica, adicionados ao padrão do ERP da empresa. Todos eles são lançado manualmente.
- 13- Existe alguma definição clara dos dados importantes para o sistema de custeio? Se sim, existe alguma metodologia diferente na coleta desses dados principais?
São feitos treinamentos para que os operadores estejam conscientes da importância de todos os dados igualmente, não existindo variação no método de coleta de um para o outro.
- 14- Já foram percebidos problemas nos dados do sistema de custeio?
Sim, já foram, mas a empresa visa manter os dados atualizados acompanhando as variações de custos através do comparativo dos custos dos produtos pelo tempo e também comparando cada produto novo com um padrão similar.
- 15- A empresa possui sistema de análise ou indicadores que definam a qualidade dos dados que compõe o sistema de custeio?
O único dado de indicador de acuracidade de está relacionado a acuracidade de estoques, porém específico a acuracidade de dados, não há nenhum indicador.
- 16- Como foram tratados os problemas que surgiram?
A empresa visa a evitar que os problemas ocorram, mas caso sejam percebidas falhas, busca-se a correção via documentos imediatamente.
- 17- A empresa já utilizou métodos estruturados para a limpeza de dados?
Sim, na mudança do sistema ERP foi feito um saneamento de dados, revisando todas as áreas, como compras, parte industrial, lista técnicas.

18- Na visão do entrevistado, um método estruturado para a limpeza e análise da qualidade de dados seria relevante para o sistema de custeio? E em algum outro sistema de dados da empresa?

Seria muito interessante ter algo estruturado para ser utilizado sempre na inserção de dados novos no sistema e também sempre que fosse necessário revisar algum dado.

APÊNDICE B

Projeto de pesquisa – Mestrado Profissional PPGEF UFRGS 2016

Roteiro semiestruturado de entrevista

1- Qual a função do entrevistado na empresa?

O entrevistado atua como responsável contábil - contador

2- Há quanto tempo o entrevistado atua nessa função? Já exerceu outras funções na empresa?

O entrevistado atua a aproximadamente 10 anos de empresa, sendo sempre no setor de contabilidade.

3- Qual o número de funcionários da empresa?

Somos atualmente 1000 funcionários.

4- Qual a faixa de faturamento anual da empresa?

() até R\$240.000,00

() de R\$240.000,00 até R\$ 2,4 milhões

() de R\$2,4 milhões até R\$ 16 milhões

() de R\$16 milhões até R\$ 90 milhões

(x) superior a R\$ 90 milhões

5- Como é estruturado o sistema produtivo da empresa?

O sistema é programado de acordo com a demanda, em uma mesma linha pode fazer envase de água mineral ou de refrigerante, sendo definido pela capacidade em ml (mililitros) das garrafas.

6- Como o entrevistado colabora com o sistema de custeio da empresa?

Calculando o custo médio das matérias-primas de produção, calculando o custo industrial do produto e agregando isso ao resultado contábil e repassando para o setor comercial para a formação do preço de vendas e avaliação do resultado.

7- Qual o princípio de custeio utilizado?

O princípio de custeio adotado é o da absorção integral.

8- Qual o método de custeio utilizado?

O método utilizado é o do centros de custos. Não utiliza na prática com outros métodos, apenas análises embrionárias.

9- Como funciona o sistema de custos da empresa?

Os custos são jogados no sistema ERP e valorados pelo custo ponderado médio e algumas informações são baseados em critérios de rateios.

O sistema de custeio se preocupa em apurar o custo direto relacionado a fabricação porém não considera custos indiretos como a área gerencial por exemplo.

10- Caso seja um grupo de empresas, ou possuam sistemas de custeio variados em divisões fabris diferentes, como se relacionam os sistemas de custeio das diversas divisões?

Essa questão não se aplica.

11- Quais os dados que o entrevistado considera importantes no sistema de custeio atual?

A empresa utiliza o critério de Pareto, onde considera mais importante a análise de dados sob o critério de seus impactos no custo final do produto. Ou seja, 20% dos dados de custos são responsáveis por 80% dos custos totais. Dessa forma, a empresa considera importantes os dados relacionados a utilização, e custos das matérias-primas e recursos mais representativos, como açúcar, resina, manutenção e energia elétrica.

12- Como os dados são coletados ou informados ao sistema de custeio?

A coleta dos tempos de produção é feita em cima de anotação de operadores e lançada manualmente no sistema eletrônico. O controle de estoques é feito por conferência. Todos os dados coletados são lançados manualmente em planilhas eletrônicas.

13- Existe alguma definição clara dos dados importantes para o sistema de custeio? Se sim, existe alguma metodologia diferente na coleta desses dados principais?

Utilizam o mesmo critério já explicado de Pareto 80/20. Por exemplo, em caso de recurso energia elétrica, para evitar o erro no critério de rateio, a empresa investe em medidores separados por máquinas. E em matérias-primas relevantes, o controle de estoque é mais rigoroso e periódico que em relação a outras.

14- Já foram percebidos problemas nos dados do sistema de custeio?

Sim. Existem arestas a serem ajustadas quanto aos rateios. Principalmente na revisão dos critérios de rateio utilizados.

15- A empresa possui sistema de análise ou indicadores que definam a qualidade dos dados que compõe o sistema de custeio?

Não possuem nenhum indicador estruturado. Apenas critérios de verificação rígidos de estoques.

16- Como foram tratados os problemas que surgiram?

Os casos são avaliados individualmente, mas em geral são feitos acompanhamentos e correções dos critérios de rateio em períodos curtos e predeterminados de acordo com a importância do dado (opção de definir pelo método periodicidade de revisão, pode ser para análise do método).

17- A empresa já utilizou métodos estruturados para a limpeza de dados?

Não possuem métodos estruturados para limpeza de dados.

18- Na visão do entrevistado, um método estruturado para a limpeza e análise da qualidade de dados seria relevante para o sistema de custeio? E em algum outro sistema de dados da empresa?

Seria relevante a avaliação da viabilidade desses métodos, já que esses dados são imprescindíveis para tomadas de decisões.

APÊNDICE C

MÉDIA HORAS APLICADAS POR ESTRUTURA										
Emissão: Qua, 01/06/2016 09:21:39										
Nível	Código	Descrição	Referência	Consumo	UN	Est.Mínimo	Preço Reposição	Valor Hora Homen	Méd.Hor.Aplic	Total Custo
0	801887	CJ PRP AR 1/4" MINI	CPA1200		PC	1	27,8880		0,2821	33,7141
		CC MONTAGEM FILTRO MINI						17,00	0,0288	0,4896
		OP MONTAGEM								
1	300340	IT COPO FR/FT MINI TRANSP	40010		PC	1	2,1208			2,1288
		CC TORNOS MECANICOS						17,00	0,0005	0,0085
		OP FURAR								
		CC MONTAGEM FILTRO MINI						17,00		
		OP MONTAGEM								
1	314827	IT CJ MANOPLA FR/RP MINI + INSERT	40044		PC	1	0,6073			0,6073
		CC SERVICO TERCERIZADO						1,00		
		OP GERAL								
2	200822	IT INSERTO MANOPLA MINI	40136		PC	1	0,1348			0,1348
2	302387	IT MANOPLA FR/RP MINI	40011		PC	1	0,4060			0,406
1	302062	IT CAPA FR/RP MINI	40012		PC	1	0,8284			0,8284
1	314708	IT KIT MONT PF REG FR/RP MINI	KM40018		PC	1	0,8118			0,8118
		CC GERAL						1,00		
		OP GERAL								
		CC MONTAGEM FILTRO MINI						17,00		
		OP MONTAGEM								
2	201040	IT PF REG FR/RP MINI	40013		PC	1	0,7408			0,7408
		CC USINAGEM DE 3"						1,00		
		OP USINAGEM TERCEIRO								
3	861	IT LATAO RED 1/2"	80007	0,0887	KG		19,1048			0,7405
2	302489	IT PORCA PF REG FR/RP MINI	40014		PC	1	0,1712			0,1712
		CC USINAGEM DE 3"						1,00		
		OP USINAGEM TERCEIRO								
3	101061	IT LATAO SEXT 1/2"	80012	0,0094	KG		17,8703			0,1712
1	302383	IT MOL MAIOR FR/RP MINI	40015		PC	1	0,1088			0,1088
1	300380	IT CORPO FR MINI 1/4	40027		PC	1	4,1333			4,8084
		CC TORNOS CNCs						20,00	0,0249	0,498
		OP TORNEAR								
		CC TORNOS CNCs A						20,00		
		OP TORNEAR LADO A								
		CC ROSQUEADEIRAS						18,00		
		OP ROSQUEAR								
		CC ACABAMENTO/PINTURA						17,00	0,0163	0,2771
		OP REBARBAR E LAVAR								
		CC FURADEIRAS						18,00		
		OP FURAR								
		CC ACABAMENTO/PINTURA A						6,00		
		OP PINTAR								
1	201280	IT O'RING 2028 BUNA-N 70	40028		PC	1	0,0680			0,112
1	302101	IT DIFUSOR FR MINI	40029		PC	1	0,2637			0,2637
1	302547	IT SUPORT ELEMENT FILTR FR MINI	40030		PC	1	0,2686			0,2686
1	302107	IT ELEMENTO FILTRANTE MINI	40031		PC	1	0,7900			0,79
1	200423	IT O'RING 2012 BUNA-N 70	50086		PC	1	0,0187			0,0187
1	301807	IT COPO LF MINI TRANSP	40006		PC	1	2,1208			2,1208

MÉDIA HORAS APLICADAS POR ESTRUTURA

Emissão: Qua, 01/06/2016 09:21:40

Nivel	Código	Descrição	Referência	Consumo	UN	Est.Minimo	Preço Reposição	Valor Hora Homen	Méd.Hor.Aplic	Total Custo
		CC GERAL						1,00		
		OP GERAL								
1	300400	IT CORPO LF MINI 1H	40005		1 PC	1	1,1744			2,8919
		CC GERAL						1,00		
		OP GERAL								
		CC TORNOS CNCs						20,00	0,0249	0,498
		OP TORNEAR								
		CC TORNOS CNCs A						20,00		
		OP TORNEAR LADO A								
		CC ROSQUEADEIRAS						18,00		
		OP ROSQUEAR								
		CC ACABAMENTO/PINTURA						17,00	0,0077	0,1309
		OP REBARBAR E LAVAR								
		CC FURADEIRAS						18,00	0,0327	0,5896
		OP FURAR								
		CC ACABAMENTO/PINTURA A						6,00		
		OP PINTAR								
1	500607	IT KIT MONT RET OLEO LF MINIMEGR	KM50026		1 PC	1	0,06			0,06
		CC MONTAGEM						17,00		
		OP MONTAGEM								
2	300376	IT CORPO RETEN OLEO MEN LF MIN/ME	60026		1 PC	1	0,0294			0,0294
		CC USINAGEM DE 3°						1,00		
		OP USINAGEM TERCEIRO								
3	100483	IT ALUM RED 1/4"	90006	0,0014	KG		18,7882			0,0273
2	200393	IT ESFERA 2,6MM	50088		1 PC	1	0,0192			0,0192
1	500509	IT KIT MONT CUPULA LF MIN/MEDI/GR	KM50037		1 PC	1	0,8994			0,8994
		CC GERAL						1,00		
		OP GERAL								
		CC MONTAGEM LINHA MEDIA						17,00		
		OP MONTAGEM								
2	300483	IT PF REG CUPULA VISORA	50000		1 PC	1	0,4082			0,4082
		CC USINAGEM DE 3°						1,00		
		OP USINAGEM TERCEIRO								
3	101089	IT LATAO RED 7/16"	90134	0,0181	KG	1	22,2288			0,4031
2	302690	IT CUPULA VISORA LF MIN/MEDIO	50007		1 PC	1	0,3872			0,3872
2	300392	IT COPO CUPULA VISORA	50008		1 PC	1	0,1900			0,19
2	200902	IT O'RING 2011 BUNA-N 70	50080		1 PC	1	0,0190			0,019
1	300489	IT PF VENTURE LF MIN/MEDIO	50009		1 PC	1	0,0980			0,098
		CC USINAGEM DE 3°						1,00		
		OP USINAGEM TERCEIRO								
2	101067	IT LATAO RED 6MM	90010	0,0026	KG		28,8603			0,0717
1	500511	IT KIT MONT VENTURE LF MIN/MEDI/GR	KM50048		1 PC	1	0,32			0,32
		CC GERAL						1,00		
		OP GERAL								
		CC MONTAGEM LINHA MEDIA						17,00		
		OP MONTAGEM								
2	302691	IT DIAFRAGMA VENTURE LF MIN/MEDI	50006		1 PC	1	0,1900			0,19
2	301060	IT VENTURE LF MIN/MEDIO	50048		1 PC	1	0,1388			0,1388
1	200482	IT O'RING 2019 BUNA-N 70	50086		1 PC	1	0,0340			0,034
1	200518	IT O'RING 2207 BUNA-N 70	40104		1 PC		0,0980			0,098
1	200572	IT PC 8EXT MAX0,7 2B	40018		2 PC	1	0,0133			0,0266

MÉDIA HORAS APLICADAS POR ESTRUTURA

Emissão: Qua, 01/06/2016 09:21:40

Nivel	Código	Descrição	Referência	Consumo	UN	Est.Mínimo	Preço Reposição	Valor Hora Homen	Méd.Hor.Aplic	Total Custo
1	300541	IT PF FENDA C/C M04x0,70X10 ZB	80012		2 PC	1	0,0270			0,054
1	302568	IT TAMPA LAT FR MINI (FURADA)PRET	40044P		2 PC	1	0,2389			0,4788
1	314622	IT TAMPAO SEXT 1/4 B3P (ALUMINIO)	T31400		1 PC	1	0,18			0,18
		CC MONTAGEM						17,00		
		OP MONTAGEM								
2	302022	IT BUJAO 1/4 B3P (ALUMINIO)	60140		1 PC	1	0,1363			0,1363
		CC USINAGEM DE 3"						1,00		
		OP USINAGEM TERCEIRO								
3	100880	IT ALUM SEXT 5/8"	80132	0,009	KG	1	18,0000			0,162
2	200423	IT O'RING 2012 BUNA-N 70	60095		1 PC	1	0,0187			0,0187
1	302543	IT SUP FIX CJ MINI	40095		1 PC	1	1,3500			1,35
1	302383	IT MANGUEIRA LF MINI	40062		1 PC	1	0,0315			0,0315
		CC MONTAGEM						17,00		
		OP MONTAGEM								
2	101063	IT MANG.4X2,5 MM-LF MINI/MEDIO	80297	0,035	MT	1	0,3700			0,0314
1	200719	IT ETQ CJ MINI FR1200	30038		1 PC		0,2000			0,2
1	201148	IT ETQ CJ MINI LF1200	30075		1 PC		0,2000			0,2
1	60083	IT DRENO MANUAL	DM2000		1 PC	1	1,8109			1,8109
		CC GERAL						1,00		
		OP GERAL								
		CC MONTAGEM						17,00		
		OP MONTAGEM								
2	302448	IT PINO DO DRENO	60105		1 PC	1	0,5488			0,5488
		CC USINAGEM DE 3"						1,00		
		OP USINAGEM TERCEIRO								
3	101059	IT LATAO RED 7/16"	80134	0,0247	KG	1	22,2288			0,5488
2	200602	IT O'RING 2011 BUNA-N 70	60090		1 PC	1	0,0190			0,019
2	302388	IT MOL DO DRENO	60103		1 PC	1	0,0247			0,0247
2	302069	IT CORPO DO DRENO	60104		1 PC	1	0,7129			0,7129
		CC USINAGEM DE 3"						1,00		
		OP USINAGEM TERCEIRO								
3	101067	IT LATAO SEXT 5/8"	80133	0,0134	KG	1	23,0296			0,3099
1	600375	IT CONJ VLV FR MINI	40101		1 PC	1	0,0960			0,096
		CC MONTAGEM FILTRO MINI						17,00		
		OP MONTAGEM								
2	302443	IT PINO CONJ REPARO D4275 MINI	40036		1 PC	1	0,8002			0,8002
		CC USINAGEM DE 3"						1,00		
		OP USINAGEM TERCEIRO								
3	301779	IT PINO CONJ REPARO MINI	40118		1 PC	1	0,0449			0,0449
		CC USINAGEM DE 3"						1,00		
		OP USINAGEM TERCEIRO								
4	101032	IT LATAO RED 3MM	80014	0,0013	KG		32,5200			0,0449
2	302398	IT MOL MENOR FR/RP MINI	40025		1 PC	1	0,0511			0,0511

MÉDIA HORAS APLICADAS POR ESTRUTURA

Emissão: Qua, 01/06/2016 09:21:40

Nível	Código	Descrição	Referência	Consumo	UN	Est.Minimo	Preço Reposição	Valor Hora Homen	Med.Hor.Aplic	Total Custo
1	500884	IT MANOMETRO 1/4"x3/4" HORIZONTAL	MN2000		1	PC	1	7,4523		8,5884
		CC MONTAGEM LINHA MEDIA						17,00	0,1263	2,1471
		OP MONTAGEM								
2	200423	IT O'RING 2012 BUNA-N 70	80085		1	PC	1	0,0187		0,0187
2	302484	IT PORCA 1/4 B3P ADAPTADOR RANDON	80088		1	PC	1	0,4038		0,4038
		CC USINAGEM DE 3"						1,00		
		OP USINAGEM TERCEIRO								
3	101062	IT LATAO 5EXT 11/16"	80471	0,0188		KG	1	22,0264		0,4036
2	500200	IT MANOMETRO 1/4"x40 HORIZONTAL	60138		1	PC	1	7,0800		7,08
1	200742	IT ETQ CUIDADO COPO POLICARBONATO	30082		2	PC		0,1700		0,34
1	300891	IT TAMPA LAT LF/FT MINI (FECH)FR	40070P		2	PC	1	0,2423		0,4846
1	311819	IT DIAFR MOLDADO RP/FR MINI	40137		1	PC	1	1,8200		1,82
		CC SERVICO TERCERIZADO						1,00		
		OP VULCANIZAR								
2	311821	IT INSERTO DIAFR MOLO RP/FR MINI	40138		1	PC	1	0,0644		0,0644
		CC RECEBIMENTO/INSPEÇÃO						5,00		
		OP TESTE								
3	100882	IT ALUM RED 1/2"	80042	0,0033		KG		18,9000		0,0623
2	502829	IT ARL DIAFR MOLO RP/FR MINI	40140		1	PC	1	0,0428		0,0428
		CC RECEBIMENTO/INSPEÇÃO						5,00		
		OP TESTE								
3	101166	IT TUBO ALUM 1" X 30MM	80402	0,0018		KG	1	23,7800		0,0427