

## **DATA WAREHOUSE PARA CONTROLE DA PRODUÇÃO**

### **Fábio Favaretto**

Pontifícia Universidade Católica do Paraná  
R. Imaculada Conceição, 1155 – Curitiba-PR – 80270-901  
e-mail: [fabio.favaretto@pucpr.br](mailto:fabio.favaretto@pucpr.br)

### **Guilherme Ernani Vieira**

Pontifícia Universidade Católica do Paraná  
R. Imaculada Conceição, 1155 – Curitiba-PR – 80270-901  
e-mail: [gui.vieira@pucpr.br](mailto:gui.vieira@pucpr.br)

### **Sílvio R. I. Pires**

Universidade Metodista de Piracicaba  
Rodovia SP 306, Km 01– Santa Bárbara D'Oeste – 13450-000  
e-mail: [sripres@unimep.br](mailto:sripres@unimep.br)

**Resumo.** *O controle da produção é uma atividade que tem o objetivo principal de comparar a produção realizada com a planejada. Tradicionalmente esta atividade é desenvolvida manualmente, através de apontamentos manuais, que são posteriormente digitados em um sistema de informação que fará as análises necessárias. Outros dados do processo produtivo podem ser úteis para esta atividade, porém normalmente não são utilizados devido à falta de integração entre os respectivos sistemas de informação. Este trabalho apresenta um Data Warehouse específico para controle da produção. Esta solução é própria para a integração de dados provenientes de diversos sistemas de informação. Com ele, é possível fornecer um conjunto maior de informações aos gestores, aumentando sua capacidade de decisão.*

**Palavras chave:** Controle da produção, Planejamento da produção, Sistemas de informação.

## **1. INTRODUÇÃO**

As empresas de manufatura têm utilizado diversos métodos e ferramentas para obterem vantagens sobre os concorrentes e se manterem no mercado. Isto se dá devido ao acirramento da concorrência e abertura de mercados ocorridos nas últimas décadas. Entre as formas de obtenção de vantagens, podemos citar esforços de redução de custos de produção, eliminação de desperdícios e recentemente a gestão integrada da cadeia de suprimentos. Nas empresas que realizam a produção de bens, é necessário o planejamento de todas as atividades de produção, para que os recursos disponíveis sejam utilizados da melhor forma possível e que as necessidades impostas pelos clientes sejam bem atendidas.

Nem sempre o planejamento da produção é cumprido em sua plenitude. Fatores como alterações nos pedidos dos clientes, falhas nos suprimentos e imprevistos nos equipamentos de produção, entre outros, podem afetar os planos estabelecidos, obrigando o replanejamento das atividades de produção. O processo gerador destas informações que permitem saber se o planejamento está sendo cumprido ou não é o controle da produção.

O processo de controle utiliza dados coletados diretamente no processo de produção, através de apontamentos manuais, coletores eletrônicos de dados ou automaticamente nos próprios equipamentos de produção. De acordo com Favaretto<sup>(1)</sup>, os apontamentos manuais são a forma mais freqüente de coleta de dados, e apresentam algumas deficiências, como imprecisão e demora em disponibilizar os dados, visto que estes devem ser digitados para então serem conhecidos pelos planejadores. A entrada dos dados de controle em sistemas de informação que os disponibilizem é feita geralmente ao final de cada dia ou turno, dificultando as decisões envolvidas.

Cada operação de produção deve ser controlada, gerando assim um volume considerável de dados. Usualmente estes dados ficam armazenados em sistemas de informação (SI) relacionados diretamente à gestão da produção. Entretanto, outros setores ou processos das empresas de manufatura utilizam estes dados, como contabilidade (para atribuição de custos) e vendas (para acompanhamento de pedidos e promessa de prazos).

A forma como os SI são normalmente utilizados nas empresas faz com que os dados fiquem confinados em um determinado SI, que por sua vez tem acesso restrito. Estes SI possuem relatórios direcionados para um determinado processo ou decisão, e restritos aos dados armazenados no próprio SI. Desta forma não é possível obter relatórios integrados e abrangentes, que permitam ao decisor um conhecimento amplo de determinada situação.

O objetivo deste trabalho é apresentar um *Data Warehouse* (DW) para gerenciamento de dados de controle da produção e conseqüente geração de relatórios abrangentes e integrados. O DW permite o gerenciamento de grandes volumes de dados integrados e provenientes de diversos SI, assim como a integração com SI que gerenciam outras etapas do processo produtivo, como suprimentos e entregas. Com isso, espera-se oferecer aos planejadores da produção e outros decisores a possibilidade de conhecer a situação real da produção e os desvios do plano de produção, através da análise de cenários abrangentes. O DW de controle da produção permite a geração de indicadores utilizados em várias decisões e processos internos às empresas, assim como indicadores utilizados por fornecedores e clientes, permitindo uma efetiva integração de informações, condição necessária para o efetivo gerenciamento da cadeia de suprimentos.

O trabalho está estruturado como se segue. Após esta introdução é apresentada a metodologia utilizada na condução da pesquisa. Na seqüência é apresentado referencial conceitual para a gestão de dados e também para o DW. Então é feita a descrição do experimento realizado e apresentado o projeto do DW. Finalmente são apresentados os resultados do experimento e as conclusões obtidas.

## **2. METODOLOGIA ADOTADA**

De acordo com o panorama apresentado, o seguinte problema de pesquisa é colocado: podem faltar dados e informações para as ações relacionadas ao controle da produção, pois nem sempre o decisor tem todas as informações disponíveis para sua decisão. Isto pode ocorrer devido aos fatores: os dados podem não ter a integração necessária e o sistema de informações (SI) do decisor pode não realizar todas as consultas e análises necessárias.

A deficiência constatada pode ocorrer com maior ou menor freqüência e ser mais severa em algumas situações. Segundo Sauter<sup>(2)</sup>, o decisor toma decisões de qualquer forma, mesmo que somente baseado em sua intuição. O problema colocado questiona a disponibilidade de informações e dados que o decisor necessita para o processo de decisão, especificamente para o controle da produção em ambientes de manufatura discreta.

Com a construção de um DW para controle da produção espera-se:

- Integrar os dados disponíveis.
- Fazer análises históricas.
- Fazer análises multidimensionais.

As análises “rotineiras” referentes diretamente às transações devem estar disponíveis nos sistemas de informação utilizados para esta finalidade. Estas análises são em uma dimensão, por exemplo: todas as ordens de produção com data de início em determinado dia ou a quantidade produzida por uma linha de produção em determinada semana.

As etapas da pesquisa são as seguintes: levantamento de um referencial conceitual, planejamento de um experimento para simulação de um processo de produção que gere os dados necessários, criação de um DW para controle da produção e posterior análise do mesmo.

### 3. GESTÃO DE DADOS

A tecnologia empregada para o armazenamento dos dados na maior parte dos SI utilizados atualmente é chamada relacional, pois permite o relacionamento entre elementos de dados de diferentes tabelas. Segundo Amaral<sup>(3)</sup> esta tecnologia está bastante difundida, de tal modo que grande parte das empresas a utiliza em suas aplicações.

Esta tecnologia permite reproduzir alguns aspectos do mundo real. A maior parte dos SI que nos rodeiam a utilizam. Como exemplo, podemos citar alguns SI: aqueles presentes em caixas de supermercado, clínicas médicas, bibliotecas, administração de lojas e escolas, entre vários outros. Para a armazenagem dos dados, são utilizados sistemas gerenciadores de bancos de dados, como por exemplo, o DBASE, Microsoft Access, Oracle e outros.

Esta tecnologia é empregada atualmente para suporte à realização de transações, como por exemplo, o registro de uma consulta médica ou a totalização de uma compra. Também pode realizar transações de totalização e agregação dos dados, como o total de vendas de uma loja ou todos os clientes que um médico específico atendeu em determinado dia.

Para a realização de consultas e acesso à bancos de dados existe uma linguagem específica chamada SQL (*Structured Query Language*), bastante utilizada para a geração de relatórios e consultas em geral. Esta linguagem é baseada em comandos que fazem uma busca nos dados de uma tabela, baseada em condições relacionadas aos atributos. Pode ser feita uma pesquisa à tabela de cadastro de *pacientes*, percorrendo os registros para verificar se atendem condições (exemplo: sexo = masculino e idade > 60 anos). O resultado desta pesquisa é uma lista com os nomes (e outros atributos, se necessário) dos pacientes que atendem as condições impostas, geralmente apresentada na forma de um relatório.

Em muitos casos, estes relatórios podem atender consultas complexas, porém não existe uma facilidade para que sejam feitas pesquisas que integrem diferentes tabelas. Isso faz com que os relatórios obtidos sejam limitados. Desta forma, um gestor que precise tomar uma decisão que envolva dados de diversas áreas, não encontra o devido suporte nesta tecnologia. Nesta situação, muitas vezes são obtidos relatórios parciais, que são manualmente agregados e sumarizados, demandando tempo para tal.

Na forma como os SI geralmente são desenvolvidos, não é permitido que o próprio usuário configure suas pesquisas. Os SI apresentam relatórios padrão, e sua alteração ou inclusão sobrecarrega o pessoal capacitado (analistas de sistemas) para seu desenvolvimento, o que também demanda tempo, de acordo com Kimball<sup>(4)</sup>. Isso também envolve a capacidade do analista de sistemas em entender a necessidade do usuário, para que o SI possa atendê-lo plenamente.

Outra característica é que esta tecnologia suporta sistemas chamados *operacionais*, pois são responsáveis pelas operações rotineiras da empresa. Caso a performance destes sistemas seja afetada, a performance de todo o negócio também poderá ser afetada. No caso de consultas complexas e abrangentes baseadas na linguagem SQL, a performance dos SI é comprometida durante sua realização.

#### 4. DATA WAREHOUSE

Sauter<sup>(2)</sup> afirma que dados são úteis somente quando identificados, sumarizados e analisados. SI de transações não realizam estas atividades, que são desenvolvidos por outra categoria de sistemas de informação, chamada de ferramentas analíticas. Tien<sup>(5)</sup> afirma que mesmo os dados transformados devem ser analisados eficiente e eficazmente, para fornecer as informações apropriadas para tomadas de decisão inteligentes. Isso só é alcançado com o uso de ferramentas (SI) analíticas, que entre outras, podem ser:

- Sistemas de suporte à decisão (DSS – *Decision Support Systems*),
- Sistemas de informações executivas (EIS – *Executive Information Systems*) e
- Sistemas de informações gerenciais (MIS – *Management Information Systems*).

Todos estes possuem ferramentas para sumarização e análise de dados.

Além dos SI acima, algumas tecnologias como o *Data Warehouse*, o *Data Mining* e a Inteligência Artificial podem ser classificadas como ferramentas analíticas.

Os gestores precisam acessar dados que reflitam múltiplas perspectivas de uma organização. Recentes avanços na utilização de *Data Warehouse* (DW) permitem aos tomadores de decisão ter acesso a informações mais ricas, segundo Sauter<sup>(2)</sup>.

O DW é o resultado de um processo de preparação de dados para exploração analítica. De acordo com Srivastava e Chen<sup>(6)</sup>, o termo *Data Warehouse* foi utilizado pela primeira vez em 1992 por Bill Inmon, e é utilizado para descrever um conjunto muito grande de dados orientados a assuntos, integrados e não voláteis, que suportam as tomadas de decisão. Com o objetivo de facilitar a tomada de decisão, os dados em um DW estão organizados com relação a assuntos importantes, com a capacidade de fornecer uma perspectiva histórica, e geralmente estão sumarizados, segundo Han e Kamber<sup>(7)</sup>.

O desenvolvimento e a implantação do DW envolvem a integração de dados de diversas fontes e sua transformação em informações consistentes e de qualidade, para permitir seu posterior emprego pelo usuário final no suporte à tomada de decisão, na visão de Campos e Borges<sup>(8)</sup>. Isso permite a integração de dados de fontes heterogêneas, aumentando o escopo das decisões tomadas, com base nas informações disponibilizadas.

O principal resultado esperado da utilização de um DW é um ambiente de consultas analíticas, onde medidas (indicadores) podem ser exploradas (analisadas) segundo algumas dimensões. A forma mais comum para estas consultas é chamada OLAP (*Online Analytical Processing*), e são realizadas sobre um grande volume de dados, permitindo a análise de uma medida segundo dimensões diferentes, segundo Machado<sup>(9)</sup>. Por exemplo, podemos analisar a medida *receita de vendas* de uma rede de supermercados, segundo as dimensões de *produtos, lojas e tempo*, como apresentado em Kimball<sup>(4)</sup>.

Podem ser realizadas consultas pré-definidas, no caso de medidas analisadas de forma rotineira, como por exemplo, no controle e monitoramento de metas impostas a um grupo de trabalho. Além disso, o usuário deve ter a possibilidade de realizar suas próprias consultas rapidamente em um ambiente amigável. Isso permite explorações mais detalhadas, comparações, análises, históricos e o levantamento de causas e conseqüências de algumas situações.

#### 5. DESCRIÇÃO DO EXPERIMENTO

Para atender ao objetivo proposto, foi feito um experimento com a criação de um *Data Warehouse* específico para controle da produção. Entre os itens citados anteriormente, serão exploradas as capacidades de integração entre diferentes sistemas e a realização de análises em várias dimensões. A realização de análises históricas será realizada em novas pesquisas.

Os dados utilizados foram obtidos através da simulação de um processo produtivo discreto, específico para a produção de três produtos, por sua vez agregados em duas famílias de produtos. Cada

ordem de produção possui três operações, chamadas de *A*, *B* e *C*. Para a realização de cada operação existem três equipamentos disponíveis (totalizando nove equipamentos), chamados de *A1*, *A2*, *A3*, *B1*, *B2*, *B3*, *C1*, *C2* e *C3*. Três operadores se encarregam de todas as operações.

Para cada operação é feito um controle que gera um registro específico, armazenado no banco de dados de controle de produção. Neste registro estão presentes: código da ordem de produção, identificação da operação, identificação do produto, quantidade planejada para produção (em unidades), identificação do equipamento, identificação do funcionário, duração da operação (em minutos), quantidade de peças boas produzidas (em unidades), quantidade de peças refugadas durante a operação (em unidades) e quantidade de peças retrabalhadas durante a operação (em unidades). Foi feita a simulação para um conjunto de 60 ordens de produção, com durações e quantidades seguindo distribuições estatísticas. Além deste registro, são utilizados outros três bancos de dados que permitirão as integrações necessárias para as análises posteriores.

Um destes bancos de dados faz o relacionamento entre o equipamento, a linha de produção, o departamento e a planta, formando uma hierarquia dos locais de produção. Este banco de dados é gerado e mantido pelo SI ou módulo de planejamento do processo produtivo. Outro banco de dados faz o relacionamento entre a identificação (código) do operador e o seu nome, geralmente proveniente de um SI de Recursos Humanos. O último banco de dados utilizado identifica a família de produtos e a descrição dos mesmos, visto que no registro de controle existe somente o código do produto. Este banco de dados é gerado e mantido por SI específico para gerenciamento da estrutura dos produtos.

A partir destes bancos de dados será feita a carga inicial do DW. O processo produtivo será então simulado. Cada rodada da simulação corresponde a um dia de produção e gera os respectivos registros de controle. Esses dados são carregados (uma vez por dia) no DW posteriormente, permitindo análises históricas.

A seguir é apresentado o projeto do DW proposto, que irá direcionar as análises de controle da produção e a implementação do mesmo.

## 6. PROJETO DO DATA WAREHOUSE

Serão apresentados dois modelos significativos permitam a compreensão da aplicação: modelo entidade-relacionamento (ME-R) para a estrutura de dados e modelo dimensional (MD) para o DW.

Para o desenvolvimento em questão é apresentado o ME-R na Figura 1. Procurou-se retratar uma estrutura de dados real, que pode ser encontrada em ambientes que utilizem um único sistema integrado (como o ERP – *Enterprise Resources Planning*) ou que utilizem mais de um sistema de informação. Neste experimento, os bancos de dados estão em um mesmo gerenciador, porém em situações reais os bancos de dados podem ser heterogêneos, com formatos padrões diferentes.

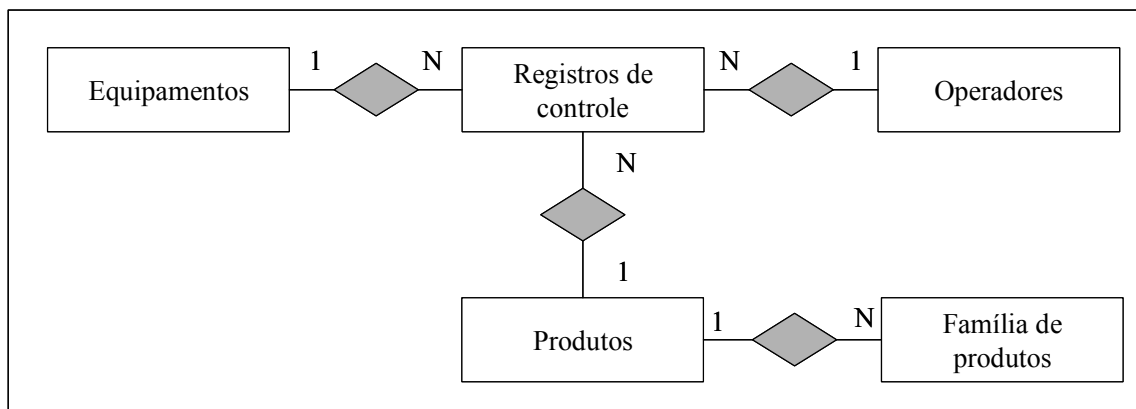


Figura 1. Modelo Entidade-Relacionamento utilizado no desenvolvimento da aplicação.

A base para os relacionamentos é a entidade (banco de dados ou tabela) de *Registros de controle*, que gerencia os dados mencionados acima. Existe um relacionamento com a entidade *Equipamentos*, que através do código do equipamento presente no registro de controle faz o relacionamento com sua descrição e o relaciona com a linha de produção, departamento e planta onde o equipamento está localizado. Outro relacionamento é com a entidade *Operadores*, que através do código do operador presente no registro de controle faz a ligação com o nome do mesmo. Também existe o relacionamento com a entidade *Produtos*, que possui a descrição para o código presente no registro de controle. Esta entidade, por sua vez, se relaciona com a entidade *Famílias de produtos*, que traz a descrição das famílias de produtos e permite identificar qual os produtos que as compõem.

O Modelo Dimensional (MD) foi proposto por Kimball<sup>(4)</sup> e é utilizado para fazer uma representação geral do DW. Permite visualizar as dimensões e as medidas de análise consideradas. Neste modelo não é considerada a estrutura dos dados existentes, visto que isto poderia limitar as análises das medidas. Após o desenvolvimento deste modelo é feito um mapeamento dos dados necessários e das transformações que os mesmos devem sofrer para permitir as análises representadas no MD. Este modelo é apresentado na Figura 2.

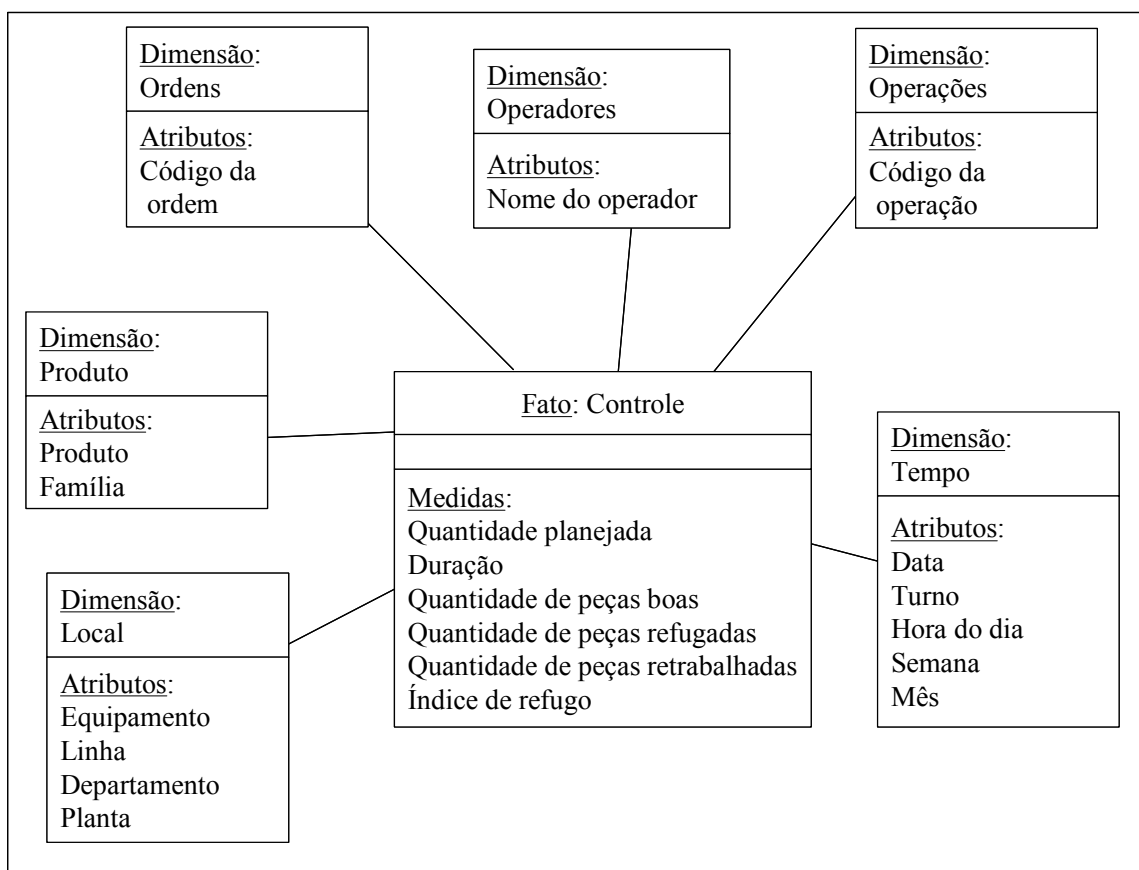


Figura 2 – Modelo dimensional utilizado para o desenvolvimento da aplicação.

O DW permite a análise de medidas através de algumas dimensões. As medidas consideradas para análise do controle da produção são (todas relacionadas com uma operação de determinada ordem de produção): quantidade, duração da operação, quantidade de peças boas, quantidade de peças refugadas, quantidade de peças retrabalhadas e índice de refugo. Entre as dimensões de análise temos *Ordens*, *Operadores* e *Operações*. Isso significa dizer que podemos analisar qualquer uma das medidas acima por essas dimensões, ou combinações das dimensões. Por exemplo, podem ser analisados a quantidade

planejada e o índice de refugo para um conjunto de ordens executadas por um operador específico. Outra dimensão é o *Produto*, que permite a análise das medidas para um produto ou para famílias de produtos. Desta forma, é possível fazer uma análise macro para todas as famílias, e entrar no detalhe dos produtos da mesma quando for necessário. A dimensão *Local* permite uma análise hierárquica entre o equipamento, a linha de produção, o departamento e a planta. A última dimensão de análise é o *Tempo*, que geralmente está presente em todos DW. Nesta dimensão são feitas as análises das medidas para intervalos de tempo.

Os sistemas transacionais não suportam plenamente todas as análises possíveis em um DW, pois são limitados a uma única dimensão (temporal) e não são integrados com outros sistemas e fontes de dados.

## 7. RESULTADOS DO EXPERIMENTO

Os resultados foram obtidos através da realização da simulação do processo de produção descrito acima. Para isso foi utilizado o software ARENA, que gerou um relatório com os dados necessários para criar a entidade *Registro de Controle* definida no modelo relacional. A implantação das entidades foi feita no gerenciador de banco de dados MS Access. As demais entidades foram criadas manualmente. Com isso foi obtido um banco com todos os dados necessários à criação do DW. Para essa pesquisa, a implementação do DW foi feita utilizando a ferramenta de tabelas dinâmicas do MS Excel, que cria um ambiente com as funcionalidades de análise necessárias.

A Figura 3 ilustra uma das possibilidades de análise do DW de controle da produção criado, em forma de tabela. O controle é realizado para a *Operação 1*, e a medida utilizada é a *Quantidade de peças boas*, considerando um dia de produção. Na primeira coluna temos os equipamentos, nas demais colunas temos os produtos e em cada célula da matriz temos as quantidades de peças boas de cada produto em cada equipamento. Assim, a análise feita é das quantidades de peças boas produzidas para uma operação específica, para cada equipamento e para cada produto, além dos totais de peças boas produzidas em cada equipamento e de cada produto.

Código da operação	1			
Quantidade de peças boas	Código do produto			
Código do equipamento	1	2	3	Total geral
A1	256	188	270	714
A2			202	202
A3	137			137
Total geral	393	188	472	1053

Figura 3. Possibilidade de análise do DW de controle da produção em forma de tabela.

As mesmas informações da Figura 3 podem ser exibidas em forma de gráfico, permitindo análises mais rápidas, conforme apresentado na Figura 4. Podemos verificar neste exemplo que o equipamento *A1* é responsável pela produção de uma parcela significativa dos produtos em questão, além de produzir os três produtos, enquanto os equipamentos *A2* e *A3* são responsáveis pela produção de um único produto cada, em menores quantidades.

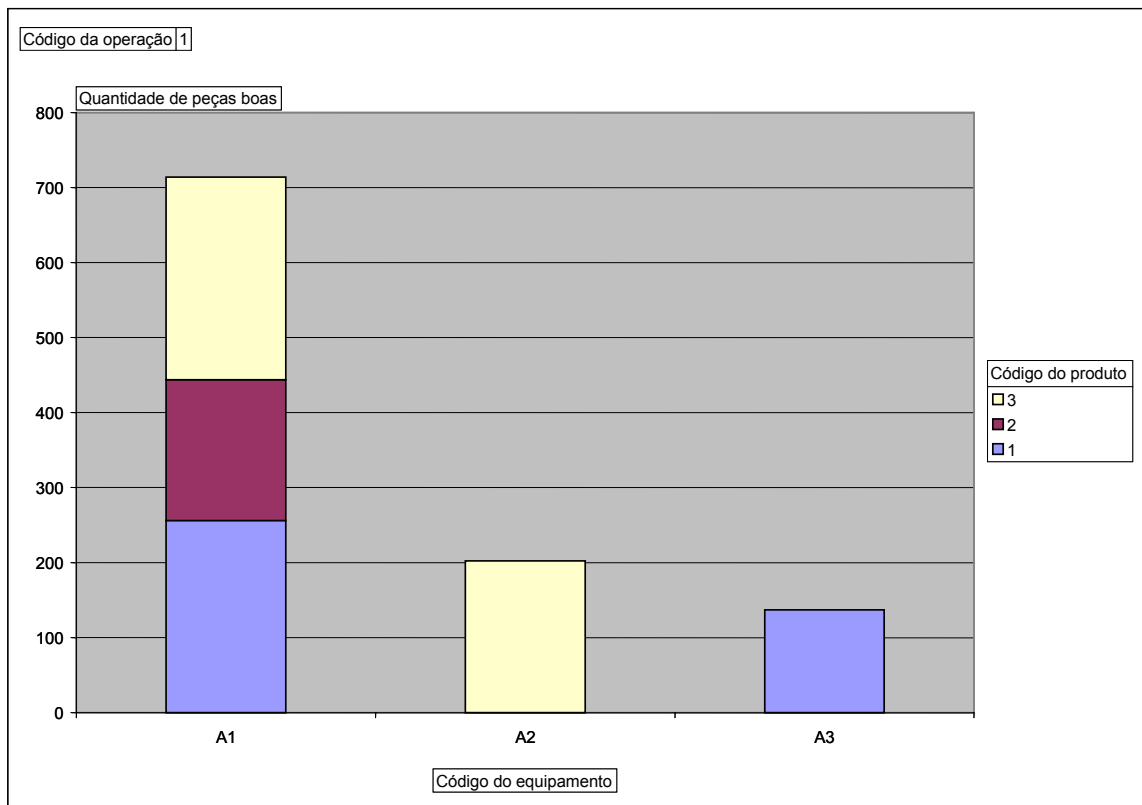


Figura 4. Possibilidade de análise do DW de controle da produção em forma de gráfico.

Essa é apenas uma de inúmeras possibilidades de análise. A funcionalidade de tabelas dinâmicas do MS Excel permite que o próprio usuário crie suas análises facilmente, sem a necessidade de programação, utilizando o recurso de arrastar e soltar (*drag and drop*) do sistema operacional MS Windows 2000. Reforçando, o usuário poderia fazer sua análise para qualquer uma (ou combinações entre) das medidas, em qualquer uma das dimensões.

Especificamente para o processo de controle da produção, poderia ser adicionada a medida das quantidades planejadas. Isso permite uma comparação direta entre as quantidades de peças planejadas e as quantidades executadas com sucesso (peças boas), conforme a Figura 5. O decisor pode, neste exemplo de análise, verificar que o produto 1 teve problemas de produção especificamente nos equipamentos A1 e A3. Esta informação permite o replanejamento das quantidades não produzidas, assim como a construção de um histórico de produção de cada produto em cada equipamento. Várias outras combinações entre as medidas e as dimensões apresentadas anteriormente na Figura 2 poderiam ser construídas.



Código da operação		1			
		Código do produto			
Código do equipamento	Dados	1	2	3	Total geral
A1	Quantidade de peças boas	256	188	270	714
	Quantidade planejada	259	188	270	717
A2	Quantidade de peças boas			202	202
	Quantidade planejada			202	202
A3	Quantidade de peças boas	137			137
	Quantidade planejada	140			140
Total Quantidade de peças boas		393	188	472	1053
Total Quantidade planejada		399	188	472	1059

Figura 5. Possibilidade de análise do DW de controle da produção comparando as quantidades de peças planejadas e executadas com sucesso.

## 8. CONCLUSÕES

A realização do experimento de criação de um DW conforme descrito acima permite afirmar que o mesmo é uma ferramenta complementar para os decisores envolvidos com o controle da produção. Isso porque permite a realização de análises com várias dimensões, o que não é possível ser feito em um sistema transacional. Além disso, o DW integra dados de diversas fontes, aumentando a abrangência da análise, e conseqüentemente aumentando a abrangências das decisões. O DW é complementar porque não substitui os sistemas transacionais, que têm o objetivo de suportar as operações rotineiras (transações).

Concluimos que o DW permite o gerenciamento de dados de controle de produção e gera relatórios abrangentes e integrados, conforme objetivo deste trabalho, pois permite várias possibilidades de análise entre quantidades de produção planejadas e efetivamente realizadas. As possibilidades são as combinações e entre as dimensões e medidas do DW.

Como continuidade desta pesquisa, será feita a criação de um DW a partir de um sistema produtivo complexo e que reproduza a estrutura de dados de um sistema comercial. Isso será subsídio para construção de um DW de controle da produção em ambiente real de produção e análise do suporte do mesmo nos processos de decisão relacionados.

## 9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. FAVARETTO, F., 2002. Considerações sobre o apontamento da produção. **Anais do XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP**. Curitiba: PUCPR, 2002.
2. SAUTER, Vicki L. Intuitive decision making. **Communications of the ACM**. Junho, Volume 42, Número 6, 1999.
3. AMARAL, D. C. **Arquitetura para gerenciamento de conhecimentos explícitos sobre o processo de desenvolvimento de produto**. 2001. 278f. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2001.
4. KIMBALL, R. **Data Warehouse tool kit: técnicas para construção de data warehouses dimensionais**. São Paulo: Makron Books, 1998. 388p.
5. TIEN, James M. Toward a decision informatics paradigm: a real-time, information based approach to decision making. **IEEE transactions on systems, man and cybernetics**, Volume 33, Número 1, 2003.

6. SRIVASTAVA, J., CHEN, P. Y. Warehouse creation – A potential roadblock to data warehousing. **IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering**, Volume 11, No. 1, Janeiro/Fevereiro, 1999.
7. HAN, J., KAMBER, M. **Data mining**, New York: Morgan Kaufmann Publishers, 2001. 412 p.
8. CAMPOS, M. L. M., BORGES, V. J. A. S., 2002. Diretrizes para a Modelagem Incremental de Data Marts. **Anais do XVII Simpósio Brasileiro de Bancos de Dados**. Gramado, 2002, pp 110-120.
9. MACHADO, F. N. R. **Projeto de Data Warehouse: uma visão multidimensional**. São Paulo: Editora Érica, São Paulo, Brasil, 2000. 248p.

## PRODUCTION CONTROL DATA WAREHOUSE

### **Fábio Favaretto**

Pontifical Catholic University of Parana  
R. Imaculada Conceição, 1155 – Curitiba-PR – 80270-901  
e-mail: [fabio.favaretto@pucpr.br](mailto:fabio.favaretto@pucpr.br)

### **Guilherme Ernani Vieira**

Pontifical Catholic University of Parana  
R. Imaculada Conceição, 1155 – Curitiba-PR – 80270-901  
e-mail: [gui.vieira@pucpr.br](mailto:gui.vieira@pucpr.br)

### **Sílvia R. I. Pires**

Methodist University of Piracicaba  
Rodovia SP 306, Km 01– Santa Bárbara D’oeste – 13450-000  
e-mail: [sripires@unimep.br](mailto:sripires@unimep.br)

**Abstract.** *Production control is an activity that has main goal on compare planned with real production. This activity is usually performed by manual appointments that have to be typed in an information system. Data from others process may be useful for production control but are not used due to a lack of systems integration. This work presents a production control Data Warehouse. This approach performs systems integration and multi dimensional analysis that enhances decision making.*

**Keywords:** Production control, Production planning, Information systems.