



# IJIE

Iberoamerican Journal of Industrial Engineering  
Revista Iberoamericana de Engenharia Industrial  
Revista Iberoamericana de Ingeniería Industrial

IJIE – Iberoamerican Journal of Industrial Engineering  
Periódico da área de Engenharia Industrial e áreas correlatas  
Editor responsável: Nelson Casarotto Filho, Prof. Dr.  
Organização responsável: Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)  
Processo de avaliação de artigos por pares  
Periodicidade: Semestral  
Florianópolis, SC, v.3, n. 1, p.169-183, Julho, 2011.  
Artigo recebido em 29/04/2011 e aceito para publicação em 01/06/2011.

---

## **OTIMIZAÇÃO DO REFEITÓRIO DE UMA MINERADORA PARA O CONTROLE E DISTRIBUIÇÃO DOS HORÁRIOS DE ALMOÇO**

## **OPTIMIZATION OF A MINING COMPANY DINING HALL FOR THE CONTROL AND DISTRIBUTION OF LUNCHTIME SCHEDULES**

**Eng. Patrícia Aparecida da Silva**

Graduada em Engenharia de Produção pela Universidade Presidente Antônio Carlos  
Departamento de Engenharia de Produção  
Rua Maestro Iolando dos Santos, nº 565, São Miguel, CEP: 35970-000 Barão de Cocais –  
MG, Brasil.

[patriciaap.silva@yahoo.com.br](mailto:patriciaap.silva@yahoo.com.br)

**Prof. Flávio Viana Gomide**

Instituto Federal de Minas Gerais unidade avançada de Sabará  
Especialista em Gestão da Produção pela Universidade Federal de Viçosa  
Departamento de Engenharia de Produção  
Rua Serra da Piedade, nº 351, Morada da Serra, CEP: 34515-640 Sabará – MG, Brasil.

[flavio.gomide@ifmg.edu.br](mailto:flavio.gomide@ifmg.edu.br)

**RESUMO:** Este trabalho é o resultado de um estudo de caso realizado no refeitório de uma mineradora e teve por objetivo apresentar os principais conceitos da estatística descritiva na resolução de problemas do dia-a-dia das empresas. A empresa em questão apresenta pontos críticos quanto ao fluxo de pessoas no refeitório, ou seja, existem horários de pico onde a demanda sobrepõe a oferta ocasionando uma série de problemas. Em vista disso, foi necessário o estudo de um mecanismo mais viável que permitiu a resolução do problema sem a necessidade de custos elevados. O passo primordial foi obter o tempo de permanência de cada funcionário dentro do refeitório por meio de coletores de dados desenvolvidos para leitura de cartões magnéticos. Para tratar estes dados foi utilizada a estatística descritiva, ferramenta do Microsoft Excel, que permitiu o cálculo das médias com seus respectivos desvios padrões, permitindo assim a distribuição dos horários de almoço por gerência de área de trabalho por meio de um cronograma. A metodologia mostrou ser eficaz pelo fato de permitir uma distribuição linear sem a utilização da capacidade máxima do local, com a possibilidade de se atender a atual demanda com o intervalo de almoço disponibilizado reduzido.

**Palavras-chave:** Estatística descritiva. Distribuição de horários. Refeitório.

**ABSTRACT:** This study was the result of a case study carried out in a dining hall of a mining company whose purpose was to present the main concepts of descriptive statistics on the solving of companies' everyday problems. The studied company showed critical points concerning the worker's flow through the dining hall, that is, at rush time the demand for meals is higher than supply what causes several problems. So, it was important to study the most suitable mechanism to help solving such problem without high costs. The fundamental decision was made by collecting the time each worker spent in the dining hall using a data collector developed for reading the workers' magnetic cards. Microsoft Excel descriptive statistics tools were used to analyze data which allowed the calculation of means and their respective standard deviations so that lunchtime schedule could be well distributed according to the department using a timetable. The methodology used was appropriate because it could distribute the workers' lunchtime in a reduced period of time without having to use the total dining hall capacity.

**Keywords:** Descriptive statistics. Schedule. Dining hall.

## 1 INTRODUÇÃO

Estatística é uma ciência cujo campo de aplicação estende-se a quase todas as áreas do conhecimento humano. E é exatamente por se estender a quase todas as áreas que hoje se tem o uso de computadores que possibilita o desenvolvimento de cálculos avançados e aplicações em processos sofisticados com razoável eficiência e rapidez. Entretanto um equívoco comum que se depara nos dias atuais é muitos pesquisadores considerarem-se aptos a fazerem análises e inferências estatísticas. Muitas vezes sem o conhecimento mais aprofundado dos conceitos e teorias da estatística, o que culmina em interpretações equivocadas e muitas vezes errôneas. Também é muito comum, devido ao uso de computadores, realizarem pesquisas em que a coleta de dados resulta em grandes quantidades destes para análise, tornando quase impossível entendê-los quanto ao objetivo de estudo se não estiverem resumidos. Em outras palavras, os dados na forma em que foram coletados não permitem, de maneira fácil e rápida, que se extraiam informações, torna-se difícil detectar a existência de algum padrão. Assim, condensar os dados em gráficos, índices, tabelas, quadros, etc. Torna-se necessário para que sejam transformados em informações e, em seguida, a análise permita comparações com outros resultados ou o ajustamento à determinado conceito teórico (BUSSAB, 2003).

Em sua essência, a Estatística é a ciência que apresenta processos próprios para coletar, apresentar e interpretar adequadamente conjuntos de dados seja eles numéricos ou não. Pode-se dizer que seu objetivo é o de se concluir a partir da coleta e inferência informações sobre dados em análise para que se tenha maior compreensão dos fatos que os mesmos representam. A Estatística subdivide-se em três áreas: descritiva, probabilística e inferencial. A estatística descritiva, como o próprio nome já diz, se preocupa em descrever os dados. A estatística inferencial, fundamentada na teoria das probabilidades, se preocupa com a análise destes dados e sua interpretação.

Alguns requisitos devem ser seguidos para que se tenha a modelagem das ferramentas de apoio, contendo campos úteis nas tomadas de decisão. Por exemplo:

- Data: define o dia em que foram coletados os dados referentes à leitura;
- Hora: registra a hora que os dados foram coletados, objetivando a rastreabilidade do processo;
- Responsável: define quem fez a coleta dos dados;
- Média: representa a média das leituras coletadas;
- Problema: é a descrição do problema de forma bem simples;
- Causa: representa o porquê da ocorrência do problema ou desvio do processo;

- Ação corretiva: representa a ação a ser tomada para conter o problema.

Este trabalho veio apresentar uma ferramenta-chave e confiável, sendo proposta a sua utilização a fim de evitar custos desnecessários e facilitar a tomada de decisão. Por meio de sua aplicação foi possível obter os principais motivos causadores do acúmulo de demanda no refeitório de uma mineradora e ainda solucionar o problema apontado, controlando o fluxo de pessoas no refeitório por meio da distribuição dos horários de almoço dos funcionários por Gerência de Área (GA) de trabalho.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

Segundo Crespo (2002), todas as ciências tem suas raízes na história do homem. Desde a antiguidade, vários povos já registravam o número de habitantes, de nascimentos, de óbitos, faziam estimativas das riquezas individuais e sociais, distribuía equitativamente terras aos povos, cobravam impostos e realizavam inquéritos quantitativos por processos que, hoje, chamaríamos de “Estatística”.

A partir do século XVI começaram a surgir as primeiras análises sistemáticas de fatos sociais, como batizados, casamentos, funerais, originando as primeiras tábuas e tabelas e os primeiros números relativos. No século XVIII o estudo de tais fatos foi adquirindo, aos poucos, feição verdadeiramente científica. Godofredo Achenwall batizou a nova ciência com o nome de Estatística, determinando o seu objetivo e suas relações com as ciências.

Pode-se dizer que a Estatística encarrega-se de coletar, organizar, descrever, analisar e interpretar dados a fim de usá-los na tomada de decisões (CRESPO, 2002).

Quando se faz referência ao termo estatística, geralmente as pessoas o fazem no sentido da organização e descrição dos dados, esquecendo-se que o ponto essencial é o de aplicar métodos inferenciais, que permitam conclusões que transcendam os dados obtidos inicialmente.

A Estatística é uma ciência que se dedica à coleta, análise e interpretação de dados. Preocupa-se com os métodos de recolha, organização, resumo, apresentação e interpretação dos dados, assim como tirar conclusões sobre as características das fontes donde estes foram retirados, para melhor compreender as situações.

Estatística Descritiva é o nome dado ao conjunto de técnicas analíticas utilizadas para resumir o conjunto de todos os dados coletados numa dada investigação a relativamente poucos números e gráficos. Essa parte da Estatística utiliza números para descrever fatos. Compreende a coleta, a organização, o resumo e, em geral, a simplificação de informações

que podem ser muito complexas. Spiegel (1993) definiu dados brutos como sendo aqueles que não foram numericamente organizados.

Crespo (2002) distinguiu no método estatístico as seguintes fases:

- Coleta de dados;
- Crítica dos dados;
- Apuração dos dados;
- Exposição ou apresentação dos dados;
- Análise dos resultados.

As medidas de posições mais importantes são as medidas de tendência central, onde se verifica uma tendência dos dados observados se agruparem em torno dos valores centrais, sendo que as mais utilizadas são: média aritmética, moda e mediana.

A média é um valor típico ou representativo de um conjunto de dados. Como esses valores típicos tendem a se localizar em um ponto central, dentro de um conjunto de dados ordenados segundo suas grandezas, as médias também são denominadas medidas da tendência central (SPIEGEL, 1993, p.67).

Medidas de Dispersão “são medidas estatísticas utilizadas para avaliar o grau de variabilidade, ou dispersão, dos valores em torno da média. Servem para medir a representativa da média” (FONSECA; MARTINS, 1996, p. 141).

### **3 METODOLOGIA**

O primeiro passo do estudo consistiu em analisar os dados da passagem dos funcionários pela roleta localizada na entrada do refeitório e verificar se realmente o acúmulo de demanda é tão grande quanto parece, o que por sinal ficou constatado. Coletando-se os dados da roleta com base em um mês de referência se pôde observar que a quantidade de pessoas utilizando o refeitório para o almoço no intervalo das 12h às 13h30min variou entre 50 a 60% do total do efetivo que utiliza o local para a refeição diária.

Passado isso, o próximo passo de extrema importância foi encontrar uma forma de obter o tempo de permanência de cada funcionário dentro do refeitório, pois a mineradora estudada possui um controle apenas de entrada, pois considera para fins estatísticos e de desempenho apenas a quantidade de refeições diárias servidas. Para isto, alguns tópicos e questionamentos foram levantados, pois a fase de coleta de dados inicia quando é definido o tipo de estudo que será feito sobre uma população. Sendo assim, surgem algumas perguntas:

- O que quero medir?
- Por que quero medir?
- Qual o resultado esperado?
- O que estou medindo realmente é o que preciso medir?
- Existem fatores externos ou internos que podem influenciar nas respostas?
- Os dados coletados são confiáveis?
- Existem desvios não analisados ou fatores importantes descartados?

Respondendo estas perguntas se pode seguir para a próxima fase do projeto que é buscar informações coerentes e que realmente possam ser validadas na estruturação do processo. Sendo assim, surgem novas perguntas:

- Quem?
- Como?
- Quando?
- Quais os recursos necessários?

Tendo respondido todas estas perguntas se pode decidir a forma da coleta, o período e os recursos necessários.

A possibilidade da criação do software para leitura de cartões magnéticos tornou-se mais viável pelo fato de se poder utilizar toda a população para a coleta dos dados e não apenas uma amostra. Como a coleta foi realizada em dez dias, que equivale a duas semanas de segunda à sexta-feira, quanto maior o número de abrangência de funcionários para a coleta maior consistência do estudo.

Um software para coletores de dados foi criado, que consistiu em um leitor de cartões magnéticos, possuindo função semelhante a da roleta. O software consiste em um programa assistido por computador desenvolvido para que por meio da leitura do cartão magnético possa gerar os seguintes dados: hora de entrada e saída do funcionário, nome do funcionário, empresa pertencente, matrícula/CPF, centro de custo/contrato, GA e data.

Durante duas semanas, de segunda à sexta-feira, foram colhidos os dados por meio dos coletores de dados. Os funcionários chegavam aleatoriamente, passavam os crachás magnéticos para leitura, serviam-se, almoçavam e na saída passavam novamente os crachás nos coletores. Com este processo, ao final dos dez dias, conseguiram-se todos os dados já mencionados acima, mas sendo de maior importância para o estudo aqui proposto, a hora de entrada e de saída de cada funcionário, GA e data. Subtraindo a hora de entrada da hora de saída obteve-se o tempo real de permanência de cada funcionário dentro do refeitório.

Para a interpretação dos dados coletados foi utilizado o cálculo das médias de permanência dos funcionários por dia dentro do refeitório, com seu respectivo desvio padrão. Para isso foi utilizado a na Equação (1) da média aritmética.

$$\bar{x} = (x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + \dots + x_n) / n \quad (1)$$

Calculando-se o desvio padrão, se pôde medir a dispersão dos valores individuais em torno da média. Este cálculo torna-se importante para que se tenha uma margem de folga nas distribuições dos horários das GA, segundo Equação (2).

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}} \quad (2)$$

Em que:

$\sigma$  = desvio padrão

$x_i$  = valor individuais de cada medida  $(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$ .

$\bar{x}$  = média aritmética dos valores  $x_i$ .

$n$  = número de valores totais considerados.

Essas duas estatísticas servirão de base para que haja um referencial do tempo médio de permanência no refeitório.

## **4 ESTUDO DE CASO**

### **4.1 Apresentação da empresa**

Fundada em 1942, tornou-se, em 64 anos, a maior empresa de mineração diversificada das Américas e a segunda maior do mundo. Opera em 14 estados brasileiros e nos cinco continentes e possui mais de nove mil quilômetros de malha ferroviária e 10 terminais portuários próprios. É a maior empresa no mercado de minério de ferro e pelotas, posição que atingiu em 1974, e a segunda maior produtora integrada de manganês e ferro-ligas, além de operar serviços de logística, atividade em que é a maior do Brasil, onde os minérios são explorados por três sistemas totalmente integrados, que são compostos por mina, ferrovia, usina de pelotização e terminal marítimo. Destaca-se, ainda, na produção de Manganês, Cobre, Bauxita, Caulinita, Carvão, Cobalto, Platina, Alumina e Alumínio.

Em 1997, tornou-se uma empresa privada. Hoje é uma empresa global que conta com mais de 100 mil empregados, entre próprios e terceirizados, que trabalham transformando recursos minerais em riqueza e desenvolvimento sustentável.

Mais especificamente, a unidade aqui estudada, conta com maior complexo mina/usina em capacidade inicial de produção implantado no mundo, localizada a 93 quilômetros de Belo Horizonte, com reservas de aproximadamente 737 milhões de toneladas.

## **4.2 Apresentação dos problemas observados**

A mineradora atualmente trabalha com quatro jornadas de trabalho distintas para seu efetivo e de empresas que prestam serviços terceirizados. Os horários de revezamento de turno compreendem os horários de 7h as 15h, 15h a 23h e 23h a 7h, sendo o horário administrativo de 8h a 17h para seu efetivo e de 7h a 17h de segunda a quinta-feira e 7h a 16h às sextas-feiras para as empresas terceirizadas. Dessa forma, a empresa oferece aos seus funcionários e aos de empresas contratadas três refeições diárias, sendo elas a ceia, o almoço e o jantar. A ceia é servida de 2h as 4h30min, portanto abrange somente os funcionários do horário de 23h a 7h, da mesma forma que o jantar é servido de 18h a 22h e abrange simplesmente o efetivo do turno de 15h a 23h. Já o almoço é ofertado de 10h30min as 14h30min, portanto compreende o efetivo do turno de 7h a 15h e todo o efetivo do horário administrativo, totalizando em torno de 1500 funcionários fixos utilizando o refeitório para o almoço num intervalo de quatro horas por dia, onde cada pessoa tem uma hora por dia de prazo para refeição, contando a partir do momento que sai do seu local de serviço até a hora de retorno ao mesmo.

O refeitório possui uma área de 313,65 m<sup>2</sup>, com uma distribuição de 75 mesas com 4 cadeiras cada, disponibilizando no total 300 lugares por vez para os usuários do local. Aparentemente tem uma boa estrutura para comportar o efetivo para o almoço, mas o problema principal é que as pessoas chegam aleatoriamente, de modo que há horários de pico com uma demanda acima da oferta disponível no momento, ou seja, nos horários que compreendem o intervalo de 10h30min as 12h o fluxo de pessoas no refeitório é tranquilo, sobram muitas mesas e cadeiras vazias. Já das 12h em diante o fluxo é intenso e principalmente no intervalo de 12h as 13h30min a quantidade de pessoas chegando ao mesmo espaço de tempo é grande, o que acarreta uma série de problemas enumerados a seguir:

1. Na área de higienização das mãos:
  - Excesso de tempo em fila pela quantidade de pessoas chegando ao mesmo tempo;
2. Rampa de alimentação:

- Excesso de tempo em fila pela quantidade de pessoas chegando ao mesmo tempo;
  - Demora na reposição de utensílios por estarem em uso ou sendo lavados;
  - Demora na reposição de alimentos por estarem em preparo;
  - Alimentos com baixa qualidade pelo fato do tempo de preparo ser incompatível com o excesso da demanda;
3. Espaço físico do refeitório:
- Pelo fato da inexistência de um controle de permanência dos usuários no refeitório, tendo somente um controle de passagem pela roleta localizada na entrada, que só é liberada com a leitura do crachá magnético, muitos fazem uma grande parte do prazo de almoço no local, permanecendo mais do que deveria no refeitório e fazendo com que o salão fique superlotado e que alguns funcionários esperassem para se assentarem às mesas.

A empresa estudada possui divisões de unidades de trabalho denominadas Gerência Geral (GG) e dentro destas divisões existem as subdivisões das áreas de trabalho monitoradas e controladas por cada Gerência de Área (GA). A GA controla tanto os funcionários da própria empresa, como os de serviços terceirizados, que se estende às outras minas desta Mineradora, denominadas Complexo. Dentro destas GA existem várias equipes de trabalho e várias empresas prestadoras de serviços, todas alocadas como se fosse um grande grupo, com pessoas que executam e monitoram determinado ramo de atividade. Percebe-se que ocorre uma grande dispersão exatamente destas GA quanto aos horários de almoço ao se observar os dados que foram coletados pela roleta localizada na entrada do restaurante, ou seja, cada funcionário tem acesso ao local no horário que julgar mais propício. Por isso, têm-se os horários de pico pela quantidade de pessoas que decidem ir almoçar em torno do mesmo horário.

Pelo estudo aqui feito, grande parte dos problemas encontrados se deve ao fato da empresa não possuir um cronograma de distribuição de horários de almoço deixando cada funcionário livre para acessar ao local quando quiserem. É necessário compreender que se tratando de um refeitório de uma mineração é difícil um controle preciso da distribuição da demanda para o almoço, pois a todo instante acontecem imprevistos que necessitam de resoluções rápidas e impossibilitam aos usuários a utilização do restaurante na hora prevista; têm-se as visitas constantes que também utilizam o salão para a refeição e a possibilidade de resistência dos níveis hierárquicos superiores quanto ao horário estipulado, mas estes aspectos devem ser ponderados, pois isso não significa que o controle não possa ser melhorado.

A mineradora estudada está em constante desenvolvimento e crescimento e, em vista da implantação de um novo projeto para ampliação da sua linha de distribuição de minério de ferro, ela prevê a contratação de mais 600 funcionários diretos e indiretos que também utilizarão o refeitório para o almoço, o que seria mais um grande problema que se aliaria a atual desorganização da empresa quanto ao monitoramento das refeições diárias. Portanto, a ideia principal é criar um cronograma de distribuição de horários de almoço por GA, não só pelos problemas já levantados, mas também pelos projetos futuros da empresa.

### 4.3 Intervenção

Por meio do cálculo das médias se obteve a Tabela 1 onde se pode observar que as médias não ultrapassaram 30 minutos por dia. Isto se deve ao fato das oscilações de tempo de permanência dos funcionários no salão, que variaram do tempo mínimo de 10 minutos e 04 segundos até o valor máximo de 1 hora, 1 minuto e 24 segundos distribuídos entre os dias da coleta. O efetivo da mineradora que utiliza o refeitório para o almoço é em torno de 1500 pessoas, mas neste valor pode haver decréscimo por dia em vista do período de férias de alguns funcionários; absenteísmos e rotação de funcionários, que embora estejam mobilizados nesta mina do estudo, tem que atender a vários contratos, tendo, portanto que visitar outros complexos e, acréscimo pelas visitas constantes e pelo fato da rotação acima que propicia o inverso. As médias descritas foram calculadas de acordo com o efetivo no dia da coleta, sem levar em consideração se eram visitantes ou não, pois o estudo se baseia em permanência no refeitório por pessoa.

Tabela 1 – Médias, amplitudes e número de funcionários no refeitório

<b>Dias</b>	<b>Médias (Horas)</b>	<b>Permanência Mínima</b>	<b>Permanência Máxima</b>	<b>Quantidade de funcionários</b>
1º	0:27:24	0:11:26	0:50:10	1435
2º	0:27:24	0:11:46	0:49:07	1365
3º	0:26:38	0:10:04	0:42:56	1296
4º	0:27:40	0:12:26	0:51:14	1411
5º	0:26:49	0:14:06	0:43:35	1511
6º	0:26:20	0:11:32	0:44:33	1447
7º	0:26:15	0:10:49	1:01:24	1508
8º	0:27:18	0:13:57	0:41:28	1377
9º	0:25:52	0:12:16	0:39:30	1349
10º	0:27:01	0:11:46	0:44:07	1456

Fonte: Os autores (2009)

Exatamente pelas dispersões mostradas na Tabela 1 é que torna-se necessário compreender que apenas o cálculo da média para qualquer estudo torna-se vago. Ao se observar, por exemplo, o 7º dia e notar uma média de 26 minutos e 15 segundos, bem improvável que alguém irá supor que neste cálculo encontram-se valores tão longe da média, como 10 minutos e 49 segundos e 1 hora, 1 minuto e 24 segundos.

Com o cálculo dos desvios padrões duas novas colunas puderam ser acrescentadas à Tabela 1, gerando a Tabela 2, pois se tornou necessário incluir também o campo das modas, ou seja, dos valores que apareceram mais vezes durante a coleta dos tempos de permanência no restaurante. Pois, analisando como exemplo novamente o 7º dia de coleta, observa-se que o desvio padrão foi igual a 8 minutos e 1 segundo, portanto foi um desvio muito baixo ao se considerar o valor da média em relação aos valores mínimo e máximo. Com isso tornou-se necessário demonstrar que embora haja uma dispersão tão grande de valores, os tempos menores e os maiores aparecem menos vezes.

Tabela 2 – Médias, amplitudes, desvio, moda e número de funcionários no refeitório

<b>Dias</b>	<b>Médias (Horas)</b>	<b>Permanência Mínima</b>	<b>Permanência Máxima</b>	<b>Quantidade de funcionários</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Moda</b>
1º	0:27:24	0:11:26	0:50:10	1435	0:08:10	0:32:49
2º	0:27:24	0:11:46	0:49:07	1365	0:07:59	0:22:34
3º	0:26:38	0:10:04	0:42:56	1296	0:07:25	0:28:16
4º	0:27:40	0:12:26	0:51:14	1411	0:08:09	0:32:49
5º	0:26:49	0:14:06	0:43:35	1511	0:07:18	0:28:16
6º	0:26:20	0:11:32	0:44:33	1447	0:07:27	0:19:08
7º	0:26:15	0:10:49	1:01:24	1508	0:08:01	0:33:57
8º	0:27:18	0:13:57	0:41:28	1377	0:07:35	0:22:20
9º	0:25:52	0:12:16	0:39:30	1349	0:06:46	0:25:57
10º	0:27:01	0:11:46	0:44:07	1456	0:07:35	0:39:00

Fonte: Os autores (2009)

Tendo calculado todos os dados importantes de cada dia, foi necessário obter a média geral dos dez dias, com seu respectivo desvio padrão, conforme Equação (3):

$$\bar{x} = 26 \text{ min e } 52\text{s e } \bar{\sigma} = 07\text{min e } 39\text{s} \quad (3)$$

Com os valores acima, seguiu-se o estudo com o desdobramento do ponto central deste trabalho, que é a distribuição dos horários de almoço por GA. Esta etapa consistiu em enumerar todas as gerências com seu respectivo efetivo mobilizado ao término das coletas dos dados. As gerências foram representadas por números de 1 a 30, conforme Tabela 3.

Tabela 3 – Efetivo de cada GA

<b>GA</b>	<b>Efetivo</b>	<b>GA</b>	<b>Efetivo</b>
1	206	16	70
2	43	17	24
3	28	18	4
4	7	19	17
5	11	20	15
6	54	21	14
7	30	22	143
8	24	23	127
9	20	24	26
10	148	25	28
11	25	26	9
12	19	27	32
13	226	28	24
14	6	29	20
15	87	30	11
<b>Total efetivo</b>		<b>1498</b>	

Fonte: Os autores (2009)

Com um efetivo de aproximadamente 1500 funcionários e uma média de 26 minutos e 52 segundos de permanência de cada funcionário dentro do refeitório, pode distribuir os horários de almoço de acordo com o efetivo de cada gerência, considerando que ao entrar 300 funcionários no refeitório, estes mesmos 300 permanecem no local em torno da média, podendo novas 300 pessoas acessar ao local ao término dos 26 minutos e 52 segundos.

Levando-se em conta estes dados e os cálculos realizados até o momento, pôde-se gerar o cronograma que pode ser visto pela Tabela 4.

Tabela 4 – Cronograma de distribuição de GA para o almoço

<b>Intervalo (Horas)</b>										<b>Total</b>
10:30:00 a 11:05:00	<b>GA</b>	1	5	11	4	..	..	..	..	
	<b>Quant. Efetivo</b>	206	11	25	7	..	..	..	..	249
11:05:00 a 11:40:00	<b>GA</b>	10	12	9	29	19	24	..	..	
	<b>Quant. Efetivo</b>	148	19	20	20	17	26	..	..	250
11:40:00 a 12:15:00	<b>GA</b>	13	21	14	18	..	..	..	..	
	<b>Quant. Efetivo</b>	226	14	6	4	..	..	..	..	250

<b>Intervalo (Horas)</b>									<b>Total</b>
12:15:00 a 12:50:00	<b>GA</b>	22	3	16	26	..	..	..	..
	<b>Quant. Efetivo</b>	143	28	70	9	..	..	..	250
12:50:00 a 13:25:00	<b>GA</b>	23	6	7	17	20	..	..	..
	<b>Quant. Efetivo</b>	127	54	30	24	15	..	..	250
13:25:00 a 14:00:00	<b>GA</b>	15	2	25	27	28	8	30	..
	<b>Quant. Efetivo</b>	87	43	28	32	24	24	11	249
14:00:00 a 14:30:00	<b>Quant. Efetivo</b>	300	..	..	..	..	..	..	300
<b>TOTAL EFETIVO</b>									<b>1798</b>

Fonte: Os autores (2009)

Embora o local tenha disponibilidade para 300 pessoas por vez, a opção foi a de não trabalhar com a capacidade máxima, já que a infraestrutura permitiu uma distribuição linear ao longo dos 26 minutos e 52 segundos que pode ser estendido em intervalos de 35 minutos em função do desvio padrão. O efetivo atual preencheu o intervalo das 10h30min às 14h ficando ocioso o intervalo das 14h às 14h30min com ociosidade de 300 lugares nos 30 minutos restantes. Como há uma previsão de 600 contratações, estas podem ser distribuídas de forma que 300 ocupem esta capacidade ociosa e as outras 300 sejam distribuídas igualmente na capacidade restante de cada intervalo de 35 minutos o que por sinal já deixa claro a não necessidade de investimentos quanto à ampliação do espaço físico do local.

## 5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O estudo descrito buscou informações de modo que fosse possível provar que realmente acontece o acúmulo de demanda em determinados horários no refeitório. Isso ficou comprovado pelas análises realizadas nas informações já existentes e coleta de novos dados. As novas informações coletadas demonstraram a necessidade da criação de um cronograma de distribuição das GA para o almoço.

Espera-se que se consiga um fluxo normal de pessoas no salão da mineradora, ou seja, que se eliminem os horários de pico e as filas decorrentes destes. Com a implantação do cronograma também poderá haver uma organização do refeitório para servir as refeições diárias, pois haverá um monitoramento quanto aos horários previstos para chegada, o que por

consequência eliminará parte dos transtornos causados no preparo de alimentos com baixa qualidade e na reposição de utensílios, principalmente no intervalo das 12h às 13h30min.

O ganho com a implantação da metodologia refletirá não só no próprio refeitório, mas como em outras unidades de trabalho e nas pessoas que fazem parte diretamente ou indiretamente do processo estudado. A empresa responsável pelo transporte coletivo interno ganhará em tempo e disponibilidade e reduzirá seus custos com transporte, pois muitas das vezes transita com seis a dez pessoas apenas. As GA também poderão se programar quanto à realização das suas atividades em relação ao horário de parada. Mas com certeza o ganho maior será na otimização dos trabalhos, que tornará o fluxo das atividades menos estressantes, tanto para quem executa, quanto para os que apenas usufruem, propiciando assim o bem estar dos funcionários que passarão a trabalhar e se comportar melhor.

Com a análise do refeitório, novos pontos de melhoria foram surgindo, pontos antes não imaginados ou sugeridos, como, por exemplo, no que se refere as distribuições das GA. Como se observou na Tabela 4, os 1498 funcionários diretos e indiretos puderam ser distribuídos das 10h30min às 14h, ficando das 14h às 14h30min apenas a previsão de contratação, ou seja, caso não se concretize a previsão, há a possibilidade de se atender a atual demanda com o intervalo de almoço disponibilizado reduzido. Ao invés de quatro horas para a refeição diária, há a possibilidade de ser apenas 03h e 30min, considerando ainda a não utilização da capacidade máxima, pois se fizer um remanejamento, estas 03h e 30min poderá ser ainda mais reduzida, pois em cada intervalo de 35 minutos tem a capacidade ociosa de 50 a 51 cadeiras livres.

Outra possibilidade de melhoria apontada é a implantação de uma roleta na saída do restaurante. Como se observa na Tabela 1 e 2 foram coletados tempo de permanência no salão acima da média, então um modo de inibição para esta extrapolação seria uma roleta na saída, pois os funcionários saberiam que teriam um controle de permanência de cada um no refeitório e com isso procurariam utilizá-lo apenas para a refeição, deixando para fazer o seu prazo de almoço nos locais propícios.

O interessante é que recursos utilizados neste trabalho podem ser aplicados tanto em grandes empresas como na mais simples delas, bastando para isso apenas uma ferramenta gráfica e pessoas capacitadas para analisar criticamente os resultados obtidos.

Um estudo mais detalhado poderá ser realizado, buscando coletar outros dados do processo e/ou realizar a coleta desses dados por um tempo maior. Poderá se levar em conta as sazonalidades devido às atividades e a capacidade do refeitório de absorver as variações quanto ao aumento de pessoas, caso haja. Isso permitirá a mensuração do número de

cozinheiras, equipamentos e todos os outros meios de produção que permitam o pleno funcionamento do local.

## REFERÊNCIAS

BUSSAB, Wilton de O. **Estatística Básica**. 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

CRESPO, Antônio Arnold. **Estatística fácil**. 17. ed. São Paulo: Saraiva, 2002.

MARTINS, A. B. T.; GUEDES, T. A.; JANEIRO, V.; ARCOSI, C. R. L. **Estatística Descritiva**. Projeto de Ensino: Aprender fazendo Estatística. Disponível em: <<http://www.scribd.com/doc/1880799/Estatistica-Descritiva>> Acesso em: 22 out. 2009.

MARTINS, Gilberto de Andrade. **Curso de Estatística**. 6. ed. São Paulo: Atlas S.A, 1996.

SPIEGEL, Murray R. **Estatística**. 3. Ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 1993.

VALE. Disponível em: <<http://www.vale.com/vale/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=526>>. Acesso em: 10 dez. 2009.

WIKIPÉDIA. A enciclopédia livre. **A Estatística**. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Estat%C3%ADstica>>. Acesso em: 17 out. 2009.