

Análise do efeito do dia da semana na produtividade da mão-de-obra em uma fábrica de ração

Marta Von Ende
martavonende@yahoo.com.br
UFSM

Michele Severo Gonçalves
michesg@terra.com.br
UFSM

Fabiana Letícia Pereira Alves Stecca
fabiana@ufsm.br
UFSM

Jaime Peixoto Stecca
jaime@ufsm.br
UFSM

Resumo:Estudos sobre os efeitos do dia da semana na produtividade da mão-de-obra normalmente recaem na análise da percepção dos trabalhadores com relação à questão. Este estudo, diferentemente, compara os níveis de produtividade em diferentes dias da semana, usando como medida o tempo de execução das tarefas associadas a processos manuais em uma fábrica de ração. O objetivo da pesquisa é verificar se há diferença significativa nos tempos médios de execução dos processos nos diferentes dias da semana analisados. Os resultados indicam que o efeito dia da semana existe quando considerado o processo de produção como um todo, sendo terça-feira o dia de maior agilidade na produção, ou seja, maior produtividade de mão-de-obra.

Palavras Chave: Produtividade - Mão-de-obra - Tempo de produção - Ração - Cooperativa

1. INTRODUÇÃO

A discussão sobre formas de se obter melhores níveis de produtividade tem sido recorrente no meio empresarial. Subjacente ao tão defendido clichê “fazer mais com menos”, está o conceito de produtividade. As empresas buscam, sistematicamente, extrair o maior resultado possível, com a melhor utilização dos recursos disponíveis.

De maneira geral, a produtividade pode ser definida como a razão entre uma medida de *output* e a medida de algum ou todos os recursos utilizados para produzir este *output* (BRITO e FERREIRA, 2006).

Segundo Souza (1998), produtividade é a eficiência em se transformar entradas em saídas num processo produtivo. O autor destaca ainda que, dentro desta definição, o estudo da produtividade poderia ser feito sob diferentes abordagens, de forma que, em função do tipo de entrada (recurso) a ser transformada, poder-se-ia ter o estudo da produtividade com pontos de vista: físico, no caso de se estar estudando a produtividade no uso dos materiais, equipamentos ou mão-de-obra; financeiro, quando a análise recai sobre a quantidade de dinheiro demandada; ou social, quando o esforço da sociedade como um todo é encarado como recurso inicial do processo.

Dentro desta perspectiva, o estudo da produtividade da mão-de-obra é, portanto, uma análise de produtividade física de um dos recursos utilizados no processo produtivo, qual seja, a mão-de-obra.

O efeito associado à mão-de-obra, que consiste no foco deste estudo, refere-se à equipe de colaboradores estar bem treinada e motivada. Bleinroth (2009) destaca, ainda, que a boa utilização do horário disponível de trabalho é fundamental para se alcançar aumentos de produtividade.

Neste sentido, se a força de trabalho estiver adequadamente treinada e motivada, irá utilizar bem o tempo de trabalho, aumentando a quantidade produzida e, conseqüentemente, a produtividade de mão-de-obra se elevará, pois se produzirá mais (maior *output*) com o mesmo número de colaboradores (*input*).

No entanto, conforme apontam resultados de alguns estudos (Fiedler *et al.*, 2001.; Ribeiro, Souto e Araújo Jr, 2005), podem haver também fatores extrínsecos ao trabalho que afetam a produtividade, tais como o dia de semana ou o horário do dia em que é executado.

O objetivo deste estudo é analisar se o dia da semana interfere na produtividade dos colaboradores de uma fábrica de ração de uma cooperativa do Rio Grande do Sul. A contribuição deste estudo em relação aos já existentes consiste em avaliar a produtividade real e não a percebida. Destaca-se que, nos estudos mencionados (de Fiedler *et al.*, 2001. e Ribeiro, Souto e Araújo Jr, 2005), os resultados encontrados dizem respeito a percepções dos trabalhadores pesquisados. Contrariamente, este estudo não se refere a percepções, mas a análise da produtividade medida através dos tempos de execução das tarefas.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Hoque e Falk (2000) destacam que as medidas de produtividade não são poucas e podem variar bastante em função das características de uma indústria. Diversos estudos, por exemplo, calculam a produtividade a partir da razão entre o *output* e apenas um dos *inputs* (ou recursos), como é o caso daqueles que utilizam somente a força de trabalho para calculá-la, sem considerar os insumos e bens de capital utilizados (EASTERFIELD, 1965).



Segundo Bleinroth (2009), os principais fatores que afetam a produtividade da empresa são: mão-de-obra; metodologia de trabalho utilizada; *layout* de chão de fábrica e ferramentas; práticas gerenciais de controle; utilização de insumos; e estrutura organizacional da empresa.

A produtividade da mão-de-obra pode ser definida como o intervalo de tempo necessário para uma pessoa realizar um serviço com determinadas ferramentas ou equipamentos.

A definição proposta por Slack (1997) para a medição do tempo necessário para a execução de uma determinada tarefa sugere que:

- o produto tenha especificação clara (características de qualidade);
- o resultado do trabalho produzido no momento da medição esteja de acordo com a qualidade exigida (especificação do produto);
- o método, equipamentos e as condições de trabalho utilizados no momento da medição correspondam aos empregados normalmente;
- o trabalhador conheça seu trabalho, o produto, tenha habilidade e desempenho condizentes com a média do dia de trabalho.

Slack (1997) ainda propõe que o tempo padrão para a execução de uma tarefa, leve em conta, além do tempo básico, obtido pela média simples das medições realizadas em uma tarefa com as características apresentadas anteriormente, uma parcela de tempo destinada a permitir descanso, relaxamento e necessidades pessoais. Essas tolerâncias não são dadas ao acaso nem são igualmente distribuídas a todas as tarefas de maneira uniforme.

Conhecer a produtividade da mão-de-obra torna-se importante, devido ao fato de esta ser responsável pelo ritmo do trabalho, especialmente para aquelas atividades que se utilizam eminentemente de tarefas manuais. A partir do momento que a indústria possui informações confiáveis relativas à produtividade da mão-de-obra, vários benefícios podem ser alcançados. Carraro e Souza (1998) relacionam alguns benefícios na área da construção civil, quais sejam, previsão do consumo de mão-de-obra; previsão da duração do serviço; avaliação e comparação dos resultados; e desenvolvimento ou aperfeiçoamento de métodos construtivos.

Assim, a habilidade da empresa para organizar seu processo produtivo e, a partir deste, criar condições de trabalho compatíveis com os objetivos pretendidos é condição essencial para a obtenção de ganhos de produtividade (e, logo, de vantagens competitivas). Em uma empresa intensiva em mão-de-obra, isto é, em que a mão-de-obra tem importante participação no custo total e no volume produzido, esta condição é ainda mais relevante, dada a sensibilidade deste insumo em relação ao ambiente de trabalho.

A produtividade de um sistema organizacional é decorrente da eficiência e do rendimento da mão-de-obra direta envolvida na execução da tarefa (SCHONBERGER e KNOD, 1988). Os fatores que afetam a disposição da mão-de-obra para o trabalho, segundo Laufer e Jenkins (1982), podem ser divididos em três níveis: (1) individuais, relacionados a interesses e necessidades pessoais; (2) do trabalho, associado a níveis de responsabilidade e risco; e (3) ambiente, referindo-se à infra-estrutura do local de trabalho.

Sob esta perspectiva, o estudo da produtividade da mão-de-obra deve levar em conta, além dos fatores físicos que podem ser mensuráveis, tanto na entrada como na saída, todo o contexto que afete direta ou indiretamente a motivação do trabalhador. Dessa forma, a produtividade da mão-de-obra pode estar relacionada a fatores externos ao trabalho em si, como o dia de semana ou o horário do dia em que é executado, conforme resultados encontrados nos estudos de Fiedler *et al.* (2001) e Ribeiro, Souto e Araújo Jr. (2005).



Fiedler *et al.* (2001) estudou os trabalhadores das mercearias do distrito federal e observou que as diferenças de produtividade entre os dias da semana existem para 61% dos trabalhadores pesquisados. Quarta-feira foi o dia de maior produtividade para 50% dos entrevistados e segunda-feira o de menor produtividade para 85% dos trabalhadores.

De forma similar, a pesquisa de Ribeiro, Souto e Araújo Jr. (2005) concluiu que 75% dos trabalhadores da construção civil analisados sentem-se menos dispostos para o trabalho na segunda-feira, sendo que os mesmos justificaram essa indisposição pelo fato do corpo “descansar” no fim de semana e na segunda-feira ainda não se encontrarem completamente recuperados para realizar o trabalho pesado.

3. METODOLOGIA

A análise desenvolvida partiu das medições de tempo de execução das atividades relacionadas à produção de um tipo de ração específica realizada em uma cooperativa do Rio Grande do Sul, que se refere à ração bovina 15%, denominada ração de corte e engorda.

As atividades da produção da ração que são realizadas de forma basicamente manual e mecânica referem-se às etapas finais do processo, que consistem em ensacar, pesar e armazenar a ração. O processo de enchimento e armazenamento da ração começa com o operário inserindo a embalagem na balança, passando a enchê-la com um peso de 30 quilogramas, logo após, utiliza uma balança de apoio para a conferência do peso, passando para a costura da embalagem. Uma vez concluídas estas etapas, inicia o processo de armazenamento, em que é usada uma máquina chamada de homem de ferro que auxilia o operário no transporte da ração até a esteira onde é colocada a ração para ser armazenada (BUSS, 2009).

Conforme complementa Buss (2009), tais atividades são, mais especificamente, divididas em dez processos, quais sejam:

- inserir a embalagem na balança para o ensaque;
- ensaque do produto acabado;
- transporte para a balança de conferência;
- pesagem de conferência;
- transporte para a costura da embalagem;
- costura da embalagem;
- transporte através do homem-de-ferro;
- carregamento da ração para a esteira;
- transporte através de esteira para armazenagem;
- armazenagem do produto final.

A definição desses dez processos é fundamental para a identificação e controle dos tempos envolvidos na execução de cada um deles, visto que se referem a atividades que podem ser desenvolvidas por diferentes colaboradores.

A fim de avaliar os efeitos do dia da semana nos tempos de execução dos dez processos manuais que envolvem a produção da ração, foram utilizados os tempos reais coletados durante a realização das atividades na linha de produção da ração.

Os tempos utilizados neste estudo referem-se a quatro diferentes dias da semana (segunda-feira, terça-feira, quarta-feira e quinta-feira), que se constituem nos tratamentos cujos efeitos se têm interesse em testar. Destaca-se, ainda, que tais medições referem-se ao



turno tarde e foram realizadas para 10 ciclos produtivos (portanto, cada tratamento possui dez níveis ou medidas).

A fim de isolar efeitos diversos, fora de interesse desta pesquisa, como por exemplo, turno de trabalho, as medições de tempo analisadas iniciaram a partir das 14h, e foram realizadas na mesma semana, de 11/05/2009 a 14/05/2009.

Realizou-se a Análise de Variância (ANOVA) buscando identificar diferenças significativas ao nível de 5% nos tempos médios de execução dos processos nos diferentes dias de semana analisados, a fim de testar a hipótese de “efeito dia-da-semana” na produtividade.

Os testes foram realizados com apoio do *software* Statistica.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A fim de testar hipótese “efeito dia da semana”, ou seja, se há diferença significativa no tempo médio de execução das atividades de acordo com o dia da semana em que estas são efetuadas, foi realizada uma Análise de Variância para cada um dos dez processos que englobam a produção de uma fábrica de ração, e também uma análise para o tempo total de produção.

Os tempos médios de cada processo, dados em minutos, para cada dia da semana, podem ser visualizados na Tabela 1. De uma maneira geral, os resultados apontam que houveram diferenças significativas nos tempos médios para cinco dos dez processos analisados. Destaca-se, ainda, que o tempo total de produção também apresentou diferenças significativas entre os dias da semana estudados.

O tempo médio para realização do **primeiro processo**, que consiste em inserir a embalagem na balança para ensaque, **não apresentou diferença significativa** ao nível de 5% ($p = 0,509793$), concluindo-se que o dia da semana não afeta o desempenho do trabalhador na realização desta tarefa. Com relação aos pressupostos do modelo que foram testados, destaca-se que as variâncias são homogêneas ao nível de 5% pelo teste de Bartlett e os resíduos são normais segundo o teste de Kolmogorov-Smirnov.

O processo de **ensaque** do produto acabado também **não apresentou diferença significativa** nos tempos médios ($p = 0,318761$). O teste de Levene apontou a homogeneidade das variâncias, no entanto os testes de Lilliefors e de Kolmogorov-Smirnov indicaram que os resíduos não seguem a distribuição normal de probabilidade. A fim de obter a normalidade dos resíduos, realizou-se duas transformações na variável original: primeiro extraiu-se o logaritmo base 10 e, na segunda tentativa, a raiz quadrada. Nenhuma das duas tentativas mostrou-se eficiente na normalização da variável em estudo.

A etapa de **transporte para a balança de conferência** apontou **diferença estatisticamente significativa** ($p = 0,0165$) nos tempos médios de execução da atividade nos diferentes dias da semana em estudo. **Terça-feira** é do dia em que houve o **menor tempo médio** na execução desta atividade (0,062 minutos), sendo este tempo estatisticamente diferente do tempo médio de quarta-feira, que se mostrou o maior dos dias analisados (0,086 minutos). Cabe destacar que os pressupostos do modelo foram atendidos pelos testes de Levene e de Kolmogorov.

Os processos de **pesagem** e de **transporte** para costura **não apresentaram diferença significativa** nos tempos médios entre os dias da semana ($p = 0,104269$ e $p = 0,074811$, respectivamente). No que se refere aos pressupostos do modelo, no processo de pesagem obteve-se a homocedasticidade e normalidade de resíduos, pelos testes de Bartlett e Lilliefors,

respectivamente. No entanto, no processo de transporte, os pressupostos não foram atendidos. Mas, com a transformação logarítmica da variável, os resíduos tornam-se normais.

Tabela 01: Tempo médio de execução das atividades de uma fábrica de ração

Processo	Tempo médio (em minutos)			
	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira
1. Inserir embalagem na balança para ensaque	0,108 ^a	0,099 ^a	0,116 ^a	0,134 ^a
2. Ensaque	0,190 ^a	0,176 ^a	0,200 ^a	0,211 ^a
3. Transporte para balança de conferência	0,068 ^{ab}	0,062 ^b	0,086 ^a	0,082 ^{ab}
4. Pesagem	0,160 ^a	0,194 ^a	0,156 ^a	0,137 ^a
5. Transporte para costura	0,038 ^a	0,037 ^a	0,115 ^a	0,046 ^a
6. Costura	0,095 ^a	0,059 ^b	0,078 ^{ab}	0,072 ^{ab}
7. Transporte através do “homem de ferro”	0,088 ^{ab}	0,061 ^c	0,089 ^{ab}	0,100 ^a
8. Carregamento para esteira	0,033 ^{bc}	0,041 ^{bc}	0,099 ^a	0,055 ^b
9. Transporte na esteira para armazenagem	0,133 ^a	0,124 ^{ab}	0,094 ^c	0,122 ^{ab}
10. Armazenagem	0,085 ^a	0,054 ^a	0,057 ^a	0,081 ^a
Tempo Total	0,998 ^{abc}	0,907 ^{bc}	1,090 ^a	1,040 ^b

Tratamentos com a **mesma letra na linha** não diferem significativamente ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Os tempos médios de **costura** são afetados pelo dia da semana ($p = 0,013471$). O **menor tempo médio** na realização desta atividade foi 0,059 minutos, na **terça-feira**. No entanto, destaca-se que apesar do pressuposto de normalidade dos resíduos ser atendido pelo teste de Kolmogorov, a variância não se estabiliza com a extração da raiz dos dados e nem com a transformação logarítmica dos mesmos.

O processo de **transporte através do homem de ferro** apresenta resultados similares ao do processo de costura. **Terça-feira** também é o dia que apresenta o **menor tempo médio** na execução desta atividade (0,061 minutos), com significância estatística ao nível de 5% ($p = 0,001025$). A homocedasticidade da mesma forma não pode ser obtida com a transformação da variável.

A atividade de **carregamento para a esteira** apresenta o **menor tempo médio** na **segunda**, seguida da **terça-feira**, que não diferem estatisticamente ($p = 0,000024$). O dia que leva o maior tempo na execução desta atividade é quarta-feira. Os dados são homocedásticos pelo teste de Levene, mas não normais pelos testes de Lilliefors e kolmogorov. Com a

transformação logarítmica, os dados passam a ser normais, mas deixam de ser homocedásticos.

O **transporte na esteira para armazenagem** apresenta significância estatística para a diferença entre os tempos médios ao longo dos dias da semana ($p = 0,0000$). No entanto, os pressupostos de normalidade e homogeneidade de variâncias não são atendidos nem com a transformação da variável.

O tempo médio na execução do último processo da produção da ração, a **armazenagem**, pela ANOVA, apresentou diferença significativa ($p = 0,024532$). No entanto, ao realizar a análise complementar de Tukey para comparação das médias, **não se identificou diferença** estatisticamente significativa ao nível de 5%. Destaca-se que as variâncias são iguais pelo teste de Bartlett e também Levene, e os resíduos acompanham a distribuição normal, segundo os testes de Kolmogorov-Smirnov e de Lilliefors.

Por fim, considerando o processo de produção da ração como um todo, contemplando todas as dez etapas que envolvem processos manuais, obteve-se significância estatística para o efeito dia da semana ($p = 0,014134$). Destaca-se que na **terça-feira** os operários realizaram o **menor tempo médio na produção da ração** (0,907 minutos). Nesta análise, os pressupostos do modelo foram atendidos pelos testes correspondentes.

Os resultados do estudo sugerem que para o processo de produção da ração como um todo, pode-se considerar que há diferença significativa entre o tempo de produção ao longo da semana, confirmando o efeito dia da semana.

Quando analisados individualmente, metade dos processos sugere o efeito dia da semana, e outra metade rejeita. Para aqueles que confirmam a hipótese, em sua maioria terça-feira aparece como o dia de menor tempo, sugerindo, assim, ser o dia de maior produtividade.

No entanto, cabe destacar a fragilidade dos resultados, tendo em vista que em alguns momentos os pressupostos de normalidade dos resíduos e homogeneidade das variâncias não foram atendidos. Dessa forma, o recomendável é partir para a análise não-paramétrica para garantir maior robustez na análise.

5. CONCLUSÃO

Este estudo foi desenvolvido com o propósito de avaliar o efeito dia da semana na produtividade dos operários de uma fábrica de ração de uma cooperativa gaúcha.

Os resultados sugerem que o efeito dia da semana existe para alguns processos manuais que são realizados na fábrica, destacando-se o tempo no transporte da ração para a balança de conferência, e no tempo da produção como um todo. O dia da semana de menor tempo na execução das atividades ou de maior produtividade foi identificado como terça-feira.

Este estudo apresentou algumas limitações. No que se refere à avaliação da produtividade de mão-de-obra, destaca-se que utilizar apenas o tempo de execução de tarefas como medida de produtividade torna-se limitado. Sendo assim, sugere-se em trabalhos futuros sobre o tema, ampliar a análise utilizando outras variáveis que contemplem o aspecto da produtividade de mão-de-obra.

Com relação a aspectos metodológicos, houve limitação no sentido de que se usou eminentemente análise paramétrica, apesar de nem todas as variáveis do estudo atenderem os pressupostos necessários, quais sejam, normalidade e homocedasticidade. Tal aspecto contribuiu para a fragilidade dos resultados encontrados.



Outra limitação do estudo foi referir-se à disponibilidade de dados. Não se teve acesso a dados de outros turnos e outros dias da semana. Portanto, não se pode avaliar se aspectos como o turno de trabalho, ou a sexta-feira, afetam a produtividade.

Os resultados deste estudo não são conclusivos, mas dão indícios de que o efeito dia de semana existe neste caso analisado, evidenciando-se que a terça-feira é o dia maior agilidade na produção, ou seja, maior produtividade de mão-de-obra.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BLEINROTH, C. E. *Fatores que afetam a produtividade das empresas*. Disponível em:

<http://www.webpack.com.br/biblioteca_upload/119/artigo_02_fatores_produtividade.pdf>. Acesso em: 10 de jul. 2009

BRITO, L. A. L.; FERREIRA, F. C. M. A variabilidade do desempenho das empresas da nova economia e os efeitos da produtividade e economias de escala e escopo. In: ENANPAD, 30º, 2006, Salvador. *Anais...* Rio de Janeiro: Anpad, 2006.

BUSS, F. T. *Mapeamento de processos e estudo do tempo da linha de produção da Cooperativa Agroindustrial Alegrete Ltda*. Relatório de Estágio Supervisionado (Graduação em Administração) – Centro Universitário Franciscano – UNIFRA, Santa Maria, 2009.

CARRARO, F. ; SOUZA, U. E. L. Monitoramento da produtividade de mão-de-obra na execução da alvenaria: uma caminho para otimização do uso dos recursos. In: Congresso Latino-Americano, 1998, São Paulo. *Anais...* São Paulo, 1998.

EASTERFIELD, T. E. Productivity - target or conceptual tool? *Operational Research Quarterly*, v. 16, n. 2, jun., p. 177-187, 1965.

FIEDLER, N. C.; VENTUROLI, F.; MINETTI, L. J.; VALE, A. T. do. Diagnóstico de fatores humanos e condições de trabalho em marcenarias no distrito federal. *Revista Floresta*. v. 31, 2001.

HOQUE, Z.; FALK, H. Industry characteristics and productivity measurement systems. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 20, n. 11, p. 1278-1292, 2000.

LAUFER, A; JENKINS Jr, G.D. *Motivating construction workers*. Texas, 1982

RIBEIRO, S. B.; SOUTO, M. M.; ARAÚJO JR, I. C.. Análise dos riscos ergonômicos da atividade de gesso em um canteiro de obras na cidade de João Pessoa/PB através do *software Winowas*. *Revista Gestão Industrial*. v. 01, n. 04. p. 528-535, 2005

SLACK, N.; CHAMBER, S.; HARLAND, C. *Administração da Produção*. São Paulo, Atlas, 1.997.

SOUZA, U. E. L. Produtividade e custos dos sistemas de vedação vertical. *Tecnologia e gestão na produção de edifícios: vedações verticais*. PCC-EPUSP, São Paulo, p. 237-48, 1998.

SCHONBERGER, R. J.; KNOD, E. M. J. *Operations Management: serving the customer*. 4ª edição. Texas: Business Publications Inc, 1988.