

Controle da Qualidade em uma empresa fornecedora de matéria prima para Indústrias de Beneficiamento de Cacau

Rafael Brito de Abreu (UESC) rafael.deabreu@hotmail.com

George Wilson Nobre Lima Filho (UESC) gnfilho89@gmail.com

Filipe de Matos Andrade (UESC) filipemlandrade@hotmail.com

Resumo:

O presente trabalho aborda conceitos e características do controle estatístico de qualidade, tendo como objetivo o estudo de caso sobre a gestão da qualidade em uma empresa fornecedora de matéria prima para indústrias de beneficiamento de cacau. A análise contemplou análise de procedimentos de controle de qualidade e o controle de indicadores durante os últimos três anos, a fim de verificar o desempenho das dos controles de qualidade nas entradas e saídas das cargas e identificar possíveis falhas ou número de ocorrências de não conformidades com necessidade de ações corretivas. A análise do estudo de caso, aliada ao referencial teórico investigado, permitiu verificar a importância dos controles de qualidade para a indústria, bem como para diversas outras empresas, e como o levantamento de indicadores pode contribuir para a confiabilidade e melhoria dos procedimentos adotados pela organização.

Palavras-chave: Fornecedor, Matéria prima, Gestão da Qualidade, Indústria de Cacau.

Quality control in a company that supplies raw material for Cocoa Processing Industry

Abstract

This paper discusses concepts and features of statistical quality control, aiming the case study on quality management into a supplier of raw material for cocoa processing industries. The analysis included analysis of quality control procedures and control indicators over the past three years in order to verify the performance of quality controls at the entrances and exits of loads and identify potential failures or number of nonconformities occurrences with need for corrective action. The analysis of the case study, together with the investigated theoretical framework, has shown the importance of quality controls for industry as well as for several other companies, and as the survey indicators can contribute to the reliability and improved procedures adopted by the organization.

Keywords: Supplier, Feedstock, Quality management, Cocoa industry.

1. Introdução

No decorrer dos anos as empresas estão sofrendo diversos tipos de modificações em seus setores, buscando otimização de processos, melhoria contínua e redução de custos. Por conta disso, cresce a importância de promover a melhoria de todos os setores da cadeia produtiva para se obter uma matéria prima de qualidade evitando queda no desempenho nos mais variados processos. É notável que o fortalecimento da qualificação dos fornecedores tornasse um dos setores estratégicos de destaque, uma vez que as organizações que integram a cadeia produtiva dependem de suas atividades direta ou indiretamente.

Considerando a importância da qualificação dos fornecedores para o desempenho satisfatório de qualquer empresa, o presente trabalho apresenta como tema a análise do controle de qualidade em centros de captação e armazenagem de amêndoas de cacau para indústrias de beneficiamento do cacau em Ilhéus-BA, além disso, contempla propostas de melhorias dos procedimentos de controle de qualidade e levantamento de indicadores.

Segundo Cruz (2003), o cacaueiro (*Theobroma cacao*) é uma espécie nativa da floresta tropical úmida americana, sendo seu centro de origem, provavelmente, as nascentes dos rios Amazonas e Orinoco. É uma árvore equatorial e tropical que prefere altitudes entre 400 a 700 metros do nível do mar, e que se desenvolve melhor a sombra de árvores maiores. Precisa de chuvas regulares, solo profundo e fértil. A cacauicultura na Bahia se confunde com a própria história da região sul, pois foi onde o cacau se desenvolveu melhor trazendo desenvolvimento e muitas riquezas para Região.

Segundo Montgomery (2004) o controle estatístico de qualidade consiste no uso de métodos estatísticos e outras técnicas de resolução de problemas para melhorar a qualidade dos produtos usados pela sociedade. Estes produtos consistem em bens manufaturados, tais como automóveis computadores e roupas, bem como em serviços como, por exemplo, a geração e distribuição de energia elétrica, transporte público, serviços bancários e de saúde.

Uma das maneiras das empresas aprimorarem seus níveis da qualidade consiste no uso apropriado de técnicas e ferramentas (T&F). Entretanto, várias das T&F da qualidade, como as sete ferramentas do controle da qualidade, não estão inteiramente integradas no dia-a-dia das empresas, sobretudo nas pequenas e médias (BAMFORD; GREATBANKS, 2005).

São várias as formas de classificação das ferramentas e técnicas da qualidade. Elas podem ser classificadas por: afinidade, funções da empresa, tipo da indústria, região, uso das melhores práticas, uso de métodos, grau de complexidade, nível de maturidade e sistemas de gestão. Cada uma destas formas de classificação revela características próprias e deve ser usada coerentemente dentro de certos contextos. (FONSECA; MIYAKE, 2006).

O controle de qualidade pode ser feito por variáveis ou por atributos. No controle por variáveis o valor numérico de um parâmetro do produto é comparado com os limites definidos pela tolerância. Entretanto, no controle de qualidade por atributos, verifica-se a presença ou ausência de certas características do produto. No controle por variáveis, a tolerância representada pela zona de conformidade – definida pelo limite superior de especificação e pelo limite inferior de especificação –, quando o produto apresenta-se dentro da faixa da zona de conformidade, o produto é aprovado, caso contrário, é reprovado (ALBERTAZZI, 2008).

Montgomery (2004) afirma que se pode definir qualidade de várias maneiras. A definição tradicional de qualidade baseia-se no ponto de vista de que produtos e serviços devem apresentar as especificações exigidas por aqueles que os usam, ou seja, qualidade significa adequação ao uso. Entretanto a definição moderna conclui que a qualidade é inversamente proporcional à variabilidade. Essa definição implica que se a variabilidade nas características importantes de um produto decresce, a qualidade do produto aumenta. Portanto, a melhoria da qualidade define-se como a redução da variabilidade nos processos produtivos.

Todo produto possui um número de elementos que, em conjunto, descrevem o que o consumidor considera como qualidade. Estes parâmetros são, em geral, chamados características da qualidade, as quais podem ser de diversos tipos (MONTGOMERY, 2004):

1. Físicas: comprimento, largura, voltagem, viscosidade;

2. Sensoriais: gosto, cor, aparência;
3. Orientação temporal: confiabilidade, durabilidade, praticidade.

Se um produto deve se apresentar dentro de padrões pré-estabelecidos, deve ser produzido um processo que seja estável ou replicável. Resumidamente, o processo deve possuir a característica de operar com pequena variabilidade em torno das dimensões-alvo das características de qualidade do produto. De acordo a Montgomery (2004) o Controle Estatístico de Processo é uma poderosa coleção de ferramentas de resolução de problemas útil na obtenção da estabilidade do processo e na melhoria da capacidade através da redução da variabilidade, sendo que este pode ser aplicado a qualquer processo.

O gráfico contém uma linha central, representa o valor médio, ou seja, a tendência (erro sistemático) da característica da qualidade que corresponde ao estado sob controle. Duas outras linhas horizontais, chamadas de limite superior de controle (LSC) e de limite inferior de controle (LIC), são escolhidos de modo que, se o processo está sob controle, praticamente todos os pontos amostrais estarão entre eles (faixa de erros aleatórios que são tolerados no processo de produção).

Contanto que os pontos estejam entre os limites de controle, o processo é considerado sob controle, e não será necessária qualquer ação. No entanto, um ponto que caia fora dos limites de controle é interpretado como evidência de que o processo está fora de controle, e investigação e ações corretivas são necessárias para encontrar e eliminar a causa ou causas atribuíveis responsáveis por esse comportamento. Vale observar que mesmo que todos os pontos se situem entre os limites de controle, se eles se comportam de maneira sistemática, então isso pode ser uma indicação de que o processo está fora de controle. Se o processo está sob controle, todos os pontos marcados devem ter um padrão essencialmente aleatório (MONTGOMERY,2004).

Portanto, o uso mais importante do gráfico de controle é melhorar o processo. Em geral a maior parte do processo não opera em estado de controle estatístico e, conseqüentemente, o uso rotineiro e atento dos gráficos de controle identificará causas atribuíveis. Se essas causas puderem ser eliminadas do processo, a variabilidade será reduzida e o processo melhorará. Lembrando que o gráfico de controle apenas detectará causas atribuíveis. A ação da gerencia, do operador e da engenharia será, usualmente, necessária para eliminar as causas atribuíveis.

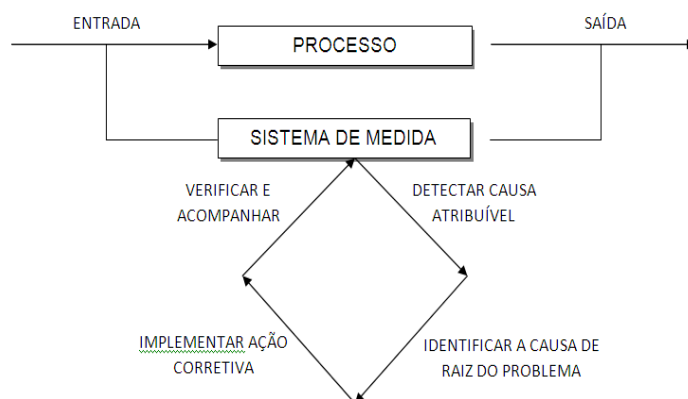


Figura 1: Fluxograma Processo de Medição. Fonte: Montgomery (2004)

3. Estudo de caso

A empresa em questão é uma empresa sólida que trabalha com a comercialização de cacau situada na cidade de Ilhéus, na Bahia. Possui 18 funcionários, divididos em administração, assistentes, ensacadores e pesadores.

3.1. Movimentação da carga na empresa

O processo se inicia com a chegada dos caminhões que transportam os sacos, de aproximadamente 60 kg, contendo as amêndoas do cacau dos fornecedores, ao chegar o caminhão é pesado em uma balança do tipo rodoviária, que está devidamente calibrada de acordo com o selo do INMETRO 2014, juntamente com a carga, após a pesagem o caminhão é descarregado e a carga (amêndoas de cacau) passa por duas análises diferentes, a de pureza, que é referente aos resíduos contidos dentro dos sacos e a de umidade das amêndoas.

Na análise da pureza a empresa estabelece que a cada 50 (cinquenta) sacos de cacau presentes na carga deve-se aleatoriamente selecionar 1 (um) para que seja feita a peneiração das amêndoas a fim de coletar os resíduos existentes dentro dos sacos, e em seguida, se pese esse material para que se torne possível verificar o percentual dos mesmos no produto. O limite tolerável para este requisito é de 0,83% por saco, caso esse valor seja ultrapasse 1,67% a carga é devolvida; sendo que cada saco tem 60 kg.

Na análise de umidade a empresa usa o medidor de umidade, que é um aparelho eletrônico utilizado para este fim. O percentual permitido é de 9% de umidade. O procedimento ocorre da seguinte maneira: utilizando-se de um medidor de umidade, que é um pedaço médio de ferro com uma das extremidades revertida por um pedaço de cano sendo pontiagudo na outra, o classificador - pessoa encarregada de furar, medir e peneirar o cacau dentro do depósito - perfura todos os sacos, que estão sendo despejados na “dala” (equipamento utilizado para facilitar o manuseio destes até o seu devido local de armazenamento) a fim de obter uma amostra das amêndoas da carga. A partir desse recolhimento é feita uma mistura das amêndoas dentro de um saco de aniagem e em seguida, a amostra coletada é colocada dentro do medidor numa operação que se repete por 4 (quatro) vezes, cada vez são colocadas 100g da amostra, e ao final faz-se uma média dos valores de umidade obtidos, caso essa média seja superior a 9% é aplica-se o deságio e caso a umidade média seja superior a 11% toda a carga de cacau é devolvida ao fornecedor.

Após estas análises o caminhão retorna a balança onde é novamente pesado, para calcular a carga de cacau, diminui-se a pesagem inicial da final, descontando a massa de cada saco que é de aproximadamente 150g, e caso seja necessário desconta-se o deságio referente à umidade e aos resíduos da carga.

Após todas as etapas de entrada serem cumpridas, inicia-se o processo para a saída das amêndoas. Inicialmente é feita uma mistura entre as sementes de diferentes cargas, para atender exigido após essa mistura chamada de mix, as amêndoas são novamente ensacadas para serem transportadas até as indústrias fabricante de chocolate.

A empresa também trabalha com compra de pequenos volumes, neste caso este é pesado em uma balança de comparação que também está calibrada de acordo com o selo do INMETRO 2014.

4. Resultados e Discussões

Com base no que foi observado e trabalhado até então, buscou-se fazer uma análise da empresa em estudo, de acordo com dados fornecidos pela mesma.

4.1. Depósitos 2012, 2013 e 2014

A seguir têm-se os gráficos com os movimentos de entradas e saídas dos anos de 2012, 2013 e de 2014:

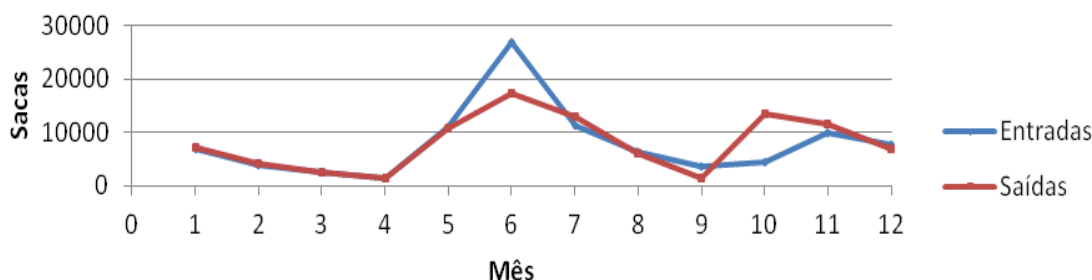


Figura 2 - Gráfico dos depósitos em 2012

O movimento das entradas no depósito no ano de 2012 mostra a falta de equilíbrio entre as entradas e saídas do produto. Verifica-se que o cacau ficou estocado na empresa por quase 3 (três) meses, de maio à julho para ser comercializado após esse período, já no mês de outubro, percebe-se que houve mais saídas do que entradas. Isso se deu ao fato de que o preço de mercado estava muito baixo e não era viável para empresa comercializar o cacau nesse período. Neste ano houve uma entrada total de 95711,54 sacas e uma saída de 95370,3 sacas ficando ainda armazenadas 341,24 sacas de cacau.

A partir dessas análises, torna-se evidente a grande variação que pode ocorrer na comercialização do cacau devido a diversos fatores que estão inerentes a este contexto, como por exemplo, o modo como é comercializado o insumo, o mercado desse produto na região, o clima do local, período de colheita, as etapas do processamento das amêndoas, sempre levando em consideração a particularidade de cada premissa estabelecida dentro da organização e a maneira pela qual ela encara o seu trabalho.

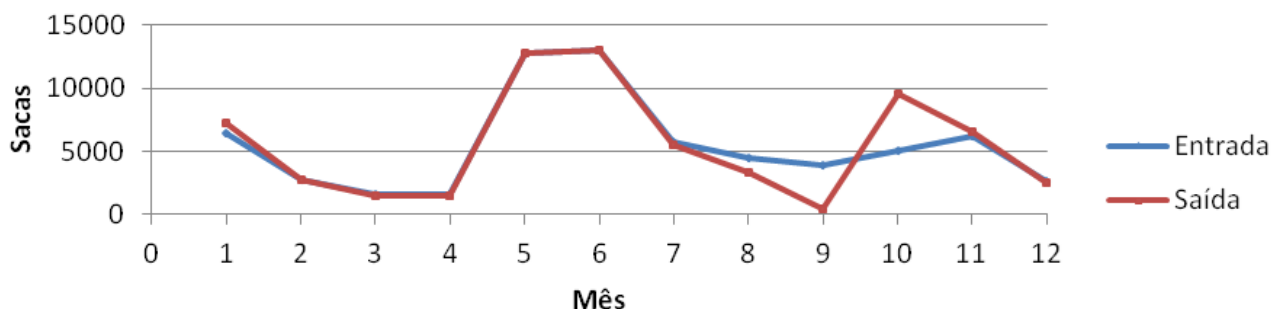


Figura 3 - Gráfico dos depósitos em 2013

Em 2013, percebe-se que há um maior equilíbrio entre a entrada e a saída durante a maior parte do ano e os meses de “pico” os de maio à julho. A partir de agosto houve um desequilíbrio entre as entradas e saída, enquanto a saída oscilou a entrada se manteve quase que constante. Neste ano o total da entrada foram de 65995,47 sacas e a saída de 66593,93 sacas, havendo uma saída maior que a entrada.

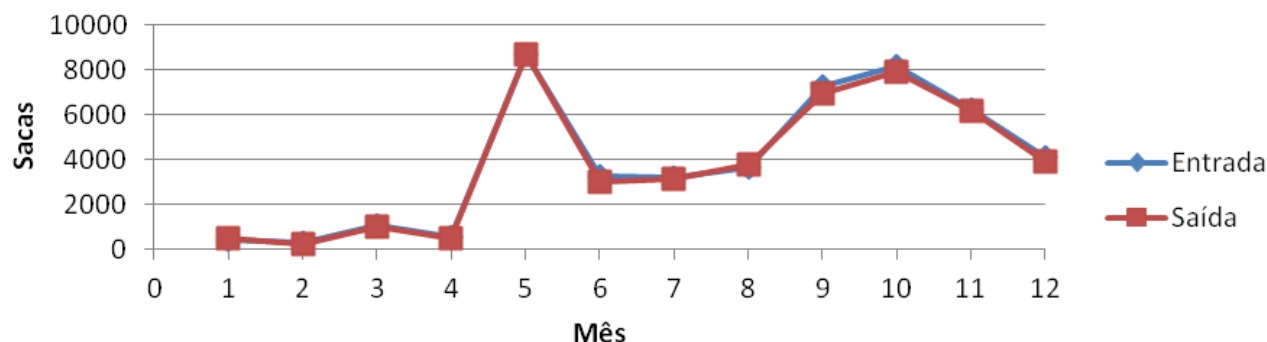


Figura 4 - Gráfico dos depósitos em 2014

No ano de 2014, até então percebe-se uma queda na entrada e na saída das sacas de cacau, e um equilíbrio quase que constante entre estas. Nos meses de maio e outubro houveram os picos das entradas e saídas deste ano. A entrada foi de 46902,8 sacas e a saída de 45729,91 sacas.

Fazendo uma análise das entradas destes três últimos anos, percebe-se que o ano de 2012 foi muito melhor que os outros, enquanto que o de 2014 foi o pior e os maiores valores se concentram nos meses de maio a julho, período em que há maior volume de colheita. Os resultados podem ser observados no gráfico abaixo:

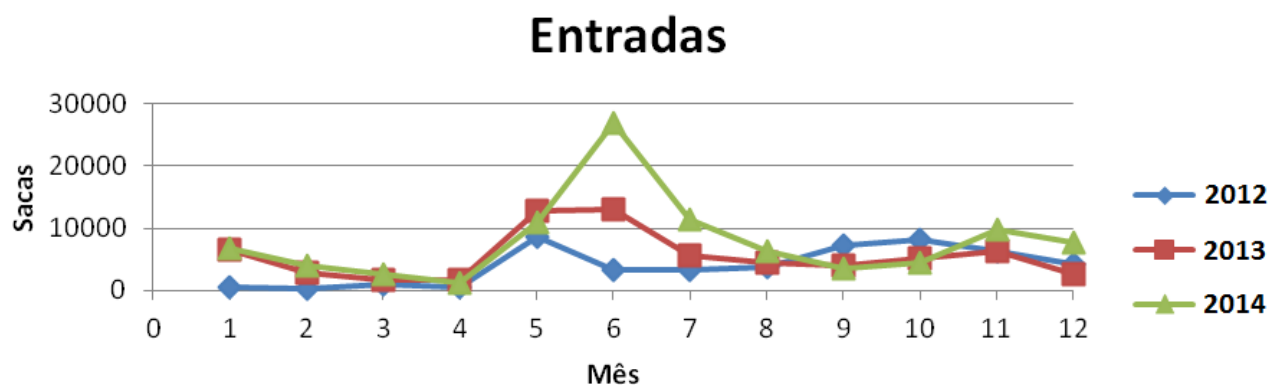


Figura 5 - Comparativo de entradas nos últimos anos

Em relação as saídas os valores, apesar de diferentes seguem uma mesma tendência, porém 2012 ainda é o ano que possui os maiores valores de saída. Os picos de saída se concentram entre maio e julho e voltam a ter um aumento em outubro. Os resultados estão expressos no gráfico abaixo:

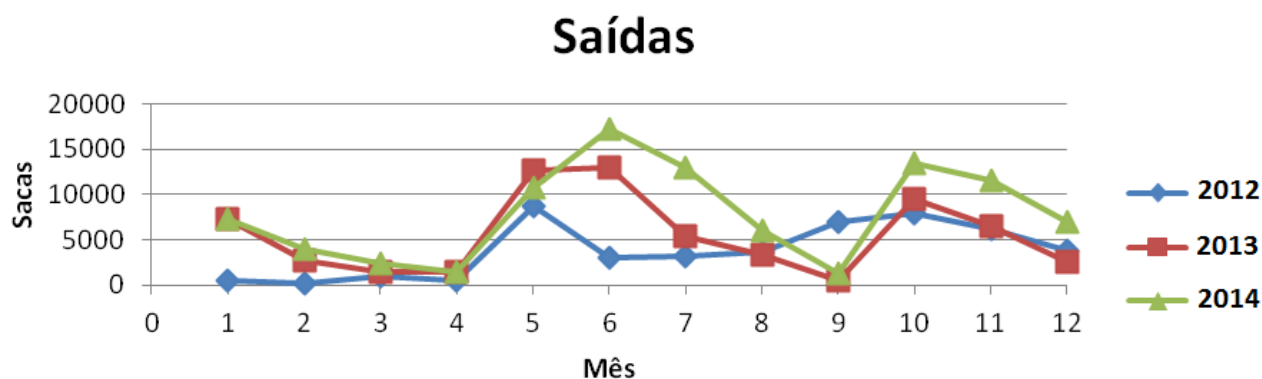


Figura 6 - Comparativo de entradas nos últimos anos

4.2. Gráficos de Controle

Para fazer uma análise, foram utilizados como amostra dois diferentes fornecedores em um mesmo período, o fornecedor A, segundo análise da própria empresa possui um cacau de boa qualidade, enquanto que o fornecedor B possui um cacau de qualidade regular. Abaixo se encontra uma tabela com valores médios referentes aos fornecedores A e B em 15 períodos diferentes, os valores estão na tabela 1:

	Umidade %														
Período	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Fornecedor A	10,4	8,9	7,7	8	9	7,3	8,2	7,3	7,6	9,4	8,1	8,6	10,9	10	9
Fornecedor B	11	8,7	9,4	9	9,5	8,5	14	12,6	11,7	10,5	10	11	12	8,7	9,8

Fonte: Primária

Tabela 1 - Percentuais de umidade dos fornecedores A e B

O valor médio para o período do fornecedor A foi de aproximadamente 8,7%, abaixo do limite superior de 9% e para o fornecedor B de 10,42%, acima do limite superior. Com os resultados observados, montou-se um gráfico de controle para facilitar a visualização e análise dos dados, figura 7:

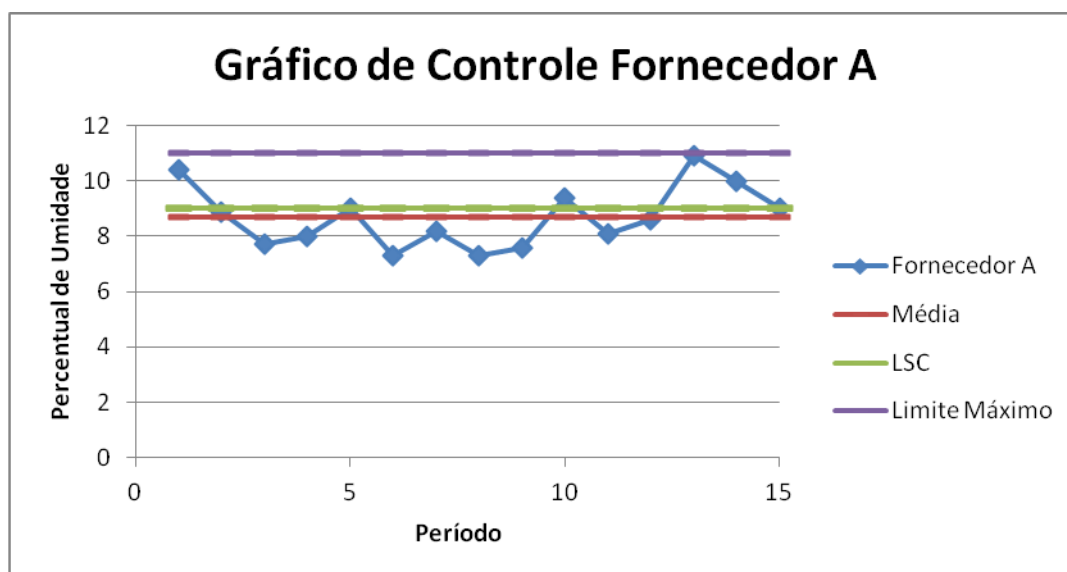


Figura 7 - Gráfico de Controle de umidade do Fornecedor A

Fazendo uma análise temos que quatro dos quinze valores se encontram fora do limite superior de controle (LSC) sofrendo deságio e o valor médio está abaixo do LSC, porém nenhum valor ultrapassa o limite máximo tolerável para aceitação do cacau, então o fornecedor A tem sua carga de cacau sob controle.

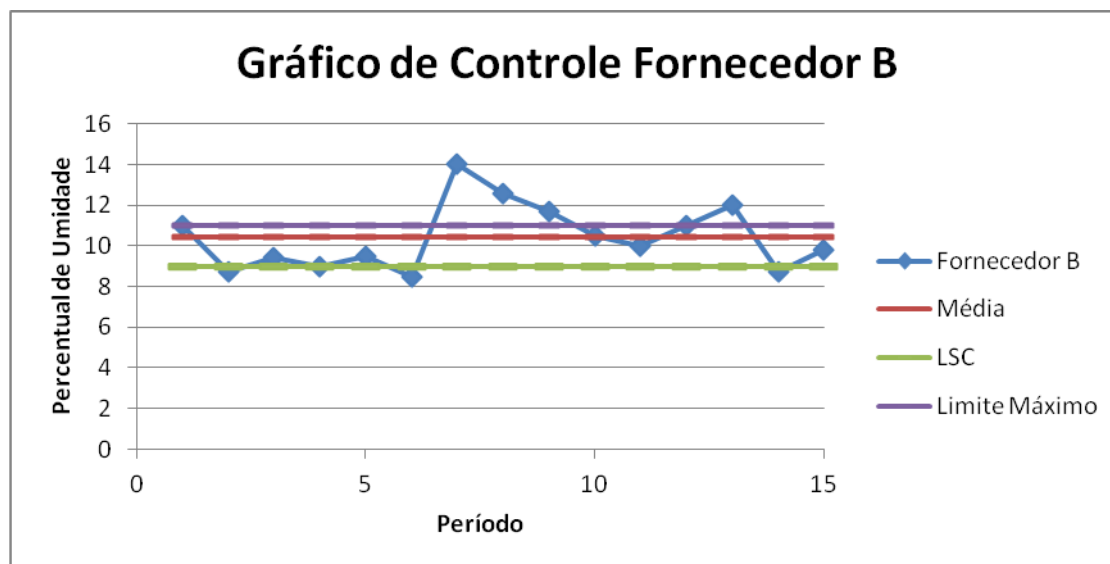


Figura 8 - Gráfico de Controle de umidade Fornecedor A

O fornecedor B, teve apenas quatro cargas com valores de umidade dentro dos padrões exigidos de 9%, enquanto que sete cargas sofrerão deságio por estarem acima do LSC e outras quatro cargas foram devolvidas por terem uma umidade superior a 11%, sendo fora dos padrões de qualidade exigidas pela empresa, então o fornecedor B tem sua carga de cacau fora de controle.

Foi feita também uma análise da pureza para esses dois fornecedores, para diferentes períodos que foram fornecidos pela empresa, a tabela com os resultados se encontram abaixo:

	Sujidade%						
Período	1	2	3	4	5	6	7
Fornecedor A	1,33	0,5	0,83	0,92	0,83	0,67	0,83
Fornecedor B	0,28	0,83	0,67	2,17	0,83	0,83	0,83

Fonte: Primária

Tabela 2 - Percentuais de umidade dos fornecedores A e B

O valor médio para o período do fornecedor A foi de aproximadamente 0,84%, um pouco superior ao limite superior de 0,83% e para o fornecedor B de 0,92%, acima do limite superior. Com os resultados observados, montou-se um gráfico de controle para facilitar a visualização e análise dos dados:

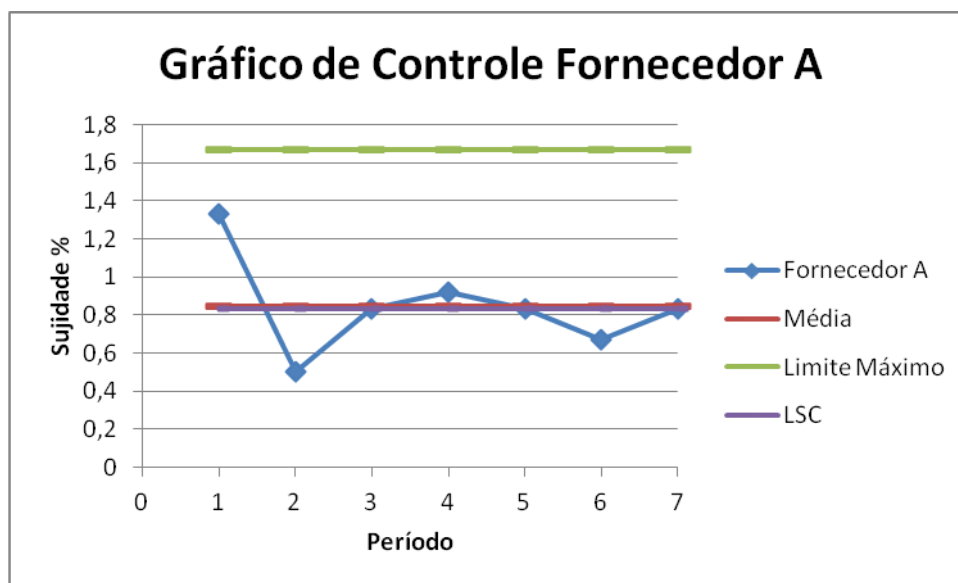


Figura 9 - Gráfico de Controle de umidade Fornecedor A

O fornecedor A, teve duas cargas com valores acima do LSC, estas sofreram deságio, porém nenhuma carga foi devolvida pois todas estavam abaixo do limite máximo, então o fornecedor A tem sua carga de cacau sob controle.

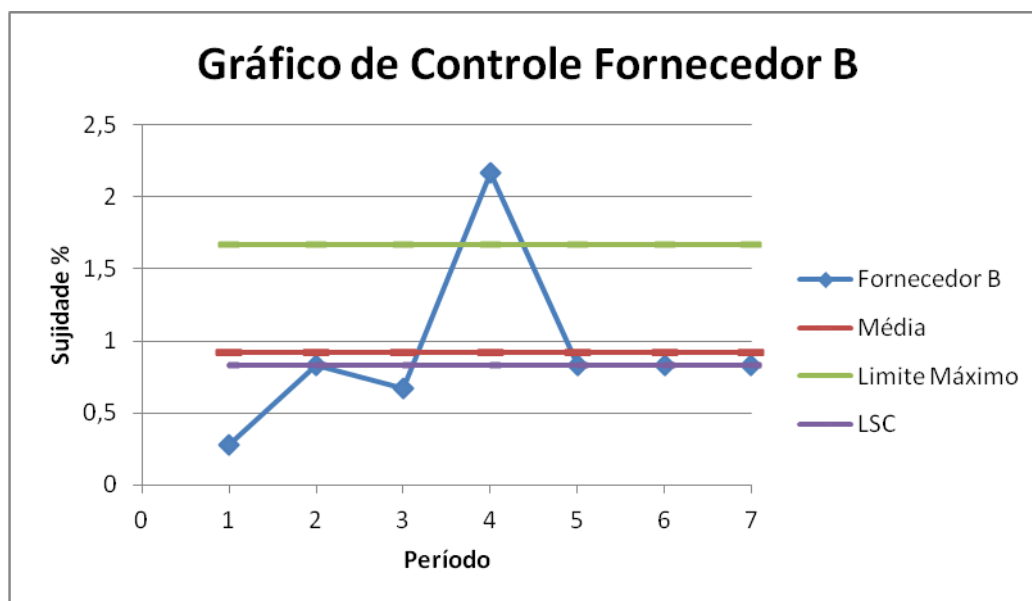


Figura 10 - Gráfico de Controle de sujidade Fornecedor B

O fornecedor B possuiu a maioria dos valores dentro do LSC tolerável não sofrendo deságio, porém uma carga extrapolou o limite máximo e esta foi devolvida ao fornecedor, então o fornecedor A tem sua carga de cacau fora de controle.

4.3. Pontos Críticos e Possíveis Soluções

Durante a visita foram observados alguns fatores que poderiam influenciar no processo, como o tamanho da amostra, a balança para pesagem do caminhão, a balança para pesagem dos

sacos, os pesos padrão utilizados, a massa do saco utilizado como referência e a quantidade de operadores.

- Amostra;

Aparentemente a amostra (400g), utilizada para análise da umidade parecia ser pequena e não levava em consideração o tamanho da carga, independente da carga a quantidade coletada era sempre a mesma. O ideal é que a amostra varia-se a depender da carga a ser media, tomando-se com referencial uma porcentagem em relação à carga.

- Balança para pesagem do caminhão;

A balança, utilizada se mostrou bastante eficiente na medida em facilitava e acelerava o processo de medição, porém esta balança só faz a medição de dez em dez quilogramas, aproximando para mais ou para menos, com isso certamente haverá perdas neste processo. O ideal seria a utilização de uma balança mais precisa para que houvesse menos perdas, ainda que torna-se o processo mais lento.

- Balança para pesagem dos sacos;

Trata-se de uma balança de comparação, a qual retarda o tempo de medida e apresenta valores aproximados, podendo haver perdas neste processo. A justificativa da empresa para utilização desta balança é a preferência dos agricultores da região por este equipamento. O ideal é que houvesse uma balança digital devidamente calibrada, acelerando o processo e reduzindo os erros.

- Pesos Padrão;

Foi observado durante o processo que alguns pesos padrão, estavam bastante deteriorados e podem prejudicar as medidas do processo. É necessário que a empresa adquira novos pesos padrão para evitar qualquer tipo de falha.

- Massa do saco;

Quando chegam grandes quantidades de sacos, a empresa realiza a pesagem da carga total, não considerando cada saco individualmente, e por convenção estipula-se que cada saco pesa 60 kg. Caso realmente seja interessante, é ideal que faça a medida dos sacos, para saber o valor real dos mesmos.

- Número de Operadores;

A empresa só utiliza um operador para cada etapa de medição e caso algum desses falhe, todo o processo pode acabar sendo prejudicado. Deveria haver pelo menos mais um operador para cada etapa, reduzindo a possibilidade de falhas.

5. Conclusão

O tema é de suma importância, pois abrange um assunto relevante para região de modo que este pode ser explorado avaliando a qualidade, a fim de contribuir com a empresa que fora proposta. Para desenvolvimento do mesmo fora necessário uma visita técnica, buscando explorar todo processo, analisando o mesmo.

Foi observado que dois fatores são influentes na qualidade do cacau, e estão diretamente ligados no processo, estes fatores são a umidade e a sujidade, para a umidade o limite tolerável é de 9%, caso ultrapasse é aplicado um deságio em cima da carga, e quando o a

umidade ultrapassa 11% a carga é devolvida ao fornecedor, em relação à sujidade o limite para que ocorra o deságio é de 0,83% e para que haja devolução da carga é de 1,67%.

Outra análise que fora feita foi entre os anos de 2008, 2009 e 2010, ficando observado que os melhores valores de entrada e de saída foram do ano de 2008, havendo uma queda em 2009 e em 2010 os valores até então se mostram bastante negativo.

A empresa disponibilizou dados de umidade e sujidade de dois de seus fornecedores em um dado período. O valor médio de umidade para o período do fornecedor A foi de aproximadamente 8,7%, abaixo do limite superior de 9% e para o fornecedor B de 10,42%, acima do limite superior. Em relação à sujidade, o valor médio para o período do fornecedor A foi de aproximadamente 0,84%, um pouco superior ao limite superior de 0,83% e para o fornecedor B de 0,92%, acima do limite superior.

Durante a visita foram observados alguns fatores que poderiam influenciar no processo, como o tamanho da amostra, a balança para pesagem do caminhão, a balança para pesagem dos sacos, os pesos padrão utilizados, a massa do saco utilizado como referência e a quantidade de operadores, estes pontos foram observados e soluções foram propostas.

Referências

ALBERTAZZI, A.; SOUZA, A. R.. *Fundamentos da metrologia científica e industrial*. Barueri, SP: Manole, 2008.

BAMFORD, D. R. & GREATBANKS, R. W. *The use of quality management tools and techniques: a study of application in everyday situations*. International Journal of Quality & Reliability Management. v. 22, n. 4, pp. 376-392, 2005.

CRUZ, O. *A região sul da bahia e o cacau*, 2003. Acesso em 20 de Setembro de 2015, disponível em <http://www.orlandocruz.com.br/cacau.html>.

FONSECA, V. M., MIYAKE, D. I. *Formas de classificação para as técnicas e ferramentas da qualidade*. Fortaleza, CE: Enegep, 2006.

MONTGOMERY, D. C. *Introdução ao controle estatístico de qualidade*. 4a. Edição LTC, 2004.