

BOAS PRÁTICAS PARA PRODUZIR CAFÉ COM QUALIDADE

Juan José Fonseca Palacin¹ E-mail: fonsecaj@buynet.com.br, Adilio Flauzino de Lacerda Filho² E-mail: alacerda@ufv.br, Evandro de Castro Melo³ E-mail: evandro@ufv.br, Juarez de Souza e Silva⁴ E-mail: juarez@ufv.br e Sérgio Maurício Lopes Donzeles⁵ E-mail: slopes@ufv.br

¹ Doutorando em Engenharia Agrícola. Depto. de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa - UFV.

² D.S., Prof. Adjunto, Depto. de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa - UFV. Viçosa – MG.

³ D.S., Prof. Adjunto, Depto. de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa - UFV. Viçosa – MG.

⁴ PhD. Prof. Associado / Universidade Federal de Viçosa - UFV e pesquisador do CBP & D - Café. Viçosa – MG.

⁵ Eng. Agrícola, DS., Pesquisador da EPAMIG, Viçosa – MG.

Resumo:

Para garantir altos níveis de qualidade no café é necessário usar uma série de procedimentos, como, Boas Práticas Agrícolas (BPA), Boas Práticas de Pré-processamento e Boas Práticas de Processamento (GPP). As definições e aplicações dessas práticas devem ser adotadas em toda a cadeia de produção de café, para transformar o agronegócio em uma atividade eficiente e lucrativa. Além de um estudo de viabilidade técnico, operacional e econômico, para a implementação das BPA e BPP, produtores e industriais devem estar atentos e organizados sobre a idéia e vantagens da adoção de tal prática.

Objetivou-se com este trabalho, aplicar em uma fazenda de café comercial, as boas práticas em toda a cadeia de produção de café. A avaliação da qualidade final do café foi baseada na secagem do café (previamente descascado e despulpado) num terreiro convencional de cimento, em comparação com a secagem combinada em terreiro “híbrido” até meia-seca e secagem final em silo secador com ar natural.

O experimento foi levado a cabo em uma fazenda de café a 705m de altitude, localizada no município de São Miguel de Anta - MG –Brasil. A variedade utilizada foi "Catuaí" linhagem vermelha com 4,5 anos de idade. Os frutos de café foram colhidos pelo método de “derricha sobre o pano” em forma semi-seletiva. Posteriormente os frutos foram lavados, despulpados e desmucilados mecanicamente.

A análise dos dados e interpretação dos resultados permitem concluir que, adotando procedimentos que proporcionem a aplicação de boas práticas agrícolas, de pré-processamento e de processamento, é possível obter café com qualidade e que a técnica de secagem em combinação, com meia-seca em terreiro "híbrido" e complementação da secagem em silos, utilizando ar na temperatura ambiente, obteve melhor qualidade do café secado e pode ser incluída dentro das técnicas adotadas para as boas práticas nas operações de processamento de café garantindo altos padrões de qualidade.

Palavras-chave: café, qualidade, boas práticas agrícolas, boas práticas de processamento, secagem.

GOOD PRACTICES TO PRODUCE HIGH QUALITY COFFEE

Abstract:

To guarantee high quality coffee it is necessary to use a procedures series, such as, Good Agricultural Practices (GAP), Good Pré-processing Practices and Good Processing Practices (GPP). The definitions and applications of those practices for the coffee production chain must be encouraged to transform the business in a more efficient and profitable activity. Besides a technical, operational and economic viability study, for the GAP and GPP implementation, producers and industry must be aware and organized concerning the idea and advantages in adopting such practices.

The objectives of this work were the applications, in a commercial coffee farm, the good practices for the entire green coffee chain production. The evaluation of final coffee quality was based on the product dried in cement terrace in comparison with combination drying (peeled coffee partially dried in “hybrid terrace” and finally dried in silo).

The experiment was carried out in a 705m altitude coffee farm located in Sao Miguel do Anta county – MG - Brazil. Red coffee “Catuaí” variety with 4,5 year-old, were used in the experiment. The coffee fruits were carefully hand-stripped on the cloth sheet and later, mechanically washed and peeled.

The data analysis and results interpretation allow to conclude that GAP and GPP adoption provide strong indications for high quality production and that Combination drying, with final drying (silo drying) starting with 25% w.b moisture content using ambient air produced better coffee quality. Including combination drying among the viable techniques is a good idea to complement GAP to produce high quality coffee.

Key words: coffee quality, Good Agricultural Practices (GAP), Good Practices of Processing (GPP), drying

Introdução

Em tempos de economia e mercados globalizados se faz necessário elevar a competitividade dos segmentos produtivos através de investimento em qualidade dos diferentes tipos de café. A produção de café de boa qualidade representa, atualmente, a melhor alternativa para a cafeicultura brasileira, principalmente quando o enfoque é a viabilidade econômica desta atividade. A qualidade de um produto pode ser definida como a soma de todos os atributos que satisfaçam a necessidade do consumidor. No café estes atributos vão além dos aspectos organolépticos, sendo cada vez maior a preocupação com a segurança alimentar.

Atualmente os produtores brasileiros, industriais e comerciantes de café têm maior consciência em relação à qualidade, possivelmente devido: 1) à implementação dos programas de qualidade; 2) aos implementos legais para a proteção do consumidor; 3) às diferentes pesquisas enfocadas na melhoria de qualidade; 4) à reestruturação e implementação de mecanismos de controle de qualidade; 5) à atuação de diversos representantes dos brokers (agentes) no mercado; 6) aos encontros e seminários enfocando os temas sobre a importância da qualidade na comercialização; 7) as exigências dos consumidores nacionais e internacionais; e 7) a criação do selo de pureza pela ABIC, o que garante ao consumidor um produto de qualidade controlada.

O Programa de Alimentos Seguros (PAS) do Ministério de Agricultura/Embrapa/Senai/Sebrae (2002) tem por objetivo implantar as metodologias da APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle), as Boas Práticas Agropecuárias (BPAs) e as Boas Práticas de Processamento (BPP) em toda a cadeia produtiva. A ABNT concluiu no final de agosto de 2002, a consulta pública do projeto de normas 00:001.40-001, "Sistema de Gestão da Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle – Segurança de Alimentos", editado em junho de 2002, pela CEET / 00:001.40.

A qualidade do café encontra-se associada às condições edafoclimáticas, com indicação de variedades adequadas a locais específicos, além da definição de técnicas de pré-processamento e de processamento. Quando os tratos culturais do cafeeiro são realizados com rigor, observando os critérios técnicos, os frutos, na planta, apresentarão qualidade, independente do local de produção. Entretanto, as operações de colheita, transporte, pré-processamento, processamento, armazenamento, beneficiamento, torração e moagem, se não forem realizadas com critério e conhecimentos técnicos, poderão depreciar a qualidade obtida no campo.

A secagem é o processo mais econômico para manutenção da qualidade de grãos agrícolas, quando armazenados em ambiente natural. Este processo consiste na remoção de parte da água que os grãos apresentam depois do amadurecimento fisiológico. O teor de água final desejado é aquele correspondente ao valor máximo com o qual o produto pode ser armazenado durante períodos pré-determinados, à temperatura ambiente, sem que ocorram deteriorações e, ou redução de qualidade.

Objetivou-se, com este trabalho, aplicar em um sistema comercial de produção de café, as boas práticas nas fases agrícolas, de pré-processamento e de processamento.

Considerando a aplicação das boas práticas agrícolas, especificamente, objetivou-se: a) avaliar um sistema de secagem combinado, caracterizado pelas fases de pré-secagem em leito fixo, utilizando o secador "híbrido" e complementando-se a secagem em silo, e b) avaliar a qualidade final do produto, comparada à qualidade de grãos secados em terreiro de cimento.

Material e Métodos

O experimento foi realizado em uma propriedade agrícola, localizada no município de São Miguel do Anta MG, situada a uma altitude de 705 m. A área experimental comercial é de 12 ha, com 60 mil plantas. A variedade cultivada é Catuaí, linhagem Vermelha com idade de 4,5 anos, plantados com espaçamento de 2,5 m entre linhas e 0,8 m entre plantas.

Os dados foram coletados durante 2 ciclos completos de produção, nas safras 2002/2003 e 2003/2004.

Foram consideradas todas as operações agrônômicas necessárias ao processo produtivo de café, administrando-se os mesmos tratamentos de adubação dentro das 4 parcelas selecionadas. Cada tratamento foi instalado em uma área igual a 30.000 m², com população de 5.000 plantas por hectare. Os cálculos para a determinação de necessidades de calagem e aplicação de gesso, adubação e fertilização (manutenção e reposição de nutrientes do solo), foram realizados com base nas análises de solo e foliares das amostras tomadas antes do início do novo ciclo produtivo e durante o mesmo, realizando as correções correspondentes de acordo com as recomendações para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª aproximação (Guimarães et al., 1999).

Considerou-se como ciclo produtivo o período compreendido entre o mês de agosto de um ano e o de julho do ano imediatamente seguinte.

As operações de calagem do solo foram feitas com aplicações manuais. Além das adubações químicas, em todas as parcelas foram realizadas duas aplicações de compostagem, preparadas com resíduos dos frutos do café, cama de galinha e capim. A movimentação de insumos e as aplicações de fertilizantes, durante a condução da lavoura, foram manuais, empregando-se dosadores para sólidos e pulverizadores para líquidos. Além das capinas manuais foram feitas aplicações de herbicidas utilizando pulverizadores costais cuja dosagem do princípio ativo foi estabelecida de acordo com as necessidades das parcelas. Os inseticidas e fungicidas foram aplicados com o uso de jato compressor, com base nas recomendações técnicas. Foram realizadas operações de pré-colheita como preparação, manutenção, limpeza e arruação para melhorar a eficiência da colheita e evitar possível presença de pragas que possam contaminar os frutos. A colheita foi iniciada quando a quantidade de frutos verdes, na planta, era inferior a 20 % e realizada pelo método de derriça sobre pano. Os frutos colhidos foram acondicionados em invólucros de fibra de polietileno, com capacidade aproximada de 40 kg por invólucro, e sua máxima permanência no campo foi de 4 horas;

Foi realizada e supervisionada a operação de abanação na lavoura com o propósito de evitar a presença de impurezas e reduzir os custos no pré-processamento. Os frutos recebidos da lavoura foram lavados, separando-se os pesados dos leves. Nesta fase foi realizada a limpeza e a separação dos frutos leves (bóias) e pesados (verdes, verdoengos e cerejas) com uso de um lavador mecânico com capacidade de 8000 L/h. Com base em análise prévia, a água utilizada para esta operação estava dentro dos padrões recomendados de pureza, o que evita possível contaminação dos frutos. Os frutos pesados (cerejas, verdoengos e verdes) foram despolidos, descartando-se os verdes durante o despoldamento. Os despolidos foram desmucilados mecanicamente.

As águas residuárias, ricas em material orgânico e inorgânico, provenientes das operações de lavagem e despolda, foram tratadas em um sistema composto por canais de condução, grade, desarenador (sedimentador), lagoas de tratamento

anaeróbico e facultativo, devidamente dimensionadas conforme as especificações técnicas exigidas pela legislação ambiental do Estado de Minas Gerais (Deliberação Normativa COPAM no 10/86). Esta legislação estabelece que, para o lançamento de águas residuárias em corpos hídricos, a demanda bioquímica de oxigênio (DBO) seja no máximo de 60 mg L⁻¹ ou que a eficiência do sistema de tratamento das águas residuárias, para remoção da DBO, seja superior a 85%.

A secagem consistiu de dois tratamentos. No primeiro, realizou-se a secagem tradicional em terreiro de cimento, ao sol, (testemunha). Durante a secagem, o café foi espalhado em camadas finas, com espessura máxima de 2 cm, e revolvido continuamente durante o dia, acompanhando a posição do sol, com o objetivo de proporcionar maior velocidade de secagem. No início da operação, após as 16 horas, os grãos foram enleirados, em leiras com espessura entre 8 a 10 cm. Conforme ocorreu a redução no teor de água dos grãos, a espessura das leiras foi aumentada para até 0,3 m. Este procedimento foi mantido até que os grãos atingissem o teor de água de 12 % b.u.

No segundo tratamento, a secagem foi realizada em leito fixo, em secador "híbrido". Na fase de meia-seca, a temperatura do ar de secagem foi de 40,0±5,0 °C e os grãos foram revolvidos em intervalos regulares de 2 horas. Na fase de complementação da secagem em silo, foi utilizado ar na temperatura ambiente. O sistema de ventilação foi ligado quando a temperatura do ar ambiente variava entre 20 e 27 °C e a umidade relativa entre 55 e 70 %. O carregamento dos silos foi feito por camadas sucessivas, com espessura de 0,4 m, tendo a primeira camada um teor de água de 25 % bu e a última camada ou superior, 18 % b.u. Para calcular os níveis de redução no teor de água, por camada de grãos, durante a carga, foi utilizado o modelo de simulação proposto por Hukill, citado por CHRISTENSEN (1974). Os silos foram construídos em alvenaria e concreto, com diâmetro de 3,90 m e altura de 4,30 m. Têm fundos de chapas perfuradas e sistema de ventilação, com vazão de ar de 58 m³ min⁻¹ e potência de 3,68 kW (5,0 cv).

A técnica de amostragem atendeu às recomendações contidas em BRASIL (1992). As amostragens para a determinação da umidade foram realizadas durante a carga dos secadores (terreiro pavimentado com cimentado e terreiro "híbrido") e silo secador, em intervalos regulares de 4 horas. No terreiro híbrido, onde se realizou a meia-seca, o teor final de água variou entre 18 e 25 % bu. No silo secador e no terreiro de cimento, a umidade foi reduzida até atingir valores entre 11 e 12 % bu.

A massa de cada amostra de trabalho continha, aproximadamente, 1,0 kg de grãos. Os grãos foram condicionados em sacos de plásticos impermeáveis para a posterior e imediata medição da umidade. Foram obtidas três repetições por amostra.

Para as medições da temperatura e da umidade relativa ambiente foram instalados, em um abrigo meteorológico, em uma área próxima da unidade experimental, um higrôtermógrafo e um psicrômetro, não aspirado, com precisão de 1 °C, conforme os padrões técnicos recomendados pelo INMET - Instituto Nacional de Meteorologia (MAPA).

A umidade relativa do ar foi calculada por meio do "software" GRAPSI, desenvolvido a partir de equações psicrométricas.

Foram determinadas as curvas características do ventilador, contemplando, principalmente, a relação entre a vazão de ar e a pressão estática. Desta forma, com base na pressão estática observada experimentalmente, obteve-se a vazão de ar em cada instante desejado.

Foram utilizados dois métodos para monitorar o teor de água dos grãos. No método indireto foi utilizado um equipamento digital eletrônico, cujo princípio de funcionamento é por capacitância elétrica. O uso deste equipamento teve como objetivo realizar as medições parciais sem danificar as amostras. Simultaneamente foi utilizado, por meio de medição direta, nos dois sistemas avaliados, o EDABO (evaporação direta da água em banho de óleo), para a determinação do teor de água das amostras quando estas atingiam o teor final de água (11 a 12 % bu).

As temperaturas de secagem foram monitoradas por meio de um sistema de termometria, utilizando-se um sistema de coleta de dados em intervalos regulares de 10 s. Foram utilizados sensores de cobre constantan e de cromel-alumel, com precisão igual a 0,1 °C.

O monitoramento das temperaturas de secagem, da mistura ar/grãos e da exaustão foram feitos nos ductos de distribuição de ar dos secadores (temperatura do ar de secagem), nos níveis inferior, médio e superior das leiras e a 3 cm acima das leiras, para a exaustão do ar. Nos silos, a termometria foi monitorada por meio de um sistema de termometria instalado com sensores de cobre constantan e de cromel-alumel no plenum e no centro dos silos, verticalmente, em pontos equidistantes de 0,4 m.

Os tratamentos para a avaliação da qualidade de café foram em blocos ao acaso, com três repetições. Foram efetuadas análises de variância dentro de cada ano e na média dos anos, de 2002/2003 e 2003/2004. Nas análises de variância, os tratamentos constituem as parcelas individuais (sistemas de secagem) componentes dos sistemas em estudo. A avaliação dos sistemas de produção e processamento pós-colheita, em todas as análises, foi realizada pelo teste F.

Resultados e Discussões

Os resultados parciais referentes aos procedimentos de secagem estão apresentados na Tabela 1 e os de qualidade na Tabela 2.

Pelos resultados apresentados na Tabela 1 observa-se que, além de expor o produto às condições adversas de clima, o tempo de secagem no terreiro de cimento é, comparativamente, muito prolongado, considerando o volume de produto secado. Durante a secagem, foram constituídos lotes de 4,8 m³ para os dois sistemas de secagem. Cada lote necessitou de 384 horas (16 dias) para a secagem em terreiro, ocupando uma área de 120 m², até atingir o teor de água de 12,0±0,2 % bu.

Tabela 1 – Valores médios de tempo de secagem, massa específica e umidade dos grãos, comparativos para os dois tratamentos

Secador em terreiro cimentado			Secagem combinada					
			Terreiro híbrido			Silo secador		
Tempo h	Massa específica Kg.m ⁻³	Umidade % b.u	Tempo h	Massa específica Kg.m ⁻³	Umidade % b.u	Tempo h	Massa específica Kg.m ⁻³	Umidade % b.u
0	572,0±0,3	58,0±0,2	0	570,5±0,6	58,0±0,5	0	470,8±0,3	25,0±0,3
48	532,3±0,4	35,3±0,1	4	567,3±0,2	54,9±0,3	48	468,7±0,1	24,0±0,2
96	505,4±0,2	30,9±0,4	8	560,4±0,3	42,5±0,2	96	460,2±0,5	22,9±0,1
144	480,9±0,3	27,7±0,2	12	550,8±0,6	39,3±0,4	144	458,2±0,3	22,7±0,4
192	466,1±0,6	23,4±0,3	16	533,1±0,5	36,1±0,1	192	457,3±0,5	21,2±0,3
240	458,0±0,4	21,6±0,1	20	512,2±0,4	32,2±0,3	240	455,4±0,4	20,6±0,1
288	440,2±0,1	17,7±0,2	24	478,3±0,4	27,3±0,2	288	450,5±0,6	20,1±0,2
336	431,1±0,5	14,1±0,2	28	471,1±0,6	24,9±0,3	336	443,0±0,5	18,1±0,5
384	415,4±0,3	12,0±0,3				384	441,4±0,1	17,9±0,4
						432	433,1±0,1	15,4±0,1
						480	430,2±0,2	14,2±0,2
						528	425,6±0,3	13,0±0,3
						576	420,1±0,5	11,6±0,2

Lotes de mesmo volume foram levados ao terreiro híbrido, onde foram submetidos à meia-seca (24,9 % bu) no tempo de 28 horas. A capacidade do silo corresponde a 11 lotes de 4,8 m³ de café com meia-seca e a complementação da secagem durou 576 horas (24 dias). Observou-se que, na operação de secagem combinada, foram secados 51,4 m³ de café, até o teor de água entre 11,3 e 12,1 % bu, durante 576 horas, enquanto que, no terreiro de cimento foram secados 4,8 m³, considerando o mesmo teor final de água. Esta relação permite estimar que, para o mesmo volume a secar, haveria uma necessidade de 1.320 m² de terreiro de cimento.

Observou-se, ao final da secagem, que a massa específica do café secado no sistema combinado foi superior à do secado em terreiro, estabelecendo-se uma melhor relação de massa.

Tabela 2 – Comparação dos testes de qualidade de café entre as amostras dos lotes analisadas para os dois tratamentos de secagem de café em estudo

Secador em terreiro cimentado			Secagem combinada		
Nº de Amostra	Classificação da bebida	Classificação por peneira	Nº de Amostra	Classificação da bebida	Classificação por peneira
1	Dura	15	1	Apenas mole	16
2	Dura	15	2	Apenas mole	17
3	Dura	16	3	Apenas mole	18
4	Dura	15	4	Dura	16
5	Riada	16	5	Apenas mole	17
6	Dura	15	6	mole	18/19
7	Dura	15	7	Apenas mole	17
8	Apenas mole	16	8	mole	17

Os testes de degustação do café (prova de xícara) e classificação por peneira foram feitos pela INCOFEX de Viçosa - MG.

Os resultados observados permitem evidenciar que, com o estabelecimento de um roteiro para implementação de boas práticas agrícolas, de produção, de pré-processamento e de processamento de café, poderão ser atingidos altos padrões de qualidade do produto.

Os resultados observados na Tabela 2 permitem recomendar a secagem combinada em terreiro “híbrido” até a meia-seca e a complementação em silo de alvenaria e concreto, como alternativa técnica e econômica de secagem de café com qualidade. Este método evidencia o sistema como uma alternativa para a aplicação de boas práticas no processamento, principalmente no que se refere à higiene e ao controle da operação.

Os resultados de classificação de bebida e peneiras indicam que os lotes de café secados na forma combinada possuem alto padrão de qualidade em comparação com aqueles obtidos na secagem tradicional, em terreiro cimentado, possivelmente, devido ao menor tempo de secagem, melhor distribuição de ar, garantindo a uniformidade da secagem e independência das variações climáticas, que podem gerar processos fermentativos prejudiciais à qualidade do produto.

O processo em combinação, complementando a secagem em silo, com ar na temperatura ambiente, proporcionou homogeneidade no teor de água da massa de grãos, quando se observou 11,3±0,1 % bu na camada inferior e 12,1±0,2 % bu na camada superior, tendo a camada uma espessura de 4,3 m.

Conclusões

Com base nos resultados experimentais pode-se concluir que:

- a) adotando procedimentos que proporcionem a aplicação de boas práticas agrícolas, de pré-processamento e de processamento, é possível obter café com qualidade;
- b) a técnica de secagem em combinação, com meia-seca em terreiro "híbrido" e complementação da secagem em silos, utilizando ar na temperatura ambiente, pode ser incluída dentro das técnicas adotadas para as boas práticas nas operações de processamento de café;
- c) obteve-se melhor qualidade do café secado em combinação, comparativamente à secagem em terreiro de cimento;
- d) a adoção de métodos que implementem as boas práticas agrícolas, de pré-processamento e de processamento, podem garantir a produção de cafés de boa qualidade, independentemente do tamanho da propriedade agrícola; e
- e) o sistema de secagem combinado, como critério de boas práticas de processamento, permitiu preservar a qualidade do produto, obtida no campo, utilizando-se critérios adotados nas boas práticas agrícolas.

Referências bibliográficas

- ABIC – Associação Brasileira da Indústria de Café. Programa do Selo de Pureza – Programa de Qualidade do Café. Rio de Janeiro, 2004.
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR ISO 9001 – sistemas de gestão da qualidade – requisitos. Rio de Janeiro, 2000.
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR ISO 9004 – sistemas de gestão da qualidade – diretrizes para melhorias de desempenho. Rio de Janeiro, 2000.
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 14900 – Sistema de gestão da análise de perigos e pontos críticos de controle – Segurança dos alimentos. Rio de Janeiro, 2002.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - A.O.A.C. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 14 ed., Washington, 1984. 1141p.;
- BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria no. 326, de 30 de julho de 1997. Estabelece os requisitos gerais de higiene e de boas práticas de fabricação para alimentos produzidos/fabricados para o consumo humano. Diário Oficial, Brasília, n. 146, p. 16560, 1 ago. 1997. Seção 1.
- BRASIL. Regras para Análise de Sementes. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Brasília: MAA/DNDV, 1992, 365p.;
- Guimarães, P.T.; Garcia, A.W.; Alvarez, V.H.; Prezotti, L.C.; Viana, A.S.; Miguel, A.E.; Malavolta, E.; Corrêa, J.B.; Lopes, A.S.; Nogueira, F.D.; Monteiro, A.V.C.; Oliveira, J.A. Cafeeiro. In: Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª Aproximação. Ribeiro, A.C.; Gontijo, P.T.; Guimarães, P.T.; Alvarez, V.H. Editores. Viçosa, MG. 1999. p. 289-302.
- Hukill, W. V. Grain drying. In: Christensen, C. M. Store of cereal grain and their products. Saint Paul: American Association of Cereal Chemists, 1974. p. 481-508.
- Instituto Nacional de Meteorologia – INMET. Padrões técnicos recomendados. Divisão de Meteorologia Aplicada – DIMAP. Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Norma NBR ISO 9001-2000
- Minas Gerais. Deliberação Normativa COPAM nº 010/86, de 10 de junho de 1987. Estabelece normas e padrões para qualidade das águas, lançamento de efluentes nas coleções de águas, e das outras providências. Minas Gerais, Belo Horizonte, p. 13-15, 10 de junho 1987.
- Ministério de Agricultura-MAPA-SENAI-SEBRAE-EMBRAPA-SESC-SENAR-CNI SESE-ANVISA-SENAC. Guia Passo a Passo. Programa de Alimentos Seguros (PAS). Implantação de Boas Práticas e Sistema APPCC. Projeto APPCC MESA. Série Qualidade e Segurança Alimentar. Centro de Tecnologia de produtos Alimentares. Vassouras. 2002. 204p.