

COMPARAÇÃO DE DIVERSOS TIPOS DE TULHAS SOBRE A QUALIDADE DO CAFÉ ¹

Vital Santiago Nogueira ²
Aldir Alves Teixeira ³

INTRODUÇÃO

A técnica atual referente à construção de tulha para armazenamento de café em coco nas fazendas, preconiza o uso de madeira como revestimento adequado, considerando a propriedade que a madeira possui de preservar a qualidade do café, ser má condutora de calor, não transmitir gosto estranho e resistir ao desgaste.

Segundo TOSELLO (1951, 1955), a armazenagem se faz a granel, em compartimentos revestidos de madeira, material indicado por má condutora de calor, além de resistente ao desgaste provocado pela queda do café. Esse autor verificou ainda pior bebida do café e maior intensidade de ocorrência de microorganismos em cafés armazenados com teores elevados de umidade. REGITANO e outros (1971) verificaram pequenas diferenças organolépticas a favor do café armazenado em ambiente hermético, onde os grãos conservam a coloração verde, normal. JORDÃO e outros (1969/70) concluíram ser viável conservar o café beneficiado a granel, por mais de três anos, em silos de célula metálica, não hermética, com ventilação natural sem a prática de transilagens periódicas, desde que não haja infiltração de umidade. TEIXEIRA e outros (1977) verificaram que o tempo de armazenamento influi desfavoravelmente para os cafés beneficiados embalados em sacos de anilagem, sacos de papel e sacos de algodão. As amostras conservadas em latas e em sacos plásticos, revelaram-se inalteradas quanto à qualidade.

Apesar da madeira ser considerada essencial para a construção de tulhas, os aspectos de custo e escassez tem

¹ Trabalho apresentado no 99 Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, São Lourenço, MG, 1981.

² Instituto Brasileiro do Café, Varginha, MG.

³ Instituto Biológico, São Paulo.

dificultado o uso desse revestimento e muitos cafeicultores vêm adotando apenas paredes de alvenaria nas tulhas de secagem.

No propósito de estudar possíveis soluções mais econômicas e adequadas para a qualidade do produto armazenado construíram-se 13 tipos de tulhas e dois silos.

Os resultados obtidos são analisados no presente trabalho.

MATERIAL E MÉTODOS

Cafês em coco do cultivar Mundo Novo de *Coffea arabica* produzidos na Fazenda Experimental do IBC em Varginha e previamente classificados quanto à qualidade, foram armazenados por 180 dias em 13 diferentes tipos de tulhas e em dois silos. As tulhas e o silo metálico sem circulação forçada de ar, não tiveram a proteção de galpões ou armazéns, tendo sido construídos ao relento. As características de revestimento para cada tulha foram as seguintes:

- 01 - Madeira (tâbuas);
- 02 - Alvenaria (tijolos de barro) revestia internamente com tâbuas de madeira e separada dos tijolos por sarrafos de 2,5 cm;
- 03 - Alvenaria (tijolos de barro);
- 04 - Alvenaria constituída de blocos de cimento;
- 05 - Madeira roliça de eucalipto cortada ao meio;
- 06 - Bambú gigante cortado ao meio;
- 07 - Alvenaria com forro interno de compensado e encostado diretamente na parede;
- 08 - Alvenaria com forro interno de trançado de bambu (esteira);
- 09 - Paredes com lajes de concreto pré-fabricados
- 10 - Paredes com lajes de concreto pré-fabricados com telhas de eternit;
- 11 - Paredes com solo cimento (mistura de barro, cimento e armação de bambú);
- 12 - Paredes com tela de arame revestidas de plástico por fora;
- 13 - Paredes com fibra amianto (telhas de eternit colocadas na posição vertical);
- 14 - Silo metálico, sem circulação forçada de ar;

- 15 - Silo trincheira. Esse tratamento constitui-se na escavação de um buraco na terra de 1,5 x 1,5 x 1,5 m, com revestimento de lona plástica preta de polietileno. Entre o plástico e a terra foi colocada palha de café seca numa espessura de 20 cm.

Nos tratamentos 1 a 9 e 11 a 13 a cobertura foi feita com telhas de cerâmica comum, tipo francesa.

Nas figuras 1 a 4 são dados detalhes de fundação, piso, corte, perspectivas e dimensões internas das tulhas.

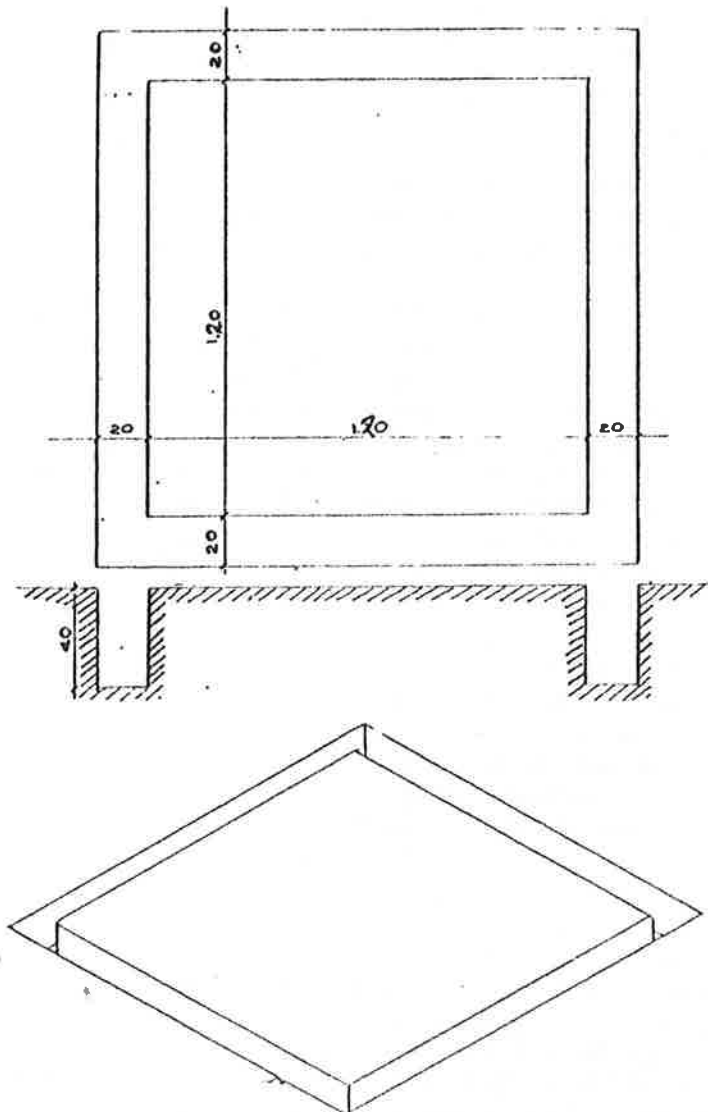
Em 22 de dezembro de 1980, foram preenchidas as tulhas com mais ou menos 2.000 litros de um mesmo café em coco, cuja classificação revelou as seguintes características: aspecto regular para mau, seca regular para má, cor verde chumbada, 10% de umidade, tipo 6-35 (138 defeitos), torração regular e bebida dura com gosto de verde. Com aproximadamente 180 dias de armazenamento, o café foi retirado das tulhas e amostras representativas foram coletadas. De cada tulha tiraram-se sete amostras a saber: duas da parte superior (uma do ponto central e outra junto às paredes), duas da parte intermediária (uma na parte central e outra junto às paredes) e duas da parte inferior (uma na parte central e outra junto às paredes). A sétima amostra representou a média da tulha.

As amostras de café em coco foram analisadas, beneficiadas e classificadas no laboratório do setor de Pesquisa da DACAF-IBC de São Paulo.

RESULTADOS

Em algumas das amostras verificou-se a ocorrência de frutos em coco mofados, os quais foram correlacionados com o tipo de tulha e sua posição.

As amostras que apresentaram menor índice de mofados foram as das tulhas 1, 5, 6, 12, 13, 14 e 15. As que apresentaram maior índice de cafés mofados foram as das tulhas 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10 e 11. Em geral, as subamostras das partes intermediárias e inferior localizadas junto às paredes, apresentaram os maiores índices de cafés mofados. Assim, as amostras das tulhas 2 (parte



1. CAIXA DE FUNDAÇÃO

FIGURA 1 - Detalhes das covas de fundação e dimensão da base das telhas.

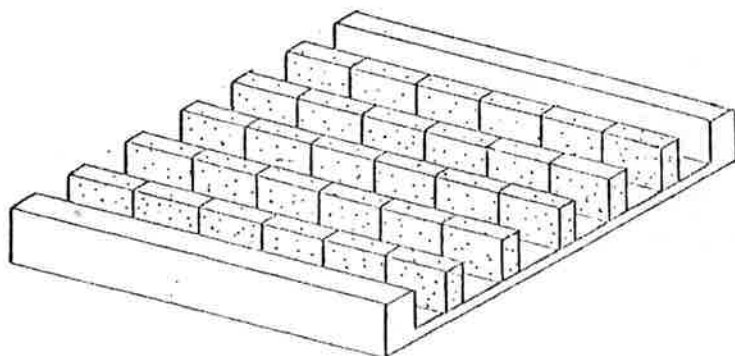
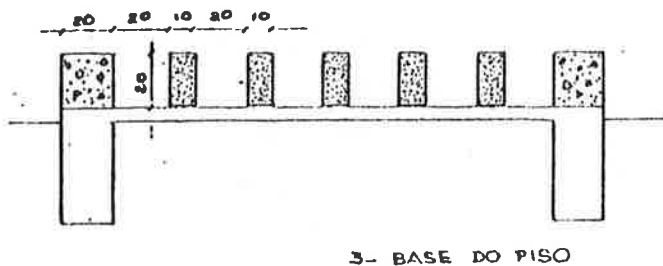
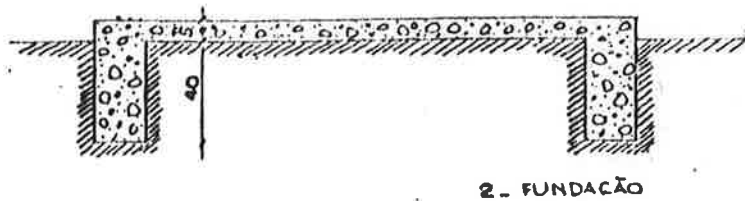
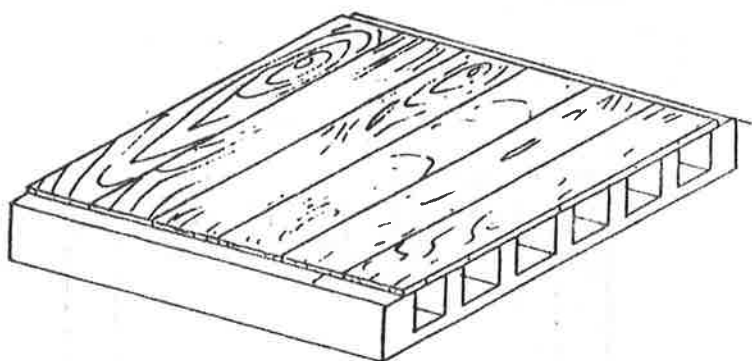


FIGURA 2 - Detalhes da fundação e base do piso das telhas.



4 - SOBRE A BASE, SERÁ
COLOCADO O PISO

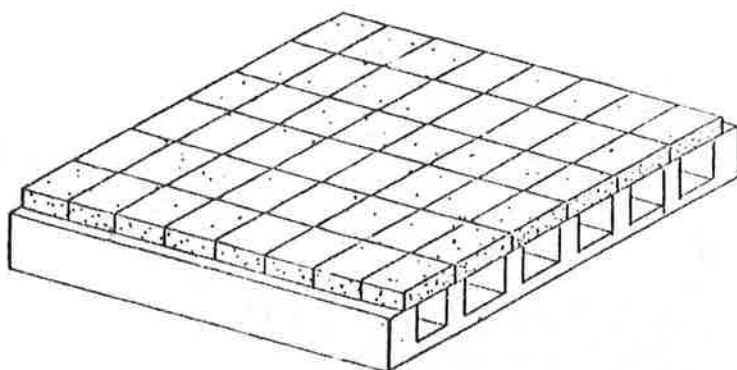
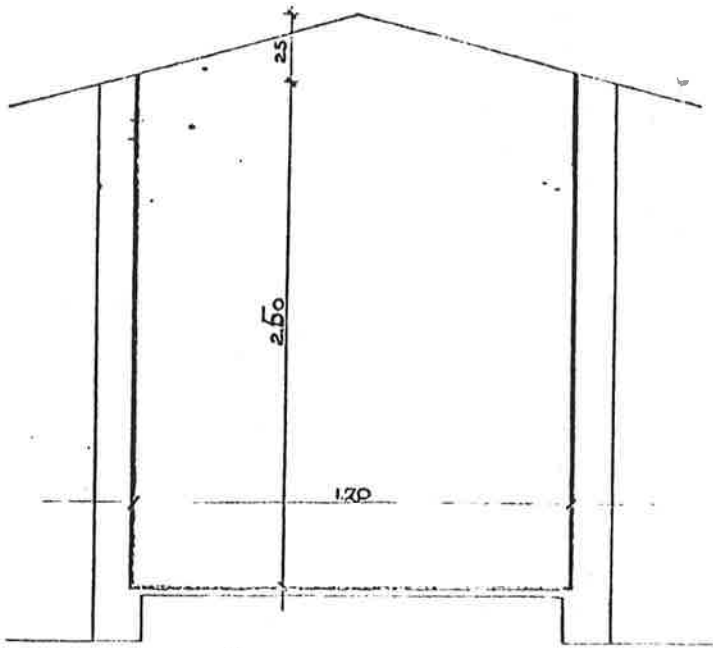
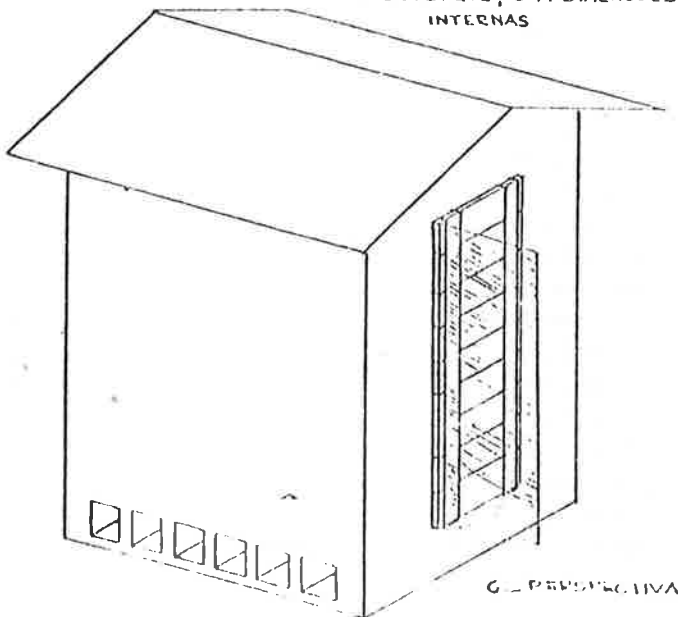


FIGURA 3 - Detalhes da base em que será colocado o pi-



5 - CORTE, COM DIMENSÕES INTERNAS



6 - PERSPECTIVA

FIGURA 4 - Detalhes do corte, dimensões internas e perspectiva do telhado

intermediária e inferior localizadas no meio), tulha 3 (parte intermediária junto à parede e parte inferior no meio e junto à parede), tulha 4 (parte intermediária localizada no meio, parte inferior localizada no meio e parede), tulha 7 (parte superior, intermediária e inferior junto à parede), tulha 8 (na parte superior localizada no meio), tulha 9 (parte inferior localizada no meio e na parede), tulha 10 (parte intermediária e inferior junto à parede) e tulha 11 (parte intermediária localizada no meio e parede) apresentaram índices elevados de cafês mofados (quadro I).

QUADRO I - Maiores porcentagens de frutos mofados encontrados em amostras retiradas segundo o local e posição na tulha.

Tulhas	Local da tulha	Posição da amostra	Mofados (%)
2	intermediária	meio	30
2	inferior	meio	60
3	intermediária	parede	60
3	inferior	meio	42
3	inferior	parede	100
4	intermediária	meio	80
4	inferior	meio	70
4	inferior	parede	65
7	superior	parede	80
7	intermediária	meio	42
7	intermediária	parede	90
7	inferior	parede	100
8	superior	meio	60
9	inferior	meio	50
9	inferior	parede	63
10	intermediária	parede	75
10	inferior	parede	75
11	intermediária	meio	52
11	intermediária	parede	80

Após o beneficiamento, as amostras representativas, de cada tulha e de cada uma das seis diferentes posições dentro da tulha foram analisadas.

Na classificação de cada uma das seis amostras da ca da tulha, verificou-se também algumas alterações que afetaram a qualidade do café.

Na tulha 1 (de madeira) apenas a amostra da parte inferior e perto da parede apresentou uma cor verde chumbada, com aspecto regular para mau e seca regular para má. As demais apresentaram cor esverdeada com seca regular e aspecto regular. O teor de umidade variou de 9,00 a 10,50% e a qualidade deu bebida dura.

Na tulha 2 (alvenaria com forro de madeira) a amostra da parte intermediária, localizada no meio e a amostra da parte inferior localizada no meio, apresentaram cor desmerecida, com grãos esbranquiçados misturados a grãos verdes e esverdeados, aspecto mau, seca má, teor de umidade superior a 15%, gosto e cheiro de mofo. As amostras localizadas na parte intermediária e na parte inferior junto à parede apresentaram cor verde chumbada, aspecto regular para mau, seca regular para má e leve cheiro de mofo. As demais, ou seja, as localizadas na parte superior apresentaram cor esverdeada, seca regular e aspecto regular.

Na tulha 3 (alvenaria), as amostras localizadas na parte superior da tulha no centro e perto da parede apresentaram cor esverdeada, seca regular e aspecto regular. As amostras da parte intermediária e inferior, localizadas no meio, apresentaram cor verde chumbada, aspecto regular para mau, seca regular para má e cheiro fraco de mofo. As amostras da parte intermediária e parte inferior junto à parede apresentaram cor desmerecida, aspecto mau, seca má, teor de umidade superior a 14% e forte cheiro de mofo.

Na tulha 4 (blocos de cimento), as amostras localizadas na parte superior, no meio e à parede e parte intermediária junto à parede deram cor esverdeada, seca regular e aspecto regular. As demais amostras da tulha 4 deram cor verde chumbada, aspecto regular para mau e seca regular para má. Somente a amostra da parte intermediária, localizada no meio, apresentou cheiro de mofo.

Na tulha 5 (eucalipto), a amostra da parte intermediária, localizada no meio, apresentou cor verde chumba

da, aspecto regular para mau e seca regular para má. As demais apresentaram cor esverdeada, aspecto regular e seca regular. Na prova de xícara, os degustadores detectaram cheiro de eucalipto.

Na tulha 6 (bambú), a amostra da parte inferior localizada no meio apresentou aspecto regular para mau, seca regular para má e cor verde chumbada. As demais amostras apresentaram cor esverdeada, seca regular e aspecto regular. Os classificadores detectaram um cheiro ativo, não determinado.

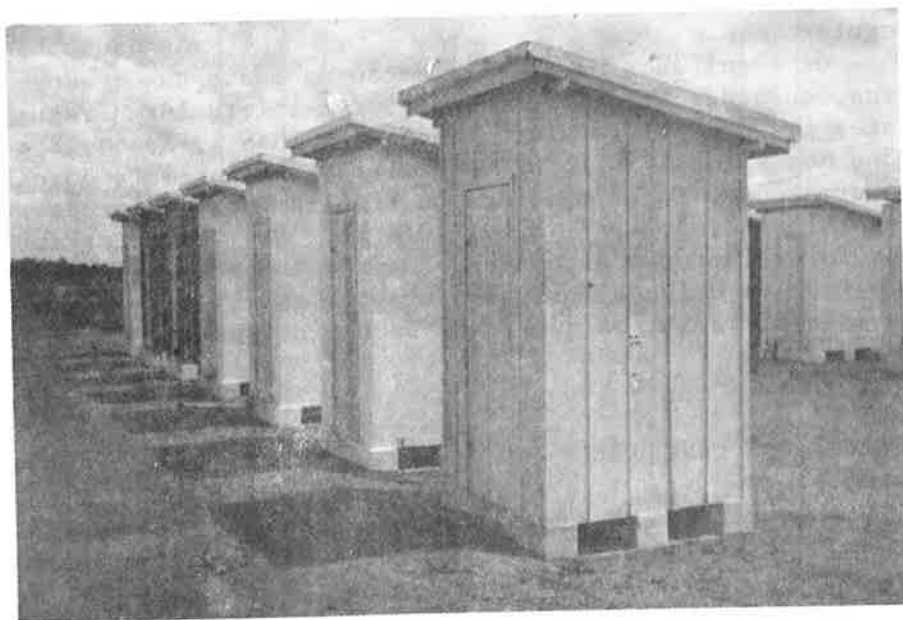
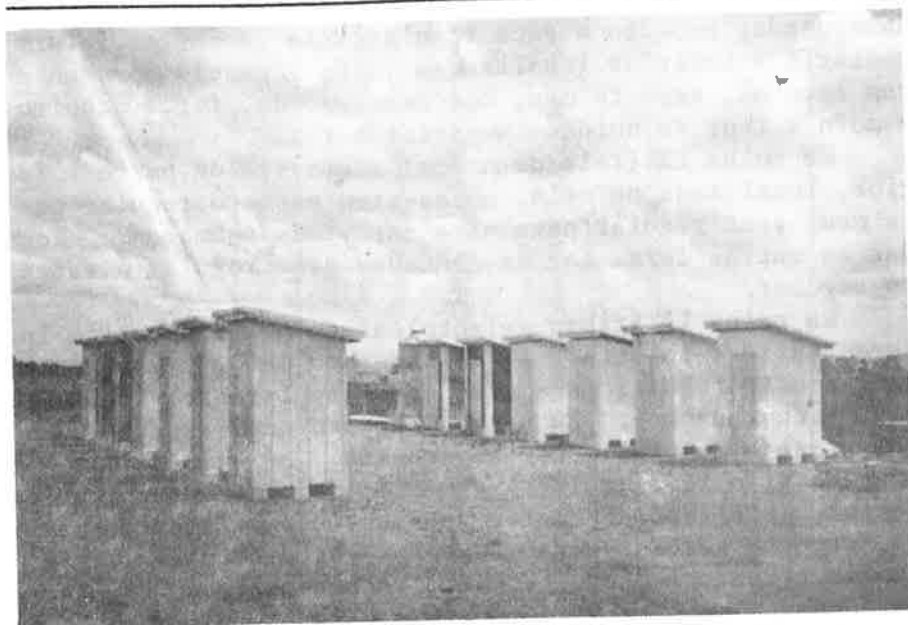
Na tulha 7 (alvenaria com forro interno de compensado), as amostras das partes intermediárias e inferior próximo à parede apresentaram aspecto mau, seca má, cor desmerecida, teores de umidade superiores a 16% e forte cheiro de mofo. As amostras da parte intermediária e inferior da tulha localizadas no meio, apresentaram aspecto regular para mau, seca regular para má, cor verde chumbada, com leve cheiro de mofo. As amostras da parte superior, localizadas no meio e parede, foram as melhores com cor esverdada, aspecto regular e seca regular.

Na tulha 8 (alvenaria com forro de esteira), amostras da parte superior, intermediária e inferior localizadas na parte do meio, apresentaram aspecto regular para mau, seca regular para má, cor verde chumbada e ligeiramente mofadas. As amostras da parte superior, intermediária e inferior junto à parede apresentaram seca regular, aspecto regular e cor esverdeada.

Na tulha 9 (lajes de concreto pré-fabricado), as amostras da parte intermediária e inferior localizadas no meio, apresentaram aspecto regular para mau, seca regular para má, cor verde chumbada e leve cheiro de mofo. As demais apresentaram aspecto regular, seca regular e cor esverdeada.

Na tulha 10 (lajes de concreto pré-fabricado e telha eternit), as amostras da parte intermediária e inferior localizadas no meio, apresentaram aspecto regular para mau, seca regular para má e cor verde chumbada. As demais apresentaram aspecto regular, seca regular e cor esverdeada.

Na tulha 11 (solo cimento), as amostras da parte intermediária e inferior, localizadas no meio, apresentaram aspecto regular para mau, seca regular para má e cor



esverdeada, aspecto e seca regular. As da parte intermediária e inferior localizadas junto à parede apresentaram seca má, aspecto mau, cor desmerecida, forte cheiro a mofo e teor de umidade superior a 15%.

Na tulha 12 (tela de arame), a amostra da parte inferior, localizada no meio, apresentou aspecto regular para mau, seca regular para má e cor verde chumbada. Todas as outras deram cor esverdeada, seca regular e aspecto regular.

Na tulha 13 (fibro amianto), as amostras da parte intermediária e inferior, localizadas no meio, apresentaram aspecto regular para mau, seca regular para má e cor verde chumbada. As outras apresentaram aspecto regular, seca regular e cor esverdeada.

No silo 14 (metálico) somente a amostra da parte inferior, localizada no meio, apresentou seca regular para má, aspecto regular para mau e cor verde chumbada. As demais tiveram aspecto regular, seca regular e cor esverdeada.

No silo 15 (tríncheira) a amostra da parte superior localizada no meio, deu seca regular para má, aspecto regular para mau e cor verde chumbada. As outras amostras apresentaram cor esverdeada, seca regular e aspecto regular.

Os resultados da classificação da média das amostras, colhidas em diferentes pontos e intervalos regulares (quadro II) revelaram que nas tulhas 1, 5, 6, 12 e 13 e nos silos 14 e 15 as características iniciais do café armazenado foram mantidas ou ligeiramente melhoradas. Nas tulhas 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10 e 11, as características iniciais foram alteradas. O aspecto, a seca, a cor e o teor de umidade foram as características de qualidade mais afetadas. A qualidade da bebida permaneceu inalterada.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

A construção de depósitos para armazenamento do café em coco (tulhas) é feita, em geral, de madeira dentro de galpões ou armazéns de alvenaria.

No presente ensaio, procurou-se estudar a possibili-

QUADRO II - Resultados da classificação média das amostras de café em coco, colhidas em diferentes pontos e intervalos regulares em cada uma das 13 tulhas e 2 silos.

Folhas	Teor umidade	Tipo	Cor	Seca	Aspecto	Bebida	Observações
1	8,50	6-40	Esverdeada	Reg/Má	Reg/Má	Dura	-
2	11,00	6-35	S/D (*)	Má	Mau	Dura	Cheiro e gosto mofo
3	10,00	7-05	S/D (*)	Má	Mau	Dura	Cheiro e gosto mofo
4	10,00	6-45	Esverdeada	Reg/Má	Reg/Má	Dura	-
5	8,50	7	Esverdeada	Reg/Má	Reg/Mau	Dura	Cheiro eucalipto
6	8,50	7-05	Esverdeada	Regular	Regular	Dura	Cheiro não determ.
7	10,25	6-45	S/D (*)	Má	Mau	Dura	Cheiro e gosto mofo
8	9,00	6-40	V. Chumbado	Reg/Má	Reg/Mau	Dura	Cheiro lev. mofo
9	9,25	6-45	Esverdeada	Reg/Má	Reg/Mau	Dura	-
10	10,00	6-45	Esverdeada	Reg/Má	Reg/Mau	Dura	-
11	10,00	6-30	S/D (*)	Má	Mau	Dura	Cheiro e gosto mofo
12	8,50	6-40	Esverdeada	Regular	Regular	Dura	-
13	8,50	6-45	Esverdeada	Regular	Regular	Dura	-
14	8,00	6-40	Esverdeada	Regular	Regular	Dura	-
15	8,75	6-35	Esverdeada	Regular	Regular	Dura	-

S/D = sem descrição.

tros tipos de materiais tendo em vista fatores econômicos e a escassez cada vez maior da madeira.

A exposição direta às intempéries, principalmente de chuvas que atingiram as paredes dos diferentes tipos de material utilizados, parece ser a causa da transferência de umidade das paredes para o café ocorrida nos tratamentos 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10 e 11. Nas tulhas mais ventilhadas de números 1, 5, 6, 12, e 13 e nos silos metálico nº 14 e trincheira nº 15, não houve transferência de umidade para o café e a qualidade inicial foi mantida ou até melhorada.

Nas tulhas 2, 3, 7 e 11, a qualidade foi alterada para pior e diferiram significativamente das demais.

A construção de tulhas com telhados de beirais mais largos dando maior proteção às chuvas de vento ou a construção das tulhas dentro de galpões com a utilização de material mais econômico como o dos melhores tratamentos deste ensaio eliminariam a transferência de umidade externa para o café, baixariam o custo e não prejudicariam a qualidade.

RESUMO

Realizou-se em Varginha, MG, um estudo comparativo de armazenamento do café em diversos tipos de tulhas sobre a qualidade do produto, no período de dezembro de 1980 a setembro de 1981. Utilizaram-se cafés em coco do cultivar Mundo Novo de *Coffea arabica*, previamente classificados quanto à qualidade da bebida.

Testaram-se 13 tulhas com diferentes tipos de revestimento e com a fundação, piso e dimensões internas uniformes. Incluíram-se no ensaio um silo metálico sem circulação forçada de ar e um silo trincheira.

Em intervalos regulares, retiraram-se amostras para análise quanto ao aspecto, à cor, ao teor de umidade, ao tipo, à torração e à qualidade da bebida.

Nas tulhas de alvenaria com forro de tábuas (nº 2), de alvenaria (nº 3), de blocos de cimento (nº 4), de alvenaria com forro de compensado encostado na parede (nº 7), de alvenaria com forro de esteira encostada na parede (nº 8), de chapa de concreto (nº 9) de chapa de con-

as amostras de café em coco apresentaram porcentagens elevadas de cafés mofados, o que indica ter havido transferência de umidade das paredes para o café.

Nas tulhas de madeira (nº 1), de madeira de eucalipto roliça cortada no meio (nº 5), de bambú gigante cortado ao meio (nº 6), de paredes com fibra amianto (nº 13) e nos silos metálicos (nº 14) e silo trincheira (nº 15), o café armazenado não foi prejudicado, preservando ou mesmo melhorando as qualidades iniciais, principalmente com relação à cor, ao aspecto, à seca, ao teor de umidade e à qualidade da bebida.

SUMMARY

COMPARATIVE STUDY ON THE INFLUENCE OF DIFFERENT STORAGE METHODS ON THE QUALITY OF COFFEE

A comparative study on the influence of several types of storage methods on coffee quality was undertaken in Varginha, MG, from December 1980 to September 1981. Raw dried berries of *Coffea arabica* cv. Mundo Novo were used for this study.

Thirteen types of coffee storehouses ("tulhas"), with the same foundation, floor and internal dimensions were tested, varying only lining and covering materials. A metallic silo without forced air circulation, and a "trench" type silo were also tested. Raw dried berry samples were taken in regular intervals and analysed for aspect, color, humidity content, type, roasting and cup quality.

Raw dried berry samples taken from the storehouses ("tulhas") built with brick and concrete materials showed, that humidity passed through the walls, reaching the berries. On the other hand, samples taken from those built with wood material, metal coated with plastic or asbestos, as well as from the metallic silos, presented no alterations, showing even improved qualities concerning the aspect, color, humidity content and cup quality, when compared to the initial evaluation of those attributes carried out before storage.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a colaboração dos classificadores provadores do Instituto Brasileiro do Café, Senhores Francisco Ceia Sobrinho, José Luiz Barbosa de Toledo e João Aureliano Fernandes, na análise das amostras.

LITERATURA CITADA

- CAMPINAS, 1971. Instituto de Tecnologia de Alimentos. Armazenamento de café em silos e em sacos nos armazéns: relatório final, Campinas, ITAL, 62 fls.
- CURSO INTENSIVO SOBRE MANUSEIO, SECAGEM E ARMAZENAMENTO DE CAFÉ, 1970. Manuseio, secagem e armazenamento de café, Viçosa, IBC/UREMG, 283p.
- JORDÃO, B.A., R.S. GARRUTTI, E. ANGELUCCI, J.S. TANGO & Y. TOSELLO, 1979/70. Armazenamento de café beneficiado a granel, em silo com ventilação natural. Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos, 3: 253-281.
- MACHADO, E.C., H.S. PRATES & J.A. FRATTINI, 1977. Manual de armazenamento de grãos, Campinas, CATI, 118p.
- TOSELLO, A., 1955. A cultura do café: colheita, preparo e armazenamento do café, São Paulo, Serv. de Div. Agrícola, Div. de Fomento Agr., 14p.
- TOSELLO, A., 1951. O ponto de armazenamento do café em coco. *Bragantia* 11: 171-177.
- TEIXEIRA, A.A., L.C. FAZUOLI & A. CARVALHO, 1977. Qualidade da bebida do café - Efeito do acondicionamento e do tempo de conservação. *Bragantia* 36(7): 103 - 108.