

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SUL  
DE MINAS GERAIS (IFET)**

**Curso Superior de Tecnologia em Cafeicultura**

---

**RAFAEL ANTONIO ALMEIDA DIAS**

**MÁQUINAS DEMONSTRADAS NO DIA DE  
CAMPO SOBRE COLHEITA MECANIZADA EM  
CAFEICULTURA**

---

**Muzambinho – MG**

**2009**

**RAFAEL ANTONIO ALMEIDA DIAS**

**MÁQUINAS DEMONSTRADAS NO DIA DE  
CAMPO SOBRE COLHEITA MECANIZADA EM  
CAFEICULTURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do sul de Minas, como parte da exigência do Curso Superior de Tecnologia em Cafeicultura para a obtenção do grau de Tecnólogo em Cafeicultura.

Orientador: Prof. Francisco Vitor de Paula

**Muzambinho – MG**

**2009**

## **COMISSÃO EXAMINADORA**

---

---

---

Muzambinho, de 2009.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus.

Aos meus pais.

Ao Prof. Francisco Vitor de Paula, que foi o meu orientador.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do sul de Minas – Muzambinho pelo apoio e disponibilidade da biblioteca.

Aos colegas que me ajudaram com o trabalho e durante todo o curso.

ALMEIDA, Rafael Antonio. **Máquinas demonstradas no dia de campo sobre Colheita mecanizada em cafeicultura**. Trabalho de conclusão de curso. 2009- INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SUL DE MINAS CAMPUS MUZAMBINHO, Muzambinho-2009.

## **RESUMO**

Um dos grandes problemas que os produtores de café vêm enfrentando hoje em dia é o alto custo da colheita, por isso foi realizado o dia de campo para levar aos produtores novos métodos que possam vir a baixar esse custo. Esse trabalho de conclusão de curso vem descrever o funcionamento das máquinas exibidas no dia de campo sobre colheita mecanizada em cafeicultura, realizado pela turma do 4º período da disciplina de mecanização do professor Francisco Vítor de Paula, do Instituto federal de educação, ciência e tecnologia do sul de Minas campus Muzambinho. O evento foi realizado nos dias 13 e 14 de agosto, e teve um público de mais de 200 pessoas entre elas produtores da região e alunos do próprio Instituto.

**Palavras chave:** alto custo, maquinários.

ALMEIDA, Rafael Antonio. **Machines shown on the field on harvest in coffee.** Work for the completion course. 2009 - FEDERAL INSTITUTE OF EDUCATION, SCIENCE AND TECHNOLOGY IN THE SOUTHERN OF MINAS GERAIS, MUZAMBINHO, Muzambinho-2009.

## **ABSTRACT**

One of the major problems that the coffee producers are facing today are the high costs during the harvest time, so we worked on the field, with the producers, to bring to them new methods that may reduce these costs. This work was made to describe and show the operation of some machines on the field during the harvest time of the coffee, by the students of the 4th period of the course of mechanization by Professor Vítor Francisco de Paula, from the Federal Institute of Education, Science and Technology of Muzambinho. The event happened on the days 13<sup>th</sup> and 14<sup>th</sup> from August and had an audience of over than 200 people including students and producers of the region.

Keywords: high cost, machines.

## **LISTA DE ILUSTRAÇÕES**

FIGURA 1 – Máquinas expostas no dia de campo.....	16
FIGURA 2 – Público presente no dia de campo .....	17

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	09
2 REVISÃO DE LITERATURA .....	10
2.1 Colheita .....	10
2.2 Tipos de colheita.....	10
2.2.1 Colheita manual.....	11
2.2.2 Colheita semi-mecanizada .....	12
2.2.2.1 Derrçadoras costais .....	13
2.2.3 Colheita mecanizada .....	15
2.2.3.1 Condições apropriadas a colheita mecanizada .....	16
2.2.3.2 Soprador.....	17
2.2.3.3 Arruador soprador.....	17
2.2.3.4 Derrçador lateral para café .....	18
2.2.3.5 Derrçador mecânico tracionado .....	18
2.2.3.6 Derrçador mecânico automotriz .....	19
2.2.3.7 Enleirador .....	20
2.2.3.8 Recolhedora .....	20
2.2.3.9 Abanador .....	21
2.2.4 Colheita Supermecanizada.....	22
2.2.5 Máquina papa-galhos .....	23
3 CONCLUSÃO .....	24
4 REFERÊNCIAS .....	26

## 1- INTRODUÇÃO

O café foi o produto agrícola que mais ajudou o Brasil a se desenvolver. Os produtores, enfrentam um grande problema com a cafeicultura, pelo fato do produto ter um alto custo de produção, o cafeicultor não está conseguindo obter lucro com a sua produção, o que está ligado, diretamente a esse alto custo de produção é a colheita, que demanda, em média, de 35-40% do custo direto de produção do café e cerca de 50% de toda a mão-de-obra envolvida.

Uma boa solução para os produtores é a colheita semi-mecanizada e a colheita mecanizada, porque elas têm como objetivo baixar os custos da colheita, em relação a colheita tradicional(colheita manual), em regiões como no Sul de Minas Gerais nem sempre é possível utilizar a colheita mecanizada, devido a declividade dos terrenos, por tanto a colheita semi-mecanizada que é feita por derriçadores portáteis, vem substituindo o método de colheita tradicional, tanto os pequenos e médios quanto os grandes produtores vem utilizando este tipo de colheita.

Existem diferentes tipos de máquinas, que podem ser utilizadas tanto na colheita, quanto em outras atividades feitas em uma lavoura de café, a utilização dessas máquinas vem aumentando cada vez mais pelo fato da escassez de mão de obra, que é um grande problema na cafeicultura, devido a sua época de colheita coincidir com a colheita de outras culturas como é no caso da cana de açúcar, que demanda também de muita mão de obra, que poderia ser utilizada pela cafeicultura.

## **2- REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 COLHEITA**

A colheita deve ser iniciada quando a maior parte dos frutos (90%) estiver madura, Segundo SILVA (1999) e antes que se inicie a queda dos frutos, ou seja, quando a maioria dos frutos passarem do estágio de maduro e tenham aproximadamente 65 a 70% b.u. (base úmida), para um teor de umidade médio de 40% b.u. Nesse ponto, o fruto cereja que está relativamente seco na superfície fica fácil de ser manuseada. Normalmente o período de colheita acontece, em média, sete meses após a floração que, por sua vez, ocorre com as primeiras chuvas (setembro a novembro).

A colheita é a operação mais importante na composição dos custos de produção de café, melhorá-la e torná-la econômica deve ser um objetivo constante dos pesquisadores. Algumas práticas usadas na implantação e no manejo dos cafezais podem facilitar e melhorar o rendimento da colheita do café, devendo, assim, ser utilizadas no planejamento da lavoura, como as mais importantes: a escolha das áreas, das variedades e do sistema de plantio, as podas, a arruação, esparramação, o stress hídrico e maturadores. (MATIELLO et al, 2009).

### **2.2 TIPOS DE COLHEITA**

A colheita de café pode ser classificada em quatro tipos diferentes:

- colheita manual;
- colheita semi-mecanizada;
- colheita mecanizada;
- colheita super-mecanizada.

Mais de 80% das lavouras cafeeiras ainda são colhidas manualmente no Brasil, sendo que a colheita semi-mecanizada e a colheita mecanizada vem crescendo rapidamente. Dentro da colheita manual, existe o tipo de colheita a dedo ou colheita seletiva, que através de 2-3 passadas, colhendo somente frutos maduros para despulpamento, devido ao alto custo, somente poucas áreas são colhidas assim (MATIELLO et al, 2009).

A escolha do tipo de colheita a ser usado em cada propriedade ou talhão depende das seguintes condições:

- a) Do clima no inverno, seco ou úmido;
- b) Da disponibilidade de mão de obra e de equipamentos;
- c) Do tipo de solo, se arenoso ou argiloso;
- d) Do tipo da área e manejo da lavoura, sua declividade, variedade, espaçamento, altura das plantas, etc;
- e) E do processo de preparo pós colheita a ser utilizado.

Para qualquer tipo de colheita a ser utilizada devem ser tomados alguns cuidados básicos como, colher e preparar separadamente os cafés “de arvore” daqueles do chão, chamados “cafés de varrição”, levantar o mais rápido possível o café derrizado, e levar para o lavador ou terreiro, no mesmo dia, evitando assim que ele permaneça amontoado na roça, fazer a colheita bem feita, sem deixar café na arvore ou no chão, para reduzir a infestação de broca na próxima safra (MATIELLO et al, 2009).

### **2.2.1 COLHEITA MANUAL**

Segundo Silva (2004) é o sistema que pode ser considerado convencional por ser o mais utilizado, cerca de 70-80% das áreas de cafezais do país utilizam esse tipo de colheita. Nele, as diversas operações da colheita, como, arruação, derriza, recolhimento, varrição e a abanação, são realizadas a partir de serviços manuais, com exceção do transporte, demandando grande mão-de-obra, por isso seu custo é mais elevado comparado aos outros tipos de colheita.

A operação de colheita manual envolve a utilização de cerca de 50% de toda a mão de obra empregada anualmente na lavoura e representa cerca de 25 – 35% do custo direto de produção do café (MATIELLO et al, 2009). A colheita sendo uma operação leve pode utilizar todos os tipos de trabalhadores disponíveis, fixos ou volantes, homens ou mulheres, distribuindo renda num período de 3 – 4 meses, no meio do ano, em um período em que as culturas anuais já saíram do campo.

A colheita manual consiste na retirada dos frutos da planta por derriza ou a dedo, sobre panos, peneiras, cestos ou no chão, o seu recolhimento, através de ajuntamento, rastelação ou assopramento e a abanação do conjunto, para separar

os frutos de resíduos, como folhas, galhos, ciscos, terra, etc. Essas três operações: derriça do café, rastelação/varrição e levantamento do café do chão e a abanação, representam respectivamente, 65%, 15% e 20% do trabalho de colheita manual. Matiello et al (2009).

A derriça do café no chão pode ser sem prejuízos em regiões de inverno seco, e em áreas de solo arenoso, onde as condições de baixa umidade na planta e no solo, favorecem a rápida passagem dos frutos do estágio de maduros para secos, sem a fermentação que prejudicam a qualidade da bebida do café. Já em áreas que não apresentam esse tipo de clima e solo, é aconselhável a derriça no pano, e a colocação desse café no terreiro o mais rápido possível, para evitar a perda da qualidade dos grãos. Quando existe uma pequena quantidade de café, no chão (menos de 5%) e admissível a derriça no chão do café da árvore, pois isso não vai afetar a bebida. O tempo de seca vai sendo reduzido se o café derriçado ficar no chão por mais tempo. Ele fica reduzido em 25% com 1 semana, a 60% com 2 semanas e a 80% com 3 semanas. Porém, os defeitos PVA (preto, verde, ardido) aumentam com o tempo que o café permanece no chão (MATIELLO et al, 2009).

Para um melhor rendimento na colheita é importante contar com colhedores experientes, que venham fazendo esse trabalho por alguns anos, isso reduz, ainda, a quebra de galhos e a desfolha, provocadas por trabalhadores destreinados. Áreas declivosas e cafezais muito fechados reduzem, também, o rendimento da colheita. O rendimento de um trabalhador pode variar entre 2-8 medidas de 60 litros por dia, com média de 3-4 medidas/dia. Para colher 1 ha de lavoura adulta são necessários de 35-60 serviços (homem/dia). Deste modo, para colher, por exemplo, uma lavoura de 10 hectares, com produtividade média de 20sc beneficiadas/ha (correspondente a cerca de 160 medidas de café da roça/ha), necessita-se de contar com 450-500 serviços (homem/dia) ou cerca de 10 trabalhadores (25 serviços/mês, durante 2 meses) (MATIELLO et al, 2009).

## **2.2.2 COLHEITA SEMI-MECANIZADA**

Segundo Silva (2004), a colheita semi-mecanizada consiste na utilização intercalada de serviço manual e máquinas para a execução das operações de colheita. Este sistema varia muito, podendo ter apenas uma ou quase todas as

operações realizadas mecanicamente. É um sistema que tende a crescer muito, podendo atender a pequenos e grandes cafeicultores.

A colheita semi-mecanizada vem crescendo muito hoje em dia, pela sua viabilidade, este tipo de colheita se caracteriza pelo uso de derriçadeiras costais, que podem ser usadas em áreas não mecanizáveis, áreas montanhosas, plantios adensados ou pequenas lavouras.

Essas máquinas facilitam muito a colheita e apresentam uma grande redução no custo operacional. Existem modelos adaptáveis de derriçadeiras, que são extremamente versáteis porque, além de colher o café, realizam, a poda e o esqueletamento, além de servirem como roçadeiras para as entrelinhas (PIMENTA, 2003).

### **2.2.2.1 DERRIÇADORAS COSTAIS**

Máquina movida por motor de 2-4 tempos (tipo moto-serra), com hastes e garfo derriçador, que facilita a movimentação do operador mais tem a desvantagem, de seu peso, a ser carregado (MATIELLO et al, 2009), que é de aproximadamente 5,0 kg, Capacidade do tanque de combustível é de 440ml, com 25,4cm<sup>3</sup> de Cilindradas, motor com Potência 0,95 kW (1,3 DIN-PS), Rotação em marcha lenta de 2.800 rpm e Rotação máxima do motor de 10.500 rpm.

As derriçadoras operadas manualmente passaram por uma fase, nos primeiros anos de uso, onde foram feitos ajustes nos materiais e formatação dos garfos e no treinamento do operador. Nessa fase havia rápido desgaste de peças e defeitos e muitos produtores acabavam abandonando as máquinas. Atualmente seu uso tem crescido bastante, já existindo até equipes especializadas de colhedores que prestam serviços de colheita com essas máquinas. Antigamente essas máquinas trabalhavam, com uma espécie de dois pentes, na ponta das hastes, que abriam e fechavam, assim batendo nas hastes e nos frutos, agora o mais comum são terminais de hastes, de plástico duro, na forma de dedos de uma mão, como uma vassoura, vibrando lateralmente. O rendimento desse tipo de máquina, tem variado, elas vem fazendo o serviço de derriça equivalente, de 2 a 4 trabalhadores derriçando manualmente (MATIELLO et al, 2009).

Para comparar o rendimento dessa máquina com a operação manual de derriça o engenheiro agrônomo da Cooxupé veio relatar números reais referentes à colheita que está ocorrendo em uma propriedade situada no município de Guaranésia. O cooperado optou pelo sistema que vem sendo cada vez mais adotado pelos produtores: o semi-mecanizado. Vamos, portanto, comparar dados referentes ao processo manual e à colheita semi-mecanizada, feita com auxílio de máquinas derriçadoras costais.

O trabalho está sendo realizado com sete equipes e cada grupo é composto por uma derriçadora, três trabalhadores e seis panos de 10 m de comprimento. Com a colheita manual obtiveram-se os seguintes resultados: número de alqueires colhidos: 4.174; número de diárias utilizadas: 1.374; média diária de alqueires colhidos: 3.04; preço pago por alqueire colhido: 1(índice).

Com o uso das derriçadoras obtiveram-se os seguintes resultados: número de alqueires colhidos: 2.147; número de diárias utilizadas: 381; média diária de alqueires colhidos: 5,64; preço pago por alqueire colhido: 0,64(Índice); consumo de combustível: R\$ 0,62; custo total por alqueire: 0,76(Índice). Com base nesses dados, podemos concluir que o uso das derriçadoras proporcionou redução de 23,6% no custo do alqueire, se comparado ao processo manual, redução de 46% no consumo de mão-de-obra em relação à colheita manual, redução de 15,6% quanto à necessidade de mão-de-obra, em relação à média geral de colheita no período. Esta constatação é importante, visto que nas propriedades (principalmente as maiores), o que mais ocorre é o uso dos dois sistemas. Neste levantamento, o custo de manutenção das derriçadoras não foi levado em consideração, tampouco a depreciação do equipamento. Também não foi citado a economia no frete de pessoal, nem a redução de riscos proveniente de se trabalhar com um menor número de pessoas. Uma das grandes vantagens existentes é o desenvolvimento ocorrido nas derriçadoras manuais de café desde o seu lançamento, as empresas têm procurado dar maior flexibilidade a essas máquinas para favorecer o seu uso. Ao utilizar este equipamento, o produtor obtém alguns ganhos, como a redução no custo de várias operações em café, adequação no uso da mão-de-obra, facilidade de operação, custo baixo em relação a outras máquinas, possibilidade de ser manuseada por qualquer produtor, não importando o seu porte físico.

Ajustes - A demora nos reparos desses equipamentos acaba sendo um entrave para o uso das derriçadoras, mas este fato tende a ser resolvido à medida

que aumentar a adoção dessas máquinas por parte dos produtores, é sempre bom frisar a importância do treinamento da mão-de-obra antes de se utilizar qualquer equipamento, só assim pode-se adotar o uso de uma tecnologia com segurança Segundo (FIDÉLIS, 2005).

### **2.2.3 COLHEITA MECANIZADA**

A colheita mecanizada foi introduzida no Brasil a partir de meados da década de 1970 e sua expansão se deu gradativamente, sendo que nos últimos anos, com as dificuldades e o custo elevado da mão de obra (operacional e social), tem sido observada nova expansão no uso da colheita mecanizada das lavouras de café, com a introdução, também, de novas opções de colhedoras e recolhedoras de café. A utilização da colheita mecanizada favorece a redução do custo da operação, em cerca de 40%, viabilizando maiores áreas ou regiões com escassez de mão de obra e aumenta a competitividade da cafeicultura. (MATIELLO et al, 2009).

Neste sistema considera-se que as principais operações de colheita como: derriça, recolhimento, e abanação são realizadas simultaneamente e mecanicamente, através de colhedoras automotrizes ou tradicionais, sendo um sistema mais difundido e empregado em propriedades grandes e tecnificadas, com topografia vaporável. Apesar do sistema ser chamado de mecanizado, não dispensa totalmente o uso de serviço manual, pois a máquina não consegue colher todos os frutos da planta. Os frutos que permanecem após a colheita mecânica são, posteriormente, derriçados por meio de uma operação manual denominada “repasso” e se juntam aos frutos que caíram no chão da própria colhedora, que também são colhidos e abanados manualmente (SILVA, 2004).

Esse tipo de colheita é utilizado principalmente em regiões planas/onduladas, como é o caso das regiões do cerrado, a colheita mecanizada é um instrumento muito útil na viabilização do empreendimento e na racionalização do trabalho.

As principais máquinas utilizadas no sistema de colheita mecanizada são: Soprador, arruador Soprador, Enleirador, Recolhedora ou sugadora, Abanador, Derriçador lateral para café, Derriçador mecânico tracionado, Derriçador mecânico automotriz.

### **2.2.3.1 CONDIÇÕES APROPRIADAS A COLHEITA MECANIZADA**

As principais condições da área e da lavoura importantes para viabilizar ou aumentar a eficiência da colheita mecanizada do café são:

- A topografia da área deve ser plana/ondulada sendo indicado operar em terrenos com até 12-15% de declividade (para a máquina automotriz) a até 20-25% para as derriçadeiras acopladas a trator. Com a mini-derriçadora automotriz da TDI o fabricante recomenda que seja possível operar em até 40% de declividade, podendo aí trabalhar com sistema de rádio comando.

- O sistema de plantio, o espaçamento, o alinhamento, as variedades e a altura das plantas devem ser adequadas, sendo ideal o plantio em renque, com pequeno espaço entre plantas na linha (0,5-1,0m), para não deixar falhas; as plantas devem ficar alinhadas, em linhas longas, que reduzem a necessidade de manobras; o espaçamento na rua deve ser aberto (3,5-4,0m), especialmente para a KTR, sendo que para a automotriz pode-se colher lavouras, mesmo com 2m de rua. A altura das plantas deve ser mantida em torno de 2,5m para passagem da automotriz.

- A boa produtividade da lavoura é condição importante para melhorar o rendimento operacional e reduzir o custo da colheita pela máquina, principalmente quando esta é alugada. Assim, nos anos de carga baixa muitas vezes não é aconselhável usar a máquina.

- A maturação dos frutos nos cafeeiros para a colheita mecanizada deve ser a mais uniforme possível, pois a máquina é pouco eficiente na derriça de frutos verdes, sendo melhor para secos e maduros. Pode-se atrasar a colheita mecânica ou, eventualmente, efetuar mais de 1 passada. Já existem experiências com até 4 passadas/safra, variando a velocidade e a vibração na operação.

- O tamanho da lavoura é importante para viabilizar o uso de máquina própria, pelo preço elevado da mesma. Indica-se a necessidade de 60-80 ha de cafezal para derriçadoras laterais; 150-200 ha para as derriçadoras tracionadas; e acima de 200 ha para as derriçadoras automotrizes.

- A viabilização da colheita mecânica em áreas menores tem sido feita, com sucesso, através de terceirização dos serviços, ou seja, da contratação (aluguel) de máquinas colhedoras de empresas especializadas na prestação de serviços, com

pagamento por hora trabalhada, existindo, também, cooperativas de cafeicultores atuando no setor. Outra alternativa é a formação de associações entre produtores vizinhos. (MATIELLO et al. 2009).

### **2.2.3.2 SOPRADOR**

Soprador de mão projetado especialmente para varrição, podendo ser utilizado para varrer jardins, ruas, escadas, entre outros, equipamento manual, com potência adequada, e peso reduzido, permitindo um só operador trabalhar com maior produtividade, com Capacidade do tanque de combustível de 0,4L, com 27,2cm<sup>3</sup> de cilindradas, peso de 4,2kg, Potência de 0,8 kW (1,08 DIN - PS), Rotação máxima de 8000 rpm, Velocidade do ar (saída) de 82 m/s e Volume do ar (saída) de 780m<sup>3</sup>/h, esses dados podem variar de acordo com o fabricante. Esses tipos de sopradores são muito utilizados, para limpeza em baixo da saia do café, retirando folhas e ciscos, facilitando a arruação Segundo ([www.stihl.com.br](http://www.stihl.com.br)).

### **2.2.3.3 ARRUADOR SOPRADOR**

Segundo (SILVA, 2004), é um equipamento utilizado para executar a arruação em cafeeiros no período que antecede a colheita. Segundo o fabricante, utiliza uma lâmina para fazer o serviço de raspagem e nivelamento do terreno, preparando-o para a derriça, enquanto um vigoroso jato de ar produzido por um ventilador, acionado pela TDP (tomada de potência) do trator, retira debaixo dos pés de café as folhas, frutos e terra solta, deixando o terreno limpo. O arruador-soprador também pode ser usado para executar a “varrição” na lavoura, utilizando-se o equipamento acessório do arruador chamado "Saída Duplo de Ar". Esse equipamento, acoplado ao arruador, sopra os grãos contra o "Peneirão", que é tracionado por outro trator na linha lateral, e segue operando paralelamente ao arruador, executando o ajuntamento dos grãos e promovendo a separação das folhas e impurezas dos frutos. As folhas são assopradas para o meio da rua e os frutos ficam enleirados ao longo da projeção da "saída do cafeeiro". Terminada a “varrição”, o café enleirado está pronto para ser recolhido e abanado.

O arruador possui uma lâmina de 1,80 x 0,38m, a qual opera em um ângulo com sentido de deslocamento, e um ventilador com vazão de ar de 39m<sup>3</sup>/min, requerendo potência de 10 a 20cv. Segundo o fabricante, o arruador apresenta um rendimento de 0,75 ha/h (SILVA, 2004).

#### **2.2.3.4 DERRIÇADOR LATERAL PARA CAFÉ**

Derriçador mecânico que necessita de um acoplamento simples ao trator cafeeiro e ajustes em função da topografia e altura de trabalho. O recolhimento é feito posteriormente por varrição ou utilizando recolhedoras especiais, que recolhem, abanam e ensacam (PIMENTA, 2003).

Possui dois cilindros derriçadores laterais com hastes vibratórias, operando a cavaleiro em torno das linhas das plantas, derriçando os dois lados da planta. Dessa forma, os grãos se soltam e caem no chão ou no pano. Esta máquina é acoplada e tracionada por um trator tipo cafeeiro, utilizando-se os três pontos do sistema hidráulico e a TDP, necessitando-se de dois operadores, sendo um para o trator e outro para o derriçador. O operador comanda toda a ação do derriçador, regulando a altura de colheita, alinhando e nivelando o equipamento nos cafeeiros e controlando a rotação do conjunto vibratório visando a maior eficiência da derriça. As hastes vibratórias são de fibra de vidro, o que tem resultado em baixo nível de reposição. O derriçador opera em terrenos com declividade de até 10 % em velocidades que variam de 600 a 2000 m/h e apresenta capacidade operacional que pode chegar a 0,7 ha/h, necessitando de trator com potência mínima de 40cv. Esse derriçador não está mais sendo fabricado e seu projeto foi remodelado, incluindo-se os recolhedores, dando origem à colhedora tracionada modelo KTR, (SILVA, 2004).

#### **2.2.3.5 DERRIÇADOR MECÂNICO TRACIONADO**

Este sistema é tracionado pelo trator cafeeiro, que colhe, limpa e descarrega os grãos em carreta que caminha paralela a máquina. Nesse tipo de colheita. O café chega muito mais rápido ao terreiro, reduzindo ainda mais os custos e

garantindo a alta qualidade da produção. Na mesma máquina, pode haver opção de colheita por ensaque (PIMENTA, 2003).

### **2.2.3.6 DERRIÇADOR MECÂNICO AUTOMOTRIZ**

O derriçador mecânico automotriz, como o nome indica é uma máquina que possui motorização própria, para se locomover e acionar os dispositivos de colheita. Ela opera a cavaleiro sobre a linha de café, efetuando a derriça em linha, o recolhimento e a ventilação do café, que no final é ensacado, na parte posterior da máquina, ou, então, mais modernamente, despeja o café, a granel, através de um cano, em uma carreta tratorizada, que acompanha o derriçador, andando na rua ao lado (MATIELLO et al., 2009).

De acordo com (SILVA, 2004), o derriçador opera com as hastes vibratórias atuando em torno de cada planta. Assim, os grãos se soltam e são coletados por um conjunto de lâminas retráteis que fecham o espaço sob a saia do cafeeiro. Os frutos colhidos são levados até o sistema de limpeza, por transportadores internos nos sentidos horizontais e verticais, onde as impurezas são separadas por um processo de ventilação. Depois de limpos, os grãos são ensacados e retirados por operadores auxiliares.

O rendimento desse tipo de derriçador varia com o tipo e a produtividade da lavoura, essas máquinas podem colher de 30-150 sacas de 60 litros por hora. Com o trabalho diurno e noturno (15-18 horas úteis da máquina) pode-se colher 5-10 ha por dia. No início da safra (frutos maduros) a velocidade do derriçador deve ser menor (600m/h) e no final da safra pode chegar até a 1600m/h. o rendimento operacional é melhorado com a introdução do descarregador lateral, a granel, do café colhido. A eficiência da derriça em condições ideais é acima de 90%, sendo necessário um repasse manual (ou por derriçadoras de operação manual ou mecanizada), realizado mais tarde, com o café seco, nessa época podendo ser usadas pequenas varas ou pedaços de mangueira, para derrubar o café restante nas plantas, principalmente em sua parte alta (MATIELLO et al., 2009).

Também neste tipo de colheita, o café chega muito mais rápido ao terreiro, reduzindo ainda mais os custos e garantindo a alta qualidade da produção. Na mesma máquina, pode haver a opção de colheita de ensaque. (PIMENTA, 2003).

### **2.2.3.7 ENLEIRADOR**

É chamado de rastelo mecanizado, acoplado na parte dianteira do trator, que possui um disco de diâmetro de 1,70m tendo deslocamento lateral, sendo acionado por motor hidráulico. O disco enleira todo o material no centro das ruas (SILVEIRA, 2001).

O enleirador limpa o solo e deixa o café enleirado nas laterais, podendo trabalhar até 3há em 10-12 horas/dia. Em seguida deve-se passar com a máquina recolhadora ou com a levantadora manual, recolhendo esse café (MATIELLO et al., 2009).

### **2.2.3.8 RECOLHEDORA**

É uma máquina acoplada ao trator, tendo um conjunto de peneiras, que recolhe o café das leiras e, ao mesmo tempo, efetua a separação dos frutos das impurezas, como folhas, gravetos e terra. Esse tipo de máquina tem modelos com levantamento pneumático do café (por ar) ou mecanicamente, podendo recolher o café do chão, seja o derriçado por máquinas, seja o de varrição normal. O modelo de máquina mecânica recolhe o café que foi previamente enleirado no centro da rua, possuindo um sistema mecânico de levantamento, um silo para depósito, e um sistema de limpeza, daí podendo jogar o café em uma carreta transportadora (MATIELLO et al., 2009).

O modelo de máquina pneumática desenvolvida para recolher os frutos de café que se encontram enleirados no chão, executando na mesma operação, a abanação e o ensaque, Segundo (SILVA, 2004), Recolhe o café por aspiração, por meio de um bocal que se desloca rente ao chão, transportando o café recolhido por tubo flexível até o sistema de limpeza, onde as impurezas que foram aspiradas são separadas dos frutos e eliminadas, enquanto os frutos de café são ensacados. Esta máquina requer trator cafeeiro com redutor de velocidade, sendo acionada pela

TDP, operando segundo o fabricante em velocidades de 0,5 a 2,5 metros por hora e podendo recolher até 5000 litros de café em coco, com desempenho de 1 a 4ha por 10 horas de serviço.

### **2.2.3.9 ABANADOR**

A abanação do café pós colhido, para a retirada das impurezas, é feita, na maioria dos casos, com uso de peneiras, com operação manual, pelo próprio colhedor. Existe disponível no mercado, um equipamento abanador mecânico, fabricado por diversas empresas, em dois tipos básicos: o 1º para acoplamento ao trator e trabalho na lavoura e o 2º para uso junto à recepção do café, nas instalações de preparo, antes do lavador/separador (MATIELLO et al., 2009).

O abanador tem uma pequena moega de alimentação, aonde o café da roça é despejado, e daí vai para um leito metálico onde os frutos são distribuídos em camadas e um rolo pressiona para desmanchar torrões grandes (sistema disponível em alguns modelos) para um ventilador que retira as impurezas leves, em seguida cai em um conjunto de peneiras para seleção por tamanho, onde são separadas as impurezas pesadas (terra, torrões). Em certos modelos, após a moega existe uma peneira cega, para esparramar bem a camada de café antes de ele entrar na ventilação. Ali, também, vem instalado um cilindro para quebrar torrões (destorroador). Nos modelos fixos usam-se pequenos motores elétricos (2-3 HP). Os abanadores facilitam muito o trabalho e eficiência do lavador/separador, além disso, aumentam o rendimento da operação da colheita, principalmente da varrição do café do chão. Seu rendimento de abanação é de aproximadamente uma saca (60L) de café da roça por minuto. Instalado no trator, na roça, deixa os resíduos na lavoura e reduz o volume transportado. (MATIELLO et al., 2009).

Podem operar na lavoura ou no terreiro, requerendo potência de acionamento de 1,5 a 2,0CV. No terreiro, podem ser acionadas por motor elétrico e na lavoura por trator através da TDP. A capacidade de abanação varia de 10.000 a 12.000 litros por hora, respectivamente para os modelos PINHALENSE e VN-70. Dependendo da quantidade de impurezas misturadas com os grãos, pode ocorrer alguma dificuldade para as abanadoras separarem torrões do mesmo tamanho do grão de café (Silva, 2004).

Foi desenvolvido recentemente na Universidade Federal de Viçosa-UFV, um abanador mecânico de acionamento manual, para pequenos produtores.

#### **2.2.4 COLHEITA SUPERMECANIZADA**

Segundo (SILVA, 2004) este sistema está sendo incluído nessa classificação em função da evolução tanto das máquinas quanto dos métodos operacionais, tratando-se do sistema em que, efetivamente, todas as operações de colheita são feitas mecanicamente. Normalmente se faz a colheita com duas passadas da colhedora, não restando frutos para o rapasse, sendo o café caído no chão, levantado e recolhido mecanicamente também. Sistema que tem aplicação restrita, requerendo lavouras planejadas, implantadas e manejadas para as operações mecanizadas de cultivo e colheita. Todas as máquinas utilizadas nesse sistema de colheita são as mesmas utilizadas no sistema de colheita mecanizada.

#### **2.2.5 MÁQUINA PAPA-GALHOS**

De acordo com (MATIELLO et al., 2005), esse novo sistema de colheita utilizando a máquina papa-galhos, vêm sendo introduzido, ainda em pequena escala, prevê a colheita da ramagem, acoplada ao uso de podas nos cafeeiros.

Poda para revitalização de lavouras, esse assunto ganhou destaque no final da década de 90 e tornou conhecido o sistema de condução das lavouras cafeeiras como "Safr Zero". A multiplicação da idéia, como alternativa para redução de custos, principalmente de colheita, exigiu da pesquisa o desenvolvimento de estudos para validação dos resultados. Estão em desenvolvimento, na Fundação Procafé em Varginha, com o apoio do CBP&D/Café, quatro ensaios sobre esta temática, entre eles, o ciclo ideal para "Poda Safr Zero", se 2, 3 ou 4 anos. Neste contexto, ressurgem os benefícios da poda para o rejuvenescimento das lavouras, com a redução do porte das plantas, facilidade de manejo fitossanitário e otimização da colheita. Foi apresentada uma comparação entre os custos de produção com colheita através de esqueletamento e uso do maquinário "**Papa-galhos**", idealizado pelo produtor de Ouro Fino, Francisco dos Reis Guimarães

Filho, e colheita manual, revelando uma economia a favor do sistema Safra Zero em cerca de 15% segundo (AGUIAR, 2006).

### 3- CONCLUSÃO

Depois de varias discussões em sala de aula entre alunos e professores, foi decidido à organização do dia de campo, que foi feita da seguinte forma: as máquinas foram divididas por stands, e em cada stand ficaram dois alunos do 4º período do curso de tecnologia em cafeicultura, e esses alunos eram responsáveis pela demonstração, e pela explicação do funcionamento dessas máquinas para o público presente. As máquinas foram divididas da seguinte maneira: derriçadora costal, soprador, arruador soprador, derriçador lateral, derriçador mecânico tracionado, derriçador automotriz, enleirador, recolhadora, abanador, lavador e máquina papa-galhos.

**FIGURA1 - Máquinas expostas no dia de campo**



Fonte: [www.eafmuz.gov.br](http://www.eafmuz.gov.br)

Apesar do dia de campo não apresentar valores concretos aos produtores, ficou muito claro, a eficiência das máquinas que foram demonstradas, e a satisfação do público que esteve aqui presente nesse dia, que no final do dia de campo, tomou um café que foi oferecido pelo IFET SUL DE MINAS CAMPUS MUZAMBINHO.

**FIGURA2 – público presente no dia de campo**



Fonte: [www.eafmuz.gov.br](http://www.eafmuz.gov.br)

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, Cibele Embrapa Café, 2006. Disponível em :  
<http://www23.sede.embrapa.br:8080/aplic/cafenews.nsf/f66e4ae353d4b87e03256b1700494349/d6df2caa271f49be832572170071b73b?OpenDocument> – acesso em 10/05/2009.

FIDÉLIS, Antonio Carlos. Eng<sup>o</sup>-agr<sup>o</sup> - Cooxupé, 2005. Disponível em:  
<https://www.cooxupe.com.br/folha/julho05/pag18.htm> - acesso em 15/05/2009.

MATIELLO, J.B. ; GARCIA, A.W ; ALMEIDA, S.R. e JAPIASSÚ, L.B. **Melhorando a colheita do café**. Engs.Agr. MAPA e Fundação Procafe, Varginha, 2009.

MATIELLO, J. B. et al. **Cultura de café no Brasil: novo manual de recomendações**. Rio de Janeiro: PROCAFE, 2005. 434p.

PIMENTA, Carlos José. **Qualidade de café**. Lavras: Editora UFLA, 2003.  
p.59 – 63. : il, 304p.

SANTOS, Julio Cesar Freitas / Pesquisador Fitotecnísta Embrapa Café / Epamig Patrocínio. Disponível em :  
<http://www.revistacafeicultura.com.br/index.php?tipo=ler&mat=3701> – acesso em 02/06/2009.

SILVA, Juarez de Souza; BERBERT, Pedro Amorim. **Colheita, secagem e armazenamento de café**. Viçosa : Aprenda Fácil, 1999. p10,p13. : il, 146p.

SILVA, Fábio Moreira de. **Colheita mecanizada e seletiva de café**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2004. 11 p. : il.

SILVEIRA, Gastão Moraes da. **Maquinas para colheita e transporte**. Viçosa : Aprenda Fácil, 2001. 289p.: il. p 98.

[http://www.stihl.com.br/site\\_novo/content/produtos/produtos\\_detalhes.asp?CodigoProduto=10&CodigoCategoria=20&CodigoModelo=51](http://www.stihl.com.br/site_novo/content/produtos/produtos_detalhes.asp?CodigoProduto=10&CodigoCategoria=20&CodigoModelo=51)