

# DOSES DE RUÍDO A QUAL ESTÃO SUBMETIDOS OPERADORES DE DERRIÇADORAS PORTÁTEIS DE CAFÉ

Ronan Souza Sales<sup>1</sup>, Fábio Moreira da Silva<sup>2</sup>, Flávio Castro da Silva<sup>3</sup>

(Recebido: 19 de maio de 2014; aceito: 25 de agosto de 2014)

**RESUMO:** A colheita do café (*Coffea arabica* L.) é um processo oneroso que demanda elevado custo com mão de obra, cada vez mais escassa, sendo o processo de mecanização um caminho para o agricultor se manter na atividade. Objetivou-se, neste trabalho, analisar a dose de ruído a qual estão expostos os operadores de derriçadoras portáteis. O experimento foi desenvolvido em uma lavoura cafeeira da cultivar Catuaí Amarelo 62. Para a realização do experimento, utilizaram-se duas derriçadoras portáteis, modelo DL271K e um dosímetro DOS-500 para quantificar a dose de ruído, por meio da medição do nível de pressão sonora a cada um minuto. Os resultados obtidos levam a concluir que o nível de ruído máximo ao qual estavam submetidos os operadores foi de 94,4 e 95,7 dB(A), para o primeiro e segundo dia, respectivamente, e ainda que a dose de ruído a qual estavam submetidos os operadores foi de 131,6 e 143% para o primeiro e segundo dia, respectivamente. Sendo esses valores superiores à legislação vigente no Brasil, pode ser ressaltado que a segurança do trabalho depende de cada indivíduo que o realiza, porém este tem o direito de saber quais são os riscos aos quais está exposto, durante a realização de suas atividades.

**Termos para indexação:** Saúde ocupacional, colheita semimecanizada do café, *Coffea arabica*.

## DOSES OF NOISE TO WHOM ARE SUBJECT OPERATORS PORTABLE HARVESTER COFFEE

**ABSTRACT:** The harvest of coffee (*Coffea arabica* L.) is a costly process that demands high cost labor, increasingly scarce and the mechanization process a way for the farmer to remain in the activity. The objective of this study was to analyze the noise dose to which they are exposed operators portable harvester. The experiment was carried out in a coffee plantation of Catuaí Amarelo 62. For the experiment we used two portable harvester DL271K model and a dosimeter DOS-500 to quantify the noise dose, through by measuring the sound pressure level for each minute. The results lead to the conclusion that the maximum noise level to which they were subjected operators was 94.4 and 95.7 dB(A) for the first and second day respectively and that the noise dose to which they were submitted the operators was 131.6 and 143% for the first and second day, respectively. These values are higher than the limits established by law in Brazil. Can be noted that job security depends on each individual who performs, but the operator should have the right to know the risks they are exposed to while performing their activities.

**Index terms:** Occupational health, semimechanized coffee harvest, *Coffea arabica*.

## 1 INTRODUÇÃO

O café no âmbito do agronegócio brasileiro é um produto gerador de grandes receitas cambiais para o país podendo ser considerado, de acordo com Trabaquini et al. (2010), a base econômica de vários municípios e regiões. De acordo com Ferraz et al. (2011), uma das dificuldades encontrada pelos produtores é o elevado custo de produção. Sendo essa cultura tão importante para o Brasil, Oliveira et al. (2007) e Ribeiro et al. (2009), afirmam que a mecanização de seu processo produtivo pode ser considerada como uma prática que ajuda a reduzir os custos, principalmente na fase de colheita.

Segundo Silva (2004), a colheita do café constitui-se em uma série de operações, que podem ser realizadas de maneiras distintas, dentro de uma sequência flexível. Ainda segundo o autor, os mecanismos utilizados para se realizarem as operações e a ordem das mesmas definem os sistemas de colheita.

De acordo com Barbosa, Salvador e Silva (2005), em pequenas propriedades ou em locais onde a declividade é elevada, vêm sendo utilizadas as derriçadoras portáteis que utilizam o processo de vibração para derriça dos frutos de café, sendo essas posicionadas às costas ou lateralmente ao operador, dotadas normalmente de motores de combustão interna, utilizando-se motores dois tempos. Esse sistema de colheita, considerado semimecanizado, não dispensa totalmente o emprego de mão de obra, pois o recolhimento e abanação são feitos de forma manual.

Souza, Queiroz e Rafull (2006), afirmam que a utilização destas máquinas ajuda a suprir a escassez de mão de obra, observada na colheita do café. Além disso, essas máquinas mostram-se interessantes na substituição da colheita manual uma vez que, de acordo com Barbosa,

<sup>1,2</sup>Universidade Federal de Lavras/UFLA -Departamento de Engenharia/DEG - Cx. P. 3037 - 37.2000-000 - Lavras - MG  
ronan\_sales@hotmail.com, famsilva@ufla.br

<sup>3</sup>Universidade Federal Fluminense/UFF -Departamento de Engenharia Agrícola e Meio Ambiente/TER - 24.210-240 - Niterói -RJ  
flavio-ter@vm.uff.br

Salvador e Silva (2005), a colheita dos frutos do cafeeiro, utilizando derriçadoras portáteis, pode apresentar rendimento até oito vezes superior à derriça realizada manualmente, o que melhora a remuneração do indivíduo, uma vez que melhora o seu desempenho.

Entretanto qualquer atividade, cotidiana ou não, gera um determinado nível de ruído, não sendo diferente no processo produtivo do café, ou seja, essa atividade econômica gera um resíduo sonoro poluente para o meio ambiente, devendo assim seguir normas.

No Brasil, a Associação Brasileira de Normas Técnicas possui normas sobre medições de ruído, como exemplo pode ser citada a norma NBR-10152 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT, 1987), que estabelece os níveis de ruído para o conforto acústico, e a norma regulamentadora NR 15 da Portaria 3214/78 do Ministério do Trabalho e Emprego (BRASIL, 1990), que descreve as atividades, operações e agentes insalubres, inclusive seus limites de tolerância, definindo, assim, as situações que, quando vivenciadas nos ambientes de trabalho pelos trabalhadores, ensejam a caracterização do exercício insalubre, e também os meios de proteger os trabalhadores de tais exposições nocivas à sua saúde.

De acordo com Massa et al. (2012), a exposição prolongada ao ruído, pode levar o indivíduo à perda auditiva. Ainda de acordo com os autores, além dessa perda a exposição pode causar alterações cardiovasculares, psicológicas e respiratórias, distúrbios do sono, disfunções no sistema imunológico, irritabilidade e fadiga. Ainda de acordo com os autores, o ruído pode diminuir o desempenho dos trabalhadores em suas funções, aumentando a possibilidade de ocorrer acidentes de trabalho.

Cunha e Teodoro (2006), avaliaram o nível de ruído emitido por três derriçadoras portáteis, tomando como base para comparação a NR 15 e concluíram que as derriçadoras avaliadas apresentaram níveis de ruído, junto ao ouvido do operador, de 104,6; 100,7 e 102,2 dB(A), sendo esses acima dos limites estipulados pela NBR-10152 (ABNT, 1987), como também acima do limite de 85 dB(A), para 8 horas de exposição diária sem protetor auricular, estabelecido pela NR 15 (BRASIL, 1990).

Souza, Queiroz e Rafull (2006), avaliaram dois sistemas de derriça utilizando as derriçadoras portáteis, concluindo que os níveis de ruído emitidos pelas derriçadoras são maiores que os limites de conforto estabelecidos pela Norma NR-15, exigindo-se uso de protetor auricular durante sua operação.

Os trabalhos encontrados na literatura utilizam como instrumento para análise da pressão sonora o decibelímetro, que realiza somente leituras instantâneas da pressão sonora. Entretanto, a NR 15 estabelece que, se durante a jornada de trabalho, ocorrerem dois ou mais períodos de exposição a ruído de diferentes níveis, devem ser considerados os seus efeitos combinados (BRASIL, 1990). Esse efeito combinado é a chamada dose de ruído, cujo aparelho utilizado para o seu cálculo é o dosímetro, sendo essa a maneira correta de se avaliar o ruído na operação de derriçadoras portáteis, uma vez que os operadores realizam diversas atividades durante a jornada de trabalho.

Objetivou-se, neste trabalho, quantificar e analisar a dose de ruído à qual estão submetidos operadores de derriçadoras portáteis de café da fazenda em estudo, determinando o nível médio do ruído ao qual estavam expostos os operadores, bem como comparar os resultados com a legislação vigente no País.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento de campo foi conduzido em uma lavoura cafeeira (*Coffea arabica* L. cv. Catuaí Amarelo 62), em uma área de 4,92 ha implantada no ano 2000, no espaçamento de 3,6 m entrelinhas e 0,6 m entre plantas, totalizando 4629 plantas.ha<sup>-1</sup>, com altura média de 3,1 m, o diâmetro de saia médio 2,6 m e diâmetro de copa médio de 1 m. A lavoura está localizada na fazenda Santa Clara, situada no município de Perdões, Oeste de Minas Gerais, nas coordenadas 21°02'41" de latitude Sul e 44°58'45" de longitude Oeste de Greenwich, com altitude média de 890 m.

Os ensaios referentes à dose de ruído foram realizados nos dias, 16 e 17 de agosto, de 2012, uma vez que a derriça mecânica dos frutos de café, na fazenda em questão, é realizada por dois operadores de derriçadoras, trabalhando cada um de um lado da rua do cafezal, sendo esse sistema de colheita considerado por Souza, Queiroz e Rafull (2006) como o que apresenta melhor desempenho operacional, quando se trata de derriçadoras portáteis. Além da operação da derriça, os operadores também realizam durante sua jornada de trabalho as operações de recolhimento, abanação e ensacamento dos frutos, sendo essas realizadas de forma manual; durante a realização dessas tarefas, as derriçadoras permanecem desligadas. Porém, de acordo com a NR 15, este período deve ser contabilizado na jornada de trabalho.

A medida da dose de ruído em cada um dos operadores foi realizada em dias diferentes.

Estes operadores trabalham no sistema de produção (recebem apenas pela quantidade produzida), ou seja, eles não têm uma duração de jornada fixa, sendo assim, as doses foram medidas durante o tempo que eles estavam executando suas funções.

As derriçadoras avaliadas são do modelo DL271K acionadas por um motor de combustão interna a dois tempos monocilindro, refrigerado a ar, com cilindrada de 26,3 cm<sup>3</sup>, com rotação máxima de 8000 rpm e peso líquido de 4,9 Kg, sendo as duas máquinas disponibilizadas pelos próprios operadores.

De acordo com a NR 15, se durante a jornada de trabalho ocorrerem dois ou mais períodos de exposição a ruído de diferentes níveis, devem ser considerados os seus efeitos combinados (doses), de acordo com a Equação 1.

$$\frac{c_1}{T_1} + \frac{c_2}{T_2} + \frac{c_3}{T_3} + \dots + \frac{c_n}{T_n}$$

Em que:

$C_n$  = Tempo total que o trabalhador fica exposto a um nível de ruído específico (h);

$T_n$  = A máxima exposição diária permissível a este nível, para dados observados (h).

Esta equação é a mesma empregada nos dosímetros de ruído que permite calcular de forma automática o nível de exposição, quando a mesma ocorre com ruídos intermitentes ao longo da jornada de trabalho.

Foi utilizado em todas as avaliações o dosímetro DOS-500, fabricado pela INSTRUTHERM Instrumentos de Medição Ltda, sendo utilizado o circuito de resposta lenta (SLOW), e de compensação "A", estando o aparelho devidamente calibrado, como é de exigência da NR 15 (BRASIL, 1990).

Para quantificar as doses de ruído, às quais os operadores se encontravam expostos, foram seguidas as Normas de Higiene Ocupacional da FUNDACENTRO NHO 01 (BRASIL, 2001), que estabelece parâmetros para que sejam atendidas todas as exigências presentes na NR 15.

De acordo com a NHO 01, para realização de ensaios com dosímetros, as condições climáticas, no momento da realização da medição do nível de ruído, devem estar entre -5 e 30°C, a temperatura ambiente e a velocidade do vento deve ser inferior a 5,0 m.s<sup>-1</sup>(BRASIL, 2001).

Ainda de acordo com a mesma norma, define-se a dose parâmetro, utilizada para a caracterização da exposição ocupacional ao ruído, expressa em porcentagem de energia sonora, tendo por referência o valor máximo da energia sonora diária admitida, definida com base em parâmetros preestabelecidos.

Embora tenham sido observadas condições climáticas favoráveis, durante a realização de todos os ensaios, foi utilizado o protetor de ventos no microfone do dosímetro, com o intuito de uniformizar as condições de leitura e evitar a influência de possíveis rajadas de vento. O microfone do aparelho foi posicionado sobre o ombro, preso na vestimenta, dentro da zona auditiva do trabalhador e ainda foi posicionado do lado direito dos operadores, uma vez que esse lado apresenta maior exposição à pressão sonora (Figura 1), de forma a fornecer dados representativos da exposição ocupacional diária ao ruído a que está submetido o trabalhador, no exercício de suas funções.

Uma vez conhecida a dose de exposição de um período qualquer de amostragem é possível determinar o nível médio de ruído ( $L_{avg}$  - Level Average) em dB(A), e que pode ser considerado como o nível de pressão sonora contínuo, em regime permanente, o que representaria a mesma dose que o ruído real (flutuante), no mesmo período de tempo. Sendo esse um conceito complementar da dose de ruído.

O nível médio ( $L_{avg}$ ) é calculado através da seguinte Equação (2):

$$L_{avg} = 80 + 16,61 * \text{Log} \left( \frac{0,16 * CD}{TM} \right)$$

Em que:

CD = Contagem da dose, em %;

TM = Tempo de amostragem, em horas decimais.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta os dados obtidos pela avaliação com o dosímetro, referente ao primeiro dia. Foi utilizado o circuito de resposta lenta, e de compensação "A". A análise foi iniciada às sete horas e quarenta e dois minutos, e teve seu término às quinze horas e quarenta e dois minutos. Em relação à dose de ruído, pode-se observar que foi de 131,6 % valor este que excede o previsto na NR 15, pois ela estabelece um limite máximo de dose de 100 % ou uma unidade de medida. A partir da dose de ruído e do tempo da jornada de trabalho, o aparelho forneceu o nível médio de ruído, sendo este 86,9 dB(A).



**FIGURA 1** - Local onde foi posicionado o microfone no operador.

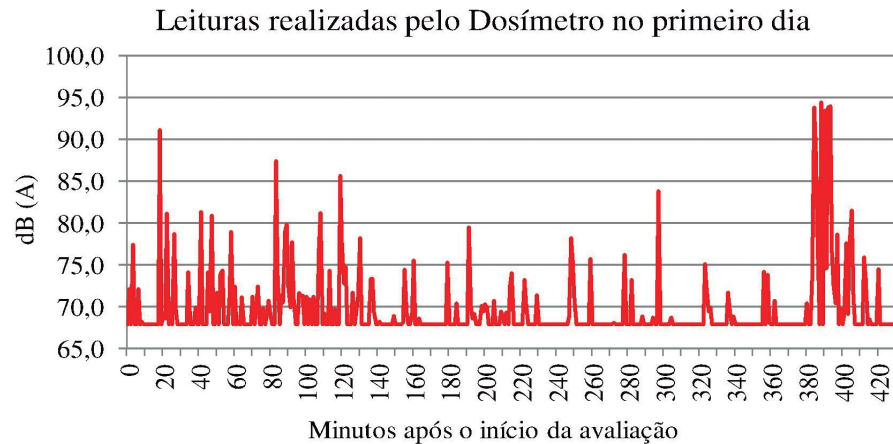
**TABELA 1** - Parâmetros da avaliação com o dosímetro, no primeiro dia.

Parâmetros	Primeiro dia
Nível de critério dB(A)	85
Nível linear dB(A)	80
Ponderação de tempo	LENTO
Data de início dd/mm/ano	16/08/2012
Hora de início h:min	07:42
Hora de finalização h:min	15:42
Tempo de exposição h:min	08:00
Valor de dose %	131,6
NM (%Dose 8 horas)	86,9

Este valor indica que, se o trabalhador se mantivesse em um ambiente de trabalho com ruído constante de 86,2 dB(A), em uma jornada de oito horas, ele estaria sujeito à mesma dose de ruído, sendo que a legislação brasileira prevê, para uma jornada de oito horas, um limite máximo de 85 dB(A). Todavia, o valor encontrado para o nível médio de ruído foi menor que o valor de 112,9 dB(A), encontrado por Souza, Queiroz e Rafull (2006), utilizando duas derriçadoras portáteis em cada linha de plantio. Em ambos os casos, torna-se obrigatório o uso de protetor auricular, tendo como diferença o valor de atenuação necessária do protetor auricular para se adequar à legislação vigente no País.

O DOS-500 realiza a leitura do ruído, de minuto em minuto, permitindo que fosse gerado o Gráfico 1, onde pode-se constatar que o valor do

nível de pressão sonora variou de 67,9 a 94,4 dB(A), ao longo da jornada de trabalho. Essa variação ocorre devido às derriçadoras não permanecerem o tempo todo ligadas na aceleração máxima. Nota-se que a maioria das leituras apresentaram valores abaixo do limite estabelecido na NR 15, que é de 85 dB(A), porém ocorreram leituras acima do limite, o que fez com que a dose de ruído ultrapassasse o limite de 100 %, mostrando que, mesmo os operadores trabalhando a maior parte do tempo abaixo do limite, o pouco que eles trabalharam acima é o suficiente para prejudicar sua saúde, demonstrando que a operação de derriçadoras portáteis é uma atividade que pode trazer risco à saúde dos operadores. Porém, observa-se que, em nenhum momento, foi superado o limite de 115 dB(A), que é o limite máximo de exposição para indivíduos sem proteção, estabelecido pela NR 15 (BRASIL, 1990).



**GRÁFICO 1-** Leituras realizadas pelo dosímetro no primeiro dia.

A análise dos dados indica que, para o primeiro dia de avaliação, o operador estava exposto a uma dose de ruído acima do permitido pela norma, mostrando a necessidade do uso de equipamentos de proteção individual, no caso protetor auricular, a fim de atenuar sua exposição.

O segundo dia de avaliação foi dia 17 de agosto de 2012. A Tabela 2 apresenta os dados obtidos pela avaliação com o dosímetro, referente ao segundo dia. A análise foi iniciada às sete horas e trinta e oito minutos, e teve seu término às quinze horas e quarenta e quatro minutos. Em relação à dose de ruído na segunda avaliação, pôde-se observar que foi de 143,0 %, excedendo também a legislação brasileira NR 15, sendo também superior ao valor encontrado no primeiro dia de avaliação. O nível médio de ruído foi de 87,5 dB(A), sendo superior ao encontrado no primeiro dia de avaliação, estando acima da norma. Como as derriçadoras utilizadas pelos operadores eram do mesmo modelo esperava-se que as doses fossem semelhantes, mas essa variação pode ser explicada pelo modo de operar a derriçadora, bem como pelas atividades realizadas além da operação de derriça, por cada um dos operadores.

Analisando-se o Gráfico 2, observa-se novamente a grande oscilação do nível de pressão sonora e que, neste caso, os valores encontrados variaram entre 67,9 a 95,7 dB(A), ao longo da jornada de trabalho e, esta variação deve-se ao fato dos operadores realizarem outras tarefas além da derriça durante sua jornada de trabalho. O valor máximo foi superior ao encontrado no primeiro, fato esse, que, possivelmente, ocorreu devido à troca do operador analisado. Semelhante ao acontecido no primeiro dia, a maior parte do tempo as leituras apresentavam valores menores

que 85 dB(A), porém o pouco tempo acima foi o suficiente para elevar a dose de ruído acima do limite permitido na legislação brasileira.

O fato de se utilizar o sistema com duas derriçadoras, uma de cada lado da linha do cafeeiro, torna a operação mais eficiente, conforme Souza, Queiroz e Rafull (2006). Porém, esse sistema pode colaborar com a elevação da dose de ruído à qual estão expostos os operadores.

A atividade de derriça utilizando derriçadoras portáteis mostrou-se, nos dois dias de ensaio, ser uma operação com grande potencial de risco à saúde dos operadores, resultado esse que já era esperado, uma vez que os trabalhos encontrados na literatura, mesmo não seguindo as normas para medição de ruído intermitente, já evidenciavam o potencial nocivo da operação.

Ferraz et al. (2013) e Yanagi Junior et al. (2012), realizaram estudos utilizando-se de técnicas de geoestatística para caracterizar a distribuição espacial do ruído gerado por derriçadoras portáteis. Porém, por meio dessa pesquisa, pôde-se notar que há uma ampla variação no nível de ruído junto ao operador. Certamente, essa variação também ocorre à medida que se aumenta o raio de distância em relação aos operadores, o que levaria a uma possível redução da distância segura que os demais operários da lavoura poderiam ficar.

De acordo com Silva e Mastroeni (2009), é certo que o risco pode ser minimizado pela efetiva implantação de medidas de controle e dispositivos de segurança. Nesse caso, a exigência é o uso de protetores auriculares por todos os funcionários, permitindo assim, o trabalho contínuo durante toda a jornada, assim como o uso de outros equipamentos de proteção individual que se fazem necessários em trabalhos realizados em áreas rurais.

**TABELA 2** - Parâmetros da avaliação com o dosímetro, no segundo dia.

Parâmetros	Segundo dia
Nível de critério dB(A)	85
Nível linear dB(A)	80
Ponderação de tempo	LENTO
Data de início dd/mm/ano	17/08/2012
Hora de início h:min	07:38
Hora de finalização h:min	15:44
Tempo de exposição h:min	08:06
Valor de dose %	143,0
NM (%Dose 8 horas)	87,5

Leituras realizadas pelo Dosímetro no segundo dia

**GRÁFICO 2** - Leituras realizadas pelo dosímetro, no segundo dia.

## CONCLUSÕES

Com base na metodologia utilizada e nos dados encontrados, foi possível chegar às seguintes conclusões:

O nível de ruído máximo, ao qual estavam submetidos os operadores foi de 94,4 e 95,7 dB(A), para o primeiro e segundo dia, respectivamente;

A dose de ruído à qual estavam submetidos os operadores foi de 131,6 e 143 %, para o primeiro e segundo dia, respectivamente. Sendo esses valores superiores à legislação vigente no Brasil.

A segurança no trabalho cabe a cada indivíduo que o realiza, entretanto, é necessário que haja instruções e treinamentos, bem como supervisão das atividades por um técnico responsável, pois cada trabalhador tem o direito de saber quais são os riscos aos quais está exposto durante a realização de suas atividades, como se proteger dos mesmos, bem como prevenir que acidentes aconteçam.

## 5 REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10152**: níveis de ruído para conforto acústico. Rio de Janeiro, 1987. 4 p.

BARBOSA, J. A.; SALVADOR, N.; SILVA, F. M. Desempenho operacional de derriçadores mecânicos portáteis, em diferentes condições de lavouras cafeeiras. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 9, n. 1, p. 129-132, 2005.

BRASIL. **Normas regulamentadora de segurança e saúde no trabalho NR-15**: atividades e operações insalubres. Brasília, 1990. Disponível em: <[http://www.mte.gov.br/legislacao/normas\\_regulamentadoras/default.asp](http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/default.asp)>. Acesso em: 16 jul. 2012.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **Norma de higiene ocupacional 01-NHO 01**: avaliação da exposição ocupacional ao ruído. Brasília: FUNDACENTRO, 2001. 41 p.

- CUNHA, J. P. A. R.; TEODORO, R. E. F. Avaliação do nível de ruído em derriçadores e pulverizadores motorizados portáteis utilizados em lavouras de café. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 22, n. 3, p. 71-77, set./dez. 2006.
- FERRAZ, G. A. S. et al. Variabilidade espacial do ruído gerado por uma derriçadora portátil em lavoura cafeeira. **Coffee Science**, Lavras, v. 8, n. 3, p. 276-283, jul./set. 2013.
- \_\_\_\_\_. Viabilidade econômica do sistema de adubação diferenciado comparado ao sistema de adubação convencional em lavoura cafeeira: um estudo de caso. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 31, n. 5, p. 906-915, set./out. 2011.
- MASSA, C. G. P. et al. P300 in workers exposed to occupational noise. **Brazilian Journal of Otorhinolaryngology**, São Paulo, v. 78, n. 6, p. 107-112, nov./dez. 2012.
- OLIVEIRA, E. et al. Influência da colheita mecanizada na produção cafeeira. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, n. 5, p. 1466-1470, set./out. 2007.
- RIBEIRO, M. S. et al. Efeitos de águas residuárias de café no crescimento vegetativo de cafeeiros em seu primeiro ano. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 29, n. 4, p. 569-577, out./dez. 2009.
- SILVA, A. D. R. L.; MASTROENI, M. F. Biossegurança: o conhecimento dos formandos da área da saúde. **Revista Baiana de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 33, n. 4, p. 654-665, out./dez. 2009.
- SILVA, F. M. **Colheita mecanizada e seletiva do café: cafeicultura empresarial: produtividade e qualidade**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2004. 75 p.
- SOUZA, C. M. A.; QUEIROZ, D. M.; RAFULL, L. Z. L. Derriçadora portátil na colheita total e seletiva de frutos do cafeeiro. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 41, n. 11, p. 1637-1642, nov. 2006.
- TRABAQUINI, K. et al. Uso da geotecnologia para caracterizar os cafezais no município de Londrina-pr, em relação à altimetria, declividade e tipo de solo. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 30, n. 6, p. 1136-1147, nov./dez. 2010.
- YANAGI JUNIOR, T. et al. Spatial variability of noise level in agricultural machines. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 32, n. 2, p. 217-225, mar./abr. 2012.