



João Dallamuta  
(Organizador)

**Estudos Transdisciplinares  
nas Engenharias 2**

**Atena**  
Editora  
Ano 2019

**João Dallamuta**

(Organizador)

# Estudos Transdisciplinares nas Engenharias 2

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Executiva: Profª Drª Antonella Carvalho de  
Oliveira Diagramação: Karine de Lima  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof.<sup>a</sup> Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.<sup>a</sup> Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
E82	Estudos transdisciplinares nas engenharias 2 [recurso eletrônico] / Organizador João Dallamuta. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Estudos Transdisciplinares nas Engenharias; v. 2)  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-356-9 DOI 10.22533/at.ed.569102905  1. Engenharia – Pesquisa – Brasil. 2. Transdisciplinaridade. I. Dallamuta, João. II. Série.  CDD 620
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná - Brasil

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

Caro(a) leitor(a),

Nesta obra temos um compendio de pesquisas realizadas por alunos e professores atuantes em ciências exatas, engenharia e tecnologia. São apresentados trabalhos teóricos e vários resultados práticos de diferentes formas de aplicação e abordagens de simulação, projetos e caracterização no âmbito da engenharia e aplicação de tecnologia.

Tecnologia e pesquisa de base são os pilares do desenvolvimento tecnológico e da inovação. Uma visão ampla destes temas é portanda fundamental. É esta amplitude de áreas e temas que procuramos reunir neste livro.

De abordagem objetiva, a obra se mostra de grande relevância para graduandos, alunos de pós-graduação, docentes e profissionais, apresentando temáticas e metodologias diversificadas, em situações reais.

Optamos pela divisão da obra em dois volumes, como forma de organização e praticidade a você leitor. Aos autores, agradecemos pela confiança e espírito de parceria.

Boa leitura.

João Dallamuta

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
ESTUDO SEMI PROBABILÍSTICO E SIMULAÇÕES NUMÉRICAS PARA O MÓDULO DE ELASTICIDADE DO CONCRETO APLICADO AO PROBLEMA DE FLEXÃO DE UMA VIGA	
Ana Carolina Carius Bruna Teixeira Silveira Ricardo Franciss Leonardo de Souza Corrêa João Vitor Curioni de Miranda Bruna Nogueira da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5691029051</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>14</b>
EVOLUÇÃO DIFERENCIAL APLICADA NA ESTIMAÇÃO DE PARÂMETROS DE UM SISTEMA OSCILATÓRIO	
Iolanda Ortiz Bernardes Marcelo Favoretto Castoldi Alessandro Goedel	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5691029052</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>20</b>
GERAÇÃO DE UM ACELEROGRAMA SÍSMICO ARTIFICIAL A PARTIR DE UMA FUNÇÃO DENSIDADE ESPECTRAL DE POTÊNCIA COMPATÍVEL COM UM ESPECTRO DE RESPOSTA DE PROJETO	
Daniela Dalla Chiesa Letícia Fleck Fadel Miguel	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5691029053</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>25</b>
GRUPO DE ESTUDOS E INTERVENÇÕES SOCIOAMBIENTAIS ENQUANTO PRÁTICA EDUCATIVA PARA A ENGENHARIA AMBIENTAL: CICLOS QUE SE RETROALIMENTAM	
Gabriela de Souza Carvalho Julia Dedini Felício Lara Ramos Monteiro Silva Rhennan Mecca Bontempi	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5691029054</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>43</b>
MAPEAMENTO DE LINEAMENTOS ESTRUTURAIS E ESTUDO DA POTENCIALIDADE HÍDRICA DO SISTEMA AQUÍFERO SERRA GERAL NA BACIA DO RIBEIRÃO CAMBÉ EM LONDRINA, PR	
Giselly Peterlini Maurício Moreira dos Santos Thiago Henrique da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5691029055</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>49</b>
MODELAGEM E IMPLEMENTAÇÃO DE UM INVERSOR FONTE DE TENSÃO PARA ACIONAMENTO DE MOTORES DE INDUÇÃO	
Lucas Niquele Endrice Jakson Paulo Bonaldo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5691029056</b>	

<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>67</b>
MODELAGEM E SIMULAÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO DE LEITE EM PÓ INTEGRAL: ÊNFASE NA ETAPA DE SECAGEM POR <i>SPRAY DRYING</i>	
Gustavo Storte Tonin Régis da Silva Pereira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5691029057</b>	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>83</b>
NÍVEIS DE RUÍDO DE UM TRATOR AGRÍCOLA EM CONDIÇÃO ESTÁTICA	
Maria Rosa Alferes da Silva Letícia Rodrigues da Silva Rônega Boa Sorte Vargas Beethoven Gabriel Xavier Alves	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5691029058</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>88</b>
O MÉTODO SORM DG E SUAS APLICAÇÕES NA ANÁLISE DE CONFIABILIDADE ESTRUTURAL DE PROBLEMAS DE ENGENHARIA	
Emmanoel Guasti Ferreira Marcílio Sousa da Rocha Freitas José Antônio da Rocha Pinto Geraldo Rossoni Sisquini	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5691029059</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>106</b>
PROPOSTA DE INTERVENÇÃO PARA CRIAÇÃO DA ZONA DE SEGURANÇA HÍDRICA DO MUNICÍPIO DE CUIABÁ, MATO GROSSO	
Ibraim Fantin-Cruz Maria Ivoneide Vital Rodrigues Leandro Obadowiski Bruno Marcel Medinas de Campos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.56910290510</b>	
<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>123</b>
PROSPECÇÃO QUÍMICA DA CASCA DO FRUTO E DA SEMENTE DA <i>MAGONIA PUBENSCENS</i> A. ST.-HIL	
Amanda Silva Oliveira Arnaldo Ferreira Ribeiro Júnior Bruna Lane Malkut Fábio Gramani Saliba Júnior Maria Perpétua Oliveira Ramos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.56910290511</b>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>128</b>
REÚSO DE EFLUENTE DE ESGOTO TRATADO NO CULTIVO DO PIMENTÃO AMARELO EM SOLO DO CERRADO	
Delvio Sandri Waltoíres Reis da Silva Júnior Cícero Célio de Figueiredo Rodrigo Moura Pereira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.56910290512</b>	

<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>140</b>
SISTEMA DE IRRIGAÇÃO AUTOMÁTICO	
Camila Dias de Jesus	
Márcio da Silva Vilela	
Leonardo Nazário Silva dos Santos	
Clarissa Vitória Borges dos Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.56910290513</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>144</b>
SISTEMA RADICULAR DA CULTIVAR 'GOLD JEWEL' DE KALANCHOE BLOSSFELDIANA POELLN CULTIVADA EM SUBSTRATO COMERCIAL E EM DIFERENTES DOSAGENS DE IRRIGAÇÃO	
Fátima Cibele Soares	
Jumar Luís Russi	
Andressa Fernandes Leal	
Carine Brum Duran	
Francieli Ribeiro Corrêa	
Giordana Trindade de Abreu	
<b>DOI 10.22533/at.ed.56910290514</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>151</b>
UMA ABORDAGEM DE APRENDIZADO DE MÁQUINAS PARA AUXÍLIO NO PLANEJAMENTO E CONTROLE DE MANUTENÇÃO	
Jéfter Mateus de Oliveira Rezende	
Gustavo de Assis Costa	
Camila Dias de Jesus	
<b>DOI 10.22533/at.ed.56910290515</b>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>164</b>
UTILIZAÇÃO DA TÉCNICA DE VELOCIMETRIA POR IMAGENS DE PARTÍCULAS (PIV) PARA OBTENÇÃO DO MAPA DE DEFORMAÇÕES EM PAINÉIS DE MADEIRA DE <i>PINUS OOCARPA</i>	
Eduardo Hélio de Novais Miranda	
Rodrigo Allan Pereira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.56910290516</b>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>170</b>
UTILIZAÇÃO DE AGENTE DE SECAGEM NA PRODUÇÃO DE PAPEL CARTÃO	
Crivian Pelisser	
Márcio Antônio Fiori	
Josiane Maria Muneron de Mello	
Jaqueline Scapinello	
<b>DOI 10.22533/at.ed.56910290517</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR</b> .....	<b>184</b>

## NÍVEIS DE RUÍDO DE UM TRATOR AGRÍCOLA EM CONDIÇÃO ESTÁTICA

### **Maria Rosa Alferes da Silva**

Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí  
Urutaí- Goiás

### **Letícia Rodrigues da Silva**

Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí  
Urutaí- Goiás

### **Rônega Boa Sorte Vargas**

Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí  
Urutaí- Goiás

### **Beethoven Gabriel Xavier Alves**

Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí  
Urutaí- Goiás

**RESUMO:** A mecanização agrícola atualmente é essencial em todos os setores da agricultura. Apesar desses benefícios, a mecanização vem causando diversos prejuízos ao operador com relação aos fatores ergonômicos. Sendo lamentavelmente um dos motivos de insalubridade o ruído, causado pelas máquinas, que ultrapassam os limites das normas vigentes. Desta forma, o objetivo do trabalho foi avaliar os níveis de ruído de um trator agrícola em condição estática utilizando um medidor de pressão sonora (decibelímetro) digital. O delineamento experimental utilizado foi o DIC (Delineamento Inteiramente Casualizado), com três repetições em um esquema fatorial (3x2), composto de três posições (posto do operador,

próximo ao escapamento e próximo ao motor) e duas rotações (lenta – 800 rpm e máxima – 2.250 rpm). Os níveis de ruídos estão superiores aos permitidos pela legislação, devendo ser utilizado protetor auricular, exceto para o posto do operador e escapamento em rotação lenta (800 rpm). O nível de ruído aumenta à medida que ocorre incremento na rotação do motor do trator, independente da posição.

**PALAVRA-CHAVE:** insalubridade, rotação, escapamento, operador.

**ABSTRACT:** Agricultural mechanization is now essential in all sectors of agriculture. Despite these benefits, the mechanization has caused several damages to the operator in relation to the ergonomic factors. Unfortunately, one of the reasons for unhealthy noise is caused by machinery, which goes beyond the limits of current standards. In this way, the objective of the work was to evaluate the noise levels of an agricultural tractor in static condition using a digital sound pressure meter (decibelimeter). The experimental design was DIC, with three replications in a factorial scheme (3x2), composed of three positions (operator position near the exhaust and near the engine) and two rotations (slow - 800 rpm and maximum - 2,250 rpm). Noise levels are higher than those permitted by law, ear protectors must be used, except for the operator's station and slow-speed

exhaust (800 rpm) .The noise level increases as there is an increase in the motor rotation of the tractor, regardless of position.

**KEYWORDS:** insalubrity, rotation, exhaust, operator.

## 1 | INTRODUÇÃO

A mecanização agrícola atualmente é essencial em todos os setores da agricultura. Apesar desses benefícios, a mecanização vem causando diversos prejuízos ao operador com relação aos fatores ergonômicos. Sendo lamentavelmente um dos motivos de insalubridade o ruído, causado pelas máquinas, que ultrapassam os limites das normas vigentes.

Tendo em vista que as operações com o conjunto trator-implementos podem comprometer a saúde do operador devido à sua exposição a condições ergonômicas desfavoráveis, levantou-se a hipótese de que lamentavelmente na maior parte dos casos o ruído se torna insalubre, pois ultrapassa os limites das normas vigentes.

Desta forma, é de grande relevância avaliar os riscos expostos aos operadores, tais como problemas auditivos que são determinados pelos níveis de ruídos, pela frequência e pelo tempo de exposição, para que possamos alertar, divulgar e melhorar ainda mais as condições ergonômicas, visando à manutenção da saúde do trabalhador rural, evitando assim problemas físicos e psíquicos.

Portanto, o objetivo do trabalho foi avaliar os níveis de ruído de um trator agrícola em condição estática, verificando qual a influência das variações de rotação e de posição.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios foram conduzidos no Instituto Federal Goiano (IF Goiano), Campus Urutaí-Go, localizado na Fazenda Palmital – Rodovia Geraldo Silva Nascimento km 2,5, Zona rural, município de Urutaí, Estado de Goiás, cujas coordenadas geográficas são 17°29'10" S de latitude, 48°12'38" O de longitude e 697 m de altitude.

Os níveis de ruído foram determinados, conforme a norma NBR 9999, por meio de um medidor de pressão sonora (decibelímetro) digital. O trator utilizado no ensaio da presente pesquisa é um 4x4, com potência de 90 cv, 4 cilindros, cabinado, com pneus dianteiros 12.4-24 R1 e traseiros 18.4-30 R1, com peso sem operador de 3.760 kg.

O delineamento experimental utilizado foi o DIC (Delineamento Inteiramente Casualizado), com três repetições em um esquema fatorial (3x2), composto de três posições (posto do operador, próximo ao escapamento e próximo ao motor) e duas rotações (lenta - 800rpm e máxima - 2250rpm). Adotou-se a Norma Brasileira NBR 5353 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1999) como referência ao local onde deverá ser posicionado o decibelímetro no posto do operador. Já para o

posicionamento do equipamento próximo ao escapamento e ao motor, foi adaptada a Norma Brasileira NBR-9714 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2000).

Os valores quantificados de ruído em dB (A) foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e ao teste de comparação de médias de Tukey (teste f), a 5% de probabilidade, com o programa SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2014). Após isso, os dados foram comparados com os limites fixados pela norma regulamentadora NR-15 (BRASIL, 2018).

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação ao nível de potência sonora (Tabela 1), houve influência significativa ( $p \leq 0,05$ ) para as posições: escapamento, motor e posição do operador, onde variou a rotação do motor de 800rpm e 2.250rpm.

Os maiores valores de ruído foram encontrados na rotação de 2.250rpm, condição esta de maior movimento das partes mecânicas do trator, que também ocasiona aumento de vibração que ajuda a aumentar o valor do ruído.

As operações com rotação de 800rpm podem ser realizadas por um período de oito horas sem proteção auricular, pois estão abaixo de 85dB(A). Acima deste valor, deverão ser obedecidos os limites contidos na NR-15 (Norma regulamentadora), ou utilizar a proteção auricular.

Cunha et al. (2009) ao estudarem vibrações e ruído com trator de 60,35kW (82 cv) de potência nominal no motor, concluíram que o nível de ruído aumenta com o incremento da rotação do motor. Santana et al. (2010) verificaram também incremento do nível de ruído a medida que aumenta a rotação e, ainda, que apenas com a rotação de 700-800 rpm pode-se trabalhar sem protetor auricular. O presente trabalho corrobora com os autores citados.

Já Araújo et al (2014) avaliaram os níveis de ruído emitidos por três tratores agrícolas, concluíram que os tratores de menor potência apresentaram maiores valores de níveis de ruídos emitidos. O trabalho demonstrou a influência da potência do motor com relação à emissão de ruídos. Além disso, potencializam as informações de que os tratores apresentaram níveis de ruído acima do permitido pela legislação brasileira para exposição sem proteção auricular.

Os níveis de potência sonora emitidos por trator agrícola em condições estáticas e dinâmicas foram estudados por Silva et al (2011). Os autores concluíram que, em todas as condições, o nível de potência sonora foi maior do que o permitido pela legislação.

Neste trabalho, os dados de níveis de ruídos para posição próxima ao motor na rotação lenta estão fora dos valores permitidos pela legislação.

## 4 | CONCLUSÃO

Os níveis de ruídos estão superiores aos permitidos pela NR – 15 de 85dB para uma jornada de trabalho de 8 horas diárias, devendo, assim, utilizar protetor auricular, exceto para o posto do operador e escapamento em rotação lenta (800rpm).

Observou-se uma diferença estatística entre as posições e rotações, demonstrando assim aumento no nível de ruído à medida que ocorre incremento na rotação do motor do trator, independente da posição.

## REFERÊNCIAS

ABNT- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR NM-ISO 5353: Máquinas rodoviárias, tratores e máquinas agrícolas e florestais – ponto de referência do assento. Rio de Janeiro: **ABNT**, P. 5, 1999.

ABNT- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR-9714: veículo rodoviário automotor: ruído emitido na condição parado. Rio de Janeiro: **ABNT**, p. 6, 2000.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9999**. Medição do nível de ruído no posto de operação de tratores agrícolas. Rio de Janeiro: ABNT, 1987. 21p.

ARAÚJO, V. F.; HONORATO, A.C; CORTEZ, J. W.; FILHO, A. P.P.; & DE JESUS NAGAHAMA, H.. Patinagem, opacidade e ruído de três tratores agrícolas de pneus. **Energia na agricultura**, v.29 n.1, p.01-08, 2014.

BRASIL, MINISTÉRIO DO TRABALHO. Portaria MTb n.º 3.214, de 08 de junho de 1978, **Norma Regulamentadora Nº 15** - Atividades E Operações Insalubres. DOU 06/07/78. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR15/NR-15.pdf>>. Acesso em: 14 abr. 2018.

CUNHA, J.P.A.; DUARTE, R.M.A.; RODRIGUES. V.J.C. Avaliação dos níveis de vibração e ruído emitidos por um trator agrícola em preparo de solo. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.39, n.4, p.348- 355. 2009.

OLIVEIRA, A. P. L.; TAVARES, L. A. F.; LUCAS, R. F.; MELGAÇO, M. F. M.; SILVA, W. N. J. Caracterização dos níveis de ruído em tratores com diferentes potências na região noroeste de Minas Gerais. In: XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - **CONBEA**, 2015, São Pedro. Jaboticabal: FCAV/UNESP, v. 1, 2015.

SANTANA, S.R.A.; CORTEZ, J.W.; ALVES, A.D.S.; COSTA, F.R.L.; NAGAHAMA. H.J. Avaliação do nível de potência sonora do trator agrícola em condições estáticas. In: **V Jornada de Iniciação Científica da UNIVASF**, 2010, Juazeiro, BA, Anais... Juazeiro: UNIVASF, 2010. p.1-2. Cd\_ ROM.

SILVA, A. D. D. A.; COSTA, F. R. L.; CORTEZ, J.W.; DANTAS, A. C. D. S.; & NAGAHAMA, H. D. J.. Níveis de potência sonora emitidos por trator agrícola em condições estáticas e dinâmicas. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 41, n.1, 2011.

FERREIRA, Daniel Furtado. **Sisvar**: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. *Ciênc. agrotec.* [online]. 2014, vol.38, n.2 [citado: 2015-10-17], pp. 109-112. Disponível em: ISSN 1413-7054, <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542014000200001>.

Posições	Rotações do motor	
	Lenta - 900rpm	Máxima - 2300rpm
Posto do operador	82,3 a1	91,7 a2
Escapamento	79,4 b1	93,7 b2
Motor	85,4 c1	104,1 c2

Médias seguidas por letras distintas minúsculas na coluna e números na linha diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey a 0,05%.

**Tabela 1** – Médias dos níveis de ruído em diferentes parâmetros e rotação.

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**João Dallamuta:** Professor assistente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Graduação em Engenharia de Telecomunicações pela UFPR. MBA em Gestão pela FAE Business School, Mestre pela UEL. Trabalha com Gestão da Inovação, Empreendedorismo e Inteligência de Mercado.

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-356-9

