

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: VI Seminário de Inovação e Tecnologia

REPROJETO COM REDUÇÃO DE MASSA DA CARENAGEM PARA ISOLAMENTO ACÚSTICO DE UM MICROTRATOR VOLTADO PARA A AGRICULTURA FAMILIAR.¹

João Paulo Weselovski Da Silva², Odmartan Ribas Maciel³, Giovani Prates Bisso Dambroz⁴, Ivan Junior Mantovani⁵, Antonio Carlos Valdiero⁶.

¹ Pesquisa institucional desenvolvida no Departamento de Ciências Exatas e Engenharias.

² Aluno do Curso de Graduação em Engenharia Mecânica, bolsista PROBITI/FAPERGS. jpsw1994@yahoo.com.br

³ Aluno do Curso de Graduação em Engenharia Mecânica, bolsista PIBIC/CNPq. E-mail: odejui@hotmail.com

⁴ Voluntário de iniciação tecnológica e inovação 2016 e acadêmico do curso de Engenharia Mecânica campus Panambi; E-mail: giovanipbd@gmail.com

⁵ Aluno do Curso de Graduação em Engenharia Mecânica, bolsista PIBIC/CNPq.: E-mail: ivan.mantovani8@gmail.com

⁶ Bolsista CNPq Produtividade em Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora, Líder do Grupo de Pesquisa Projeto em Sistemas Mecânicos, Mecatrônica e Robótica, e docente do Curso de Engenharia Mecânica do Departamento de Ciências Exatas e Engenharias. E-mail: valdiero@unijui.edu.br

INTRODUÇÃO.

O presente trabalho trata da melhoria do projeto do módulo de proteção de um microtrator, com enfoque na redução de massa na estrutura da carenagem. Essa pesquisa foi focada na busca de soluções para os problemas que estão ligados à agricultura familiar, um dos problemas encontrados é o elevado nível de ruídos que provém do motor do microtrator.

Como o operador fica exposto por muito tempo a esses ruídos, buscou-se uma maneira de reduzi-los, proporcionando assim um melhor ambiente de trabalho ao operador. A solução encontrada foi a de criar um módulo de proteção para o motor (principal fonte de ruídos). Este módulo de proteção consiste em enclausurar o motor criando um isolamento acústico, além de também proteger os componentes do motor de possíveis danos.

Existe a preocupação de criar uma solução para os problemas existentes na agricultura familiar, já que a mesma tem uma importância significativa no Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro, isso pode ser visto em Guilhoto et al. (2007), onde a geração de riqueza pela agricultura familiar produtiva representou 10% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro entre 1995 e 2005, o que correspondeu um número significativo da cadeia agrícola total no mesmo período. Nos últimos anos, as políticas públicas começaram a focar na importância da agricultura familiar, fomentando principalmente os programas de crédito como o Programa Nacional de Agricultura Familiar Sustentável (PRONAF), e também o Programa Mais Alimentos.

Para auxiliar na criação de soluções para os problemas da agricultura familiar, o Núcleo de Inovação e Mecanização da Agricultura Familiar (NIMAF) desenvolve pesquisas voltadas no desenvolvimento de tecnologias que busquem a melhoria do trabalho do agricultor e aumentem a produtividade da lavoura por meio da mecanização agrícola. Ao longo das pesquisas, foi desenvolvido e construído o protótipo de um microtrator com o objetivo principal de atender as necessidades provenientes da agricultura familiar. O objetivo deste trabalho é apresentar os

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: VI Seminário de Inovação e Tecnologia

resultados recentes do desenvolvimento do isolamento acústico do motor, dentro do contexto atual da pesquisa e do desenvolvimento do microtrator adequado à agricultura familiar.

METODOLOGIA

A metodologia usada para realizar esse trabalho foi dividida nas seguintes etapas: a revisão bibliográfica através dos autores Bistafa (2011), Saliba (2011), Back et al. (2007) e Pahl et al. (2005), Mantovani (2015), Fernandes (2002), reuniões do grupo de pesquisa, atividades de elaboração de desenhos usando software de CAD (projeto assistido por computador) que auxiliou na realização dos desenhos do projeto e análise dos resultados.

Foram utilizadas as técnicas e ferramentas computacionais no decorrer do projeto. O software CAD de auxílio ao projeto usado foi o SOLIDWORKS®. Com o conceito do projeto já feito, realizou-se uma divisão do mesmo para assim fazer uma análise mais detalhada e criteriosa de cada elemento presente, após ter sido feita a análise e a identificação dos problemas existentes, buscou-se criar diferentes soluções para saná-los.

Para cada solução encontrada era criada uma proposta para ser discutida junto com o grupo de pesquisa. Nas reuniões do grupo foram realizadas as discussões e as análises das diferentes propostas para melhorias do projeto de isolamento acústico do microtrator. Cada proposta analisada levou em conta os materiais que serão usados e a quantidade disponível de material. Também levou-se em conta a complexidade para construir os componentes e a necessidade de fazer alterações no chassi do microtrator.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao auxiliar colegas do grupo de pesquisa na construção do enclausuramento de um compressor, que tem como sua finalidade criar o isolamento acústico para o mesmo, foram retiradas ideias e conceitos de como se deve fazer um isolamento acústico. Uma das ideias para o isolamento acústico do microtrator é a de usar lã de rocha para fazer a absorção do som, além dessa ideia, outras também foram aplicadas na elaboração da primeira concepção da carenagem. Nesta primeira concepção a carenagem é concebida com uma estrutura de tubos de aço com o perfil quadrado e nessa estrutura são fixados painéis perfurados de alumínio para deixar o som se propagar até a lã de rocha, responsável pela absorção do ruído. Para proteger a lã de rocha são colocadas chapas de polipropileno.

Este conceito pode ser visto na figura seguir, onde a carenagem é dividida em quatro partes que são a estrutura, os painéis perfurados, o material que faz a absorção do som e o revestimento externo.

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: VI Seminário de Inovação e Tecnologia

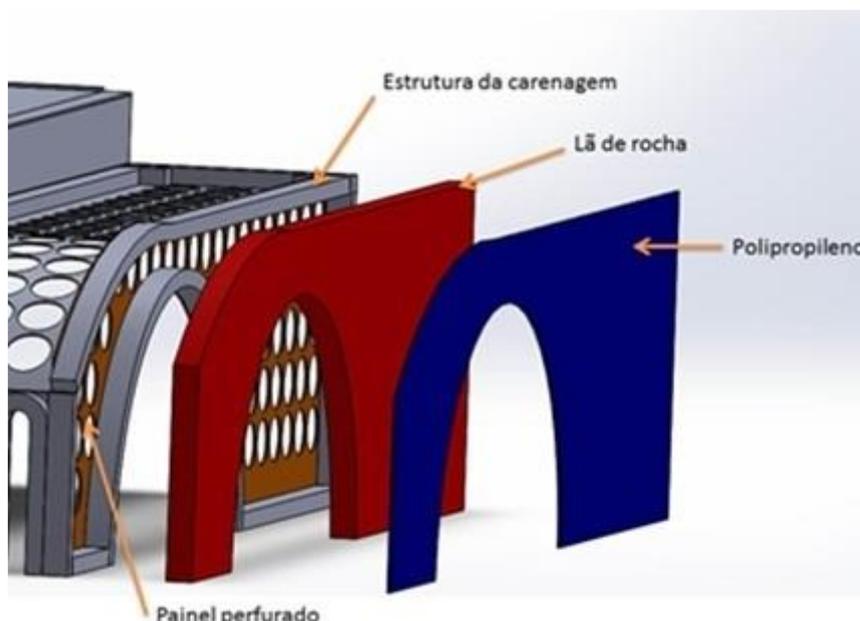


Figura 1: Desenho que mostra os quatro principais componentes da carenagem.

Porém ao fazer a apresentação e a discussão deste conceito ao grupo de pesquisa, chegou-se a conclusão que ele se tornaria muito pesado e também seria gasto muito material para construí-lo. Com levantamento dos principais defeitos deu-se início à criação de soluções de melhoria com o objetivo reduzir o peso e o gasto de materiais. Para reduzir o peso, optou-se por usar cantoneiras de alumínio ao invés de tubos de aço na estrutura. Na estrutura usando tubos de aço, todos os tubos seriam unidos usando o processo de soldagem, criando uma única estrutura rígida. Já usando as cantoneiras de alumínio, elas são unidas usando rebites também dando origem uma estrutura rígida, porém muito mais leve do que a de aço. A tabela 1 mostra um comparativo do peso da estrutura da carenagem usando aço e alumínio na sua confecção.

Material usado na estrutura	Peso total da estrutura
Aço.	12,5971 Kg
Alumínio.	3,919Kg
Redução de peso obtida.	8,6781Kg

Tabela 1: Resultado comparativo na redução de massa na estrutura da carenagem

Para reduzir o consumo de material, optou-se por criar um enclausuramento somente para o motor ao invés de fazer toda a carenagem com o isolamento acústico, essa medida faz com que seja reduzido o consumo de todos os materiais usados e como isso diminua o custo de fabricação do enclausuramento.

A figura 2 mostra o enclausuramento do motor, nela pode-se observar as chapas de polipropileno na cor alaranjada, as chapas de alumínio perfurado na cor vermelhas e as cantoneiras de alumínio na cor cinza.

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: VI Seminário de Inovação e Tecnologia

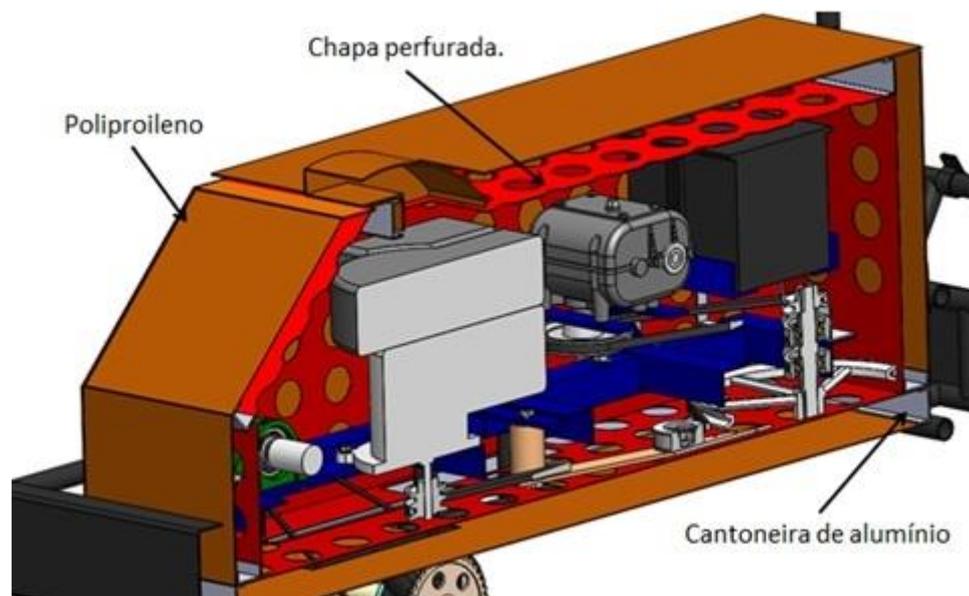


Figura 2: Desenho do enclausuramento do motor.

CONCLUSÕES

Ao analisar os dados do peso de cada estrutura, percebeu-se a grande melhoria no projeto ao optar por usar cantoneiras de alumínio ao invés de tubos de aço para construir a estrutura da carenagem. Além disso, foi percebido como é importante a interação e o envolvimento de várias pessoas na fase de elaboração de um projeto, pois cada uma tem uma visão e ideias diferentes que podem ser usadas para melhorar e aperfeiçoar o projeto.

O trabalho possibilitou o envolvimento de alunos de graduação no projeto de pesquisa “Desenvolvimento de Tecnologias Criativas para Conforto Térmico e Acústico” (Processo: nº 01628-2551/14-6) aprovado no Edital CAPES/FAPERGS 03/2014 (Programa de Iniciação em Ciências, Matemática, Engenharias, Tecnologias Criativas e Letras – PICMEL). Os resultados deste trabalho visam contribuir para futuras aplicações em carenagens e proteções de máquinas industriais e equipamentos agrícolas, contribuindo-se assim para a redução da poluição sonora e melhoria do conforto acústico na área rural.

PALAVRAS CHAVES

Isolamento acústico; proteções de máquinas; melhoria em projeto.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio do CNPq, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - Brasil. Os autores são agradecidos aos órgãos de fomento à pesquisa CAPES e FAPERGS pelas bolsas de iniciação científica e tecnológica e pelo auxílio financeiro no projeto "Desenvolvimento de Tecnologias Criativas para Conforto Térmico e Acústico" (Processo:

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: VI Seminário de Inovação e Tecnologia

nº 01628-2551/14-6, Edital CAPES/FAPERGS 03/2014: Programa de Iniciação em Ciências, Matemática, Engenharias, Tecnologias Criativas e Letras – PICMEL).

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10.151: Acústica – Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas, Visando o Conforto da Comunidade. Rio de Janeiro, 2000.

BACK, N. Metodologia de projeto de produto industriais. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1983.

BACK, N.; OGLIARI, A.; DIAS, A.; SILVA, J. C. Projeto integrado de produtos: planejamento, concepção e modelagem. Barueri: Manole, 2008.

BISTAFA, Sylvio R. Acústica Aplicada ao Controle do Ruído. São Paulo: Edgard Blucher, 2006.

FERNANDES, M.; MORATA, T.C. Estudo dos efeitos auditivos e extra-auditivos da exposição ocupacional a ruído e vibração. Revista Brasileira de Otorrinolaringologia, São Paulo, v.68, n.5, out. 2002.

GUILHOTO, J. J. M.; AZZONI, C. R.; SILVEIRA, F. G.; ICHIHARA, S. M.; DINIZ, B. P. C.; MOREIRA, G. R. C. PIB da Agricultura Familiar: Brasil-Estados. Brasília: MDA, 2007. 172 p.(Estudos, 19).

Mantovani, I. J.; Fiegenbaum, A.; Silva, C.S.; Marchesan, F. T.; Valdiero, A.C.; Rasia, L. A. Desenvolvimento de uma solução para isolamento acústico em máquinas e ambientes In: 9º CONGRESSO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO VALE DO TAQUARI E 1º CONGRESSO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO COMUNG. 2015, Lajeado. Univates 2015

PAHL, G.; BEITZ, W.; FELDHUSEN, J.; GROTE, K. Projeto na Engenharia: Fundamentos do desenvolvimento eficaz de produtos, métodos e aplicações. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

SALIBA, T, M, Manual Prático de Avaliação e Controle do Ruído, São Paulo, LTr, 2011

VALDIERO, A.C. Inovação e desenvolvimento do projeto de produtos industriais. Ijuí: UNIJUÍ, Programa de incentivo à produção docente: Coleção Cadernos Unijuí – Série Tecnologia Mecânica n.2, 1997.