

A manutenção preventiva e a gestão dos recursos de transformação: um estudo de caso com equipamentos de uma empresa agrícola

José Luís Garcia Hermosilla (Universidade de Araraquara) jlghermosilla@hotmail.com

Douglas Boni Poli (Universidade de Araraquara) douglasbpoli@outlook.com

Rogério Evangelista Machado (Universidade de Araraquara) rogerio.machado@hotmail.com

Carlos Magno de Oliveira Valente (Universidade de Araraquara) carlos.valente@sensoft.com.br

Resumo:

A manutenção de equipamentos tem o propósito de melhorar suas condições de funcionamento, aumentando sua vida útil e seu desempenho. Apesar dos benefícios que proporciona, muitos são os aspectos que limitam sua aplicação. O objetivo desta investigação é descrever a implantação da manutenção preventiva assim como os seus benefícios alcançados, no caso de uma empresa de paisagismo de médio porte. O procedimento metodológico utilizado foi o estudo de caso em uma empresa do segmento de prestação de serviços paisagístico de médio porte, especificamente com tratores. A empresa executava manutenções corretivas em seus recursos de transformação quando decidiu implantar a preventiva em virtude dos elevados gastos e baixa disponibilidade dos equipamentos, com os quais estava se deparando. Após 6 meses de implantação das técnicas da manutenção preventiva nos tratores, os resultados mostraram diminuição dos custos mensais de manutenção e aumento da disponibilidade dos equipamentos. Esses benefícios também se estendem para a produtividade da empresa e para a melhoria da capacidade técnica dos trabalhadores.

Palavras chaves: Manutenção preventiva, Manutenção corretiva, Custos, Disponibilidade de equipamentos, Serviços de jardinagem.

Preventive maintenance and management of processing resources: a case study with the equipment of an agricultural enterprise

Abstract:

The maintenance is intended to improve the working conditions of the equipment, enhancing your life and your performance. Despite the benefits it provides, there are many other aspects that limit the maintenance's application. The purpose of this research is to describe the implementation of preventive maintenance and its benefits, in the case of a landscaping business. The methodological procedure used was the case study on a company providing landscaping services, specifically with tractors. The company practiced corrective maintenance in its equipment and decided to change to preventive maintenance due to high expenses and low availability that had with the former one. After 6 months of implementation of the preventive maintenance techniques in tractors, the results showed decrease in the monthly costs of maintenance and increased availability of equipment. These benefits also extend to the productivity of the company and to improve the technical capacity of workers.

Key-words: Preventive maintenance, Corrective maintenance, Costs, Equipment availability, Gardening services.

1. Introdução

Segundo Gurski e Rodrigues (2008), a área de manutenção, nas indústrias de um modo geral, é pouco desenvolvida, não fazendo uso de práticas essenciais de planejamento e programação de serviços, e também de ações voltadas a manutenção preventiva e preditiva, o que faz com que as ações da área sempre assumam o status de urgência, impondo à produção grandes perdas de produtividade com impactos na lucratividade da organização.

A manutenção, segundo Cabral (2006) é um conjunto de ações para um bom desempenho do equipamento, máquinas e instalações, garantindo bons resultados.

A falta de manutenção nos recursos de produção, aumenta a desvalorização destes bens, o que segundo Oliveira (2001) provoca o aumento de sua depreciação e eleva os custos de serviços corretivos que se façam necessários no futuro, além de encarecer o serviço prestado por estes recursos.

Em termos gerais, poucas são as unidades produtivas que apresentam um parque fabril (recursos imobilizados) com valores superiores a 50% de seu valor real, o que segundo Pinto (2003), é um grave problema originado pela falta de investimentos na área de manutenção dos equipamentos.

A falta de manutenção reduz a capacidade dos equipamentos, e provoca paradas inesperadas, com consequências para a qualidade e a produtividade dos processos produtivos, fatos que segundo Williams et al. (1994), poderiam ser evitados com uma política adequada de manutenção. De forma complementar, Xenos (1998) reafirma que a falta de políticas de manutenção, reduz a capacidade dos recursos de produção, aumentando a probabilidade de falhas com o passar do tempo.

Um bom planejamento e controle de manutenção, pode aumentar muito o desempenho da produção, o que segundo Wireman (1998) e Souris (1992) está intimamente relacionado as políticas de gestão da manutenção.

Para se manterem no mercado, de forma competitiva e com elevados níveis de qualidade e produtividade, as organizações precisam de políticas de manutenção com estratégias definidas, na opinião de Kardec e Nascif (2001).

Políticas de manutenção bem definidas, de acordo com Takahashi (1993), conferem às organizações resultados positivos em qualidade, entrega, diminuição de custos e redução de processos, atividades estas que são essenciais para a melhora da produtividade das empresas, e que deveriam ser priorizadas por uma nova gerencia.

Diante destas evidências, a questão da pesquisa que se coloca está relacionada a políticas de manutenção preventiva e aos seus desdobramentos sobre a produtividade dos equipamentos em uma empresa de paisagismo de médio porte, ou seja, um plano de manutenção preventiva realmente aumenta os índices de produtividade dos recursos de produção?

Portanto esta pesquisa tem como objetivo principal descrever a aplicação de um plano de manutenção preventiva sobre recursos de produção (tratores) de uma empresa de paisagismo de médio porte.

Para atingir esse objetivo, esta pesquisa de caráter descritivo tomará como base os dados documentais da empresa selecionada a respeito dos índices de desempenho dos equipamentos de produção da organização e descreverá seu histórico com base na implantação das ações de manutenção preventiva empregada no referido recurso, o que possibilitará um padrão de comparação cronológico entre as situações antes e após a implantação do programa.

2. Revisão da literatura

A manutenção, de acordo com Viana (2014), é uma palavra que deriva do latim *manus tenere*, que significa manter o que se tem, e está presente na história humana, desde o momento em que se começa a manusear instrumentos de produção. Segundo Alves et. al. (2009, p. 3), entende-se como sendo “todas as medidas necessárias para manter/reestabelecer as condições específicas dos meios técnicos de um sistema, como também determinar e avaliar as condições existentes desse meio”.

Segundo Kardec e Nascif (2001), a manutenção tem o propósito de garantir que o equipamento atenda com o melhor desempenho possível, as demandas da produção, além de preservar a segurança e o conforto dos seus usuários e da empresa. Este tipo de serviço prestado e que visa a maior disponibilidade do equipamento de produção, pode ser classificado em 4 tipos, segundo Viana (2014): manutenção corretiva, manutenção preventiva, manutenção preditiva, e a manutenção autônoma.

A manutenção corretiva de acordo como Santos (2013, p. 13), “é a representação do princípio, em que os mecânicos simplesmente consertavam o que estava quebrado, não se preocupando com as causas ou efeitos que ocasionaram o defeito”. Este tipo de manutenção caracteriza-se pelo reparo que ocorre após a falha ter acontecido, ficando dependente da disponibilidade de mão-de-obra no momento da quebra e de materiais necessários para o conserto (PEREIRA, 2011). A frequência que a manutenção corretiva ocorre é determinada pela confiabilidade do equipamento, não há formas de se planejar e normalmente acontece quando não se deseja, completa Lafraia (2001).

Por outro lado, a manutenção preventiva, segundo Auras e Moro (2014) é o estágio inicial da manutenção programada e deve obedecer a um padrão, estabelecendo paradas periódicas com o objetivo de executar os reparos devidamente programados e assim poder prolongar o tempo de vida útil de uma máquina. Segundo Nancabú (2011), uma vez que o objetivo da manutenção preventiva é a antecipação de falhas, e muitas vezes as mesmas exigem um trabalho árduo para serem mensuradas, faz-se necessária a elaboração de uma política de medidas preventivas estruturadas e que alcance os objetivos e metas estabelecidos.

A aplicação da manutenção preventiva, de acordo com Nancabú (2011), traz diversos benefícios para o ambiente fabril como, por exemplo, a redução da perda de produção; troca de manutenção de emergência por manutenção programada, o que reduz as horas extras; redução do pessoal de manutenção; melhor ambiente de trabalho e redução de custos de fabricação.

No caso da manutenção preditiva é o tipo de manutenção em que é possível determinar ciclos, ou seja, determinar de quanto em quanto tempo se deve abrir uma máquina. São registrados, analisados e criados históricos de todos os dados referentes à máquina, conseguindo assim, prever quando acontecerão determinadas falhas (SANTOS, 2013). É uma manutenção de auxílio aos técnicos do departamento, pois utilizam ferramentas para diagnosticar problemas futuros que não podem ser diagnosticados visualmente (COSTA; MARUYAMA; NETO, 2017).

Por fim, a manutenção autônoma é adotada pelos próprios operadores que passam a executar serviços de manutenção no maquinário que operam. Serviços estes que vão desde as instruções de limpeza e lubrificação, até serviços mais complexos de análise e melhoria dos instrumentos de produção (VIANA, 2014).

Segundo Rosa e Morales (2006) a implantação da gestão da manutenção produtiva pode beneficiar setores na empresa como PCP e a produção, além de aumentar a confiança nos equipamentos, e prover treinamentos para operadores de produção, no que tange a manutenção básica, para que identifiquem pequenas avarias, antecipando sem imprevistos.

Segundo Viana e Ribeiro (2016) a implantação da manutenção preventiva mudara a cultura organizacional dentro dos setores. A boa gestão da manutenção preventiva e preditiva concorre para a redução de custos e aumento do lucro operacional, além de auxiliar na tomada de decisões, e no aumento da confiabilidade dos ativos, contribuindo para a melhoria contínua.

3. Resultados

Os resultados serão apresentados em etapas que representarão a evolução cronológica da implantação da manutenção preventiva, para efeito didático.

A empresa de paisagismo, que também efetua serviços de roçado, não tinha plano de manutenção até o ano de 2016, e tinha por princípio efetuar qualquer tipo de reparo quando o equipamento quebrava, o que caracterizava a manutenção corretiva. Do ponto de vista da gestão da manutenção, esse plano de reparo não permitia a empresa saber o que estava ocorrendo com os recursos de produção, pois não era acompanhado até então por nenhum tipo de controle como por exemplo *check list*, o que também não permitia avaliar os motivos da quebra. Os procedimentos de reparo baseavam-se na simples troca das peças danificadas, sem haver também acompanhamento ou mesmo ciência dos funcionários, os quais acabaram por incorporar a cultura que se implantou na empresa, fato que muitas vezes comprometia ainda mais o estado dos recursos, pois o trabalhador desconhecia a gravidade dos eventos e continuava a operar os equipamentos até sua parada completa.

Como não havia controle das ações de manutenção, a estratégia inicial para a implantação da manutenção preventiva foi a implantação de controle da manutenção corretiva, com o objetivo de avaliar o estado dos recursos de produção (tratores) e se necessário efetuar sua correção deixando-os em condições semelhantes para iniciar o acompanhamento das ações de prevenção.

Apesar da aparente facilidade técnica para a implantação do controle da manutenção corretiva, a cultura organizacional foi o aspecto que mais comprometeu o sucesso desta iniciativa, fruto da resistência a mudança apresentada pela empresa, incluindo a própria gerência. A sensibilização da alta gerência foi fundamental para dar continuidade ao processo, e implantar

os controles da manutenção corretiva existente, que acabou por revelar os reais custos e índices com os quais a empresa estava de fato convivendo, como pode ser observado na Tabela 1 a seguir.

Período	Horas Produzidas	Horas Manutenção	Custo Mensal de Parada (R\$)	% de tempo parado	% de tempo produzido	Horas Produzidas
Janeiro	140	0	0,00	0,00	100,00	140
Fevereiro	140	0	0,00	0,00	100,00	140
Março	140	0	0,00	0,00	100,00	140
Abril	140	0	0,00	0,00	100,00	140
Maiο	140	70	4.256,70	50,00	50,00	70
Junho	140	0	0,00	0,00	100,00	140
Julho	140	0	0,00	0,00	100,00	140
Agosto	140	0	0,00	0,00	100,00	140
Setembro	140	120	1.400,00	85,71	14,29	20
Outubro	140	0	0,00	0,00	100,00	140
Novembro	140	0	0,00	0,00	100,00	140
Dezembro	140	63	1.547,28	45,00	55,00	77

Fonte: departamento de manutenção da empresa

TABELA 1 – Indicadores mensais da manutenção corretiva para 2 tratores no ano de 2017

De forma complementar, o Gráfico 1 a seguir apresenta os indicadores de produtividade (horas paradas e horas de trabalho) para 2 tratores, escolhidos para ilustrar o caso da implantação da manutenção preventiva. Tomando-se como referência a jornada diária de 8 horas para cada trator, observa-se que as manutenções corretivas, no mês de setembro (mês 9), deixaram os equipamentos inoperantes por 15 dias, o que provocou atrasos na produção da ordem de 1 a 2 meses. É possível observar que em termos percentuais, no ano de 2017, as ações da manutenção corretiva, comprometeram a produtividade dos equipamentos, deixando-os fora de uso 180,71%, o que significa quase 2 meses de produção, um atraso inesperado que prejudicou todo planejamento de produção.



Fonte: departamento de manutenção da empresa

Gráfico 1 – Produtividade dos equipamentos em função da manutenção corretiva no ano de 2017

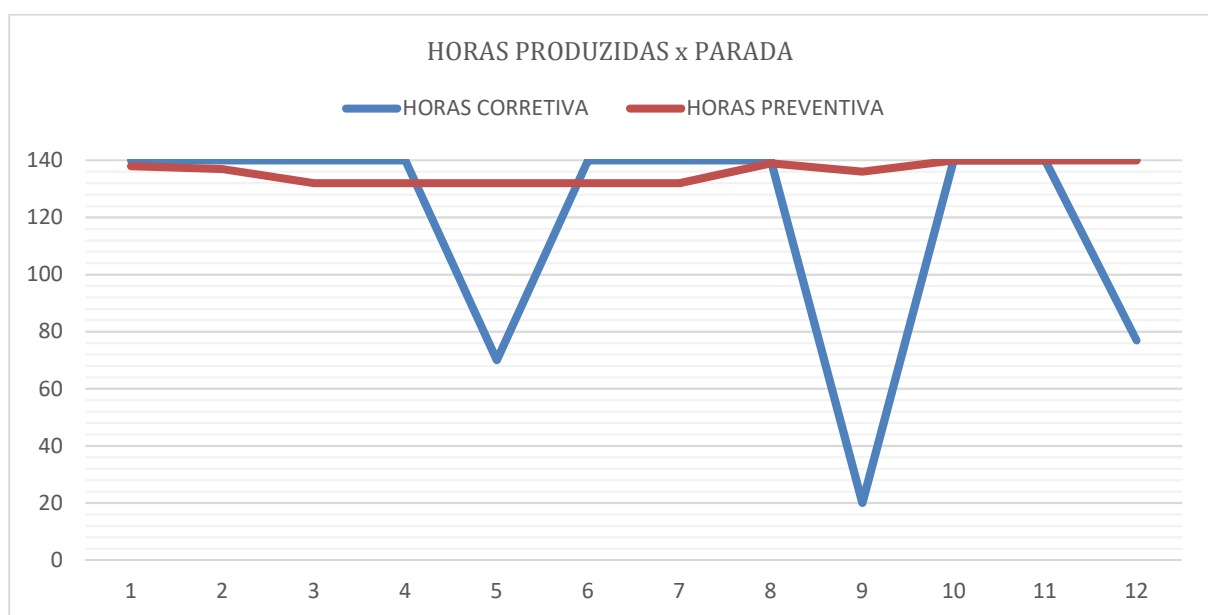
Após efetuar as ações corretivas necessárias nos equipamentos, teve início a implantação dos princípios básicos da manutenção preventiva, com o acompanhamento (checklist) dos tratores por parte de seus operadores, agora treinados, e a operacionalização dos controles, seguindo os mesmos moldes da manutenção corretiva. Com o envolvimento de especialistas, mecânicos, revendedores e até fabricantes, foi desenvolvido um programa de parada programada, para a avaliação de rotina, o que se revelou eficiente em função da redução dos custos de manutenção e do aumento da produtividade, como pode ser visto na Tabela 2 a seguir, que apresenta dados até o mês de julho de 2018.

Período	Horas produzida	Horas de manutenção	Custo mensal de parada (R\$)	% de tempo parado	% de tempo produzido	Horas produzidas
Janeiro	140	2	80,00	1,43	98,57%	138
Fevereiro	140	3	100,00	2,14	97,86%	137
Março	140	8	378,00	5,71	94,29%	132
Abril	140	8	200,00	5,71	94,29%	132
Maio	140	8	200,00	5,71	94,29%	132
Junho	140	8	200,00	5,71	94,29%	132
Julho	140	8	74,00	5,71	94,29%	132

Fonte: departamento de manutenção da empresa

Tabela 2 - Indicadores de desempenho para manutenção preventiva em 2018

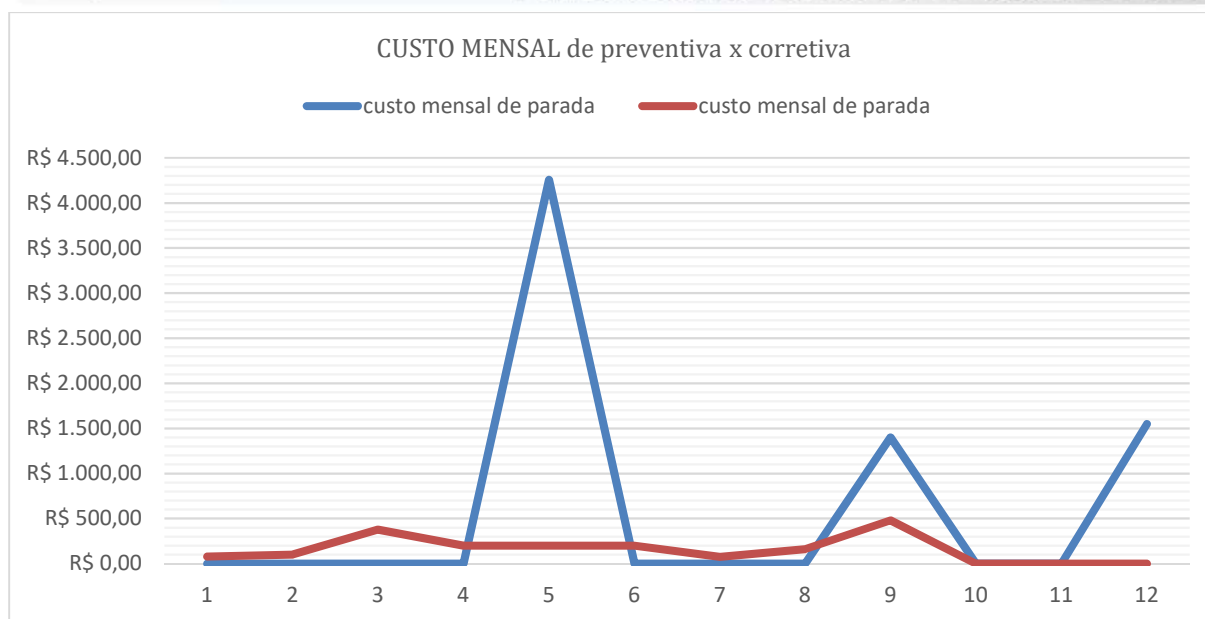
Como se pode observar no Gráfico 2 a seguir, que compara as horas de manutenção corretiva e as de manutenção preventiva, os tempos de paradas da corretiva são longos por conta da quantidade de avarias nos equipamentos, as quais em alguns casos, chegaram a demandar até um mês para serem executadas.



Fonte: departamento de manutenção da empresa

Gráfico 2 – Horas de manutenção por tipo (corretiva e preventiva)

Assim como foi apresentado no Gráfico 2, o Gráfico 3 mostra de maneira comparativa os custos mensais para cada tipo de manutenção (corretiva e preventiva), apontando para a superioridade da manutenção corretiva (linha azul) em comparação a preventiva (linha vermelha).



Fonte: departamento de manutenção da empresa

Gráfico 3 – comparando os custos de manutenção corretiva x preventiva

4. Conclusão

Este artigo apresentou a implantação da manutenção preventiva em tratores agrícolas de uma empresa de paisagismo, apresentando uma visão entre as manutenções corretivas e preventivas. A investigação mostrou que a manutenção corretiva não traz benefícios para a empresa uma vez que limita em demasia sua gestão de recursos por não dispor de informações e de condições de disponibilidade de seus equipamentos. O processo de implantação da manutenção corretiva não está concluído, porém já se mostra viável em função da melhor nos indicadores tanto de custos quanto de disponibilidade dos equipamentos. A manutenção preventiva para ser bem implementada exige boa qualidade de gestão e organização do setor, além de cooperação dos setores interligados. Vale destacar que um dos principais problemas para a implantação de qualquer mudança, a autonomia do gestor e o apoio da alta administração são fundamentais para o sucesso das operações. Uma das formas de se minimizar tais barreiras é o emprego das fases de implantação iniciando o processo por equipamentos gargalos e mostrando os benefícios da implantação, o que seguramente auxilia na sensibilização da alta direção das organizações, como foi feito neste caso.

Referências

- ALVES, I. B. S. et. al. *Elaboração e Implementação de um Plano de Manutenção com Auxílio do 5s: Metodologia Aplicada em uma Microempresa*. In: XXIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, Salvador, 2009.
- AURAS, A. P.; MORO, N. *Introdução à Gestão da Manutenção*. Disponível em: <<http://norbertocefetsc.pro.br/elm/wp-content/uploads/2014/12/manutencao.pdf>>. Acesso em: 13 out. 2018.
- CABRAL, J.P.S. *Organização e Gestão da Manutenção dos conceitos à prática*. Lisboa: Lidel, 2006.
- COSTA, A. H.; MARUYAMA, M. H.; NETO, R.R.I. *Manutenção Preditiva*. 2017. Disponível em: <http://wwwp.feb.unesp.br/jcandido/manutencao/Grupo_8.pdf>. Acesso em: 13 out. 2018.

GURSKI C. A.; RODRIGUES M.. *Planejando estrategicamente a manutenção*. In: XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Rio de Janeiro, 2008.

KARDEC, A.; NASCIF, J., *Manutenção Função Estratégica*. Rio de Janeiro: Editora Qualitymark, 2001

LAFFRAIA, J. R. B. *Manual de confiabilidade, manutenibilidade e disponibilidade*. 1 ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.

NANCABÚ, P. *Procedimento para Manutenção Preventiva na Empresa de Resíduos Sólidos Urbanos do Centro "ERSUC"*. 2011. 69f. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial) – Departamento de Engenharia Mecânica – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra (UC), Coimbra, Portugal, 2011.

OLIVEIRA, L.E.K; FOLLE, S.M.; FRANZ, C.A.B.; MARTIN, U. *Trabalhador na operação e na manutenção de tratores agrícolas: operação de arado de discos reversíveis*. Brasília: SENAR, 2001. 76 p.

PEREIRA, M. J. *Engenharia de manutenção: Teoria e prática*. 2ed. Rio de Janeiro: Ciência Moderna Ltda., 2011. 228 p.

PINTO, J.P.O. *Organização e gestão da manutenção*. Edições Cenertec. 2003.

ROSA, G.O., MORALES, D. *Implantação do sistema de manutenção produtiva total na COCAMAR – Indústria de Fios de Seda: Um estudo de caso*. In: XIII Simpósio de Engenharia de Produção SIMPEP, Bauru, 2006

SANTOS, V. A. D. *Manual Prático da Manutenção Industrial*. 4. ed. São Paulo: Ícone, 2013.

SOURIS, J. P. *Manutenção Industrial – custo ou benefício*. Tradução de Elizabete Batista. Lisboa: Lidel, 1992.

TAKAHASHI, Y.; OSADA, T. *TPM/MPT Manutenção Produtiva Total*. 1º ed. São Paulo: IMAN 1993.

VIANA, H. R. G. *PCM: Planejamento e Controle da Manutenção*. 1. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 2014.

VIANA, H.R.G.; RIBEIRO, J. L. D. *Elaboração e aplicação de um plano diretor de manutenção em uma empresa mineradora*. Revista Gestão Industrial (online), v. 13, p. 37-56, 2016.

XENOS, H.G. *Gerenciando a Manutenção Produtiva*. Rio de Janeiro: DG, 1998.

WILLIAMS, J.H et al. *Condition-based Maintenance and Machine Diagnostics*. Londres: Chapman & Hall, 1994

WIREMAN, T. *Developing performance indicators in managing maintenance*. New York, NY: Industrial Press Inc., 1998.



VIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
Ponta Grossa, PR, Brasil, 05 a 07 de dezembro de 2018

Email - jlghermosilla@hotmail.com x CONBREPRO - Congresso Brasile x +

Não seguro | www.aprepro.org.br/conbrepro/2018/index.php?i=nn_artigos_alterar

Apps Primeiros passos Importado do Firefox Moura Lacerda - Aut: nail | meaning of nail Put your foot in your



05 a 07
de Dezembro 2018

- Home
- Local do evento
- Submissão de Artigo
- Inscrições / Valores
- Seja um Avaliador de Artigos
- Comitê Executivo
- Comitê Avaliador
- Áreas Temáticas
- Programação
- Datas Importantes
- Envio de Artigo Científico
- Modelo de Artigo Científico
- Apresentação Oral - Modelo
- Julgamento de Artigo
- Informações Gerais
- Como Chegar
- A Cidade de Ponta Grossa

Alterar / Re-enviar Artigos

• **Artigos**

Se você possui artigo enviado, que não estão aparecendo nesta listagem, é porque o artigo em questão está sendo analisado e no momento não pode ser alterado.

20182-5219 : O perfil dos acidentes de trabalho no segmento citrícola e sua relação com as horas de treinamento: Uma análise documental em uma empresa de grande porte

[Alterar / Re-enviar Artigo](#)

20182-5245 : A manutenção preventiva e a gestão dos recursos de transformação: um estudo de caso com equipamentos de uma empresa agrícola

[Alterar / Re-enviar Artigo](#)

Enc%3a_Artigos_co...zip ^

[Exibir todos](#) X