



As Engenharias frente a Sociedade, a Economia e o Meio Ambiente 3

Henrique Ajuz Holzmann
(Organizador)

Henrique Ajuz Holzmann
(Organizador)

As Engenharias frente a Sociedade, a
Economia e o Meio Ambiente 3

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Natália Sandrini
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
Prof^a Dr^a 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
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a 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
Prof^a Dr^a 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
Prof^a Dr^a 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. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof.^a Dr.^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª 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
Profª Drª 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. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
E57	As engenharias frente a sociedade, a economia e o meio ambiente 3 [recurso eletrônico] / Organizador Henrique Ajuz Holzmann. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (As Engenharias Frente a Sociedade, a Economia e o Meio Ambiente; v. 3) Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-432-0 DOI 10.22533/at.ed.320192506 1. Engenharia – Aspectos sociais. 2. Engenharia – Aspectos econômicos. 3. Desenvolvimento sustentável. I. Holzmann, Henrique Ajuz. II. Série. CDD 658.5
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

As obras As Engenharias frente a Sociedade, a Economia e o Meio Ambiente Volume 1, 2, 3 e 4 abordam os mais diversos assuntos sobre métodos e ferramentas nas diversas áreas das engenharias a fim de melhorar a relação do homem com o meio ambiente e seus recursos.

O Volume 1 está disposto em 31 capítulos, com assuntos voltados a engenharia do meio ambiente, apresentando processos de recuperação e reaproveitamento de resíduos e uma melhor aplicação dos recursos disponíveis no ambiente, além do panorama sobre novos métodos de obtenção limpa da energia.

Já o Volume 2, está organizado em 32 capítulos e apresenta uma vertente ligada ao estudo dos solos e águas, com estudos de sua melhor utilização, visando uma menor degradação do ambiente; com aplicações voltadas a construção civil de baixo impacto.

O Volume 3 apresenta estudos de materiais para aplicação eficiente e econômica em projetos, bem como o desenvolvimento de projetos mecânico e eletroeletrônicos voltados a otimização industrial e a redução de impacto ambiental, sendo organizados na forma de 28 capítulos.

No último Volume, são apresentados capítulos com temas referentes a engenharia de alimentos, e a melhoria em processos e produtos.

Desta forma um compendio de temas e abordagens que facilitam as relações entre ensino-aprendizado são apresentados, a fim de se levantar dados e propostas para novas discussões em relação ao ensino nas engenharias, de maneira atual e com a aplicação das tecnologias hoje disponíveis.

Boa leitura

Henrique Ajuz Holzmann

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ANÁLISE DE PROPRIEDADES MECÂNICAS DE COMPÓSITOS CERÂMICOS DE ALUMINA-ZIRCÔNIA PARA APLICAÇÃO COMO FERRAMENTAS DE CORTE	
Miguel Adriano Inácio	
Maria do Carmo de Andrade Nono	
José Vitor Cândido de Souza	
Sergio Luiz Mineiro	
Daniel Alessander Nono	
DOI 10.22533/at.ed.3201925061	
CAPÍTULO 2	10
SIMULAÇÃO NUMÉRICA DE MODELO ELASTOPLÁSTICO EM ROCHA CARBONÁTICA CARSTIFICADA	
Rayane Conceição Ribeiro da Silveira Mattos	
Daniel Araújo Farias de Melo	
Marinésio Pinheiro de Lima	
Tiago de Freitas Viana	
Igor Fernandes Gomes	
Leonardo José do Nascimento Guimarães	
DOI 10.22533/at.ed.3201925062	
CAPÍTULO 3	26
A INFLUÊNCIA DO NITROGÊNIO EM AÇOS INOXIDÁVEIS AUSTENÍTICOS COM APLICAÇÃO EM PRÓTESES ORTOPÉDICAS	
Glauber Rodrigues Cerqueira de Cerqueira	
Pedro Eliézer de Araújo Júnior	
DOI 10.22533/at.ed.3201925063	
CAPÍTULO 4	42
MICROPOROUS ACTIVATED CARBON FIBER FELT FROM BRAZILIAN TEXTILE PAN FIBER: PREPARATION, CHARACTERIZATION AND APPLICATION AS SUPERCAPACITOR ELECTRODE	
Jossano Saldanha Marcuzzo	
Aline Castilho Rodrigues	
Andres Cuña	
Nestor Tancredi	
Eduardo Mendez	
Heide Heloise Bernardi	
Mauricio Ribeiro Baldan	
DOI 10.22533/at.ed.3201925064	
CAPÍTULO 5	55
ANÁLISE COMPARADA DE UM AGREGADO DE ESCÓRIA DE ACIARIA COMO MATERIAL ALTERNATIVO PARA LASTRO DE VIAS FÉRREAS DO TIPO <i>HEAVY HAUL</i> POR MEIO DE ENSAIOS TRIAXIAIS	
Bruno Guimarães Delgado	
Antônio Viana da Fonseca	
Eduardo Fortunato	
Daniela Raquel Ferreira Coelho	
DOI 10.22533/at.ed.3201925065	

CAPÍTULO 6	71
CARACTERIZAÇÃO EM FADIGA POR FLEXÃO ROTATIVA DE FIOS DE ARAME DE SOLDA	
Ingrid Ariani Belineli Barbosa	
Heide Heloise Bernardi	
William Marcos Muniz Menezes	
DOI 10.22533/at.ed.3201925066	
CAPÍTULO 7	80
ESTUDO DA MICROESTRUTURA NA ZONA TERMICAMENTE AFETADA COM A VARIAÇÃO DOS PARÂMETROS DE SOLDAGEM	
Luís Henrique Pires da Silva	
Alex Sander Chaves da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.3201925067	
CAPÍTULO 8	92
ESTUDO DA USINAGEM DA SUPERLIGA A BASE DE FERRO-NÍQUEL UTILIZANDO FERRAMENTA CERÂMICA	
Eduardo Pires Bonhin	
Sarah David Müzel	
Marcel Yuzo Kondo	
Lúcia de Almeida Ribeiro	
José Vitor Candido de Souza	
Marcos Valério Ribeiro	
DOI 10.22533/at.ed.3201925068	
CAPÍTULO 9	100
CONSTRUÇÃO DE UMA MÁQUINA DE NÉVOA SALINA ATENDENDO AOS REQUISITOS MÍNIMOS CONTIDOS NAS NORMAS ISO 9227 e ASTM B-117	
Leonardo de Souza Coutinho	
Alexandre Alvarenga Palmeira	
DOI 10.22533/at.ed.3201925069	
CAPÍTULO 10	111
MECANIZAÇÃO AGRÍCOLA: COLHEITADEIRAS AXIAIS X RADIAIS	
Filipi José Arantes Lemos	
João Mario Mendes de Freitas	
DOI 10.22533/at.ed.32019250610	
CAPÍTULO 11	127
MÉTODO DE OTIMIZAÇÃO TOPOLÓGICA PARA O PROJETO DE MODELOS DE BIELAS E TIRANTES	
Jamile Maria Araujo Tavares	
Rejane Martins Fernandes Canha	
DOI 10.22533/at.ed.32019250611	
CAPÍTULO 12	142
ESTUDO NUMÉRICO DE UM EQUIPAMENTO DE SECAGEM	
Eduardo Dal Piva Schuch	
Magaiver Gabriel Lamp	
Conrado Mendes Morais	
Ângela Beatrice Dewes Moura	
DOI 10.22533/at.ed.32019250612	

CAPÍTULO 13	153
SISTEMA DE AQUECIMENTO DE ÁGUA A COMBUSTÃO DE GASOLINA	
Felipe Michael Grein	
Jean Lucas Pereira	
Luiz Felipe Weck	
Olaf Graupmann	
DOI 10.22533/at.ed.32019250613	
CAPÍTULO 14	156
MODELAGEM DE PID PARA SISTEMA DE CONTROLE DE RAMPAS DE TEMPERATURA EM BRASSAGEM	
Gabriel Queiroz	
Marcelo Barros de Almeida	
Márcio Jose da Cunha	
DOI 10.22533/at.ed.32019250614	
CAPÍTULO 15	168
MODELAGEM MATEMÁTICA DE SISTEMAS DINÂMICOS: UMA ABORDAGEM DIDÁTICA	
Lucas Divino Alves	
Neylor Makalister Ribeiro Vieira	
Emerson Paulino dos Reis	
DOI 10.22533/at.ed.32019250615	
CAPÍTULO 16	183
APLICAÇÃO E ANÁLISE VIA MEC EM PROBLEMAS DE TERMOELASTICIDADE 2D	
Luis Vinicius Pereira Silva	
Gilberto Gomes	
João Carlos Barleta Uchôa	
DOI 10.22533/at.ed.32019250616	
CAPÍTULO 17	198
SIMULAÇÃO NUMÉRICA DA INJEÇÃO DE ÁGUA EM RESERVATÓRIO DE PETRÓLEO HETEROGÊNEO	
Raquel Oliveira Lima	
José Arthur Oliveira Santos	
Antônio Jorge Vasconcellos Garcia	
Felipe Barreiros Gomes	
DOI 10.22533/at.ed.32019250617	
CAPÍTULO 18	207
TANQUES FLASH: DIMENSIONAMENTO E ANÁLISE DE CUSTOS NO SOFTWARE DE MODELAGEM E SIMULAÇÃO EMSO	
Erich Potrich	
Sérgio Correia da Silva	
Larissa Souza Amaral	
DOI 10.22533/at.ed.32019250618	

CAPÍTULO 19	215
AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE DEPOSIÇÃO ORGÂNICA EM OPERAÇÕES DE MISTURA DE PETRÓLEOS NO TANQUE DE ESTOCAGEM EM REFINARIAS DE PETRÓLEO	
Rosberguer de Almeida Camargo	
Mauren Costa da Silva	
Rafael Beltrame	
Darci Alberto Gatto	
Antônio Carlos da Silva Ramos	
DOI 10.22533/at.ed.32019250619	
CAPÍTULO 20	223
AVALIAÇÃO DE UM SISTEMA EMBARCADO PARA MENSURAR A ILUMINÂNCIA EM UM AVIÁRIO EXPERIMENTAL	
Giovanni Polette Dalla Libera	
Victor Moreira Leão	
Vitor Augusto de Sousa	
Matheus Fernando Lima Zuccherelli de Souza	
Renata Lima Zuccherelli de Oliveira	
Marcelo Eduardo de Oliveira	
Adriano Rogério Bruno Tech	
DOI 10.22533/at.ed.32019250620	
CAPÍTULO 21	230
CONTROLADOR FUZZY SINTONIZADO POR ALGORITMO GENÉTICO EM SISTEMA DE ARMAZENAMENTO DE ENERGIA	
Lenon Diniz Seixas	
Diego Solak Castanho	
Hugo Valadares Siqueira	
Fernanda Cristina Corrêa	
DOI 10.22533/at.ed.32019250621	
CAPÍTULO 22	243
CONTROLADORES ROBUSTO APLICADO A CONVERSORES CC-CC	
Luiz Otávio Limurci dos Santos	
Luiz Antonio Maccari Junior	
DOI 10.22533/at.ed.32019250622	
CAPÍTULO 23	261
PROPOSTA DE PLATAFORMA PARA ESTUDO DE MOTOR A RELUTÂNCIA VARIÁVEL 8/6	
Marcos José de Moraes Filho	
Luciano Coutinho Gomes	
Darizon Alves de Andrade	
Josemar Alves dos Santos Junior	
Wanberton Gabriel de Souza	
Cássio Alves de Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.32019250623	

CAPÍTULO 24	275
ESTUDO COMPARATIVO DE MODELAGENS DE ENROLAMENTOS DE UM TRANSFORMADOR UTILIZANDO O MÉTODO DOS ELEMENTOS FINITOS PARA ANÁLISES DE ESFORÇOS ELETROME CÂNICOS	
Pedro Henrique Aquino Barra Arnaldo José Pereira Rosentino Junior Antônio Carlos Delaiba	
DOI 10.22533/at.ed.32019250624	
CAPÍTULO 25	287
PROCEDIMENTO PARA AQUISIÇÃO E PROCESSAMENTO DO LAÇO DE HISTERESE MAGNÉTICA	
Vitor Hörbe Pereira Da Costa Antônio Flavio Licarião Nogueira Leonardo José Amador Salas Maldonado	
DOI 10.22533/at.ed.32019250625	
CAPÍTULO 26	294
SIMULAÇÕES DE DISTRIBUIÇÃO DE CAMPO E CORRENTE ELÉTRICA EM TECIDOS BIOLÓGICOS	
Guilherme Brasil Pintarelli Afrânio de Castro Antonio Jr. Raul Guedert Sandra Cossul Daniela Ota Hisayasu Suzuki	
DOI 10.22533/at.ed.32019250626	
CAPÍTULO 27	307
SISTEMA DE PRESENÇA UTILIZANDO IDENTIFICAÇÃO POR RADIOFREQUÊNCIA	
Giovani Formaggio Mateus Ricardo Barroso Leite	
DOI 10.22533/at.ed.32019250627	
CAPÍTULO 28	322
SISTEMAS DEFASADORES EM ALTA FREQUÊNCIA UTILIZANDO MICROFITA EM SUBSTRATO FR4	
Jobson De Araújo Nascimento José Moraes Gurgel Neto Alexsandro Aleixo Pereira da Silva Regina Maria de Lima Neta	
DOI 10.22533/at.ed.32019250628	
CAPÍTULO 29	333
ANÁLISES DA RUPTURA EM TRECHO DA BR-060 NO MUNICÍPIO DE ALEXÂNIA, GOIÁS, E CONDIÇÕES APÓS SEIS ANOS DA RECUPERAÇÃO	
Rideci Farias Tiago Matias Lino Haroldo da Silva Paranhos Itamar de Souza Bezerra Ranieri Araújo Farias Dias Alexsandra Maiberg Hausser	
DOI 10.22533/at.ed.32019250629	
SOBRE O ORGANIZADOR	346

MECANIZAÇÃO AGRÍCOLA: COLHEITADEIRAS AXIAIS X RADIAIS

Filipi José Arantes Lemos

Graduado em engenharia mecânica pelo Centro Universitário do Sul de Minas.
Varginha – MG.

João Mario Mendes de Freitas

Mestre em engenharia elétrica, especialista em gestão de TI e robótica industrial, graduado em engenharia mecânica e administração. Varginha – MG.

RESUMO: Este trabalho através da pesquisa bibliográfica aborda o desenvolvimento de colheitadeiras de grãos, com o sistema de trilha axial e radial ou tangencial. Tal abordagem é devida ao fato, da agricultura implementar esta tecnologia, e também com o crescimento da população e a alta demanda de alimentos, precisa-se de equipamentos que consigam suprir esta demanda, e oferecer ao produtor qualidade no serviço e lucro na produção, reduzindo perdas da lavoura, e à população alimentos saudáveis e com menos tempo de produção. O objetivo deste estudo é demonstrar a tecnologia aplicada nas máquinas, demonstrando as mudanças efetuadas nas máquinas radiais para a tecnologia axial. Este propósito será conseguido através de pesquisa sobre as máquinas mais antigas que utilizam do sistema radial, e um estudo nas máquinas modernas, compostas pelo sistema axial e

demonstrar a eficiência dessas máquinas e a facilidade na sua utilização. Demonstrando também a tecnologia embarcada nessas colheitadeiras.

PALAVRAS-CHAVE: Colheitadeiras. Axial. Radial.

ABSTRACT: This work through the bibliographical research deals with the development of grain harvesters, with the axial and radial or tangential track system. Such an approach is due to the fact that agriculture implements this technology, as well as population growth and high food demand, equipment that can meet this demand is needed, and to provide the producer with quality in service and profit in production, reducing crop losses, and to the population healthy food and with less time of production. The objective of this study is to demonstrate the technology applied in the machines, demonstrating the changes made in the radial machines for the axial technology. This purpose will be achieved through research on the older machines that use the radial system, and a study on the modern machines, composed by the axial system and demonstrate the efficiency of these machines and the ease of use. Demonstrating also the technology embedded in these harvesters.

KEYWORDS: Harvesters. Axial. Radial.

1 | INTRODUÇÃO

O agronegócio é a uma relação industrial e comercial, envolvendo uma cadeia produtiva na agricultura e pecuária. Associada a tecnologias avançadas que utilizam pouca mão de obra e mais da máquina. Com isso, faz-se referência ao termo “mecanização agrícola”, cujo objetivo principal é empregar o uso de máquinas e equipamentos agrícolas.

No Brasil, a mecanização agrícola, começou a ser difundida depois da Segunda Guerra Mundial, com os equipamentos importados do mercado americano e europeu, e com isso o país teve que se adaptar a esses maquinários. Desde então os tratores são usados para o manejo e controle da produção, e com isso também foram surgindo os implementos e colhedoras que eram e são acopladas aos tratores, mas nos últimos anos a tecnologia vem crescendo cada dia mais e o uso dos tratores tornou-se indispensável para a produção.

Vários implementos que eram acoplados aos tratores no decorrer dos anos se tornaram independentes, ou seja, implementos autotrizes. Um exemplo disso são as colheitadeiras, que devido o avanço da tecnologia e da engenharia, tornou-se um equipamento independente do uso do trator e preciso, podendo tomar decisões no desenvolvimento de serviços, com seu sistema informatizado que pode ser composto de computadores de bordo, sistema de controle de estabilidade, GPS, piloto automático, dentre vários outros itens que com o decorrer dos anos vem auxiliando o produtor e a população. Justamente pelo crescimento da população, que se fez-se necessário o avanço dessa tecnologia, para acompanhar o crescimento e fornecer o alimento para todos.

As primeiras colheitadeiras, as chamadas colheitadeiras radiais ou tangenciais, possuem cilindro e côncavo na transversal da máquina, onde o material cortado passa entre o cilindro e o côncavo para acontecer a trilha, posteriormente passando para o sistema de limpeza e a palha conduzida para o saca-palhas, passando pelo batedor traseiro. A característica do uso desse sistema, é mudar a trajetória do material pela rotação do cilindro, mas com isso causa uma certa demora na saída dos grãos, acarretando em perdas mecânicas, perdas da produção e o retardamento do fluxo da colheitadeira.

Com o avanço tecnológico, e com a tentativa de diminuir as perdas causadas pelo sistema tangencial das colheitadeiras, foi desenvolvido as colheitadeiras axiais, cuja característica do sistema é a instalação do rotor e do côncavo no sentido longitudinal da colheitadeira, evitando com isso, a demora do material na trilha, fazendo com que o material cortado se desloque paralelamente ao eixo do rotor, com maior tempo de separação dos grãos, reduzindo com isso, as perdas da produção.

Ao decorrer deste trabalho, serão descritas as diferenças entre esses dois sistemas de separação e limpeza dos grãos, evidenciando as diferenças entre eles e detalhando cada sistema com suas devidas características.

E demonstrando também algumas tecnologias que foram implantadas nas colheitadeiras, pois com o aumento da população e a alta demanda de alimentos e produtos, fez-se necessário que essas máquinas se modernizassem. Com isso, a tecnologia cresceu e pode ajudar na solução da alta demanda. Com a mecanização agrícola, e o avanço da tecnologia, o que no passado levava dias para produzir e colher, hoje conseguimos fazer em horas e em alta escala, proporcionando um produto de maior qualidade aos consumidores, com menos perdas da lavoura, maior produção de alimentos, atendendo a demanda por alimentos e contribuindo na lucratividade do produtor.

2 | HISTORIA DAS COLHEITADEIRAS

Em 1965, a empresa gaúcha Schneider, Logemann & Cia. Ltda, foi a responsável pela produção da primeira colheitadeira autopropelida do Brasil, a máquina pioneira foi a SLC 65-A, apresentada na figura 1, equipada com motor a gasolina Chevrolet, baseada na tecnologia do modelo 55 da norte-americana John Deere.

O projeto foi coordenado pelo engenheiro Fernando Krause. Em 1969 a 65-A foi substituída pela SLC 1000, já com projeto próprio, que teria grande aceitação e seria fabricada por dez anos. Equipada com motor Mercedes-Benz e caixa de cinco marchas acoplada a variador de velocidades hidráulico, possuía plataforma de corte com largura de 4,2 m. A seguir vieram os modelos de maior porte 2000 e 2200 (JOHN DEERE, 2018).



Figura 1: Primeira colheitadeira, SLC 65-A.

Fonte: Lexicar, 2018.

Em 1983 foi lançada um equipamento totalmente novo – a 6200, conforme mostrada na figura 2 – com tecnologia norte-americana. Usando pela primeira vez

em suas máquinas a cor verde da *John Deere*, embora mantendo sua própria marca. O modelo traria como opcionais itens inéditos no segmento, tais como motor turboalimentado e transmissão hidrostática. Em 1986 seria disponibilizada a versão Turbo, com motor Mercedes-Benz de 148 cv. Equipamento de grande sucesso, o modelo 6200 dominaria o mercado nos anos seguintes, com alguns milhares de unidades fabricadas. Naquele mesmo ano a linha de produtos foi enriquecida com a introdução de plantadeiras de precisão, também de projeto *Deere* (JOHN DEERE, 2018).



Figura 2: SLC 6200

Fonte: John Deere, 2018.

Em 1987 seria lançada a SLC 7200 (figura 3), maior colheitadeira brasileira de então, com motor aspirado de 148 cv ou turbo de 162 cv, tanque graneleiro de 4.800 l e plataformas de corte de até 6,0 m de largura. A máquina recebeu o Prêmio Gerdau Melhores da Terra do ano, na categoria Destaque. A linha de colheitadeiras foi renovada em 1993, com quatro modelos: 6300 e 7300 (atualização dos antigos 6200 e 7200), e as novas 7500 e 7700, as duas últimas novamente agraciadas com o Prêmio Gerdau: a 7700 Turbo em 1994, com o Troféu Prata na categoria Destaque, e a 7500 em 1996, com o Troféu Ouro na categoria Novidade (LEXICAR BRASIL, 2018).

Toda a linha de colheitadeiras, naquela altura, já vinha equipada com motores *John Deere* importados da Argentina. A SLC tornara-se, aos poucos, virtual dependente técnica da *Deere*, sendo simples questão de tempo sua absorção total pela empresa norte-americana. Ainda em 1996 a participação no capital da empresa gaúcha aumenta para 40%, levando à alteração da razão social para SLC-John Deere Ltda (LEXICAR BRASIL, 2018).

Em 1999, foi integrado o primeiro pacote de mapeamento de rendimento, o sistema *GreenStar™*, para todas as colheitadeiras *Maximizer™* da série 9000. Ele fornece o rendimento em movimento e leituras de umidade, informações de posição diferencialmente corrigidas e processamento de dados. Com isso começava a implementação de tecnologia para uso no campo.



Figura 3: Modelo SLC 7200 turbo.

Fonte: John Deere, 2018.

3 | COLHEITADEIRAS DE GRÃOS

As colheitadeiras de grãos podem ser de arrasto, quando tracionadas pela barra de tração e acionadas mecanicamente pela tomada de potência, montadas, semelhante às de arrasto, porém acopladas ao sistema de levante hidráulico do trator, e autopropelida, quando as máquinas possuem fonte de potência própria. (NUNES, 2016).

A colhedora autopropelida, possui sistemas com funções específicas. Os principais são o corte, a alimentação, a trilha, a separação e a limpeza do produto, mostrados na figura 4. Seus diversos setores podem ser regulados em função das condições e do tipo de cultura a ser colhida, entre elas, a soja, milho, arroz, trigo, sorgo, cevada, aveia, alfafa e malte.

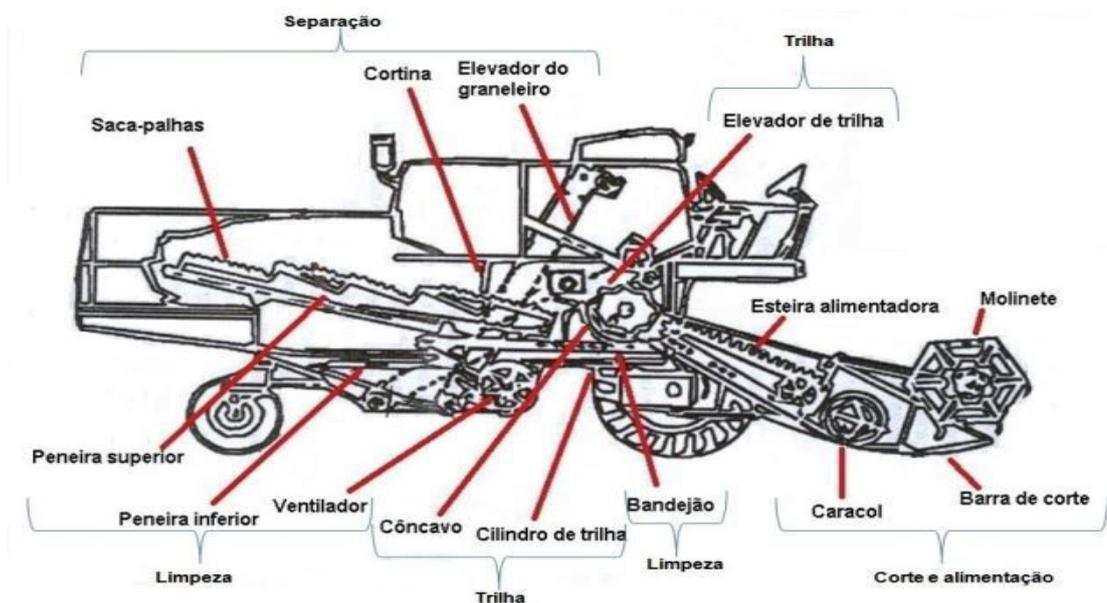


Figura 4: Colhedora convencional.

Fonte: NUNES, 2016

No sistema de corte e alimentação, temos as plataformas que são acopladas as colheitadeiras, temos a plataforma para o cultivo de milho figura 5, e a plataforma de corte, figura 6 para o cultivo de cereais como soja, feijão, aveia, arroz, etc.



Figura 5: Plataforma para colheita de milho.

Fonte: John Deere, 2018.



Figura 6: plataforma para colheita de cereais.

Fonte: John Deere, 2018.

No sistema de trilha é efetuado a debulha do material cortado, onde trilhar significa remover os grãos das vagens, das espigas ou das panículas. Mais de 70% dos grãos são separados nessa área da colhedora, isto é, quando passam através do côncavo para o bandeirão. Os 30% restantes são separados pelas demais unidades do equipamento (FAGENELLO, 2018). Pode-se dizer que o funcionamento de toda a colhedora depende diretamente da unidade de trilha, pois, se ela não for bem-sucedida, as outras funções da máquina serão afetadas. Por exemplo, se for muito pequena a quantidade de grãos separados na unidade de trilha, uma quantidade excessiva de grãos será lançada sobre os saca-palhas junto com a palha, ocasionando as perdas pelos saca-palhas. Na trilha tem-se a presença do cilindro de trilha e do côncavo.

Onde o cilindro de trilha é composto de barras estriadas dispostas sobre uma estrutura metálica em forma de cilindro. Tem a função de exercer ações mecânicas de impacto, compressão e atrito, por esfregamento. Já o côncavo possui forma aparente de uma calha tendendo a envolver o cilindro de trilha. Composto de barras estriadas unidas por estrutura metálica que toma forma de uma grelha que permite a filtração das sementes, vagens e fragmentos de vagens e de hastes (NUNES, 2016). Na figura 7 temos um exemplo da trilha.

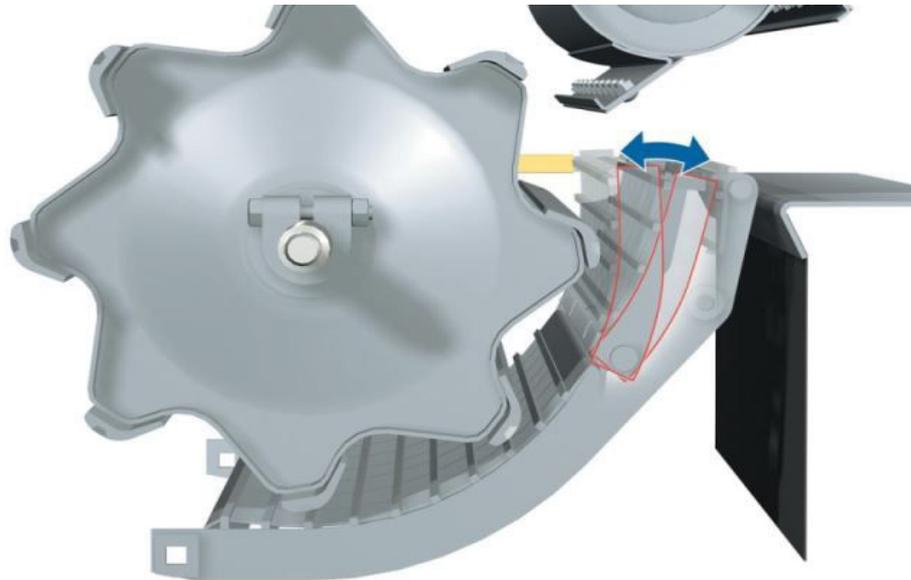


Figura 7 : sistema de trilha.

Fonte: Nunes, 2016.

No sistema de separação, temos presente o saca-palhas, mostrado na figura 8, cuja finalidade é eliminar a palha graúda e recuperar as sementes misturadas à mesma. Composto geralmente de 4 a 6 calhas perfuradas, com grelhas no seu interior para a recuperação e escoamento das sementes e com as bordas em forma de cristas voltadas para a parte traseira para eliminar a palha graúda. Possui também o batedor que reduz a velocidade da palha eliminada pela abertura de saída do sistema de trilha e direcioná-la para a parte frontal do saca-palhas, realizando ainda uma batidura final da palha graúda. As cortinas retardadoras estão situadas sobre o saca-palhas e têm a função de retardar a velocidade de eliminação da palha, para garantir a filtragem das sementes. E fazendo parte também do sistema de separação tem-se a extensão regulável do côncavo, responsável por suspender o fluxo de palha e sementes, de forma que o batedor direcione o mesmo sobre o extremo dianteiro do saca-palhas, aproveitando, toda a área de separação. Na falta da extensão do côncavo, a maior parte do material trilhado cairia sobre o bandeirão, indo posteriormente sobrecarregar as peneiras.



Figura 8 : exemplo do saca-palhas.

Fonte: NUNES, 2016.

Por fim tem-se o sistema de limpeza, responsável pela limpeza dos grãos, demonstrado na figura 9, composto pelo bandejão que é uma superfície em forma de crista, que alterna partes inclinadas e verticais, voltada para a parte posterior da colheitadeira, situada abaixo do côncavo e possui um movimento retilíneo de vai-e-vem. As partículas mais pesadas, no caso as sementes, ficam embaixo, e as partículas mais leves, o palhiço, em cima. Na parte final do bandejão, um pente de arame facilita a separação dos grãos e da palha, auxiliado pela corrente de ar do ventilador. Já a peneira superior, possui uma abertura ajustável e um movimento de vai-e-vem. Recebe o material vindo do bandejão e tem a função de filtrar os grãos. Pelo movimento de vai-e-vem, as vagens inteiras devem ser transportadas até a parte posterior da peneira onde passarão à extensão da peneira superior, que possui abertura um pouco maior do que a peneira inferior. Nesta extensão, as vagens inteiras e pedaços de vagens ainda contendo sementes, serão filtrados e dirigidos novamente ao mecanismo de trilha. Abaixo da peneira superior tem-se a peneira inferior, similar à superior, devendo ter sua abertura ajustada para permitir somente a passagem de sementes. E por último o ventilador, com a função de gerar uma corrente de ar ascendente que age por baixo das peneiras eliminando todas as partículas mais leves que as sementes. Retirando possíveis sujeiras não eliminadas no sistema de separação, conforme figura 9.

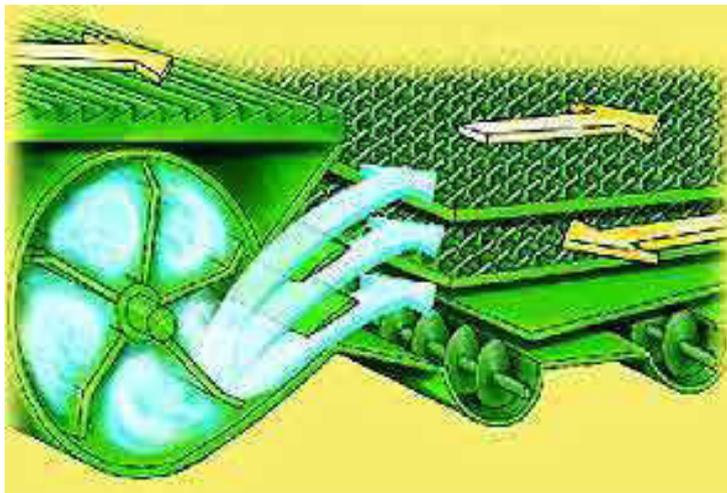


Figura 9: sistema de limpeza.

Fonte: Nunes, 2016.

Esses sistemas citados estão presentes basicamente nas colheitadeiras radiais ou tangenciais, porém como esse sistema possui algumas falhas e acaba sendo lento justamente pelo funcionamento do sistema, podendo-se dizer que a maioria das perdas ocorre nos sistemas de trilha e separação (BISOGNIN, 2014).

Com o intuito de melhoria do sistema foi desenvolvido o sistema axial, esses dois sistemas vão ser descritos posteriormente, demonstrando suas características e mostrando justamente a causa das perdas e como o sistema axial diminui esses efeitos, oferecendo rentabilidade e agilidade no processo de colheita.

3.1 Colheitadeira radial ou tangencial

O sistema radial, possui cilindro e côncavo na transversal, a trilha acontece através do acesso do material cortado pela esteira, passando entre o cilindro e o côncavo onde acontece a trilha. Grande parte dos grãos separados na trilha desce pelo côncavo em direção ao sistema de limpeza e a palha graúda é conduzida para o saca-palhas, passando pelo batedor traseiro, recebendo impacto contra o pente do côncavo complementando a trilha e contribuindo na separação (PINHEIRO, 2014).

Como o sistema muda a trajetória do material pela rotação do cilindro, acaba causando a morosidade de saída dos grãos, acarretando em danos mecânicos aos grãos, bem como o retardamento do fluxo da palha, sobrecarregando o sistema de separação e limpeza. O maior tempo de permanência do material, causa maior impacto agressivo, comprometendo a qualidade da colheita.

O sistema de trilha na colheitadeira de grãos é sem dúvida o mais importante e que define resultados tanto positivos quanto negativos no processamento do material e do fluxo do mesmo no interior da máquina. Ele é responsável por receber a planta cortada em um curto espaço de tempo e, além de trilhar e separar o grão da palha, define o caminho e o destino final desse material. É através de côncavo que os grãos são direcionados para o sistema de limpeza e daí para o armazenamento, já a palha

é direcionada para fora da máquina pelo sistema de separação.

É fundamental que na trilha haja condições de que no mínimo 90% dos grãos trilhados tenham acesso ao sistema de limpeza através do côncavo e no máximo 10% de palha. Já no sistema de separação nas convencionais saca-palhas, no máximo 10% de grãos e no mínimo 90% da palha, caso contrário, as perdas pelas peneiras tornam-se inevitáveis. Há, ainda, excesso de retilha (quebra de grãos) e a máquina pode ficar sobrecarregada (PINHEIRO, 2014).

Com relação a regulagens, os melhores resultados se dão quando a colhedora trabalha com a menor rotação necessária do cilindro para as condições da cultura e que permita a trilha sem triturar a palha graúda.

Já o côncavo deve ser o mais afastado possível em relação ao cilindro e sempre com abertura maior na parte dianteira, como ajuste básico, regula-se nos tirantes laterais com medidas específicas. Uma alternativa é trabalhar com o côncavo todo solto (para baixo), buscando, além da trilha, mais separação de grãos através do côncavo, mantendo a palha mais graúda possível e assim não sobrecarregando as peneiras.

O ideal é quando a colheitadeira trabalha com saca-palhas carregado e peneiras vazias, e não o contrário, o que só é possível nas condições acima mencionadas. Nesse caso, em culturas como a soja, por exemplo, a vagem não deve ser retirada da planta; apenas os grãos. Isso contribui na redução de perdas por peneiras e na qualidade do grão pela redução de retilha. Sempre que a trilha não esteja satisfatória busca-se a melhoria através da maior rotação do cilindro e nunca com aproximação do côncavo ao mesmo. Qualquer aproximação do côncavo ao cilindro provoca atrito (quebra do material), equivalente a algumas centenas de RPM a mais do cilindro.

3.2 colheitadeiras axiais

A *International Harvester Company*, fabricante que iniciou a produção em série (em 1978) de uma colhedora de 'fluxo axial' para todo os tipos de grãos e sementes (MARQUEZ, 2016). Para chegar ao mercado, este tipo de máquina percorreu um longo caminho, desde a patente na Alemanha de uma máquina acionada por manivela em 1886, passando pelas experiências realizadas ao longo das décadas de 60 e 70, que puderam comprovar que este sistema poderia conseguir bons resultados com qualquer tipo de grão. Os objetivos que se pretendiam com estes desenvolvimentos eram: incrementar a capacidade de trabalho das máquinas, sem aumentar suas dimensões, conseguir ajustes mais fáceis de serem realizados e menos sensíveis às variações da colheita, melhorando a qualidade do grão colhido.

A colhedora axial cujo sistema é composto por rotor e côncavo longitudinal em relação à máquina, tem como característica principal o menor tempo de permanência do material na sessão de trilha, reduzindo danos mecânicos, na qual o material se desloca paralelo ao eixo do rotor, com maior tempo de separação do grão da palha,

reduzindo perdas (PINHEIRO, 2014).

No sistema axial, a trilha e a separação acontecem concomitantemente por um único sistema, indicado na figura 10, objetivando primordialmente a qualidade do grão e a redução de perdas. Esse sistema apresenta maior eficácia na colheita de sementes e de culturas mais exigentes em qualidade na trilha como arroz, feijão, soja, milho, entre outras.



Figura 10: sistema axial.

Fonte: Farias, 2015.

O sistema axial, pelo fato de que o rotor e o côncavo estão situados no sentido longitudinal da colheitadeira, acelera a saída dos grãos do sistema, minimizando o atrito e diminuindo as quebras e a separação acontece gradativamente ao longo do côncavo até o sistema de limpeza.

Os rotores axiais, compostos por pequenas barras de trilha intercaladas na parte dianteira da circunferência dos mesmos, causam menos atrito e melhora a separação. Na parte posterior do rotor são distribuídos dedos (grampos) em toda circunferência, que além de proporcionar a separação, provoca limpeza do côncavo permitindo a descida dos grãos para o sistema de limpeza e contribuindo também no acabamento da trilha de grãos que ainda possam estar presos na planta. Paralelamente ao rotor está o côncavo com maior área de separação dos demais sistemas e que possui seções de grelhas diferentes tanto na abertura quanto na disposição, sessões essas de fácil remoção e reposição, podendo também ser usadas grelhas específicas para cada cultura fornecidas pelo fabricante.

3.3 axiais x radiais

Parâmetros	Colheitadeira axial	Colheitadeira radial
Tempo de saída da palha	4 a 5 segundos	10 a 12 segundos
Velocidade cilindro	4 a 10 m/s	5 a 6 m/s

Velocidade vibradores	5 a 11 m/s	0,4 a 1,0 m/s
Velocidade do rotor	10 a 30 m/s	

Tabela 1: Comparação entre colheitadeiras.

Fonte: Marquez, 2016.

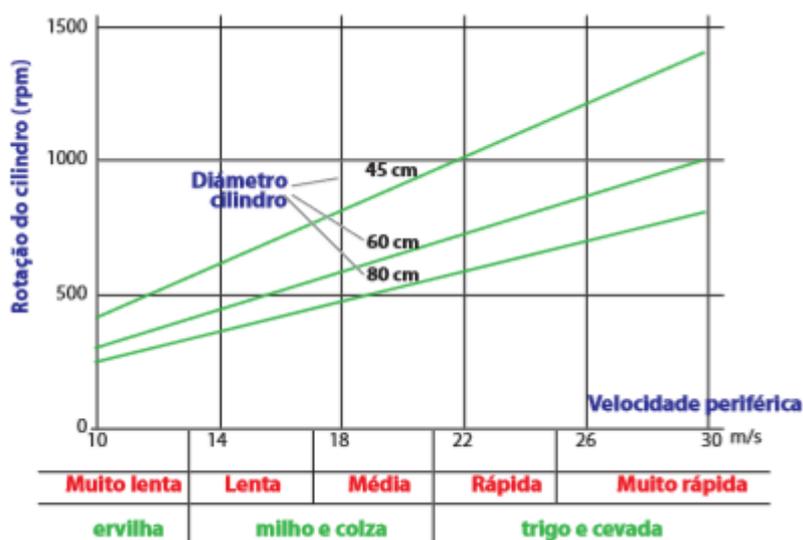


Figura 11: Regime de giro do cilindro debulhador, nas colheitadeiras radiais.

Fonte: Marquez, 2016.

Pode-se perceber que com a implantação do fluxo axial nas colheitadeiras, consegue-se uma rentabilidade maior do serviço da máquina, com ganhos na operação, na produção e no tempo gasto da colheita. Antes de sair da máquina, a palha passa na parte traseira do rotor que atua como um lança-palha situado em cima da caixa de peneiras, cuja intensidade de ação é ajustável e que ajuda na expulsão da palha (MARQUEZ, 2016).

O rotor é acionado na parte de trás, utilizando um variador de velocidade e uma caixa de duas velocidades com a qual se pode modificar a velocidade de rotação entre 280 e 650 rpm e 530 e 1.260 rpm. As velocidades lentas se recomendam para grãos mais frágeis, enquanto as mais rápidas para os produtos difíceis de trilhar. Em resumo, o rotor substitui 16 elementos em movimento de uma máquina com fluxo radial (MARQUEZ, 2016).

Analisando os dados da tabela 1 e da figura 11, percebe-se que nas colheitadeiras axiais, obtém-se, velocidade nos cilindros variando entre 10 a 30 m/s, mesma velocidade dos rotores das axiais, porém a rotação é bem superior. Nas axiais tem-se os rotores variando entre 200 a 1000 rpm, enquanto nas radiais, 200 a 1500 rpm.

O avanço da colheita depende da velocidade axial que gera ondulações no produto colhido. O tempo de resposta da colheita para percorrer o caminho até chegar ao rotor, em uma colhedora de debulha axial, é de 4 a 5 segundos, praticamente a metade do tempo empregado desde que chega ao cilindro debulhador até que sai dos sacudidores em uma colhedora convencional (MARQUEZ, 2016).

Em cilindros com um comprimento entre 3 e 4 m, se o produto colhido percorre essa distância em 4 a 5 segundos, isto significa que a velocidade axial média se encontra ao redor de 1 m/s. Quando apareceram as primeiras 'axial-flow' indicavam que as velocidades de avanço do produto colhido variavam entre 1,3 e 2,0 m/s, na primeira parte (região de debulha), para baixar até a metade na zona de separação (MARQUEZ, 2016).

4 | RECURSOS TECNOLÓGICOS

Alguns recursos tecnológicos, são utilizados pelas principais montadoras de colheitadeiras do Brasil e do mundo. O sistema *AFS Pro 700*, avalia e monitora o funcionamento da colhedora e, além de gerar mapas de produtividade, possui um display *touch screen* com entrada USB e de vídeo, com acesso facilitado ao operador. A máquina conta ainda com piloto automático *AFS Guide*, ligado a uma antena *AFS 372*. Esta antena possui uma ampla cobertura de satélites, além de sinais RTK e RTX, que melhoram a precisão dos sinais obtidos pelo GPS.

Outras montadoras, utilizam piloto automático *AutoTrac™*, dispositivo que, via satélite, guia a colhedora por uma linha planejada, restando ao operador realizar apenas as manobras de cabeceira. Além do piloto automático, dispõe de um controle automático de alimentação *HarvestSmart™*, que permite controlar a velocidade de colheita, ajustando as perdas de colheita, a carga no motor e a pressão de material no rotor. Assim, os sistemas funcionam de forma integrada. Para a colheita de milho, a máquina conta com o sistema *AutoTrac™ RowSense™*, tecnologia que relaciona os dados de posição com os dados do sensor de linha. Dotada de sensores ligados a um receptor de sinal GPS.

Sistemas *Fieldstar II*, responsável pelo monitoramento das funções e desempenho da colhedora também são utilizados. As informações obtidas instantaneamente pelos sensores são enviadas, gravadas e visualizadas no terminal *C2100*, de display LCD *touch screen*. Além disso, os dados obtidos podem ser coletados por meio de uma entrada USB. As máquinas possuem em sua versão *standard* piloto automático *Auto-Guide 3000* e o sistema de telemetria *AGCOMmand™*, que monitora a posição e algumas funções da colhedora, 24 horas por dia. Algumas colheitadeiras, são equipadas com *IntelliView™*, localizado junto ao console lateral, que permite o operador verificar as funções de desempenho da colhedora, sendo capaz de receber imagens de três câmeras. O piloto automático *IntelliSteer™* conta com um pacote de orientação, que utiliza DGPS ou RTK, garantindo uma margem de erro de até 2,5cm.

5 | METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa descritiva com objetivo de levantar, analisar e

correlacionar dados obtidos na pesquisa, estabelecendo relações entre variáveis. Assim construiu-se uma pesquisa qualitativa, ou seja, qualificou-se dados, permitindo elaborar comparações e análises.

Para sustentar a pesquisa, foi realizada uma revisão bibliográfica buscando discutir como a literatura percebe essa tecnologia que foi empregada, facilitando a operação e ajudando no desenvolvimento. Mostrando assim as diferenças empregadas nas máquinas, e como ajuda no desenvolvimento da mecanização e para o produtor.

6 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando os dados fornecidos, e comparando uma colheitadeira STS 9570, de fluxo axial, e uma 1450, de fluxo radial. Pode-se perceber que as colheitadeiras axiais, possuem vantagens sobre as radiais. Num determinado período de colheita de milho, com umidade da lavoura entre 15 a 20 graus, obtém-se com uma colheitadeira axial, uma produção de 3000 sacas por dia, frente a 1500 sacas em fluxo radial, em velocidade média de 4,5 km/h, colhendo uma área de 20 a 22 hectares ao dia, e cerca de 10 a 12 hectares por dia na radial.

Pode-se destacar também, no fluxo axial, obtemos maior número de regulagens de colheita, podendo utilizar a máquina, em diversos cultivos. Onde, com a troca de alguns componentes, pode-se efetuar a colheita de vários produtos, obedecendo as especificações de cada fabricante, e agredindo menos o produto colhido. Já no fluxo radial, estas regulagens e trocas de componentes, são limitados, aumentando possíveis perdas de produção.

Com esses dados, pode-se avaliar que as colheitadeiras, são capazes de fornecer alimentos em tempo reduzido, comparado ao modo de colheita antigo, e contribui para a lucratividade do produtor.

Porém, as colhedoras de fluxo axial, ainda apresentam um custo muito maior, e manutenção mais cara do que as de fluxo radial, por isso as colheitadeiras tangenciais, são mais utilizadas por pequenos e médios produtores, pois atendem muito bem a demanda da produção, e o custo é bem menor e mais fácil de manter. Já um grande produtor, possui maior tempo para investir na máquina e o custo de manutenção é reduzido.

Com relação a tecnologia que vem embarcada, nas colheitadeiras podemos ressaltar que com o auxílio do piloto automático garante para a colheitadeira manter uma carga de colheita consistente alterando automaticamente a velocidade da colheitadeira para compensar as variações na colheita que não são facilmente visíveis para o operador.

Durante o curso de um longo dia de colheita, os operadores são desafiados a manter a colheitadeira no desempenho máximo devido às condições de colheita variáveis que afetam a carga da colheita. Com os sistemas automatizados a colheitadeira, se ajusta às condições de mudança mais rapidamente do que um operador médio, mantendo

uma carga de colheita consistente na colheitadeira. Como o sistema de controle mantém automaticamente a máquina na capacidade máxima de carga, conforme definido pelo operador, a fadiga e o estresse são reduzidos e a produtividade geral da colheita é aumentada, mantendo a qualidade de grãos consistente e grãos mais limpos, devido a carga de colheita mais consistentes.

Com toda essa tecnologia foi possível reduzir as lacunas e sobreposições, de modo que os custos de insumos e o consumo de combustível fossem reduzidos, enquanto que a taxa de trabalho é aumentada. Dependendo da aplicação, pode-se esperar uma economia de até 8%, e um aumento em produtividade de até 14%. Pois a precisão é assegurada, as tarefas podem ser concluídas em um período de tempo mais curto e, sempre, com o mesmo nível de precisão. O operador, aliviado do estresse e fadiga por dirigir, pode concentrar-se na gestão e no desempenho do implemento, o que é uma boa notícia para a produtividade das suas operações. Também permite que os operadores executem linhas espaçadas uniformemente mesmo após o pôr-do-sol, bem como em condições adversas como poeira ou nevoeiro.

Foi possível otimizar o número de passes e reduzir a compactação do solo. Limitando o tráfego entre determinadas linhas e utilizar as mesmas linhas de tráfego ano após ano, sacrificando uma pequena porção do campo. Restringir o tráfego para rotas específicas também fornece uma superfície de solo firme para uma operação mais eficiente da máquina agrícola.

7 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O sistema de trilha de fluxo longitudinal mostrou-se mais eficiente quando comparado ao sistema de trilha de fluxo radial, elevando a qualidade dos grãos e reduzindo as taxas de perda.

A tecnologia abrangente nas colheitadeiras de grãos, facilita o trabalho na colheita, conforme todo o estudo efetuado. Mas também trouxe para a atualidade, muitos ganhos, tanto para quem trabalha no equipamento, como para quem depende dos produtos colhidos, no caso a população em geral.

Antigamente para colher uma área de cultura se levava dias, semanas e até mesmo meses, podemos perceber no cenário atual, que essa diferença é maior, pois consegue-se colher essa área em algumas horas de serviço, respeitando as especificações da máquina, e operando corretamente sem danificá-la.

Já o sistema de piloto automático, facilitou a operação da colheitadeira, e com esse sistema, a máquina é operada sem erros, que possa danificá-la, e reduz o custo de mão de obra, para o produtor rural.

Pode-se destacar também que com a implantação do fluxo axial nas colhedoras, obtivemos um índice menor de perdas de produtos, perdas mecânicas e um aumento do índice de produto oferecido para o consumidor final.

Mas vale ressaltar que as colhedoras tangenciais, exercem um papel muito importante tanto quanto as de fluxo axial. Para um produtor de pequeno porte por exemplo, essas maquinas são muito utilizadas, seja pelo custo, como pela disponibilidade, pois exerce muito bem o seu papel. E que tanto para as colheitadeiras axiais como para as radiais, deve-se tomar alguns cuidados com o equipamento, na sua utilização, sempre mantendo as revisões, e obedecendo o que vem descrito no manual.

REFERÊNCIAS

AGROLINK. John Deere comemora os 50 anos da primeira colheitadeira do Brasil. Disponível em: < https://www.agrolink.com.br/noticias/john-deere-comemora-os-50-anos-da-primeira-colheitadeira-do-brasil_218138.html >. Acesso em: 27/08/2018.

AMATO NETO, João. **A indústria de maquinas agrícolas no brasil – origens e evolução**. Rio de Janeiro, 2014.

BISOGNIN, Bruno et al. Trilha Trocada. **Cultivar máquinas**, ano 12, nº 142, p. 26-29, jul. 2014.

FAGANELLO, Antônio et al. **Colheita**, 2018. Disponível em < <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/128608/1/1D-43072-2015-trigo-do-plantio-a-colheita-cap11.pdf> >. Acesso em 04/10/2018.

FARIAS, Marcelo Silveira et al. As maiores. **Cultivar máquinas**, ano 13, nº153, p. 20-29, jul. 2015.

John Deere: 175 anos de história. Disponível em: <https://www.deere.com.br/pt_BR/our_company/news/press_releases/2012/may/175_years_of_history/175_years_of_history.page>. Acesso em: 02/04/2018.

John Deere comemora os 50 anos da primeira colheitadeira no Brasil. Disponível em: <https://www.deere.com.br/pt_BR/products/equipment/grain_harvesters/50-years.page>. Acesso em: 04/04/2018.

LEXICAR BRASIL. SLC, 2018. Disponível em: < <http://www.lexicarbrasil.com.br/slc/> >. Acesso em: 4/10/2018.

MÁRQUEZ, Luiz. Debulha e separação através de rotor de fluxo axial nas colhedoras de grãos. **Agri World**, ano 7, n. 23, p. 32-42, 2016.

NUNES, José Luiz da silva. **Tecnologia de sementes – colheita**, 2016. Disponível em: < https://www.agrolink.com.br/sementes/tecnologia-sementes/colheita_361342.html>. Acesso em: 05/10/2018.

PINHEIRO, Plinio Pacheco. Opções para colher bem. **Cultivar máquinas**, ano 12, nº 141, p. 8-13, jun. 2014.

SANTOS FILHO, Abílio Garcia dos; SANTOS, João Eduardo Guarnetti Garcia dos. **Apostila de máquinas agrícolas**. São Paulo: Unesp. 2001.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-432-0

