

DO SAL DA TERRA AO DOCE DA CANA

Minhas contribuições ao setor sucroalcooleiro



Josué Felix Ferreira

1ª Edição

UFRPE
2022



Josué Félix Ferreira

DO SAL DA TERRA AO DOCE DA CANA
Minhas contribuições ao setor sucroalcooleiro

Agronomia • Máquinas Agrícolas • Memória

1ª Edição

Recife
UFRPE
2022



Prof. Marcelo Brito Carneiro Leão
Reitor da UFRPE

Prof. Gabriel Rivas de Melo
Vice-Reitor

Edson Cordeiro do Nascimento
Diretor do Sistema de Bibliotecas da UFRPE

Antão Marcelo Freitas Athayde Cavalcanti
Diretor da Editora da UFRPE

Conselho Editorial da EDUFRPE
Ivanda Maria Martins Silva
Maria do Rosario de Fátima Andrade Leitão
Maria Rita Ivo de Melo Machado
Monica Lopes Folena Araújo
Renata Pimentel Teixeira
Soraya Giovanetti El-Deir

Coordenador Administrativo da Editora da UFRPE
José Abmael de Araújo

Chefe de produção gráfica da Editora da UFRPE
Josuel Pereira de Souza

Capa, projeto gráfico e editoração eletrônica (Editora UFRPE)
Marco Aurélio Cabral Pereira
Victor Sandes de Menezes



Editora Universitária da UFRPE
Endereço: Av. Dom Manoel de Medeiros, s/n,
Bairro Dois Irmãos CEP: 52171-900 - Recife/PE

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Biblioteca Central, Recife-PE, Brasil

F383h Josué Felix Ferreira
Do sal da terra ao doce da cana: minhas contribuições ao setor sucro
alcooleiro / Josué Félix Ferreira. – Recife: EDUFERPE, 2022, 219 p.
II.
214p.:il.
1. Josué Félix Ferreira, 1943 - 2. Memória autobiográfica
3. Engenheiros agrônomos – Paraíba 4. Professores universitários
- Pernambuco 5. Professores de Agronomia 6. Máquinas agrícolas e
conferências I. Título ISBN nº 978-65-86547-61-0
CDD 920

Permitida a divulgação dos textos contidos neste livro, desde que citados autor e fonte. Depósito legal na Biblioteca Nacional de Agricultura conforme Portaria Interministerial 164/94 de 22 de julho de 1994.



Aos meus pais, minha irmã “Nazinha”,
meus filhos Amanda, Jaqueline, Arthur, Marina, Maria
Vitória, meus netos e todos os meus familiares,
minha amiga Ivonete Cordeiro
que me incentivaram na minha formação educacional
e na elaboração deste livro;

Ao amigo Antônio do Amaral Cunha;

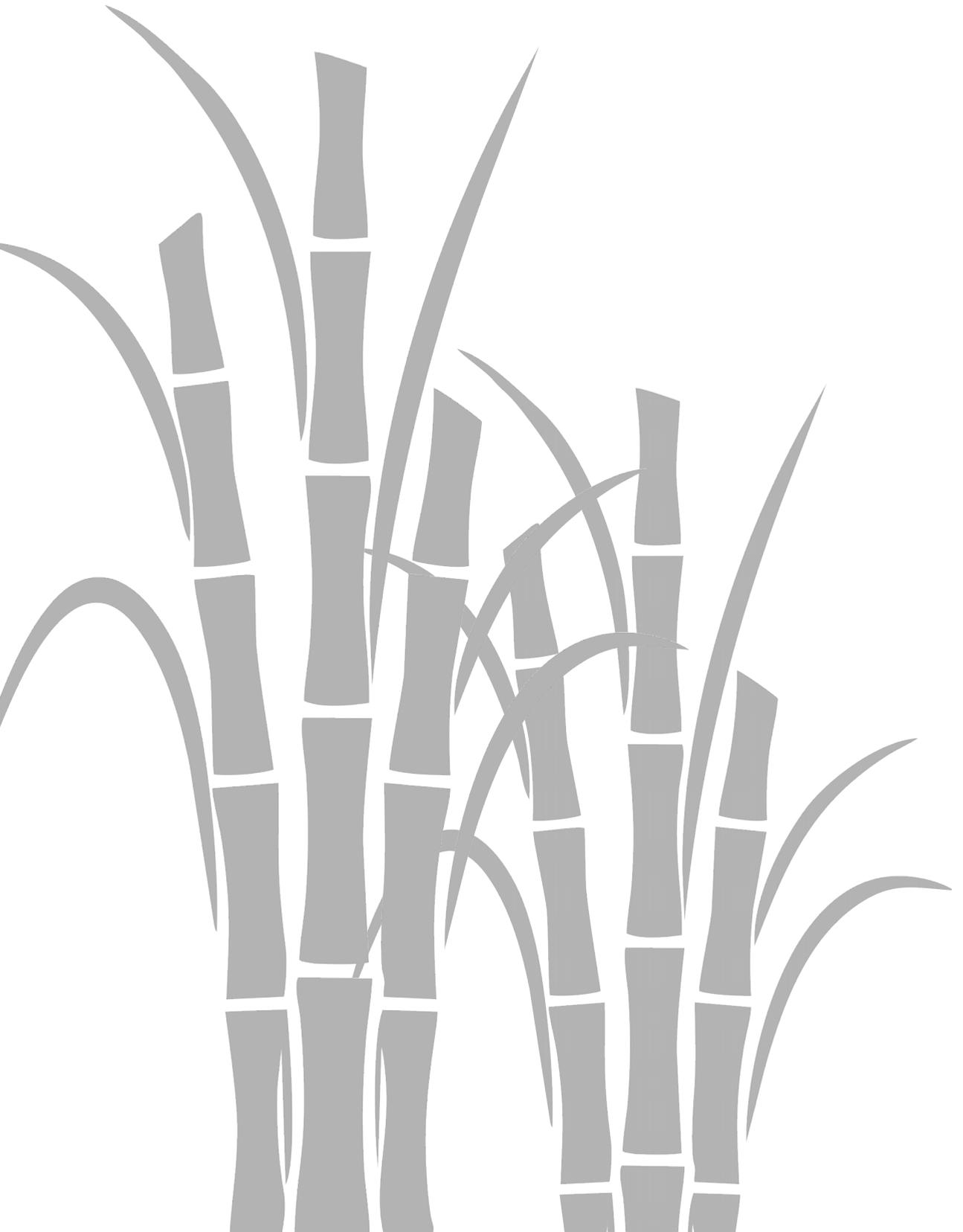
Aos meus colegas de profissão,
em especial Mário Gomes
que me incentivou na construção deste livro;

Aos gerentes das usinas as quais prestei consultoria;

Aos colegas e ex-alunos Rafael Figueiredo e Juliana Oliveira
que me auxiliaram com a produção deste livro;

Ao ex-diretor agrícola da usina Olho D’água, José Tavares de Melo –
Zequinha, que me auxiliou no início da minha carreira profissional;

Aos ex-professores da UFRPE Ronaldo Gonçalves Lins,
Expedito Meira Couceiro e Francisco Albuquerque
(esses dois últimos em memória).



Sumário

Prefácio	9
Apresentação	12
Histórico Pessoal	15
Formação acadêmica	18
Trajectoria pessoal.....	22
1972	25
1973	25
1974	27
1975	29
1977	29
1978	36
1979	36
1980	39
1983	40
1985	41
1986	41
1987	42
1988	43
1989	45
1990	46
1991	46
1992	50
1995	53
1996	56
1999	57
2000	57
2002	58
2003	63
2007	64

2008	67
2010	69
2012	70
2013	72
2017	74
CASOS PITORESCOS.....	75
ORGÃOS FUNDAMENTAIS DOS MOTORES À COMBUSTÃO INTERNA DOS CICLOS OTTO E DIESEL	78
MATERIAL VISUAL APRESENTADO DURANTE AS AULAS	85
AGROINDÚSTRIA CANAVIEIRA COLOMBIANA	121
CONSERVAÇÃO E PREPARO DO SOLO NO BRASIL	132
FATORES DE SUCESSO PARA A COLHEITA MOTORIZADA	143
PERDAS E IMPUREZAS VEGETAIS E MINERAIS NA COLHEITA MECANIZADA, DE ACORDO COM O CTC	151
CONSIDERAÇÕES FINAIS	158



Prefácio

Conheci Josué Felix em 1969 quando iniciamos o curso de Agronomia na Universidade Federal Rural de Pernambuco, onde tivemos oportunidade de conviver, quase em tempo integral, durante quatro anos.

Ao término do curso tomamos caminhos diferentes; eu fui trabalhar em empresas de fertilizantes e Josué na Usina Central Olho D'água, além de lecionar na disciplina Máquinas e Motores na UFRPE. Entretanto continuamos muito próximos, uma vez que juntos com mais três colegas de turma formamos o que se chamava, na época, “república”. E foi com esse convívio diuturno que nos tornamos mais do que amigos, nos tornamos irmão; irmãos para todos os momentos.

Durante esse tempo, quase meio século, pude acompanhar de perto sua brilhante trajetória na vida profissional. E foi por sugestão minha, e muita insistência, que o já renomado professor decidiu passar para o papel, em forma de livro, suas contribuições e inovações no setor agrocanavieiro.

Um certo dia, me telefonou e disse que gostaria que eu prefaciasse o seu livro, já em estágio final. Esse pedido me deixou honrado. E, por saber cada passo de sua trajetória, iniciamos a narrativa a partir de sua saga como retirante.

Josué chegou a Recife, vindo da cidade paraibana de Mogeiro de Cima, e foi residir na casa de uma irmã, no bairro de Dois Irmãos, nas proximidades da Universidade Rural. Com a idade de 12 anos e semianalfabeto dificilmente arranjaría alguma oportunidade de trabalho.

Após dois anos, teve o seu segundo momento de retirante, dessa vez para a cidade do Rio de Janeiro, onde já residiam dois dos seus irmãos. Lá, com a ajuda deles, iniciou trabalhando como entregador de mercadorias, usando a bicicleta como meio de transporte; e por falta de conhecimento dos bairros e ruas, errava muito os endereços. Foi quando, sentindo a fadiga, se empregou como vendedor numa mercearia, também não obtendo sucesso devido ao seu pouco traquejo. Por último os irmãos o empregaram como garçom em um bar. Foi então que aconteceu algo determinante para o seu retorno ao Nordeste: o dono do bar orientava os garçons para que antes de abrirem as cervejas, mandassem o cliente pegar para conferir se estavam geladas; e assim o fez Josué com o primeiro cliente a ser atendido. Ao questionar se poderia abri-la, o cliente ironicamente responde “não, eu vou tomá-la fechada”. E como diz a música “Cidadão”, “essa dor doeu mais forte, por que é que eu deixei o Norte? Eu me pus a me dizer”; foi assim que se sentiu o jovem Josué. Tomaria o primeiro ônibus com destino a Recife, contra a vontade dos irmãos que lhe disseram estar andando para trás, querendo passar fome no Nordeste.

Recomeçava o imigrante um novo capítulo da sua vida. Voltou a ser aprendiz de mecânica na oficina da Universidade Rural, sem remuneração. A grande vantagem foi o seu convívio com os estudantes de Agronomia e Veterinária, bem como com os professores universitários de quem consertava os veículos; observou que, para vencer na vida, teria que priorizar os estudos.

Matriculou-se no colégio Dom Vital, no bairro de Casa Amarela, onde cursou todo o ensino fundamental, indo todas as noites de bicicleta, mesmo em tempos chuvosos, percorrendo cerca de 30 quilômetros.

Ao completar 18 anos, foi efetivado como mecânico na oficina da Universidade, conseguindo conciliar trabalho e estudo, sendo o primeiro aluno da classe. Foi com esse desempenho que recebeu da diretora a promessa de que lhe daria uma disciplina para ensinar quando passasse no vestibular; sendo a promessa cumprida, tornou-se professor de Química, no período noturno, por 38 anos.

Formando-se agrônomo, prestou concurso para docente na disciplina Máquinas, Motores e Mecanização Agrícola, da qual havia sido monitor, lecionando até o ano de 2013, quando se aposentou compulsoriamente.

Durante todos esses anos, foi homenageado por todas as turmas que lecionou, sendo inclusive nome de Turma por duas vezes.

Seu espírito dinâmico não permitiu que ele se dedicasse apenas ao ensino; logo após a formatura foi trabalhar na Usina Central Olho D'água, dando início a muitas de suas inovações no setor de mecanização, por um período de dez anos.

Ao deixar essa empresa, foi convidado para trabalhar como pesquisador no Centro de Tecnologia do Sindicato da Indústria do Açúcar e do Alcool do Estado de Pernambuco, função que exerceu por cinco anos.

Após a saída do coordenador, o agrônomo francês Jean Jacques François Metral, Josué assume a coordenação desse importante Centro de Tecnologia por mais sete anos, dando ênfase para a motomecanização agrícola e introdução de variedades de canas exóticas, no sentido de aumentar a produtividade, não só no peso, mas, e principalmente, no teor de sacarose.

Passado esse período de doze anos no Centro de Tecnologia do SINDAÇÚ-CAR, iniciou a sua empresa de consultoria ASTECA – Assistência Técnica à Cana de Açúcar, prestando serviços a diversas Usinas do Brasil, nos Estados de Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Alagoas, Piauí, Maranhão, Mato Grosso do Sul, Tocantins, Espírito Santo; e também no exterior, no Caribe, precisamente em Belize.

Foi o precursor, no início do ano de 1974, da transformação de motores a gasolina/diesel para o álcool; tal inovação o tornou conhecido tanto nacional como internacionalmente, sendo solicitado a dar entrevistas nos principais meios de comunicação.

Durante toda essa sua trajetória ocupou os seguintes cargos:

- Presidente, por duas gestões, da STAB – Sociedade dos Técnicos Açucareiros e Alcooleiros do Brasil;

- Membro do Conselho da ISSCT – International Society of Sugar Cane Technologists;

Finalizo aqui, para não ser prolixo, com a frase do físico Isaac Newton: “Se vi mais longe foi por estar de pé sobre ombros de gigantes”. Pois é, amigo Josué, seu legado para o setor sucroalcooleiro, com certeza, servirá de ombros para que no porvir outros enxerguem mais longe.

Mário Gomes

Engenheiro Agrônomo

Turma 1972

Recife, Pernambuco, 25 de março de 2022.

Apresentação

Recebi com alegria incommunicável o convite honroso de apresentar o livro “Do Sal da Terra ao Doce da Cana” que relata a vida e as conquistas de uma carreira profissional exitosa do Engenheiro Agrônomo, Josué Felix Ferreira.

Josué Felix Ferreira nasceu em Mogeiro de Cima, na Paraíba, em 29 de junho de 1943. Diplomou-se Engenheiro Agrônomo em 1972 pela antiga e saudosa ESA/UFRPE da “Turma Humberto Carneiro”. Foi professor concursado da UFRPE de 1973 até 2013 quando se aposentou compulsoriamente. Como docente teve uma carreira brilhante reconhecida por muitos de seus alunos espelhada pelas muitas homenagens recebidas, sendo a maior delas em duas oportunidades quando os agronomandos de 1997 e 2012 o homenagearam com a maior honraria que um professor universitário pode receber pelo seu exemplo, dedicação e prática docente: o NOME DA TURMA.

É importante destacar o homem Josué Felix Ferreira que teve sua infância, repleta de desafios, projetos e sonhos, forjada numa região da Paraíba primitivamente habitada pelos índios Cariris. A origem do nome de seu torrão natal refere-se aos monges que habitaram a região. Há quem diga que os monges residiam nas proximidades de uma pedra denominada Pedra do Convento e a origem do nome vem da junção dos nomes Monge + Lajeiro = Mongeiro, depois Mogeiro de Cima. Não é demais substantivar o homem e Engenheiro Agrônomo Josué Felix Ferreira como um “Monge” que vivenciou sua carreira profissional completamente devotada a ela.

Conheci o professor Josué Felix Ferreira por ocasião do vestibular de Agronomia em dezembro de 1968. Encontrava-me sentado nos primeiros degraus da escadaria principal da UFRPE, que nos leva ao Salão Nobre onde solenemente eram realizadas as aulas inaugurais, aguardando o início da prova de matemática que encerrou o vestibular. Lembro-me de estar resolvendo alguns problemas de trigonometria (assunto recorrente da prova que teve a coordenação do professor Adieron Erasmo de Azevedo), quando o também vestibulando Josué Felix Ferreira se aproximou e observou: “vejo que muitos desses problemas têm solução através das relações de funções trigonométricas em triângulos semelhantes e congruentes”. Guardo no esconderijo da memória esse encontro que me fez conhecer o primeiro colega do curso de Agronomia.

A sua carreira profissional, como consultor técnico, foi iniciada na Usina Olho d’água do grupo empresarial Tavares de Melo. Foi quando ocorreu um encontro inesperado com um conterrâneo de Mogeiro de Cima que, na sua infância por motivo fútil, o envergonhou na presença de outras pessoas. Ao tentar ajudá-lo num emprego de administrador de engenho na Usina Olho d’água mostrou gesto de grandeza e amor ao próximo, qualidades essas que nunca deixou de trazer consigo.

O professor Josué Felix Ferreira destacou-se como docente da UFRPE certamente por ter vivenciado a profissão de Engenheiro Agrônomo nos canaviais superando desafios, buscando e encontrando soluções para o aumento da produtividade agrícola e industrial da cana-de-açúcar. E foram esses conhecimentos forjados nos canaviais, além de sua bagagem teórica, transmitidos ao longo de 40 anos aos seus alunos que o fizeram merecedor de tantas homenagens e reconhecimento como um mestre diferenciado. Foi um profissional que cumpriu seu juramento e honrou sua profissão, fazendo dela um sacerdócio. E, na sala de aula, destacou-se não somente pelas “palavras que conduzem”, mas, sobretudo, pelo “exemplo que arrasta”.

Ao lado de sua carreira exitosa, como docente da UFRPE, exerceu, durante quatro décadas, trabalhos de consultoria técnica nas áreas de motomecanização e manutenção de máquinas agrícolas em diversas unidades sucroenergéticas do Brasil com ideias criativas e engenhosas, aceitas por se tornarem de valor para a melhoria da produtividade dos canaviais. Seus trabalhos como consultor técnico de unidades sucroenergéticas em vários Estados do Brasil, graças à sua competência e criatividade, desaguaram em tecnologias para aproveitamento dos subprodutos agrícolas (resíduos de colheita e da limpeza da cana-de-açúcar) e aproveitamento dos subprodutos industriais.

Devido à sua criatividade e familiaridade com máquinas e motores, o professor Josué Felix Ferreira destacou-se entre os engenheiros canavieiros de Pernambuco no desenvolvimento de novos equipamentos e implementos agrícolas, bem como no trabalho inédito de conversão de motores a gasolina e a diesel para álcool que lhe rendeu amplo reconhecimento do setor sucroenergético com grande divulgação nos meios de comunicação local e nacional. Esse projeto original proporcionou um avanço significativo, principalmente em termos de custos financeiros, na rentabilidade da mecanização do cultivo da cana-de-açúcar, do preparo das terras para o plantio, até a colheita e o transporte de cana cortada para o pátio das usinas e destilarias autônomas buscando produtividades agrícolas competitivas e melhores rentabilidades econômicas.

A sua competência demonstrada na reengenharia da cadeia produtiva da cana-de-açúcar, focada em Pernambuco, centrada no setor agrícola o projetou para projetos mais ambiciosos: coordenador do Centro de Tecnologia do Sindicato da Indústria do Açúcar em Pernambuco

(Sindaçúcar) e presidente da Sociedade dos Técnicos Açucareiros e Alcooleiros do Brasil (STAB) que lhes proporcionaram inúmeras viagens internacionais a países produtores de cana-de-açúcar e participação em diversos congressos nacionais e internacionais, ora como coordenador, debatedor, expositor e ouvinte.

A “Turma Humberto Carneiro” da saudosa ESA da UFRPE de 1972, na oportunidade da publicação de seu livro “Do Sal da Terra ao Doce da Cana”, enche-se

de alegria e envaidecimento por tê-lo como uma das estrelas de primeira grandeza.

O professor e Engenheiro Agrônomo Josué Felix Ferreira na sua trajetória profissional fez da Agronomia um processo sem fim, uma procura num território sem fronteiras cujo grande objetivo foi alcançar soluções viáveis que devem ser tomadas para minimizar a crise da agroindústria sucroenergética em especial de Pernambuco.

Oxalá outros profissionais de Agronomia possam dar continuidade aos seus trabalhos para melhoria da produtividade dos canaviais na busca do voo dos doces sonhos, explicitado nos versos do pássaro da mitologia grega que, quando morria, entrava em autocombustão e, passado algum tempo, ressurgia das próprias cinzas..... E, finalmente, poder-se transformar numa ave de fogo.

“Vejo a ave Phoenix das cinzas ressurgir; Brotam dos olhos da cana esperanças a sorrir. Canaviais a florir, verdes da queimada.

E Pernambuco, nas ruínas de ser nada!

Tão doces frutos de lívida delícia tiveram sangue de escravos por carícia. Ternos encantos desta terra tão sugada.

E Pernambuco, vendo a prole em revoada!

Não há progresso, se idéias são burguesas. Modernidade, eis o sinônimo de riquezas.

Re-engenharia é o novo engenho que se cria.

Que a inteligência, quando a serviço das ciências voa de Deus, pousa nos céus das consciências.

Vai Pernambuco, busca a aurora na madrugada fria!”

Eduardo Fernando Sobral da Costa

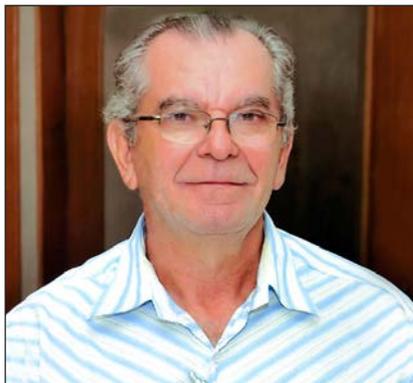
Engenheiro Agrônomo, M.Sc.,

“Turma Humberto Carneiro” de 1972 da UFRPE.

Recife, 11.02.2022

Histórico Pessoal

Meu nome é Josué Felix Ferreira, nasci em Pintado de Cima município de Mojeiro na Paraíba no dia 29 de junho de 1943. Sou divorciado, pai de cinco filhos, Amanda, Jaqueline, Marina, Maria Vitória e Arthur. A situação financeira da minha família na época da minha infância era difícil. Minha mãe, Maria Benvenuta da Conceição, teve 22 filhos dos quais apenas 11 sobrevivemos. Provavelmente por desnutrição ocasionada pela falta de melhores condições financeiras para comprar alimentos.



Até os 12 anos vivi em Pintado - Mogeiro de Cima, quando mudei para o Recife para estudar e trabalhar.

Minha primeira aventura mecânica foi ainda no interior, quando um caminhão quebrou (caixa de marcha) e o motorista foi até Campina Grande comprar as peças que quebraram. Ao retornar, montou a caixa de marcha e esqueceu de colocar o óleo antes de colocar no lugar, tentou colocar com uma mangueira, mas não conseguiu. Muito curioso, fiquei olhando e falei para ele que resolveria. Meu pai plantava agave para fazer corda, cortei uma folha pequena semelhante a calha e coloquei no bujão do nível da caixa de marcha. Coloquei o óleo na folha inclinando para dentro da caixa. O óleo penetrou com a maior facilidade. O dono do caminhão me perguntou quem havia me ensinado e eu respondi: ninguém. Havia muita gente olhando e questionaram como eu aprendi aquilo sem ninguém ensinar. Eu respondi: “estava observando e pensei numa maneira prática de resolver o problema e deu certo”.

Trabalhei também em uma fazenda de algodão antes de vir para a capital pernambucana. Trabalhava colhendo o algodão e a remuneração era paga por quilo colhido. Era um trabalho árduo, colocava o algodão nas sacas e recebia aproximadamente 0,50 por quilo – nunca conseguia passar de nove quilos. A balança era romana com pesos de pedra e não correspondiam a realidade.

Perto da casa de meu pai havia um homem que tinha muitas posses – fazenda, gado, sítio com fruteiras... era comum na semana santa tirarem coco para vender. Eu fui até eles e pedi um coco ao filho do dono que tinha a minha idade e ele respondeu da seguinte forma: “cai fora! Aqui não tem coco para dar a ninguém”. Tinha muita gente olhando e eu fiquei chorando envergonhado. Voltei para casa correndo, um rapaz foi me levar em casa. Quando cheguei em casa, meu pai me perguntou por que eu estava chorando e o rapaz que me trouxe explicou ao meu pai o que havia



*Meu pai, João Félix Ferreira Sobrinho e
minhas sobrinhas Alverina e Geruza.
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.*

acontecido. Vieram dizer a meu pai que ele queria bater em mim e meu pai se irritou. Em seguida, meu pai me trouxe para Recife onde vim morar na casa da minha irmã conhecida como dona Nazinha, que foi como uma segunda mãe.

No Recife, fui trabalhar na oficina da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), como ajudante de mecânico sem remuneração. Meu pai, era analfabeto, e queria que eu fosse o melhor mecânico do mundo. Um certo dia falei para ele que estava estudando à noite. Ele falou que eu tomasse cuidado para que o



*Minha mãe, Maria Benvenuta da Conceição.
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.*

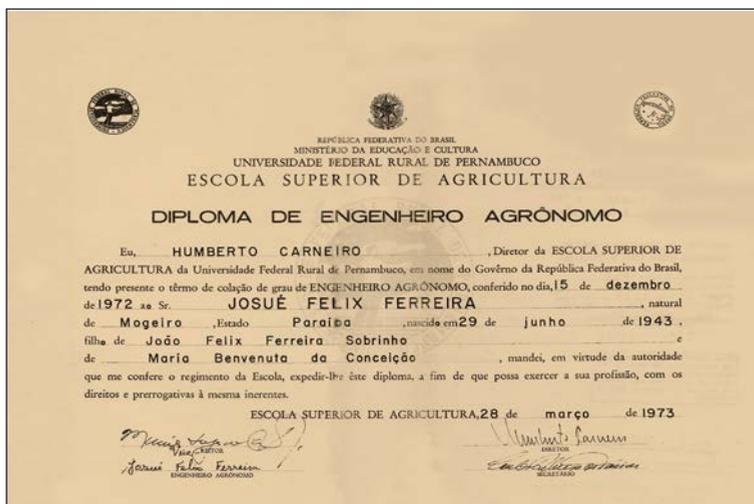
estudo não atrapalhasse o trabalho na oficina. Porque ele queria que além de ser o melhor mecânico eu fosse também o melhor motorista, aquele que passasse numa porteira que segundo ele: “caiba uma senha de cada lado”.

Mais tarde, por ironia do destino, eu me formei em engenharia agrônômica e fui trabalhar na Usina Central Olho D’água. Um dia a usina estava construindo uma portaria e havia várias pessoas fazendo a escavação (fundação), eu olhei para o buraco da escavação e vi que havia um trabalhador que achei que o conhecia. Fui ao campo e na volta parei perto do buraco que ele estava cavando. Era mês de junho e chovia muito, ele estava todo sujo de lama. Perguntei se ele me conhecia e ele disse: não sei. Eu perguntei: você é de Mogeiro e filho de Manoel? Ele me disse que sim e perguntou se eu também era de lá (Mogeiro) respondi que era filho de João Felix. Ele disse: você veio estudar em Recife e se formou. Respondi que sim e perguntei quanto ele ganhava naquele trabalho. Ele respondeu que era um salário mínimo. Eu perguntei se ele sabia ler e escrever e a resposta foi afirmativa. Foi aí que eu perguntei se ele queria trabalhar na usina como administrador de um engenho cuja remuneração era três salários-mínimos e ele aceitou.

Marquei com ele para que no dia seguinte me procurasse no escritório agrícola e assim ele fez. Na ocasião, eu estava atendendo outra pessoa, pedi para minha secretária que o fizesse entrar e que servisse água e café para ele enquanto aguardava. Quando me desocupeei, fui atendê-lo e perguntei se ele já havia dado baixa na carteira de trabalho (do trabalho anterior) ele disse que faria isso no dia seguinte. Ele nunca mais apareceu no trabalho nem para falar comigo. Acho que ele era o menino que me negou o coco na infância e por isso ficou envergonhado – nunca mais voltou. Minha intenção era ajudá-lo, mas ele pensou o contrário.



Formação acadêmica



*Diploma de Engenheiro Agrônomo.
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.*

Sou Engenheiro agrônomo, formado pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), na turma de 1972, na qual coleei grau ao lado de 53 colegas.

Durante a programação da formatura, vivenciamos momentos importantes que hoje fazem parte da minha memória afetiva.



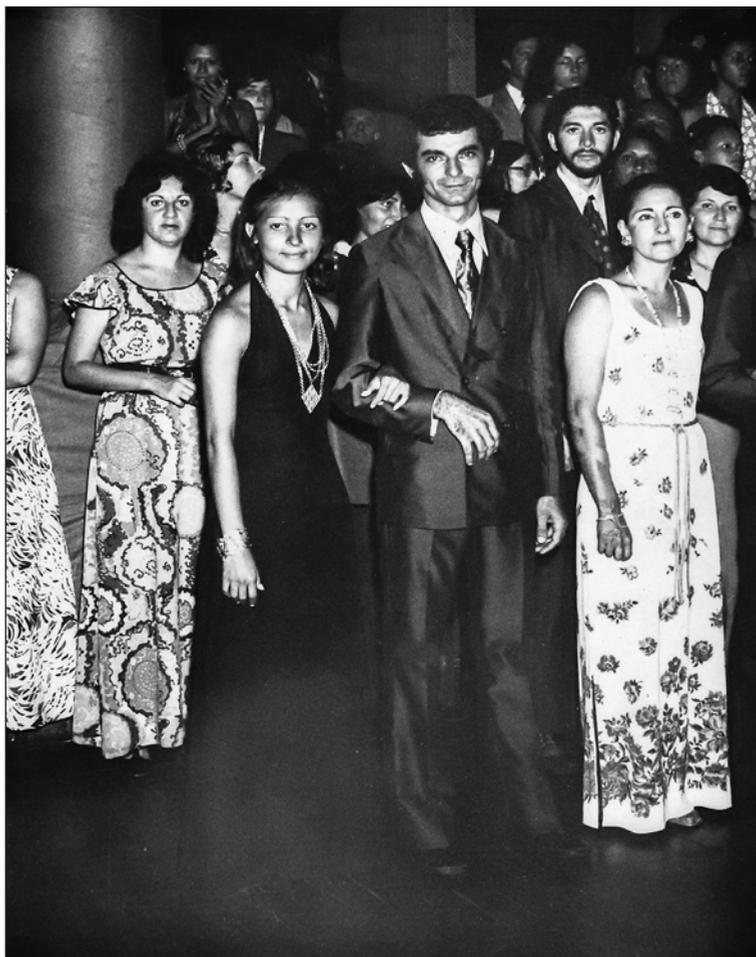
Aula da Saudade. Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.



*Solenidade de Colação de Grau no Teatro de Santa Isabel.
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.*



*Solenidade de Colação de Grau no Teatro de Santa Isabel,. Fonte:
Acervo pessoal do autor, 2021.*



*O Baile da Formatura no Clube Internacional, no Recife, PE.
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.*

No ano de 1972, como sempre almejei ser professor, houve uma oportunidade e ministrei na UFRPE, a disciplina Preparo e Conservação do Solo. Em 1973 prestei concurso para professor da UFRPE, fui aprovado e passei a ministrar a disciplina Mecanização Agrícola e Custo Operacional de Máquinas até 2013 quando aposentei. Durante este período, recebi homenagem especial 28 vezes, e em 1977 recebi a homenagem máxima concedida a um docente pelos discentes, NOME DA TURMA, conforme a placa a seguir.

Voltei a receber essa mesma homenagem, a mim concedida pela turma de 2012.



*Fotos da Placa da Homenagem da Turma de engenheiros agrônomos da UFRPE, dez. de 1977.
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.*



*Fotos da Placa da Homenagem da Turma de Engenharia Agrícola e Ambiental da UFRPE, turma de 2012.
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.*

Trajectoria pessoal

Durante as 04 décadas nas quais exerci minhas atividades profissionais, exerci também funções gerenciais de motomecanização durante 7 anos na Usina Central Olho D'água, Pernambuco, no período de 06 de maio de 1974 a 11 de maio de 1980, onde idealizei e inventei:

- 1) Sulcadores de disco para trabalhar em áreas recém desmatadas, contendo tocos e pedras, para evitar quebras nos sulcadores convencionais;
- 2) Guincho para transporte intermediário (palha ponto);
- 3) Distribuição hidráulica de torta;
- 4) Conversão de motores a gasolina e a diesel, para álcool, sendo os motores a diesel os primeiros convertidos no país, com patente registrada na agência pernambucana de registros e dados e patentes.

5) Roda Paralela, na Usina Tabú, Caaporã, Paraíba.

Rodas paralelas para áreas pantanosas com as seguintes características:

- Trabalha como trator de esteira, trabalha sem atolar;
- Feita de cantoneira de sucata;
- O diâmetro fica 5cm da altura do pneu para poder trafegar na estrada e não toca no solo; quando entra no terreno, nivela com a altura do pneu;
- Ajuda no destorroamento de áreas recém revolvidas.

As rodas medem 75cm de largura e ficam 10 cm de distância dos pneus, pesa 410 kg (cada) para que o trator permaneça com o mesmo peso. É necessário aumentar os parafusos do cubo em uma polegada, para fixar a roda de ferro. O trabalho inédito foi apresentado pelo Programa Globo Rural da TV Globo, citando a UFRPE, onde recebemos mais de 1800 cartas de todo o Brasil solicitando as dimensões.



*Ao lado do tratorista na Usina Central Olho D'Água,
primeiro motor do ciclo Diesel movido a álcool.
Camutanga, Pernambuco, 1973.*

Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.

Trabalhei como consultor nas usinas relacionadas a seguir, onde prestava serviço um dia por semana em cada uma delas. Por este motivo tem usinas que trabalhei no mesmo ano.

Destilaria Tabu, Paraíba, no período de 1972 a 1989; Destilaria JB, Pernambuco, no período de 1974 a 2008; Usina Pumaty, Pernambuco, no período de 1985 a 1990;

Usina Central Barreiros, Pernambuco, no período de Barreiros de 1982 a 1985;

Usina Catende, Pernambuco, no período de 1987 a 1990; Usina Barão de Suassuna, Pernambuco, no período de 1985 a 1989;

Usina Pumaty, Pernambuco, no período de 1985 a 1990; Estivas, Rio Grande do Norte, no período de 1992 a 1995;

Usina Bulhões, Pernambuco, no período de 1995 a 1998;

No período de 1980 a 1981, estive Gerente de manutenção de máquina na Usina Salgado, Pernambuco, de onde sai para o Sindicato da Indústria do Açúcar de Pernambuco (SINDAÇÚCAR), onde permaneci durante 12 anos, sendo 8 anos como coordenador do Centro de Tecnologia do Sindaçúcar.

Estive consultor da Destilaria Tabu, Paraíba e na Destilaria Estivas, Rio Grande do Norte.



Sem ter medo de tempo ruim

O problema enfrentado pelos agricultores em preparar a terra sem deixar os tratores deslizarem nas áreas de várzeas e acidentadas em Pernambuco está perto de ser solucionado. O professor do departamento de Tecnologia Rural da Universidade Federal Rural de Pernambuco (URFPE) e consultor de empresas do setor sulcrocultivo do Nordeste, Josué Félix Filho, criou um sistema de rodas paralelas para dar mais distribuição de peso ao solo e apoio as rodas já existentes nos tratores usados nas lavouras. Apesar de desenvolvido para tratores de pneus, o invento pode ser projetado para qualquer tipo de trator.

Como cerca de 70% das plantações do estado de Pernambuco são cultivadas em áreas inclinadas e, por isso, grande parte dos trabalhos para o cultivo do solo não pode ser mecanizada, o professor procurou desenvolver uma máquina que não atolasse durante as operações agrícolas. "Fiz com que as rodas tivessem uma área de distribuição de peso maior no solo para não deslizar", explica Josué Félix Filho.

Para se ter uma idéia da queda de produção das lavouras provocada pela declividade do solo, a plantação da cana-de-açúcar, por exemplo, fica reduzida a 50 toneladas por hectare, quando a produção normal deveria ser de 100 toneladas. Enquanto que o trator comum deveria fazer quatro hectares por dia e, devido a declividade do solo, só consegue arar um hectare, o adaptado com rodas paralelas chega a realizar três hectares



CRIADOR Josué Félix (E) observa seu invento. A adaptação evita que o trator fique preso aos atoleiros

paralelas mostra bom desempenho nas operações agrícolas. Por ocupar uma grande área, a compactação do solo é menor devido a distribuição de peso está dividida numa área maior e por proporcionar boa aderência no solo. "A compactação é muito prejudicial e traz sérias conseqüências para a lavoura. Ela chega a provocar uma perda de 20% na cultura", informa Josué Filho. "Com o trator de pneus não há compactação do solo. O trator trabalha onde os outros tratores não conseguem chegar, tanto em áreas de várzeas

é não atrapalhar o contato das rodas principais no solo, nem afetar a estabilidade da máquina. As rodas paralelas só atuam em áreas de difícil acesso, ou seja, quando as rodas originais começam a atolar no solo, as rodas paralelas entram imediatamente em ação.

Para adaptar as rodas paralelas às originais algumas alterações foram feitas. Uma delas foi a substituição dos parafusos por outros maiores para encaixar no cubo do trator. Já para evitar o acúmulo de pedra ou tocos de madeira nas rodas paralelas e dar melhor aderência

diz Josué Filho.

O trator com rodas paralelas já é largamente usado na Austrália no plantio de arroz. No Brasil o produto é inédito. Ele foi criado inicialmente para atuar nas áreas de várzea da Destilaria Agroindustrial Tabu, na Paraíba, onde o professor Josué Félix é consultor. As rodas paralelas foram produzidas com retallo de sucatas da própria destilaria. O equipamento ainda não tem preço definido, mas o professor avisa que os interessados podem entrar em contato com ele no Departamento de Máquinas

Matéria publicada no Jornal do Comercio, 2001.

Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.

Exerci as funções de Diretor e presidente da Sociedade dos Técnicos Açucareiros e Alcooleiros do Brasil (STAB), no período de 1986 a 1992.

Busquei ser um profissional dinâmico e atualizado com os conceitos e temas da minha área participando em congressos nacionais e internacionais realizados pela Sociedade dos Técnicos Açucareiros e Alcooleiros do Brasil (STAB) e pela The International Society of Sugar Cane Technologists (ISSCT) no Brasil e em outros países.

Particpei como coordenador, debatedor, expositor e ouvinte em vários congressos e simpósios realizados pela STAB, Universidades Rural e Federal em Recife, Maceió, Belo Horizonte, Rio de Janeiro e São Paulo.

Visitei a Agroindústria Canavieira da África do Sul 2 vezes, 6 vezes aos Estados Unidos, a Cuba, a Tailândia, a Barbados (América Central), a Argentina, a Colômbia, México, Belize, Paraguai, Uruguai, Costa Rica, Panamá.

Trouxe para o Brasil o produto Hidrata Solo, um polímero armazenador de água no solo, vindo de Lion na França (encontra-se em fase de teste).

Visitei 18 países que trabalham com cana de açúcar.

Atuei como consultor das Usinas Barreiros (PE), Santo André (PE), Bulhões (PE) e das Destilarias JB (PE) e TABU (PB), Pumaty (PE), Trapiche (PE), Santo Antônio (AL), São José (PE), Santa Tereza (PE), Convap(PI), Cucau, Destilaria Gameleira (MT), Confresa (TO), Olho D'água (PE), Destilaria Miriri (PB), Usina Monte Alegre (PB), Usina Estivas (RN), Usina Nossa Senhora das Maravilhas (PE), Cruangi (PE), Usina São João (PB), Usina TG (MA), LASA (ES), Usina Pedrosa (PE), Fábrica de papel e celulose Agrimex (PE).

No momento, encontro-me aposentado.

Para facilitar a leitura, os documentos que registram a minha trajetória, encontram-se organizados em ordem cronológica desde 1972 até 2013, quando me aposentei.

1972



Curso de Operação e Manutenção de Tratores Agrícolas. Centro de Treinamento Massey Ferguson. Lençóis Paulista, 1972.
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.

1973

Curso de Mecânica e Campo: Linha Agrícola. Centro de Treinamento Massey Ferguson. Lençóis Paulista, 1973.



Declaração da Massey Ferguson.
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.

Especialização Pedagógica, promovida pelo CENAFOR, realizada em São Paulo. Fazenda Ipanema em Sorocaba, 1973.



Certificado da Fundação CENAFOR.
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.

Curso para mecânicos e Motores Diesel Perkins. Motores Perkins.
Recife, agosto de 1973.



Certificado dos Motores Perkins.
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.

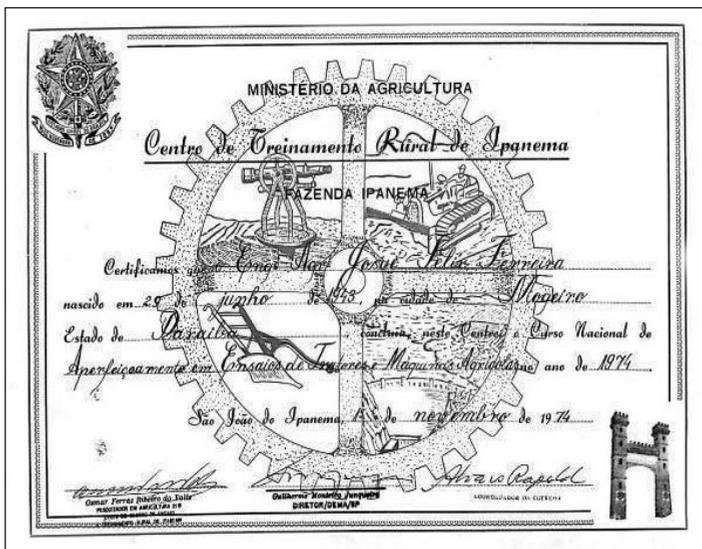
IV Seminário de Técnicas de Ensino. Secretaria de Educação e Cultura de Pernambuco, Recife, 1973.



Certificado da Secretaria de Educação e Cultura de Pernambuco.
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.

1974

Curso de aperfeiçoamento em ensaio de Tratores e Máquinas Agrícolas promovido pelo Ministério da Agricultura em São Paulo com duração de 30 dias cada, 1974.



Certificado do Centro de Treinamento Rural de Ipanema.
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.

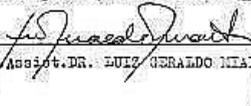
II Curso Nacional de Aperfeiçoamento em Ensaios de Tratores e Máquinas Agrícolas. Fazenda Ipanema, 1974.

 **SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL**
DIRETORIA ESTADUAL DO MINISTÉRIO DA AGRICULTURA DE SÃO PAULO
CENTRO DE ENSAIOS E EQUIPAMENTO RURAL DE IPANEMA - CENEAR
IPANEMA/CENTRE - VARNHAGEN FERREIRA - IPERÓ - ESTADO DE SÃO PAULO

D E C L A R A Ç Ã O

DECLARAMOS, para os devidos fins, que o Eng.º Agr.º JOSUE FELIX FERREIRA, participou com aproveitamento o IIº Curso Nacional de Aperfeiçoamento em Ensaios de Tratores e Máquinas Agrícolas, realizado na Fazenda Ipanema, no período de 21 de outubro a 1º de novembro de 1974.--

Fazenda Ipanema, 1º de Novembro de 1974.


Prof. Assist. DR. LUIZ GERALDO MIAHE

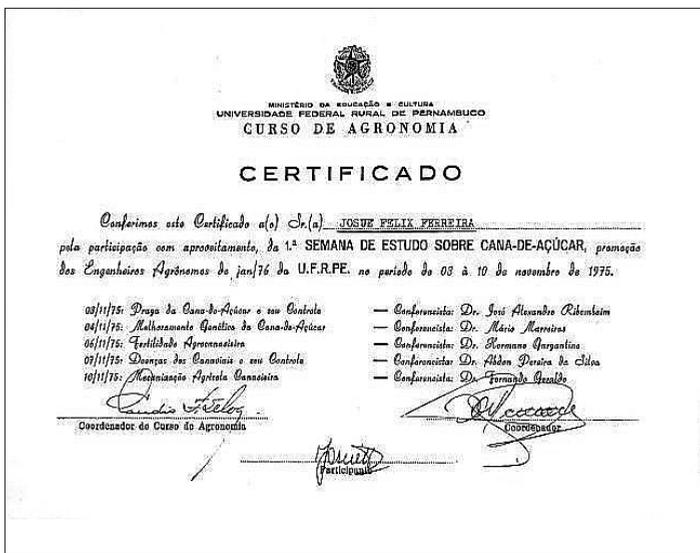

Eng.º Agr.º MARCUS DA COSTA FERREIRA
Coordenador

Declaração da Diretoria Estadual do Ministério da Agricultura em São Paulo. Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.



1975

Semana de Estudos sobre Cana-de-Açúcar. UFRPE/Engenheiros Agrônomos de 1975.



*Certificado da Universidade Federal Rural de Pernambuco..
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.*

1977

Esse ano foi muito promissor para mim, pois registrei a Patente de uma invenção: “Aperfeiçoamento em Motores à Combustão interna, adaptados para uso com álcool etílico”. Depósito da Patente em 30 de maio de 1977, sob o número 65399.

Particpei do Seminário sobre Aplicações de Soldura nas Usinas de Açúcar. UTP. Brasileira de Soldas Ltda, Recife, 1977.

XVI Congresso da International Society of Sugar Cane Technologists. Coper-sucar/STAB, São Paulo, 1977.

Na década de 1970 foram publicadas diversas matérias nos jornais locais e no contexto nacional.

Edição de Hoje
(EM 1 CADERNOS)
Pernambuco Cr\$ 3,00
Outros Estados Cr\$ 4,00

JORNAL DO COMERCIO

Propriedade da Empresa JORNAL DO COMERCIO S.A.
RECIFE - PERNAMBUCO - BRASIL



Quilômetro F. Praia de Queiroz
TERÇA-FEIRA, 1 DE FEVEREIRO DE 1977

Carro queima mistura de água com álcool

Um protótipo de motorista montado da Universidade Rural de Pernambuco, José Félix Ferreira, conseguiu reduzir o consumo de combustível em até 30% ao utilizar uma mistura de água e álcool hidratado. Segundo afirma, essa redução vem de resultado de pesquisas realizadas em um protótipo de motor montado em um automóvel Chevrolet Opala. O motor queimava uma mistura de água e álcool hidratado. Segundo afirma, essa redução vem de resultado de pesquisas realizadas em um protótipo de motor montado em um automóvel Chevrolet Opala. O motor queimava uma mistura de água e álcool hidratado.

Brasil silencia ante proposta yanque para congelar acordo

Até hoje o governo brasileiro não respondeu, nem oficialmente, nem através de pronunciamentos isolados de alto nível, sobre a proposta de congelar o acordo de comércio de produtos agrícolas. O secretário de Indústria e Comércio, Cyro Vitor, não respondeu, nem através de pronunciamentos isolados de alto nível, sobre a proposta de congelar o acordo de comércio de produtos agrícolas. O secretário de Indústria e Comércio, Cyro Vitor, não respondeu, nem através de pronunciamentos isolados de alto nível, sobre a proposta de congelar o acordo de comércio de produtos agrícolas.

Trens se chocam em Potezinha e há 18 feridos

Um choque entre dois trens da linha Pernambuco Recife ocorreu na estação de Potezinha, no distrito de Potezinha, no município de Potezinha, no dia 28 de janeiro. O acidente ocorreu às 14h30, quando um trem de passageiros se chocou com um trem de carga. O acidente resultou em 18 feridos e danos materiais.

Materia: Carro queima mistura de água com álcool.
Jornal do Comercio, 1º fevereiro de 1977
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.

Na usina Olho D'Água, a velha bomba de gasolina está praticamente fora de uso. Substituindo-a com muitas vantagens, os depósitos de álcool agora se encarregam de abastecer os caminhões e automóveis do engenheiro José Félix Ferreira, criador da mudança que permitiu aos veículos da usina — uma das maiores produtoras de açúcar da região — utilizar apenas álcool hidratado, extrato do melado, como combustível.

Professor assistente da Universidade Federal Rural de Pernambuco e interessado em mecânica, José Félix Ferreira comentou, há três anos, as adaptações dos veículos da Olho D'Água. Em três camadas, instaladas da Olho D'Água. Em três camadas, instaladas da Olho D'Água. Em três camadas, instaladas da Olho D'Água.

Fechada há um ano, obrigou a usina a reduzir a um quinto sua capacidade real de produção anual de álcool.

A justificativa vem por intermédio de José Félix Ferreira: "Como já existe subsídio governamental para o álcool, a cana tem diferentes cotizações de preços, conforme se decide produzir o açúcar ou o álcool, além de elevar a taxa de compressão do motor, reduzindo o cabeçote, Ferreira conseguiu eliminar todos os problemas inicialmente surgidos com a adaptação do motor para álcool."

Cinquenta e três anos de idade e quase o mesmo tempo de curiosidade por motores e máquinas ("a família inteira meada com isso"), Nicanor começou suas pesquisas utilizando um motor de 3 HP, uma sucata adquirida pela UFRN ainda no tempo da guerra.

Durante 11 anos, todos os seus estudos foram feitos com recursos próprios, utilizando apenas alguns motores de teste da universidade, da qual é professor titular.

Materia: Usina Olho D'Água bomba de gasolina fora de uso.
Jornal da Cidade, 11 a 17 de junho de 1977.
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.

AGÊNCIA PERNAMBUCANA DE MARCAS E PATENTES
 SERALDO MAYHEIM DE DE ANHIMINI
 Advogado e Agente de Propriedade Industrial
 Rua Manoel Alberto Carneiro, 17 - 1º andar - Recife - Pernambuco - 50060-000

RECIFE

Nome: JOSÉ FELIX PEREIRA

Assunto: Pedido de Patente "Módulo para controle de acesso a computadores, adaptado para uso em locais públicos"

Local: RECIFE - PERNAMBUCO

Correspondente: O mesmo

30 ANOS DE EXPERIÊNCIA É A GARANTIA DE SUA EMPRESA

DATA: 20/05/2021 Nº: 65399

DEPÓSITO DE PATENTE Nº: 65399

PETIÇÃO DE PATENTE

DATA: 20/05/21 Nº: 65399

DEPÓSITO DE PATENTE Nº: 65399

PETIÇÃO DE PATENTE

COM FOLHAS ÚNICAS.

01. INVENTORES E ENDEREÇO(S) DO(S) INVENTOR(ES):
 JOSÉ FELIX PEREIRA
 Rua Felix de Brito e Melo nº 258 apt 301-Recife-Pernambuco

02. PROCURADOR E ENDEREÇO(S) DO(S) PROCURADOR(ES):
 Seraldo Mayheim de Anhimini, brasileiro, casado, advogado
 Rua Manoel Alberto Carneiro, 17 1º andar conjunto 1001-Recife-PE
 CEP: 50060-000

03. DOCUMENTOS ANEXADOS:
 BOM DE INVENÇÃO PARECER DO COMITÊ DE PATENTES REVISÃO Nº 1 PA
 PROCLAMAÇÃO DOCUMENTO DE CONTRATO DE TRABALHO DESBENFICÓRIO Nº 1 PA
 AUTORIZAÇÃO DO AUTOR DO DOCUMENTO DE CRIAÇÃO RELATÓRIO DESCRITIVO Nº 1 RESUMO Nº 1 PA

16. DECLARAÇÃO: SEM FOLHAS DE LEGIÇÃO TODAS AS INFORMAÇÕES ACIMA PRESTADAS SÃO VERDADEIRAS.

Recife, 10 de Maio de 2021
 Seraldo Mayheim de Anhimini

Patente, páginas 1 e 2.
 Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.

AO INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL
 DE DEPOSITANTE (S)

JOSÉ FELIX PEREIRA
 CEP: 51.304-700-00

02. ENDEREÇO:
 Rua Felix de Brito e Melo nº 258 apt 301-Recife - Pernambuco

03. REQUISITIVO PREVISÃO DE:
 MU MU DI DI

04. GARANTIA DE PROPRIEDADE INDUSTRIAL: NÃO HÁ

05. TÍTULO(S):
 "APRESENTAÇÃO EM MODO A GERENCIAMENTO INTERIO, ADAPTADO PARA USO COM FOLHAS ÚNICAS".

07. INVENTORES E ENDEREÇO(S) DO(S) INVENTOR(ES):
 JOSÉ FELIX PEREIRA
 Rua Felix de Brito e Melo nº 258 apt 301-Recife-Pernambuco

08. PROCURADOR E ENDEREÇO(S) DO(S) PROCURADOR(ES):
 Seraldo Mayheim de Anhimini, brasileiro, casado, advogado
 Rua Manoel Alberto Carneiro, 17 1º andar conjunto 1001-Recife-PE
 CEP: 50060-000

09. DOCUMENTOS ANEXADOS:
 BOM DE INVENÇÃO PARECER DO COMITÊ DE PATENTES REVISÃO Nº 1 PA
 PROCLAMAÇÃO DOCUMENTO DE CONTRATO DE TRABALHO DESBENFICÓRIO Nº 1 PA
 AUTORIZAÇÃO DO AUTOR DO DOCUMENTO DE CRIAÇÃO RELATÓRIO DESCRITIVO Nº 1 RESUMO Nº 1 PA

16. DECLARAÇÃO: SEM FOLHAS DE LEGIÇÃO TODAS AS INFORMAÇÕES ACIMA PRESTADAS SÃO VERDADEIRAS.

Recife, 10 de Maio de 2021
 Seraldo Mayheim de Anhimini

1 - INFORMAÇÕES E INSTRUÇÕES DE QUALQUER NATUREZA.

1.1 O presente formulário deve ser preenchido em uma única folha de papel, em letra de mão, com o nome do inventor, seu endereço e o endereço do depositante, bem como o endereço do procurador, e entregue ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial, localizada em Brasília, DF, em até 15 dias após a data de depósito.

1.2 O depositante deve ser cidadão brasileiro ou estrangeiro residente e domiciliado no Brasil, ou cidadão de outro país que tenha estabelecido residência permanente no Brasil, ou cidadão de outro país que tenha estabelecido residência permanente no Brasil, ou cidadão de outro país que tenha estabelecido residência permanente no Brasil, ou cidadão de outro país que tenha estabelecido residência permanente no Brasil.

1.3 A entrega do pedido de patente ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial implica a aceitação do depositante de todas as condições estabelecidas no presente formulário, bem como a aceitação de que o pedido de patente será publicado no Diário Oficial da União, e que o depósito do pedido de patente constitui a aceitação do depositante de todas as condições estabelecidas no presente formulário.

1.4 O depósito do pedido de patente implica a aceitação do depositante de que o pedido de patente será publicado no Diário Oficial da União, e que o depósito do pedido de patente constitui a aceitação do depositante de todas as condições estabelecidas no presente formulário.

1.5 A partir da data de publicação do pedido de patente no Diário Oficial da União, o depositante terá o prazo de 18 meses para a apresentação do pedido de patente ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial, sob pena de perda do direito de patente.

1.6 O depósito do pedido de patente implica a aceitação do depositante de que o pedido de patente será publicado no Diário Oficial da União, e que o depósito do pedido de patente constitui a aceitação do depositante de todas as condições estabelecidas no presente formulário.

1.7 Para o depósito do pedido de patente, o depositante deve apresentar ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial, em uma única folha de papel, o seguinte: (a) o formulário de depósito de patente, preenchido e assinado pelo inventor ou pelo procurador; (b) o relatório descritivo do pedido de patente, acompanhado de desenhos, se houver; (c) o resumo do pedido de patente; (d) o proclamação de depósito de patente; (e) o documento de contrato de trabalho, se houver; (f) o desbenfício, se houver; (g) a autorização do autor do documento de criação, se houver; (h) o relatório descritivo, se houver; (i) o resumo, se houver.

1.8 O depósito do pedido de patente implica a aceitação do depositante de que o pedido de patente será publicado no Diário Oficial da União, e que o depósito do pedido de patente constitui a aceitação do depositante de todas as condições estabelecidas no presente formulário.

1.9 O depósito do pedido de patente implica a aceitação do depositante de que o pedido de patente será publicado no Diário Oficial da União, e que o depósito do pedido de patente constitui a aceitação do depositante de todas as condições estabelecidas no presente formulário.

2 - PRECISAMENTO DO FORMULÁRIO E OUTRAS INSTRUÇÕES

2.1 O presente formulário deve ser preenchido em uma única folha de papel, em letra de mão, com o nome do inventor, seu endereço e o endereço do depositante, bem como o endereço do procurador, e entregue ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial, localizada em Brasília, DF, em até 15 dias após a data de depósito.

2.2 Deve ser entregue ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial, em uma única folha de papel, o seguinte: (a) o formulário de depósito de patente, preenchido e assinado pelo inventor ou pelo procurador; (b) o relatório descritivo do pedido de patente, acompanhado de desenhos, se houver; (c) o resumo do pedido de patente; (d) o proclamação de depósito de patente; (e) o documento de contrato de trabalho, se houver; (f) o desbenfício, se houver; (g) a autorização do autor do documento de criação, se houver; (h) o relatório descritivo, se houver; (i) o resumo, se houver.

2.3 Os dados no verso devem ser preenchidos da seguinte forma:

01. Nome completo e qualificação do depositante, bem como, seu endereço e o endereço do procurador.

02. Endereço completo do depositante, bem como, seu endereço e o endereço do procurador.

03. Assinatura do inventor, do depositante, do procurador, bem como, seu endereço e o endereço do procurador.

04. Caso haja mais de um inventor, indicar o nome e o endereço de cada um dos inventores, bem como, seu endereço e o endereço do procurador.

05. Caso haja mais de um depositante, indicar o nome e o endereço de cada um dos depositantes, bem como, seu endereço e o endereço do procurador.

06. Indicar a data de depósito do pedido de patente, bem como, seu endereço e o endereço do procurador.

07. Indicar a data de depósito do pedido de patente, bem como, seu endereço e o endereço do procurador.

08. Indicar a data de depósito do pedido de patente, bem como, seu endereço e o endereço do procurador.

09. Indicar a data de depósito do pedido de patente, bem como, seu endereço e o endereço do procurador.

10. Indicar a data de depósito do pedido de patente, bem como, seu endereço e o endereço do procurador.

Patente, páginas 3 e 4.
 Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.



-1-

Relatório descritivo da patente de invenção de "APERFEIÇOAMENTOS EM MOTORES A COMBUSTÃO INTERNA, ADAPTADOS PARA USO COM ÁLCOOL ETÍLICO".

- Refere-se a presente invenção de aperfeiçoamentos efetuados em motores à combustão interna de volume constante (ciclo otto)ciclo de quatro tempos, cujo objetivo é trocar o combustível do motor à gasolina para álcool etílico ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$), permitindo igual consumo, melhora em cerca de 10% na potência do motor, queima perfeita evita a incrustação na câmara de combustão, fazendo que a mesma permaneça sempre limpa, diminuindo assim, o custo da manutenção do motor. O álcool por possuir teor de octana mais elevado que a gasolina evita a batida do pino e a poluição do ar.
- 15- Nos desenhos anexos, temos, na FIG.1- visão lateral do cabeçote, na FIG.2- vista de cima do cano de escape e na FIG.3- vista de cima do cano de admissão.
- Os aperfeiçoamentos constantes da presente invenção compreende 3 adaptações. A primeira com o aumento da taxa de compressão do motor, pois o álcool requer uma taxa de compressão no mínimo de 10:1 a 12:1 e para isso é necessário o rebaixamento do cabeçote (1) (tampão) do motor em 4mm. Quando o motor é do tipo que apresenta a válvula de admissão mais saliente ou seja, numa posição mais elevada
- 25- em relação a válvula de escapamento, como é o caso dos motores de 6 cilindros da G.M. (general motor), esta válvula de admissão também sofre um rebaixamento na sede do cabeçote de 1,5mm com a finalidade de não ser alcançada pelos pistões após o rebaixamento do cabeçote (1). O mes-

Patente, páginas 5.

Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.

-2-

- mo rebaixamento que é feito na sede do cabeçote é compensado com uma arruela com a mesma espessura do rebaixamento, 1,5mm pelo lado da mola da válvula para que a mesma não perca a ação. Esta modificação também pode ser feita colocando-se um jogo de pistões mais altos, 4 mm a mais do que o original, não havendo neste caso necessidade de mexer nas válvulas. Na segunda adaptação coloca-se um aquecedor para o álcool para compensar as 4.000Kcal p/Kg a menos que o álcool possui em relação a gasolina. Este aquecedor deve ser colocado entre o carburador e a câmara de combustão (2). Para os motores onde o cano de escape (3) fica separado do cano de admissão (4), deve-se transportar o calor para o cano de admissão do próprio cano de escape ou da água da refrigeração do motor. Este calor é conduzido por meio de um cano de cobre de 3/8 de diâmetro envolvendo o cano de admissão (4) em espirais. Quando os dois canos ficam juntos, a coisa é mais fácil, coloca-se uma borboleta (5) na saída do cano de escape (6) fazendo com que a energia calorífica ali existente retorne para o cano de admissão (4) e o aqueça, é o caso dos motores de 6 cilindros da G.M. (general motor). Na terceira adaptação é a substituição dos giclês e difusores do carburador. O álcool admite misturas mais pobres do que a gasolina, por isso é que o giclê é aumentado para 5/65 e o difusor diminuído para 29 mm, afim de proporcionar a mistura correta em relação ao combustível/carburante.

Patente, páginas 6.

Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.

-1-

REIVINDICAÇÕES

- 1e)-"APERFEIÇOAMENTOS EM MOTORES À COMBUSTÃO INTERNA ADAPTADO PARA USO COM ÁLCOOL ETÍLICO", caracterizado por / compreender o rebaixamento do cabeçote (tampão) do motor 5-em 1mm, rebaixamento na sede da válvula de admissão na parte do cabeçote em 1,5mm, compensado com uma arruela com a mesma espessura do rebaixamento, 1,5mm pelo lado da mola da válvula para que a mesma não perca a ação, com o objetivo de aumentar a taxa de compressão do motor.
- 10-2a)-"APERFEIÇOAMENTOS EM MOTORES À COMBUSTÃO INTERNA ADAPTADO PARA USO COM ÁLCOOL ETÍLICO" compreendendo os detalhes da reivindicação 1 e ainda caracterizado pela colocação de um aquecedor para o álcool entre o carburador e a câmara de combustão (cano de admissão) por intermédio / 15-de uma borboleta na saída do cano de escape; fazendo com que a energia calorífica ali existente retorne para o cano de admissão e o aqueça.
- 20-3a)-"APERFEIÇOAMENTOS EM MOTORES À COMBUSTÃO INTERNA ADAPTADO PARA USO COM ÁLCOOL ETÍLICO" compreendendo os detalhes da reivindicação 2 e ainda caracterizado pela colocação de um cano de cobre de 3/8 de diâmetro envolvendo o cano de admissão em espirais; transportando o calor do cano de escape ou da água de refrigeração do motor; e ainda caracterizado pela substituição dos jicôls e difusores / 25-do carburador, aumentando o jicôl para 5/65 e diminuindo o difusor para 29mm afim de proporcionar uma mistura correta em relação ao combustível/carburante.

Patente, páginas 7.

Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.

-1-

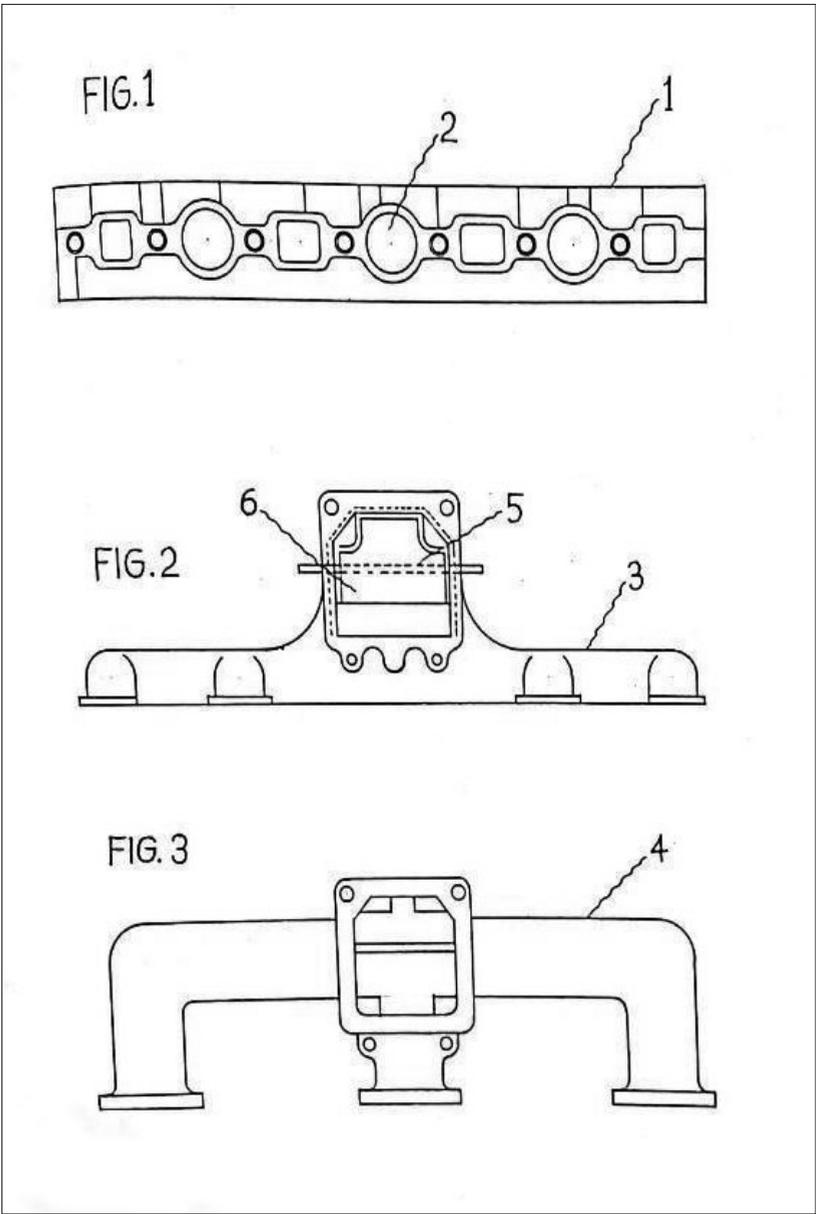
R E S U M O

Patente de invenção de "APERFEIÇOAMENTOS EM MOTORES À COMBUSTÃO INTERNA ADAPTADO PARA USO COM ÁLCOOL ETÍLICO" compreendendo o aumento da taxa de compressão no motor, colocação de um aquecedor para o álcool e proporcionar uma mistura correta em relação ao combustível/carburante.

Patente, páginas 8.

Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.





Patente, páginas 9
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.

Particpei do Seminário sobre Aplicações de Soldura nas Usinas de Açúcar.
UTP. Brasileira de Soldas Ltda, Recife, 1977.



*Certificado da UTP Brasileira de Soldas Ltda.
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.*

XVI Congresso da International Society of Sugar Cane Technologists. Copersucar/STAB, São Paulo, 1977.



*Certificado da STAB.
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.*

1978

Esso Serves the World Sugar Industry Seminar. Esso Inter-America Inc & Esso Brasileira de Petróleo S.A. Recife, 1978.



Certificado Esso.

Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.

1979

I Congresso Nacional da Sociedade dos Técnicos Açucareiros do Brasil STAB, Maceió, 1979.



Certificado STAB.

Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.



Professor pernambucano soluciona uso do álcool em motores diesel

CAMUTANGA, Pernambuco (O GLOBO) — A adaptação dos motores diesel para o uso do álcool hidratado foi resolvida por um professor universitário pernambucano, cujo sistema, simples e eficiente, já em uso num trator "Ford", pode ser empregado em qualquer motor diesel, independentemente da marca ou da potência.

Josué Félix Ferreira, da Universidade Federal Rural de Pernambuco, parabenizado de Mogeiro, 35 anos de idade, resolveu, também, outro problema que vinha tirando o sono dos técnicos do CTA e da indústria automobilística: a corrosão. Um duplo sistema de aquecimento evapora a água e uma mistura de 0,1 por cento de óleo de mamona ao álcool eliminou, num carro Opala adaptado e testado por longo tempo pelo professor, os problemas da corrosão.

"COMPRESSÃO, FUNDAMENTAL"

Basicamente, o professor Josué substituiu o sistema de injeção de óleo diesel do trator (bombas injetora e de transferência, filtros e bicos injetores) pelo de ignição (distribuidor, bobina e velas). Depois, colocou um carburador e fechou a entrada de ar do cano de admissão. Completando as modificações, introduziu dois aquecedores, aproveitando a energia calorífica do cano de escapamento, tanto para aquecer o ar como o álcool.

Feita a experiência no motor agrícola, o professor Josué repetiu-a, com sucesso, num trator "Ford" 6.600, cujo desempenho está sendo mostrado hoje, em Sertânia, a 320 quilômetros do Recife, ao governador de Pernambuco, Marco Maciel. O ministro da Agricultura, Delfim Neto, interposto também na demonstração, cancelou sua ida a Sertânia por motivos superiores, mas o presidente do Sindicato da Indústria de Açúcar e do Alcool de Pernambuco, Gilson Maciel Filho, mostrou ontem detalhes do sistema à Comissão Nacional de Energia, de cuja reunião participou, em Brasília, como representante do empresariado.

A taxa de compressão é a diferença fundamental entre o motor a gasolina adaptado ao uso do álcool e o motor a diesel destinado ao mesmo fim. No primeiro caso, essa taxa tem de ser diminuída; no segundo, aumentada. O

professor Josué reduziu a taxa de compressão do trator de 16,3:1 (dezesseis pontos três para um) para 12:1, diminuindo-a, portanto, 4,3 por cento. Ele conseguiu isso aumentando a Câmara de combustão, e deu um exemplo para ser melhor entendido: "vinte libras de ar na câmara de um caminhão formam uma pressão interna pequena por causa do grande espaço. Mas se essas 20 libras forem colocadas no pneu de uma moto, a pressão aumentará, consideravelmente, pela redução desse espaço".

Explicando o seu sistema, o professor Josué Félix Ferreira disse que introduziu a ignição no trator porque o diesel se inflama com a compressão elevada, mas o álcool ou a gasolina só o faz com a emissão de uma centelha elétrica de alta tensão (combustível e ar, misturados no carburador, estão comprimidos na câmara de combustão).

MAIOR POTÊNCIA

O álcool hidratado fabricado na Usina Olho D'Água possui seis por cento de água e eliminá-la sempre representou um desafio nas conversões de motores. Os aquecedores imaginados pelo professor Josué evaporaram essas águas na câmara de combustão e compensam o baixo poder calorífico do álcool.

— Na realidade — explicou o professor — a água não é queimada. Para haver uma dissociação da molécula da água seria necessário uma temperatura superior a quatro mil graus. Assim, se houvesse essa possibilidade, se poderia aproveitar o hidrogênio da água como combustível, o que não é o caso.

Com o álcool, o motor diesel, além de ficar mais potente, polui 70 por cento menos. Comparado, por exemplo, com a gasolina, a vantagem é enorme. A gasolina possui chumbo tetraetilado em sua composição, o produto caro, importado e bastante tóxico. O álcool, não, e, ao contrário da gasolina, tem uma octanagem mais elevada. Isto faz com que haja uma queima mais perfeita e a eliminação quase total da poluição.

Quanto ao consumo, os testes indicaram, com um só aquecedor, 25 por cento acima do diesel. O professor Jo-

sué constatou, entretanto, que essa média baixou muito, depois da introdução de aquecedor, mas ainda não pôde obter os números exatos. No caso dos motores a gasolina, adaptados por ele, os resultados são quase que definitivos: dez a 15 por cento a mais de álcool.

Para o professor, esse é um resultado muito bom porque o preço do litro do diesel está em Cr\$ 8,70 e o do álcool em Cr\$ 6,72. O diesel, diante da crise do petróleo, aumentará, certamente, muito mais do que o álcool e a diferença no consumo poderá até baixar futuramente, dependendo do desenvolvimento das pesquisas.

PARA CORROSO, MAMONA

Mês passado, Josué Félix esteve em São Paulo, visitou o CTA, mostrou o seu trabalho e os próprios técnicos do Centro opinaram que os estudos do professor estão muito mais adiantados do que os trabalhos oficiais. Principalmente pela simplicidade. No caso do "Ford" que adaptou, o distribuidor é a bomba são de um Volkswagen 1.300 e o carburador foi retirado de um Chevrolet. O material ficou em Cr\$ 7 mil e a mão-de-obra em 4.500, totalizando Cr\$ 11.500. Em escala industrial, esse custo diminuirá em até mais de 50 por cento.

Mesmo sabendo que o poder de corrosão do álcool é grande, o professor utilizou peças de fabricação comum. E que ele já havia conseguido superar esse problema há algum tempo usando, misturado ao álcool, óleo de mamona. Num depósito de dez mil litros ele adiciona um litro de óleo de mamona, o que dá um percentual de 0,1 por cento. O resultado ele mesmo já pôde constatar: depois de usar por muito tempo um Opala adaptado ao uso do álcool, abriu o motor e verificou que, realmente, suas peças não foram corroídas pelo combustível, devido à ação do óleo de mamona.

O professor da UFRPE acha que o seu sistema será uma grande saída para o elevado consumo de diesel nas usinas de açúcar do País, mas critica o Plano Nacional do Alcool por achá-lo inoperante e exemplifica:

— As vésperas da próxima safra, as destilarias que já produzem ainda estão com 30 a 40 por cento do álcool estocado sem que nada seja feito para evitar tamanho prejuízo.

Matéria: Professor pernambucano soluciona uso de álcool em Motores Diesel. Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.



JORNAL DO COMERCIO

Ano LX — Número 116 — Recife — Pernambuco — Brasil — Fundador: F. Pereira de Queiroz — Quinta-feira, 5 de agosto de 1939

Governo acaba com depósito compulsório

Estado conquista a Alune

O projeto Alune — que prevê a construção de uma grande unidade de produção de alumínio com capacidade instalada de 100 mil toneladas por ano e que chegará a produzir 500 mil toneladas/ano — está implantado em Pernambuco. A informação foi transmitida ontem, pronunciando pelo governador Manoel Masciad, enquanto muitos políticos e acadêmicos esperavam que o projeto Alune seria liquidado dentro de um mês dos últimos dias do ano em Pernambuco, na medida em que vai gerar inicialmente um emprego diário e proporcionar o crescimento de um grande número de outras indústrias.

— Tanto uma notícia extremamente positiva e importante para o Estado de Pernambuco. Acaba de receber a confirmação do ministro Cruz Cabal, confirmando a decisão do Governo Federal de viabilizar a implantação do projeto Alune em nosso Estado. Trata-se de um importante passo em direção ao futuro e ao progresso de nossa Região — declarou Manoel Masciad ao receber dezenas de jornalistas no salão de honra do Palácio de São Pedro, às 17h, 21.



O trator Ford 6000 a álcool será mostrado hoje e terça-feira

BRASILIA — A partir de 1.º de janeiro de 1940 os brasileiros não poderão mais pagar o imposto previsto de C\$ 32 mil para emporembaração de tratores para o Brasil. O presidente Ismael Figueiredo decidiu, assim, extinguir o depósito compulsório para a aquisição de tratores agrícolas nacionais — aplicadas ao Brasil de Tarde — que não estão sujeitos. A decisão foi tomada durante reunião do CDE.

A nota fone de recibo para o Figueiredo será enviada pelo Ministério do Planejamento, Fazenda e Indústria a Curitiba, devendo ser submetida ao presidente em 60 dias. O ministro Celso Figueiredo disse ontem que as vistas não serão enviadas.

Com isso, o setor obtém de transferir o depósito previsto de C\$ 32 mil em uma taxa menor — de acordo com C\$ 5 mil — mas sem deixar o depósito compulsório. A aquisição de tratores autorizada pelo uso de terras em São Paulo de terra irrigada e o Governo não se desvia, mas não inclui a taxa para o usuário. O ministro Celso Figueiredo vai ser informado da decisão da Indústria.

Félix substitui diesel por álcool

O professor José Félix Pereira, do IUPERJ, conseguiu a substituição total do diesel pelo álcool brasileiro em dois tratores Ford da União Central C330 e 47 Agarr, em Campos, através do qual já se fez em qualquer motor diesel, não limitando mais a produção.

Quando Felix nos discursos a indústria, pois a substituição é desatendida pelo Centro Técnico Agrícola do Instituto 50% do diesel e o restante consome-se que agora pelo processo fabricado foi a mistura com 20% de óleo de

sementes. Todos os motores, porém, os motores ainda se apertadamente, pois apresentam problemas em relação ao consumo, potência e queda da vibração.

Reconhecendo, Felix substituiu o óleo de sementes de feijão para o motor pelo álcool. Depois, colocou um carburador e fabricou a mistura de 80% de álcool, 20% de óleo. Com isso, a potência não se alterou, a velocidade não se alterou, aproximadamente a mesma velocidade de 20% de óleo para a que o álcool.

Enviado de Delfim prevê mudança

— Não sei se estou errado, mas não dar um pouquinho a estrutura econômica brasileira — diz, então, o secretário nacional de Produção Agropecuária, Hênio Valente, ao discursar em Brasília, no Congresso dos Guaranguaras, para representar o ministro da Agricultura, Delfim Neto, na inauguração do IV Congresso Nacional e VII Pernambuco de caprinos e ovinos em Teresina.

Segundo Valente, o ministro Delfim Neto tem um grande interesse para com a região nordestina, e que "decore de re-

clamação logo em termos de desenvolvimento agrícola, pois a Nordeste tem um potencial muito grande.

O secretário nacional de Produção Agropecuária do Ministério da Agricultura, Hênio Valente, ao discursar em Brasília, no Congresso dos Guaranguaras, para representar o ministro da Agricultura, Delfim Neto, na inauguração do IV Congresso Nacional e VII Pernambuco de caprinos e ovinos em Teresina.

Nelson Chaves confirma valor

Matéria: Félix substitui diesel por álcool. Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.

A-16 DIÁRIO DE PERNAMBUCO Recife, sexta-feira, 10 de agosto de 1939 ECONOMIA E FINANÇAS

Maciel dirige o primeiro trator movido a álcool

O governador Manoel Masciad dirige o primeiro trator movido a álcool para comemorar a criação de caprinos, em São Paulo, Pernambuco. O governador Masciad, acompanhado de vários membros do governo, chegou ao local às 10h, onde se realizou a cerimônia de inauguração. O governador Masciad, acompanhado de vários membros do governo, chegou ao local às 10h, onde se realizou a cerimônia de inauguração.



Em Teresina, Manoel Masciad dirige o primeiro trator movido a álcool

Programa incentiva criação de caprinos

De acordo com o governador Manoel Masciad, o programa de incentivo à criação de caprinos, em São Paulo, Pernambuco, é um dos mais importantes do governo. O governador Masciad, acompanhado de vários membros do governo, chegou ao local às 10h, onde se realizou a cerimônia de inauguração.

Delfim aprova as medidas que o CNP está exigindo

— O Conselho Nacional de Política Econômica aprovou as medidas que o Conselho Nacional de Política Econômica está exigindo. O Conselho Nacional de Política Econômica aprovou as medidas que o Conselho Nacional de Política Econômica está exigindo.

Meta é aumentar oferta de alimentos

O aumento da oferta de alimentos é uma das principais metas do governo. O governador Masciad, acompanhado de vários membros do governo, chegou ao local às 10h, onde se realizou a cerimônia de inauguração.

Sentinelas vai para Paulista

O governador Masciad, acompanhado de vários membros do governo, chegou ao local às 10h, onde se realizou a cerimônia de inauguração.

Matéria: Maciel dirige primeiro trator movido a álcool. Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.

Palestrante no I Simpósio de Química, realizado pela UFRPE, no período de 03 a 07 de novembro de 1980.



*Certificado de Reconhecimento.
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.*

1983

Participei do “Curso de Lubrificação Automotiva”, ministrado pelos engenheiros da Exxon dos Estado Unidos em São Paulo. Por ocasião do Seminário da ISSCT.



*Certificado Seminário da Agroindústria Canavieira de Pernambuco.
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.*

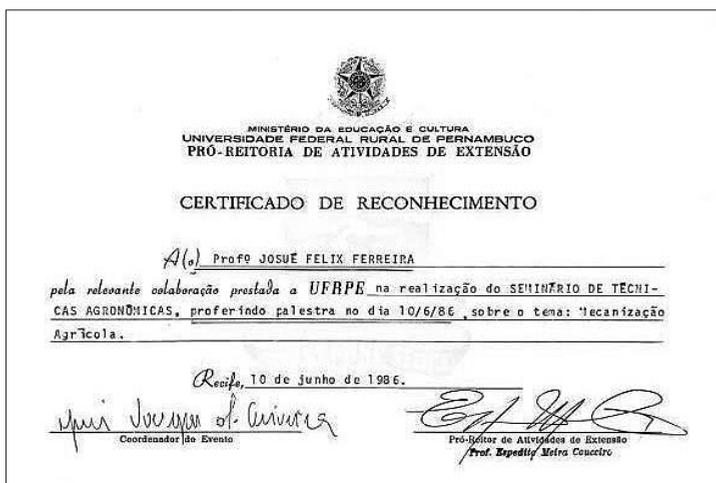
1985



Certificado 3º Simpósio de Avaliação da Agroindústria da Cana-de- Açúcar em Alagoas. Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.

1986

Ministrei aulas sobre “Preparo e Conservação de Solo” e sobre “Mecanização Agrícola e Custo Operacional de Máquinas”, no Curso de Especialização em Cana de Açúcar, realizado durante três períodos pela UFRPE.



Certificado de Reconhecimento como palestrante do tema “Mecanização Agrícola”. Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.

Atuei como Expositor do painel “Transporte Intermediário” no III Seminário da Agroindústria Canaveira de Pernambuco no dia 15 de abril de 1986.

1987

Coordenei trabalhos de Mecanização Agrícola e como debatedor do painel: “Colheita Mecanizada”, no 4º Congresso Nacional da Sociedade dos Técnicos Açucareiros e Alcooleiros do Brasil - STAB Setentrional, realizado no Centro de Convenções em Olinda – PE, em 1987.



*Certificado de participação no 4º Congresso Nacional da STAB.
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.*

Participante do Seminário “Administração de Frotas e Transporte”, realizado pelo GAPE em Recife, no dia 25 de fevereiro de 1987.



*Certificado do Seminário Administração de Frotas,
Transportes e Distribuição.
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.*

1988



*Certificado 5º Simpósio de Avaliação da Agroindústria da Cana-de- Açúcar em Alagoas.
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.*



*Certificado 6º Simpósio de Avaliação da Agroindústria da Cana-de- Açúcar em Alagoas.
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.*



**Seminário da
Agroindústria
Canavieira de
Pernambuco,
Paraíba e
Rio Grande
do Norte**

Centro de Convenções do
Rio Grande do Norte Natal

CERTIFICADO

Certifico que JOSUE FELIX FERREIRA, COMO MODERADOR participou do
4º SEMINÁRIO DA AGROINDÚSTRIA CANAVIEIRA DE PERNAMBUCO;
PARAIBA E RIO GRANDE DO NORTE,
promovido pela Coordenadoria Regional Norte do IAA/PLANALSUCAR
e STAB - Regional Setentrional, com o apoio do Governo do Rio Grande do Norte
e SONAL - Sindicato da Indústria de Fabricação de Alcool dos Estados do
Rio Grande do Norte, Ceará e Piauí, no período de 8 a 10 de agosto de 1988.

Natal/RN, 10 de agosto de 1988.

Carlos Eduardo Lins e Silva Pires
Coordenador Regional do PLANALSUCAR
Presidente da STAB - Regional Setentrional



Coordenadoria Regional
Norte



STAB
Regional Setentrional

*Certificado 4º Seminário da Agroindústria Canavieira
de Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte.*

Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.



1989


MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE ATIVIDADES DE EXTENSÃO

CERTIFICADO DE RECONHECIMENTO

A(o) Engº Agrº JOSUÉ HÉLIX FERREIRA

pela relevante colaboração prestada a UFRPE ministrando aula no dia 20/02/89 no I ENCONTRO DE MECANIZAÇÃO AGRÍCOLA NO NORDESTE, sobre o Tema: CONSERVAÇÃO DE SOLO, promovido pelo Depto de Tecnologia Rural e Agronegócios 2º semestre/88.

Recife, 06 de Junho de 1989.


Prof. Paulo de Moraes Mendes
Fid. Helio de Sá


Coordenador do Evento

*Coordenador e palestrante no I Encontro de Mecanização Agrícola no Nordeste.
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.*

Debatedor no Congresso da Geplacea, realizado em São Paulo no período de 18 a 21 de setembro de 1989.


INSTITUTO DO AÇÚCAR
E DO ALCOOL
PLANALSUCAR

OTORGAN EL PRESENTE
CERTIFICADO

A. JOSUÉ HÉLIX FERREIRA

POR SU PARTICIPACION EN EL
TALLER DE TRABAJO DE CAÑA Y ALIMENTO
Piracicaba, Brasil, septiembre del 18 al 21, 1989


José A. Cerro
Secretario Ejecutivo
GEPLACEA


Donaldo Ferreira de Moraes
Director
IAA - DAP - PLANALSUCAR

*Certificado de participação no evento Taller de Trabajo de Caña y Alimento.
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.*



1990

Na década de 1990 continuei minha capacitação acadêmica participando de cursos, fazendo palestras e ministrando cursos.



*Certificado Treinamento de Orientação Mental.
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.*

1991



*Participação no XII International Plant Protection Congress.
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.*





VIII Simpósio da Agroindústria da Cana-de-Açúcar em Alagoas.
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.



Certificado Curso de Biologia e Controle das Plantas Daninhas da Cana-de-Açúcar. Olinda, Pernambuco.
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.



Certificado Curso de Biologia e Controle das Plantas Daninhas da Cana-de-Açúcar do Nordeste. Jaboticabal. Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.



Certificado de palestrante com a Palestra Rendimento de Pneus em Frota. Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.

Palestrante sobre “Rendimento de pneus em frota”, realizado pela Fireston, em Recife no dia 15 de abril de 1991.



Certificado de palestrante com a Palestra Mecanização Racional na Conservação do Solo.
 Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.



Certificado de participação IX Simpósio da Agroindústria da Cana-de-Açúcar em Alagoas.
 Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.



*Certificado de participação no VIII Encontro de Técnicos Canavieiros de Minas Gerais e I Encontro do Setor Industrial.
 Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.*

1992



*Certificado de participação X Simpósio da Agroindústria da Cana-de-Açúcar em Alagoas.
 Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.*



*Certificado de participação Seminário de Avaliação da Pesquisa Canavieira em Pernambuco.
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.*



*Certificado de participação XI Simpósio da Agroindústria da Cana-de-Açúcar em Alagoas. 1993.
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.*


 MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
 UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
 PRÓ-REITORIA DE ATIVIDADES DE EXTENSÃO

CERTIFICADO

Certificamos que o prof. JOSUÉ FELIX FERREIRA
 participou do I SIMPÓSIO DE TECNOLOGIA RURAL, promovido pelo Departamento de Tecnologia Rural
 e Agro-Concluintes 93/2, Proferindo palestra sobre o Tema: "MÁQUINAS E OPERAÇÕES AGRÍCOLAS"
 sob a Coordenação do prof. Vicente de Paula Silva
 e com a Supervisão desta Pró-Reitoria de Extensão.
 Realizada na UERPE, no período de 28/06 a 02/07/1993.
 Recife, 15 de setembro de 1993.


 Manoel de Paula
 Coordenador de Extensão Continuada
 Coord. de Educação Continuada - FEA
 UFRPE


 José Carlos de Azevedo
 Pró-Reitor de Atividades de Extensão-UERPE

*Certificado de palestrante com o tema Máquinas e Operações Agrícolas. I Simpósio de Tecnologia Rural.
 Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.*


CERTIFICADO

O Serviço Social da Destilaria Tabu, confere o presente certificado ao(a) Sr.(a) JOSUÉ FELIX FERREIRA Identidade nº 472234 SSE/PE, por seu esforço e aproveitamento na **ENTREVISTA DE AVALIAÇÃO DE RELACIONAMENTO HUMANO DENTRO DA EMPRESA COM SUA EQUIPE DE TRABALHO**, realizado em Caaporã-PB, no período de Junho/97 à Janeiro/98, com resultado:

Ótimo
 Bom
 Regular

Caaporã-PB., 22 / JANEIRO / 1998


 MARCIA CARNEIRO DA SILVA
 Assistente Social - CRAS 2448


 SILVIO ANTUNES B. LEMOS
 Gerente Geral

*Certificado de Entrevista de Avaliação.
 Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.*

1995



QUINZENA RURAL

Informativo da Universidade Federal Rural de Pernambuco - Ano VII - N° 149 - 31 de Outubro/96



O professor Josué Félix Filho discute as propriedades do novo produto durante palestra realizada no Salão Nobre da UFRPE

Produto inédito no Brasil é apresentado por pesquisador da UFRPE

O Hidrata-solo, trazido da França, é uma novidade que busca diminuir os problemas de cultivo em regiões de seca e está sendo testado em áreas de Pernambuco e da Paraíba

No último dia 9 de outubro, no Salão Nobre da Rural de Pernambuco, o professor Josué Félix Filho, do Departamento de Tecnologia Rural da Universidade, apresentou a empresários do setor agrícola, pesquisadores do Instituto de Pesquisas Agropecuárias (IPA) e outros profissionais da área um produto inédito no Brasil: o Hidrata-Solo.

Trazido da França, o Hidrata-Solo é uma novidade que busca minimizar os problemas de cultivo em regiões de seca, uma vez que esta substância tem como função principal armazenar água na planta e só liberá-la, através da raiz, após um período de três meses, contornando, assim, alguns problemas de desenvolvimento vegetativo das plantas causados pela má distribuição pluviométrica.

De acordo com o professor Josué Félix Filho, o Hidrata-Solo possui propriedades importantes como possibilitar o estoque em duzentas vezes do peso da água no solo, a redução da frequência de irrigação, a retenção das soluções de adubos líquidos, a diminuição no processo de erosão, além de facilitar a absorção ambiental durante o dia e a noite. "Outra

vantagem fundamental do Hidrata-Solo é a duração de vida do produto que pode chegar a sete anos", ressalta.

O Hidrata-Solo ainda se encontra em fase de testes, que vêm sendo realizados em plantações de cana-de-açúcar de destilarias e usinas localizadas nos estados de Pernambuco e da Paraíba. "Este é outro fato inédito com relação à introdução do produto no Brasil, pois o seu uso em outros países é normalmente aplicado em culturas como milho, girassol e abacaxi, mas não se tem dados de sua aplicação na cultura da cana-de-açúcar", revela o professor Josué Félix Filho.

"Por estarmos trabalhando com o produto em fase experimental, não temos ainda informações precisas sobre a relação custo/benefício no cultivo da cana. Mas, de antemão, podemos informar que, segundo os testes realizados com 100kg do produto por hectare, obtivemos uma rentabilidade de 20%", acrescenta. A intenção do professor é que, com a continuidade dos experimentos, se possa avaliar mais precisamente o potencial e a adequação do produto ao Nordeste para que o seu uso venha a ser efetivo em diversas áreas da região.

Matéria: Quinzena Rural, Ano VII, n. 149, 1995.

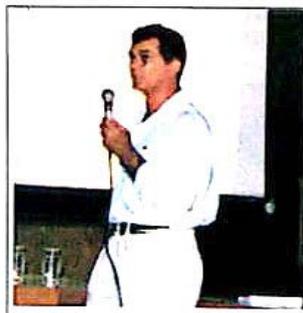
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.

Palestra sobre produção de Cana-de-açúcar na Colômbia

A agroindústria canavieira da Colômbia foi o tema da palestra apresentada recentemente na Rural de Pernambuco pelo Professor Josué Félix Ferreira, do Departamento de Tecnologia Rural da Universidade. O Professor Josué Ferreira esteve na Colômbia no último mês de setembro, quando participou do XXII Congresso da Sociedade Internacional de Tecnologistas de Cana-de-Açúcar (ISSCT), realizado nas cidades de Cali e Cartagena. Na ocasião, ele visitou a região canavieira do país, que é situada no Vale do Cauca, e pôde conhecer detalhes sobre a produção na localidade.

Durante a palestra, apresentada a professores da UFRPE, Josué Ferreira destacou que a região possui solos bastante férteis e área de cultivo plana, favorecendo a utilização de máquinas. "Há uma grande disponibilidade de água no solo e a precipitação pluviométrica corresponde, em média, a 1.100 milímetros por ano. Os períodos chuvosos compreendem os meses de março a maio e de setembro a novembro",

revelou. Segundo ele, a área do Vale do Cauca é de 430.000 hectares. Desse total, 185.000 é reservado para a plantação de cana, o que representa uma produção média de açúcar correspondente a 130 toneladas por hectare.



Professor Josué Félix Ferreira apresentou o tema

Matéria: Palestra sobre a Produção de Cana-de-Açúcar na Colômbia.

Fonte: Quinzena Rural, Ano VII, n. 149, dezembro, 1995.



Certificado de participação I Seminário Regional sobre Cana-de-Açúcar.

Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.


 MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
 UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
 PRÓ-REITORIA DE ATIVIDADES DE EXTENSÃO

CERTIFICADO

Certificamos que o prof. JOSUÉ FELIX FERREIRA
 participou do I SIMPÓSIO DE TECNOLOGIA RURAL, promovido pelo Departamento de Tecnologia Rural
 e Agro-Concluintes 93/2, Proferindo palestra sobre o Tema: "MÁQUINAS E OPERAÇÕES AGRÍCOLAS"
 sob a Coordenação do prof. Vicente de Paula Silva
 e com a Supervisão desta Pró-Reitoria de Extensão.
 Realizado na UFRPE, no período de 28/06 à 02/07/1993.

Recife, 15 de setembro de 1993.


 Manoel de Lima
 Coordenador de Extensão Continuada
 Dept. Armando Diniz de Silva
 Coord. de Educação Continuada - FAE
 414 - 1 E


 Prof. Severina Mercedes de Azevedo César
 Pró-Reitor de Atividades de Extensão-UFRPE

Certificado de Reconhecimento e de Palestrante com o tema Cultura da Cana-de-Açúcar em diversos Países.
 Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.

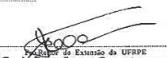

 MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DEPORTO
 UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
 PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO

CERTIFICADO DE RECONHECIMENTO

A(o) Prof. JOSUÉ FELIX FERREIRA
 pela relevante colaboração prestada a UFRPE, proferindo Palestra Sobre o Tema: "CULTURA DA CANA - DE - AÇÚCAR EM DIVERSOS PAÍSES", promovido pelo Departamento de Tecnologia Rural, sob a Coordenação do Prof. José Aécio Corrêa de Araújo.

Recife, 12 de agosto de 1996.


 José Aécio Corrêa de Araújo


 Prof. José Guanil Pais de Melo
 Pró-Reitor de Extensão - UFRPE

Digitalizado com CamScanner

Certificado de Reconhecimento e de Palestrante com o tema Cultura da Cana-de-Açúcar em diversos Países.
 Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.

1996


MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE ATIVIDADES DE EXTENSÃO

CERTIFICADO

Certificamos que o prof. JOSUE FELIX FERREIRA
participou do I SIMPÓSIO DE TECNOLOGIA RURAL, promovido pelo Departamento de Tecnologia Rural
e Agro-Concluintes 93/2, Proferindo palestra sobre o Tema: "MAQUINAS E OPERAÇÕES AGRÍCOLAS"
sob a Coordenação do prof. Vicente de Paula Silva
e com a Supervisão desta Pró-Reitoria de Extensão.
Realizada na UERPE, no período de 28/06 à 02/07/1993.
Recife, 15 de setembro de 1993.


Coordenador de Extensão Contínua
Prof. Manoel Pereira de Silva
Coord. de Educação Continuada - FEA
414-18


Prof. Severino Norberto de Oliveira
Pró-Reitor de Atividades de Extensão - UFRPE

Certificado de Reconhecimento e de Palestrante com o tema Cultura da Cana-de-Açúcar em diversos Países.
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.


MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO ESPORTE
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO

CERTIFICADO DE RECONHECIMENTO

A(o) Prof. JOSUE FELIX FERREIRA
pela relevante colaboração prestada a UFRPE proferindo Palestra Sobre o Tema: "CULTURA DA CANA - DE
AÇÚCAR EM DIVERSOS PAÍSES", promovido pelo Departamento de Tecnologia Rural, sob a Coordenação do Prof.
José Alcino Corrêa de Araújo.
Recife, 12 de agosto de 1996.


Coordenador do Evento


Prof. José Samuel Paes de Melo
Pró-Reitor de Extensão - UFRPE

Certificado de Reconhecimento e de Palestrante com o tema Cultura da Cana-de-Açúcar em diversos Países.
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.

1999


MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO ESPORTE
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO

CERTIFICADO

Certificamos que o Prof. JOSUE FELIX participou do III SIMPÓSIO DE ENGENHARIA AGRÔNOMICA (SIMPAgro), ministrando o Mini-Curso Intitulado "MECANIZAÇÃO EM CANA DE AÇÚCAR", promovido pelo Grupo FET/CAPEPS do Curso de Agronomia, sob a Coordenação da Profª Rosimar dos Santos Mauer e com a Supervisão desta Pró-Reitoria de Extensão. Com carga horária de 06 (seis) horas. Realizado na UFRRPE no período de 09 a 10/11/1999.

Recife, 09 de dezembro de 1999.

Josue Felix

 Coordenador da Educação Continuada Prof. M. DOUGLAS C. COELHO Coordenador de Extensão PRPE	 Professor de Extensão da UFRRPE Prof. JOSUE FELIX DE MOURA PRPE
--	--

*Certificado de ministrante do Minicurso
Mecanização em Cana-de-Açúcar.
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.*

2000

Esses anos também me trouxeram muitas oportunidades.

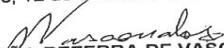
PORTARIA N°016/2000.

O Diretor do Departamento de Tecnologia Rural da Universidade Federal Rural de Pernambuco, no uso de suas atribuições Legais e de acordo com o Regimento desta Universidade,

Resolve tornar sem efeito a Portaria N°02/1998, e ao mesmo tempo designar os Docentes: RONALDO FREIRE DE MOURA (Presidente), ABELARDO ANTÔNIO DE ASSUNÇÃO MONTENEGRO, ANTÔNIO TRAVASSOS SOBRINHO, ELVIRA MARIA REGIS PEDROSA, HERNANDE PEREIRA DA SILVA e JOSUÉ FELIX FERREIRA, para comporem a Comissão Permanente de Pesquisa do Departamento de Tecnologia Rural desta Universidade.

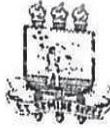
Cumpra - se

Recife, 12 de setembro de 2000.


Prof. ROMERO FALÇÃO BEZERRA DE VASCONCELOS
Diretor do DTR/UFRRPE.

*Portaria 016/2000, designando para compor a Comissão
Permanente de Pesquisa do DTR.
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.*

2002



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

PORTARIA Nº 117/2002-DP, de 27 de junho de 2002.

A DIRETORA DO DEPARTAMENTO DE PESSOAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO, no uso da competência que lhe foi delegada pela Portaria nº 081/98-GR, de 29 de janeiro de 1998 e tendo em vista o que consta no PROCESSO UFRPE Nº 23082.0000080/2002.

RESOLVE conceder 01 (um) período de 03 (três) meses de Licença Prêmio por Assiduidade ao servidor **JOSUÉ FÉLIX FERREIRA**, ocupante do cargo de Professor Adjunto, Nível 04, Matrícula SIAPE nº 383995, lotado no Departamento de Tecnologia Rural, referente ao 1º quinquênio de efetivo exercício no Serviço Público Federal, para gozo a partir de 24.02 a 14.05 do corrente ano, correspondente ao período de 01.06.60 a 30.05.65 (1º quinquênio), respaldado no art. 87 da Lei nº 8.112/90, art. 7º da lei nº 9.527, de 10.12.1997, DOU de 11.12.1997, Instrução Normativa nº 04/94-SAF, DOU de 04.05.94, Ofício Circular nº 69/MARE, de 12.12.95.


NEIDE SALETTE BORBA VILELA
Diretora do Departamento de Pessoal

Portaria 117/2002 - DP, concedendo Licença Prêmio por assiduidade. Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.





MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

PORTARIA Nº 470/2002-GR, de 08 de outubro de 2002.

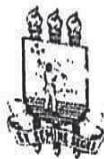
O REITOR DA UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO, no uso de suas atribuições legais e estatutárias, e tendo em vista o que consta no PROCESSO UFRE Nº 23082.006041/2002,

RESOLVE alterar o Regime de Trabalho, de 20 (vinte) para 40 (quarenta) horas semanais, com Dedicção Exclusiva, do servidor JOSUÉ FELIX FERREIRA, ocupante do cargo de Professor Adjunto, Nível 01, do Quadro Único de Pessoal desta IFES, Matrícula SIAPE nº 0383995, lotado no Departamento de Tecnologia Rural, de acordo com o art. 14 do Decreto nº 94.664/87, combinado com o art. 19 da Lei nº 8.112, de 1990, cuja redação foi alterada pela Lei nº 8.270, de 1991, a Lei nº 8.216, de 1991, e o Decreto nº 1.590, de 1995.


EMÍDIO CAVALCÃO DE OLIVEIRA FILHO
REITOR

Portaria 470-2002, altera o Regime de Trabalho.
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.



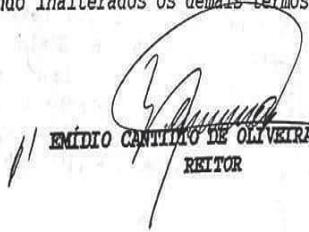


MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

PORTARIA Nº 493/2002-GR, de 22 de outubro de 2002.

O REITOR DA UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO, no uso de suas atribuições legais e estatutárias, e tendo em vista o que consta no PROCESSO UFRPE Nº 23082.006041/2002,

RESOLVE alterar a Portaria nº 470/2002-GR, de 08/10/2002, DOU de 11.10.2002, Seção 2, pág. 15, que alterou o Regime de Trabalho de JOSUÉ FELIX FERREIRA, fazendo nela constar os seguintes termos: "a partir de 02.09.02", permanecendo inalterados os demais termos.


EMÍDIO CANTILLO DE OLIVEIRA FILHO
REITOR

*Portaria 470-2002, altera o Regime de Trabalho.
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.*





Um "vitorioso". É assim que se considera o Engenheiro Agrônomo José Félix Ferreira, o entrevistado desta edição da Revista Nordeste Biosciences. Casado e pai de duas filhas (Mariana e Maria Vitória), José Félix, 58 anos, é referência regional no que diz respeito à Mecanização Agrícola para cana-de-açúcar. Professor da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) há quase trinta anos, ele protagoniza uma história de vida marcada por muitas dificuldades. Mas também de muitas conquistas. Foi pioneiro no processo de conversão de motores à gasolina e diesel para álcool, no período em que o petróleo estava em crise devido à Guerra do Golfo Pérsico em 1974; trabalhou durante doze anos no Sindicato da Indústria do Açúcar de Pernambuco, onde exerceu por sete anos a função de coordenador do Centro de Tecnologia e atualmente, além de lecionar, é consultor de algumas usinas da Região Nordeste. José também ressalva, em depoimentos emocionados, um pouco da sua trajetória de vida familiar e profissional. Depoimentos esses registrados na seguinte entrevista.

Junho / 2002

Nossa gente, nossa história...

Por Tádzio Estevam

Nordeste Biosciences - Gostaria que o senhor falasse um pouco sobre sua vida.
José Félix - Sou de uma família muito humilde. Cheguei ao Recife com doze anos. Fui morar na casa de uma irmã - Dona Nazinha - que muito me ajudou e a quem eu muito agradeço. Ela morava na UFRPE, que naquela época, desenvolvia um projeto de oferecer aos filhos dos funcionários, cursos de mecânica e direção de tratores e caminhões. Ainda com esta idade comecei a trabalhar, mesmo sem saber ler. Era aprendiz de mecânico. Quatro anos mais tarde, ainda

Vejo a zona sul de Pernambuco com uma dificuldade enorme de sobreviver em função de uma palavra muito simples: competitividade.

trabalhando, mas sem ser remunerado, apenas agradado pelos professores, pois considerava a carne dela, fui convidado por um irmão a morar no Rio de Janeiro. Trabalhei em vários lugares que não queria (mercadoria, lavanderia, oficina), pois o meu sonho era estudar à noite. E essa oportunidade não me foi concedida. Depois de 1 ano voltei para o Recife. Parecia um conto retrocesso, eu ter voltado para o lugar de onde eu tinha saído. Mas na verdade não foi, porque eu permaneci com a meta de estudar. Nessa época viajava muito com os estudantes. Eu via a vida que eles levavam. Era bem melhor que a minha. Numa dessas excursões, um estudante me perguntou se eu estudava. Nessa época, eu já estava com 17 anos e fazendo o primário com um professor particular. Então, ele me disse que se eu continuasse estudando, eu me formaria mais rápido do que Valdir, um estudante que já estava na universidade há mais de 12 anos. Aquilo me serviu de estímulo. Consegui terminar o ensino médio e ingressar no curso de Engenharia Agrônoma.

N.B. - Por que Engenharia Agrônoma?

J. F. - Porque era o que eu queria. Eu viajava muito com esses estudantes. E além do mais meu pai era agricultor e plantava milho, feijão e algodão. Nasceu daí a escolha. Era a seqüência caqueto que eu queria.

N.B. - Nos fale um pouco da sua família.

J. F. - Sou filho capela de uma família de 11 irmãos. Somos de Mogoio, interior da Paraíba. Meu pai era trabalhador rural e carpinteiro. Meus irmãos trabalharam na agricultura até a

maior idade. Depois foram morar no Rio de Janeiro, Distrito Federal e no Recife, e não seguiram a carreira agrícola. Somente eu. Fui o único a concluir um curso superior.

N.B. - Como foi que o senhor começou a ensinar na universidade?

J. F. - Quando eu terminei o curso, em 1972, fui convidado a ensinar a disciplina de Motores e Máquinas Agrícolas. Em 1973 fiz um concurso, disputando com professores muito mais capacitados que eu, que já tinham mais de 15 anos de formação e, graças a Deus, fui aprovado. Até hoje estou aqui. Já são quase 30 anos. Já deveria ter me aposentado, mas gosto muito de ensinar.

N.B. - Dentre esses trinta anos de profissão, qual foi a sua trajetória?

J. F. - Nesta minha trajetória profissional, viajei bastante, inclusive para o Exterior. Quando me formei, ensinava 2 dias por semana. Nos outros dias, trabalhava em empresas privadas, como por exemplo na Usina Central Olho D'água, onde fui gerente de moto-mecanização e desenvolvi vários implementos que hoje estão sendo comercializados em grande escala no Brasil. Depois trabalhei durante um ano na Usina Salgado também no mesmo setor. Em seguida fui para o Centro de Tecnologia do Sindicato da Indústria do Açúcar (Sindaçúcar). Lá trabalhei durante 12 anos. Sete deles como coordenador do Centro, que desenvolvia um projeto de importação de variedades de cana-de-açúcar. Foi quando eu tive a oportunidade de viajar quatro vezes para os Estados Unidos, duas vezes à Cuba, África do Sul, Tailândia, Colômbia e França para ver o que se fazia nesses países em termos de topografia. Essas tecnologias, nas áreas de mecanização, foram trazidas para serem adaptadas ao Brasil.



Entrevista Nossa gente, nossa história.

Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.





N. B. - Por falar nessas tecnologias, o senhor foi o primeiro brasileiro a aprimorar uma carregadeira Bell para o Brasil. Como foi esse acontecimento?

J. F. - Eu viajei para a África do Sul com José Guilherme, um empresário do setor. Passamos 13 dias na fábrica da Bell tentando trazer para o país uma nova tecnologia. O mérito não é meu. É dele. Eu apenas dei uma modesta parcela de contribuição para que essa marca fosse fabricada no Brasil. Em 1974 - no período em que a crise do petróleo agravou-se, durante a Guerra do Golfo Pérsico -, comecei a trabalhar na conversão de motores à gasolina e a diesel para álcool. Inclusive tenho a patente, registrada na Agência Pernambucana de Registros e Patentes, das primeiras conversões de motores a diesel no Brasil.

N. B. - Quais outras iniciativas podemos considerar como pioneiras no seu currículo?

J. F. - Na área de introdução de novos implementos, cito como exemplo o suador de disco para trabalhar em áreas recém-desmatadas. Fiz várias adaptações, como rodas paralelas que servem para o trator trabalhar em solos de difícil drenagem sem atolar. Em relação às variedades de cana, importamos mais de 200 clones para Pernambuco e realizamos experimentos em 15 varais da Zona Norte e Sul do Estado. Hoje tenho o prazer de saber que as variedades utilizadas no Nordeste foram introduzidas pelo Sinc açúcar e pelo NATT - Núcleo de Absorção e Transferência de Tecnologia, principalmente a variedade SP791011 descredenciada por muitos e que hoje é uma das mais plantadas no Nordeste, principalmente na Zona Norte de Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte por ser uma variedade de melhor margem de contribuição (dólar por hectare).

"A cana-de-açúcar, por ser uma cultura rústica e a mais cultivada na região e por ter dificuldade de sobrevivência no Nordeste em função das dificuldades de topografia e precipitação pluviométrica, requer um preparo de solo de primeira qualidade."

N. B. - O que significa a área de mecanização agrícola dentro do curso de Engenharia Agrônoma?

J. F. - É a área responsável pelo sucesso de qualquer cultura. É a parte que prepara o solo. Se você constrói uma base ruim para uma casa, jamais terá uma boa construção. Assim é o solo. Se não houver um bom preparo, não haverá uma boa produtividade e longevidade da cultura.

N. B. - E o que seria oferecer um bom preparo ao solo?

J. F. - É você dar uma boa condição para a cultura que será plantada. Uma boa distribuição do sistema radicular (das raízes), armazenamento de água, troca de Cálcio e Ânion. Isso é fundamental para qualquer cultura. Seja ela de cana ou não.

N. B. - O senhor, como professor dessa área há mais de 25 anos, que análise faz em relação ao mercado de trabalho?

J. F. - Infelizmente, as pessoas especializadas nessa área são poucas. Sobre mercado para os poucos especializados como eu. Eu sou consultor de várias empresas e se tivesse mais tempo, estaria trabalhando em mais empresas. Eu até incentivo os meus alunos a se especializarem em mecanização agrícola, porque o mercado está bastante carente.

N. B. - Qual o segredo de ser bom nessa área?

J. F. - Além de gostar da coisa, é preciso entender de mecânica. Foi aí que veio a minha facilidade. Isso ajuda na hora em que você vai ao campo. Um agrônomo que tem uma noção de mecânica pode desenvolver implementos para resolver o problema da plantação.

N. B. - Mas o curso oferece este diferencial aos alunos?

J. F. - Sim.

N. B. - O senhor como um especialista em desenvolver implementos para o cultivo de cana-de-açúcar. Qual é a sua visão sobre essa cultura?

J. F. - A cana-de-açúcar, por ser uma cultura rústica e a mais cultivada na região e por ter dificuldade de sobrevivência no Nordeste em função das dificuldades de topografia e precipitação pluviométrica, requer um preparo de solo de primeira qualidade. Não é mole você sobreviver numa região que produz, por exemplo, 50 toneladas de cana por hectare e São Paulo que produz 90 toneladas com muito mais facilidade que nós em relação ao solo, topografia, clima e ao fornecimento de máquinas, isso porque os grandes produtores de máquinas agrícolas e implementos estão em São Paulo. Nós sobrevivemos numa região onde o setor tem muitas dificuldades comparando com o Centro-sul. Só para se ter uma noção, o Nordeste está ano de trás produzir algo em torno de 50 bilhões de toneladas de cana. E São Paulo, aproximadamente, 200 bilhões. Contudo, temos um fator bastante interessante e forte: toda capital nordestina tem um porto e uma facilidade enorme de exportar essa matéria-prima, São Paulo não. Lá, os portos são distantes das fontes produtoras de álcool e açúcar. Essa é uma das principais razões de nós ainda eslamamos sobrevivendo no setor.

N. B. - O Governo do Estado de Pernambuco, em parceria com outros órgãos, desenvolveu o Prorenor, um programa que beneficiou milhares de famílias da Zona da Mata Norte do Estado produzindo mais de 7 milhões de toneladas de cana-de-açúcar. A meta para este ano é de atingir a Mata Sul. Como o senhor avalia esta perspectiva?

J. F. - Vejo a zona sul de Pernambuco com uma dificuldade enorme de sobreviver em função de uma palavinha muito simples: competitividade. Na Paraíba com muita facilidade se consegue plantar 30 hectares de cana por dia. Enquanto na região sul pernambucana são plantados de 5 a 6 hectares diariamente. A diferença de custo é em torno de 30% mais caro. É difícil viver com uma cultura que tem uma margem de lucro muito pequena. Na região chove muito, compactando muito o solo, ao contrário da zona norte. As únicas características que ainda salvam a região sul são o solo e a precipitação pluviométrica.

N. B. - Com tantas ocupações, nas horas vagas, se é que elas existem, o que o senhor costuma fazer?

J. F. - Eu tenho uma granjinha no município de Igarassu onde nos dias de folga, ou seja, aos sábados, vou com a minha família descansar um pouco. Lá, eu planto algumas culturas como maxixeira, batata, inhame, coco, abacaxi, manga, banana e novidades pouco encontradas na região como mangustão, macadâmia, cacá, zapota (fruta que eu trouxe da Colômbia).

N. B. - No meio acadêmico o senhor já publicou algum trabalho?

J. F. - Já publiquei alguns trabalhos como conversão de motores à gasolina e diesel para álcool e sobre o manejo do Hidrato de Sódio, um reator de água que foi trazido da França para o Brasil. ■

Junho / 2002

*Entrevista concedida à Revista Nordeste em junho 2002.
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.*

2003

CERTIFICADO



INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO
AGROINDUSTRIAL

Confere
o presente Certificado a

Josué Félix Ferreira

pela participação no

**5º Seminário de Mecanização e Produção
de Cana-de-Açúcar**

Realizado nos dias 26 e 27 de março de 2003 no
Centro de Convenções de Ribeirão Preto/SP.

27 de março de 2003.

IDEA-Instituto de Desenvolvimento Agroindustrial Ltda.

*Certificado de participação 5º Seminário de Mecanização e
Produção de Cana-de-Açúcar.*

Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.





Certificado de participação 7º Seminário de Mecanização e Produção de Cana-de-Açúcar. Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.

2007



Certificado de palestrante com o tema Mecanização em Cana-de-Açúcar. Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.





MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
Pró-Reitoria de Ensino de Graduação
Coordenação Geral de Estágios
Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos – Recife – PE –
CEP 52171-900
Telefone: 33206045 – Fax: 33206041
E-mail: cqe@preg.ufrpe.br

Memorando nº. 449/07 – CGE

Recife 21 de Abril de 2007.

Da: Coordenação Geral de Estágios
Vera Lúcia Pereira de Souza

Para: Departamento de Agronomia
Prof. Josué Félix Ferreira

Estamos encaminhando a V.S^a, o(a) acadêmico(a) **Paulo Henrique de Albuquerque Cordeiro**, do 11º período do curso de Agronomia, desta Instituição de Ensino, para realizar Estágio Curricular Obrigatório na Área de Cana-de-açúcar, no período de 01/04/2007 a 30/05/2007.

Informamos que o(a) aluno(a) estará devidamente assegurado pela Seguradora Vera Cruz Vida e Previdência S/A, Apólice 60.5000029.01, a partir do dia 01/04/2007 e será mantido até o término do estágio.

Atenciosamente,


.....
Vera Lúcia Pereira de Souza

Coordenadora Geral de Estágios – UFRPE

*Memorando 449/07 – CGE, encaminha aluno Paulo Henrique de Albuquerque Cordeiro para estágio curricular.
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.*





UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
Pró-Reitoria de Ensino de Graduação
Coordenação Geral de Estágios
Telefone: 33206045 – Fax: 33206041
E-mail: cge@peq.ufrpe.br

Memorando nº.518/07 – CGE

Recife, 22 de Maio de 2007.

Da: Coordenadora Geral de Estágios
Vera Lúcia Pereira de Souza

Para: Departamento de Tecnologia Rural
Prof. Josué Felix Ferreira

Estamos encaminhando a V.S^a, o(a) acadêmico(a) **Roberto Luiz da Silva Junior**, do 10^o. período do Curso de Agronomia desta Instituição de Ensino, para realizar Estágio Curricular Não Obrigatório na Área de Mecanização Agrícola, no período de 01/05/2007 a 01/10/2007.

Informamos que o(a) aluno(a) estará devidamente assegurado(a) pela seguradora Vera Cruz Vida e Previdência S/A, Apólice 60.5000029.01, a partir do dia 01/05/2007 e será mantido(a) até o término do estágio.

Atenciosamente,

Vera Lúcia Pereira de Souza
Coordenadora Geral de Estágios - UFRPE

*Memorando 518/07 – CGE, encaminha aluno Roberto Luís da Silva Júnior para estágio curricular.
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.*

2008



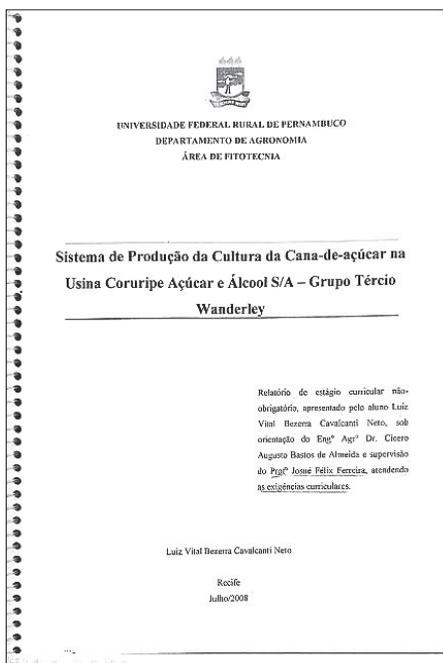
*Certificado de participação 10º Seminário de Mecanização e Produção de Cana-de-Açúcar.
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.*



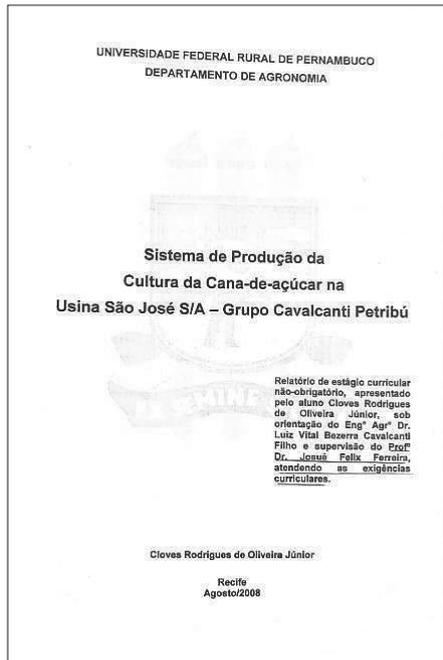
*Certificado de palestrante com o tema Avaliação do Desempenho da Colhedora Menta em Cana Crua e Queimada.
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.*



Certificado de palestrante com o tema A produção do Etanol e suas perspectivas.
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.



Relatório do estágio curricular do aluno Roberto Vital Bezerra Cavalcanti Neto.
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.



*Relatório do estágio curricular do aluno Clovis Rodrigues de Oliveira Júnior.
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.*

2010



*Certificado de palestrante na Mesa Redonda Desafios na Produção de Cana-de-Açúcar no Nordeste do Brasil.
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.*



Certificado de palestrante com o tema Mercado e Oportunidades no Segmento Sucroenergético. Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.

2012



Certificado de palestrante com o tema Combustíveis Alternativos para Motores Veiculares. Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

*A Reitora da Universidade Federal Rural de Pernambuco,
no uso de suas atribuições e tendo em vista o que consta da
Resolução nº 244/2012 de 19 de outubro de 2012, do Conselho
Universitário, e atendendo o que preceitua o Regimento Geral da
UFRPE, concede a*



MEDALHA DO CENTENÁRIO

A(o) Servidor(a) Docente

JOSUÉ FELIX FERREIRA

em reconhecimento aos serviços prestados a esta Instituição.

Para fins de direito, expedê-se o presente

DIPLOMA

Recife, 07 de novembro de 2012.

Professora Maria José de Sena
Reitora

*Certificado de outorga da Medalha do Centenário da criação
dos Cursos das Ciências Agrárias que deram origem à UFRPE.
Servidor Docente.*

Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.

2013

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

A Reitora da Universidade Federal Rural de Pernambuco, no uso de suas atribuições e tendo em vista o que consta da Resolução nº 244/2012 de 19 de outubro de 2012, do Conselho Universitário, e atendendo o que preceitua o Regimento Geral da UFRPE, concede a



MEDALHA DO CENTENÁRIO DA UFRPE

A Sua Senhoria o Senhor

JOSUÉ FÉLIX FERREIRA

em reconhecimento à sua dedicação e empenho dispensados às atividades profissionais desenvolvidas enquanto servidor ativo da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), o que contribuiu de forma decisiva para o engrandecimento desta Instituição, para fins de direito, expede-se o presente

DIPLOMA

Recife, 04 de novembro de 2013.


Professora *Maria José de Sena*
Reitora

*Certificado de outorga da Medalha do Centenário da criação dos cursos das Ciências Agrárias que deram origem à UFRPE. Medalha do Centenário. Servidor docente.
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.*





**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**

PORTARIA Nº 721/2013-GR, de 2 de maio de 2013.

A REITORA DA UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO, no uso de suas atribuições legais e estatutárias, e tendo em vista o que consta no Processo UFRPE nº 23082.005211/2013-02,

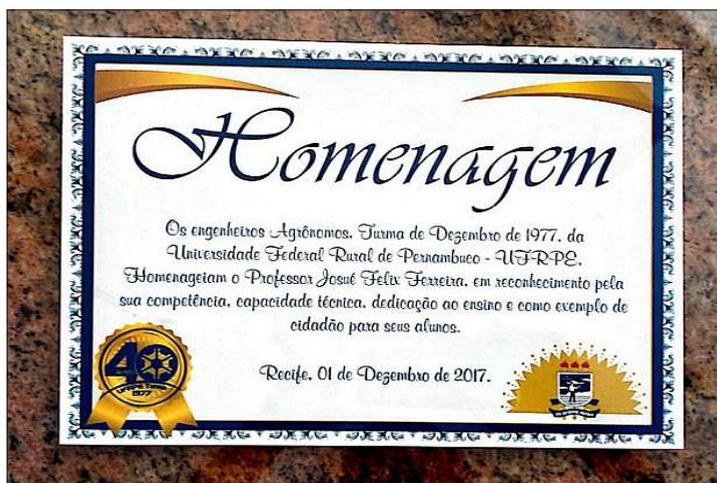
RESOLVE:

CONCEDER ao(à) servidor(a) desta Universidade **JOSUE FELIX FERREIRA**, Matrícula SIAPE nº 0383995, ocupante do cargo de Professor do Magistério Superior, Classe Adjunto, Nível 01, Regime de Trabalho de 40 horas semanais com Dedicção Exclusiva, **Código de Vaga 297434**, lotado(a) no(a) Departamento de Tecnologia Rural - DTR, **aposentadoria voluntária por tempo integral de contribuição, com proventos correspondentes à última remuneração e com direito à paridade total**, com fundamento no art. 3º, caput, I, II e parágrafo único da E.C. nº 47/2005, **a partir da data de publicação do ato concessório no Diário Oficial da União**. Em decorrência, declarar a vacância do cargo supra, na forma do art. 33, VII, da Lei nº 8.112/90, conforme folha 34 do processo acima mencionado.

**MARIA JOSÉ DE SENA
REITORA**

*Portaria 721.13-GR, Aposentadoria.
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.*

2017



Placa em Homenagem outorgada pelos alunos da turma de 1977 da UFRPE.

Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.



Placas e Medalhas em Homenagem.
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.

CASOS PITORESCOS

Caso 1: Morávamos em Pintado de Cima que fica a 6km de Mogeiro de Cima. Meu pai tinha um jumento e todo domingo eu ia para a feira montado na cangalha do jumento para fazer a feira e papai ia de pé. O jumento durante a semana ficava no quintal atrás de casa e para sair tinha que passar por dentro de casa, as portas ficavam fechadas para ele não fugir e aquando eu ia pegá-lo, ele não queria sair de jeito nenhum. Quando ia, era bem devagar. Mas quando voltava vinha bem rápido. Um dia a porta estava aberta e ele entrou, a cangalha ficou e eu caí no chão junto com a feira.

Caso 2: Eu trabalhava na Usina Central Olho D'Água havia um funcionário com o apelido de cassetete. Certo dia ele me pediu um caminhão para fazer uma mudança. Na hora do almoço o gerente industrial me perguntou se o “Cassetete” me pediu um caminhão para fazer uma mudança e eu respondi que sim. Ele falou que eu perguntasse que mudança era essa? E foi o que eu fiz. Mandei que o chamassem e perguntei para que ele queria o caminhão. Ele respondeu – Dr. Eu não me casei na igreja e depois de certo tempo, minha mulher engraçou-se de outro e foi morar com ele. Em seguida ele comprou um fogão, uma geladeira e vários outros móveis com a nota fiscal no nome dela. Agora ela morreu e é casada oficialmente comigo. Tudo que está no nome dela é meu e eu vou buscar.

Caso 3: Acontece também na usina. A cana-de-açúcar tem uma praga chamada cigarrinha da palha que é atraída pela luz. Um técnico agrícola, que trabalhava neste setor colocou uma armadilha luminosa dentro do canavial que funciona entre as 17h e 21h. Ia passando uma mulher e viu aquela luz azulada bem forte e saiu gritando: - caiu um disco voador! Eu vi quando ele vinha rodando, rodando, rodando e caiu no canavial. O pessoal que estava passando acionou a polícia e o delegado foi com os soldados para resolver a situação. Isso aconteceu entre a Usina e a cidade de Camutanga – PE. Quando o delegado chegou com a polícia, foi logo puxando a arma e entrando no canavial em direção à luminosidade. O delegado disse: - Nós viemos em missão de paz. Não atirem que nós também não vamos atirar.

O técnico agrícola foi recolher a armadilha luminosa (que já estava na hora) foi entrando em direção a armadilha. O delegado não deixou ele entrar e disse que se tratava de um disco voador que havia caído há uma hora atrás e que a população viu quando ele vinha voando e caiu. Para acabar com a confusão o técnico explicou que era uma armadilha luminosa para capturar insetos e tudo foi resolvido.

Caso 4: Trabalhava na usina e toda terça-feira ia com um colega que trabalhava comigo na usina. Íamos buscar ou levar motores para a retífica campinense. Passando pelo ingá o colega me falou que tinha um homem que vendia mel. E na

volta, paramos na casa que vendia mel. Chamou e veio um menino de aproximadamente 4-5 anos. Quando o colega perguntou pelo pai dele, o garoto respondeu que o mesmo estava lá atrás fazendo mel. O colega se irritou e perguntou se o homem havia virado abelha. No fim, voltamos sem comprar o mel.

Caso 5: O prefeito da cidade de Camutanga, onde ficava a usina, era sanfoneiro e analfabeto. Foi convidado para fazer uma palestra na UFRPE e no meio da palestra um aluno perguntou como vai a zona rural? Ele respondeu: a zona eu mandei fechar porque a esculhambação estava muito grande e a rural, eu vendi porque estava quebrando muito.

Caso 6: Na nossa turma da universidade, havia um aluno conhecido como Zé do Gato. Ele vendia perfume da AVON em retalho e fiado. Perguntávamos a ele se as pessoas que ele vendia fiado o pagariam. Ele respondeu que não se importava porque também não pagava a ninguém.

Ele foi a um casamento da filha de um funcionário da universidade e queria dançar com a noiva de todo jeito. Acabou levando um tapa no rosto do noivo. Ele falou: já que deu de um lado, agora dê do outro lado. O noivo não teve dúvida, e bateu novamente. Ele caiu no chão e foi expulso da festa.

Em outra ocasião, ele ia para o refeitório num corredor bem comprido que tem na universidade. Vinha uma moça no sentido contrário ele passou para o lado que ela vinha e bateu de frente e ficou com o olho piscando. A moça perguntou se ele estava doido e ele respondeu que ela estava cega porque não viu que ele estava com a seta ligada para entrar na esquerda.

Outro caso aconteceu numa aula prática de agricultura. O professor levou a turma para uma área que tinha muitos pés de coco-anão bastante carregados. A turma queria tomar água de coco e não tinha como abrir o coco, eu falei que tinha. Fui ao meu carro, um fusquinha vermelho, peguei uma chave de fenda furei os cocos no pezinho do talo. Tirei o carregamento de uma caneta e virou um canudo. Todos os alunos beberam água de coco sem tirá-los do cacho. O professor convidou um amigo dele que era capitão do exército para conhecer a universidade, no final da visita mandou tirar um cacho de coco deu ao visitante. Quando o capitão chegou em casa, foi logo abrindo os cocos, ficou surpreso por não ter água em nenhum dos cocos e ligou para o professor para avisar o ocorrido. Tinha um aluno da nossa turma que estagiava com o professor e o professor perguntou a ele quem da turma tinha um fusquinha vermelho. O aluno respondeu que era eu. Então o professor falou que o vigia tinha dito que a turma sempre ia a um carro vermelho. Ele falou que colocou uma pessoa para vigiar o aluno que estudava na nossa turma para que nós não fôssemos mais. Ficou o comentário entre os professores para descobrir por que os cocos permaneciam nos cachos sem cair. Aproximadamente 15 dias após o ocorrido, fomos para outra aula prática no sítio de outro professor que sabia do caso dos cocos sem

água, mas não sabia o motivo. Neste sítio também tinha muito coqueiro-anão, a turma perguntou ao professor se dava para tomar água de coco e ele respondeu que não, porque não tinha como abrir. A turma falou: Josué sabe abrir. Então o professor disse: Ah foi você que tomou a água de coco da universidade? Os alunos caíram na risada eu fiquei calado e saí de perto.

Caso 7: No meu interior tinha um casal com dois filhos já rapazes, o mais velho era muito preguiçoso e acordava tarde. O pai sempre reclamava. O filho mais novo era muito esperto e acordava cedo. Um dia quando saiu achou uma carteira cheia de dinheiro, voltou para casa e entregou ao pai que foi logo mostrando ao preguiçoso que o filho que acordou cedo achou. O preguiçoso respondeu: mais cedo saiu quem perdeu.

Caso 8: Também no interior, havia um homem que era tão pobre e não queria trabalhar. Era comum naquela época, quando uma pessoa estava desenganada já perto de morrer o pessoal pegava a pessoa e colocava numa rede e levava para o cemitério. Quando iam passando na frene da casa de um fazendeiro, ele perguntou o que é que ele tinha. O pessoal responde: não tem o que comer. O fazendeiro falou: pegue uma saca de arroz e dê para ele. O homem que estava sendo levado na rede colocou a cabeça fora da rede e perguntou se era arroz com casca ou sem casca. O fazendeiro respondeu que era com casca e o doente disse; pode me levar para enterrar.



ORGÃOS FUNDAMENTAIS DOS MOTORES À COMBUSTÃO INTERNA DOS CICLOS OTTO E DIESEL

1) **Ciclo Otto:** é aquele onde a queima ocorre através da emissão de uma centelha elétrica emitida pela vela de ignição sobre os gases comprimidos na câmara de combustão.

Órgãos fundamentais de um Motor do Ciclo Otto:

- Tampão ou cabeçote;
- Bloco ou carcaça motora;
- Pistão ou êmbolo;
- Molas ou anéis de seguimento;
- Pino do pistão;
- Bielas;
- Árvores de manivela (eixo, virabrequim) em mecânica, todo eixo que gira é chamado de árvore.
- Volante motora;
- Cáster ou depósito inferior;
- Filtro de óleo lubrificante
- Purificador do ar

Tampão ou cabeçote

É feito de ferro fundido ou duralumínio (liga metálica). Serve para fechar o motor em sua parte superior. Nele estão contidos os orifícios das velas de ignição e dos bicos injetores (nos carros mais modernos) câmara de combustão ou parte dela, válvulas de admissão e escapamento – em alguns motores pode vir no bloco. Ambas com guia normalmente feitas de bronze ou liga metálica.

Obs.: A única parte que precisa receber lubrificação são as válvulas com seus guias no circuito de alimentação.

Os motores mais modernos trazem quatro válvulas por cilindro. Sendo duas de admissão e duas de descarga ou escapamento. Com a finalidade de fazer uma melhor limpeza no cilindro. Entre os gases queimados CO_2 (dióxido de carbono) e a entrada dos gases que vão ser queimados

As galerias de lubrificação e arrefecimento entre o cabeçote e o bloco do motor, há uma junta de vedação que suporta pressão e temperatura. É feita de aço, asbesto ou asbesto mais cobre. O carburador foi substituído por bicos injetores acionados por um sistema eletrônico.

Bloco ou carcaça motora

É a parte de força propriamente dita do motor. É feito de ferro fundido ou de alumínio (liga metálica). Nele estão contidos os orifícios dos cilindros ou camisas que podem ser fixos ou móveis. É fixa quando é fundida no próprio bloco, também chamada de camisa seca. É móvel quando pode ser substituída e está em contato direto com a água (meio arrefecedor).

Pistão ou êmbolo

É feito de duralumínio ou de uma liga metálica. Nele estão as canaletas dos anéis de segmento. Sua função é transmitir o movimento resultante da explosão para a árvore de manivela.

Molas ou anéis de segmento

São feitas de aço ou de ferro fundido. Há dois tipos de molas:

1) *Anéis de Compressão* - ficam na parte superior do pistão. Sua função é manter a pressão constante na câmara de combustão.

2) *Anel de óleo ou raspador* – ficam logo abaixo dos anéis de compressão. Possui vários orifícios para armazenar óleo lubrificante para arrefecer a camisa do cilindro. Há motores com apenas um anel de óleo, outros motores mais potentes, possuem dois anéis de óleo raspador.

Obs.: Estes anéis possuem uma abertura que no momento da montagem devem ficar em pontos equidistantes para não vazarem compressão.

Pino do pistão

É feito de aço e serve para ligar o pistão à biela. Entre o pino do pistão e a biela há uma bucha para diminuir o atrito ou ele fica preso à biela tendo suas extremidades girando no próprio pistão.

Bielas

São feitas de aço e servem para transmitir o movimento dos pistões à árvore de manivelas.

Árvores de manivela (eixo, virabrequim) em mecânica, todo eixo que gira é chamado de árvore

São feitas de aço. Apresentam dois tipos de mancais – móveis e fixos

1) *Fixos* - Também chamados de munhões, servem para ligar a árvore de manivela ao bloco do motor. São os mais grossos e estão sempre em linha reta

2) *Móveis* – Também chamados de moentes, servem para ligar as bielas à

árvore de manivelas. Entre os mancais móveis e fixos há uma bucha denominada casquilho ou bronzina que serve para diminuir o atrito entre essas partes móveis. Entre os moentes, os munhões e as bronzinas há uma folga de 0,4mm aproximadamente que é preenchida por uma película de óleo lubrificante.

Volante motora

É feita de aço ou de ferro (na maioria das vezes) e está localizada na extremidade posterior da árvore de manivelas e serve para armazenar energia cinética para vencer os tempos mortos ou ociosos do motor. Sobre a volante motora há uma engrenagem chamada cremalheira que serve para receber o bændix do motor de partida para dar início ao funcionamento do motor.

Obs.: Quando o motor entrar em funcionamento, o bændix deve ser deslizado imediatamente. Porque a rotação do motor de partida é em torno de 900 rpm e a rotação do motor chega a ultrapassar 5000 rpm. Porque a função do motor de partida é transformar energia elétrica em energia mecânica.

Cárter ou depósito inferior

É feito de chapa de ferro ou ferro fundido. Tem como função fechar o motor em sua parte inferior e armazenar óleo lubrificante para o motor. Nele tem um bujão imantado para prender as partes metálicas por acaso existentes no cárter. Entre o cárter e o bloco do motor há uma junta de vedação que hoje pode ser substituída por uma pasta vedante que substitui a junta de vedação.

Filtro de óleo lubrificante

Serve para reter as impurezas do óleo lubrificante. Deve ser trocado de acordo com o manual de manutenção do fabricante - em média 10000 km para carro e 250 horas para máquinas agrícolas.

Purificador do ar

É responsável por uma maior vida útil do motor. Todo ar consumido deve ser filtrado num elemento de papel poroso que retém as impurezas que irão para a câmara de combustão. Há dois tipos de purificador do ar, um em banho de óleo e outro a seco. O purificador em banho de óleo é eficiente, porém foi substituído pelo purificador a seco que é mais eficiente, fácil manutenção e mais higiênico.

Em algumas condições de trabalho faz-se necessário usar um sistema misto. Como em solos de silte, que apresenta umas partículas muito pequenas que conseguem passar pelas malhas do filtro, por menores que sejam.

Componentes básicos do filtro à seco: carcaça; elemento filtrante secundário ou de segurança; ciclizador; elemento filtrante principal; válvula de descarga; condutos ou mangotes (são feitos de borracha lonada e serve para ligar o purificador do ar ao tubo de admissão preso através de abraçadeiras).

Obs.: Os elementos do filtro devem ser trocados ou limpos por pessoas habilitadas. Metodologia de limpeza: Os filtros devem ser limpos apenas com ar e nunca com água ou produto químico. O sopro do ar deve ser emitido de dentro para fora porque um grão de areia ou qualquer outro elemento abrasivo pode perfurar o papel. Após a limpeza, deve ser verificado se o papel do filtro não apresenta uma rachadura ou furo. Acende-se uma luz dentro do filtro num local escuro para verificar se ele apresenta algum raio luminoso. Caso presente, deve ser trocado imediatamente.

2) Ciclo Diesel: É aquele onde a combustão ocorre através da emissão de um jato de óleo diesel no estado de nebulização sobre o ar comprimido na câmara de combustão.

Obs.: Os motores a diesel com injeção indireta possuem uma vela aquecedora ou incandescente numa pré-câmara de combustão. E só funciona na hora de colocar o motor em funcionamento. Neste momento ela transmite calor e não centelha elétrica.

Seus órgãos fundamentais são basicamente os mesmos do Ciclo Otto.

- **Motores Diesel com injeção direta e indireta:**

- Injeção direta: É aquele onde a queima ocorre diretamente na cabeça do pistão.
- Injeção indireta: É aquele onde a queima ocorre numa pré-câmara ou câmara de turbulência. Este é menos eficiente e pouco utilizado atualmente.

- **Motores aspirados:** são aqueles em que a mistura gasosa entra na câmara de combustão no tempo de admissão sem apresentar boa eficiência em comparação aos motores turbinados e interculados.

- **Motores turbinados:** Também chamados de superalimentados; é o aproveitamento de uma energia que se perde através da descarga do motor (exaustão). Apresenta uma eficiência de 30% a mais em comparação aos motores aspirados. Apresenta ainda, uma turbina chamada de turbo compressor que aproveita os gases de escapamento fazendo com que a compressão no cilindro seja bem maior do que os motores aspirados.

Obs. Se quiser turbinar um motor comum, até pode. Mas não deve porque os materiais móveis como pistão, biela, árvore de manivela não vão suportar a pressão de um motor turbo alimentado.

- **Motores interculados:** No momento da queima o ar que entra na câmara de combustão deve ter uma temperatura em torno de 60 graus.

O intercooler é responsável pela manutenção dessa temperatura.

Obs. Os motores turbinados ou interculados possuem um eixo na turbina ou turbo compressor, que devem receber lubrificação da bomba de óleo do sistema de lubrificação. Quando se liga o motor não se deve acelerar rapidamente porque durante o período em que o motor está parado o óleo desce para o cárter através da gravidade. Se acelerar logo, o eixo da turbina ainda não recebeu lubrificação. Nunca se deve acelerar um motor turbinado antes de desligar o motor. Porque a rotação da



turbina pode atingir até 5000 rpm. Deve esperar de 2 a 3 minutos para que a rotação da turbina caia para em torno de 900 rpm, evitando o desgaste do eixo da turbina que só recebe lubrificação com o motor ligado.

A vida útil de um motor do ciclo diesel depende muito de um ar bem purificado. Antes do purificador do ar há um pré-filtro com ciclizador que envia as impurezas maiores para um copo de sedimentação. As partículas menores são retidas pelo elemento do purificador do ar. Este purificador do ar só deve ser mexido por pessoas habilitadas para não dar entrada de ar falsa e contaminar o motor. No circuito da alimentação do ar, há um indicador de restrição que mostra quando o ar está impuro e é necessária uma limpeza. O elemento purificador do ar deve ser soprado de dentro para fora porque se for de fora para dentro, alguns grãos de areia que ficaram no papel com o jato de ar, de fora para dentro, termina de furar o papel e o ar passa impuro. Por isso é necessário após soprar o elemento do filtro acender uma luz dentro do elemento para ver se aparece algum raio luminoso. A limpeza deve ser feita com o ar e um pano seco; nunca deve limpar com a utilização de pano úmido e produtos químicos. Deve haver na empresa um quarto escuro para que o encarregado da manutenção observe quando acender a lâmpada se sai algum raio luminoso atravessando o papel. Caso haja, deve descartar o elemento do filtro.

As impurezas retidas no filtro dependem muito das condições de trabalho da máquina. Por exemplo, no período de inverno e em estrada asfaltada a quantidade de poeira em suspensão é pequena. No período de verão em estrada descalça a quantidade de poeira é bem maior.

Os motores do ciclo diesel possuem uma tubulação de baixa pressão que vai do tanque até a bomba injetora. Entre a bomba injetora e os bicos injetores, a tubulação é de alta pressão. A pressão nos bicos varia de 125 a 500 libras por polegada quadrada para poder vencer a resistência do ar comprimido na câmara de combustão. Os bicos injetores (um para cada cilindro) recebem uma quantidade maior de óleo do que a necessária para não faltar. O excesso de óleo retorna para a bomba ou para o próprio tanque de combustível.

Momento da injeção do óleo: inicia de 5 -10 graus de giro da árvore de manivelas antes do PMS (Ponto Morto/Máximo Superior) e termina de 25 a 30 graus de giro da árvore de manivelas após o PMS.

Obs. No tanque de combustível (normalmente na tampa) há um suspiro para equilibrar a pressão interna com a externa.

- **Bomba de transferência:** serve para transferir o diesel do tanque para a bomba injetora. Antes de chegar à bomba os elementos filtrantes da bomba filtram o óleo que vai para a bomba e daí para os bicos injetores. Esses filtros devem ser trocados de acordo com o manual de manutenção do fabricante.

- **Copo de sedimentação:** serve para reter as impurezas e a água porventura existente no óleo. Se a máquina não trabalha à noite, deve dormir com o tanque cheio. Para evitar a condensação de vapores.

- **Bomba injetora:** Existem os seguintes tipos de bomba injetora:

1- Bombas Rotativas: A vazão do óleo é provocada pelo movimento de palhetas e a lubrificação é feita pelo próprio óleo diesel. A bomba injetora recebe o óleo combustível filtrado e envia para os bicos injetores sobre pressão.

Gráfico funcional de um motor de quatro tempos com quatro cilindros com a seguinte ordem de ignição: 1-4-3-2

Tempos	1	2	3	4
180°	<u>Explosão</u>	Escapamento	Admissão	Compressão
360°	Escapamento	Admissão	Compressão	<u>Explosão</u>
540°	Admissão	Compressão	<u>Explosão</u>	Escapamento
720°	Compressão	<u>Explosão</u>	Escapamento	Admissão

2- Bombas de Pistão ou em Linha: Ela recebe a lubrificação do óleo lubrificante que fica no reservatório existente na própria bomba.

3- Bombas Eletrônicas: Usadas em motores agrícolas e veiculares.

Dos quatro tempos do motor, só um gera energia (explosão). Os demais são chamados de tempos mortos ou ociosos. Os motores de 4 tempos completam o seu ciclo com 720° de giro na árvore de manivelas (2 voltas).

1ª Admissão com 180°

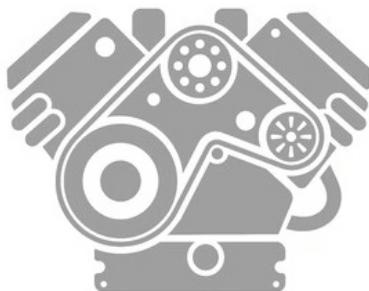
2ª Compressão com 360°

3ª Explosão com 540°

4ª Escapamento com 720°

Outro exemplo com a seguinte ordem de ignição ou queima 1-3-4-2

Tempos	1	2	3	4
180°	<u>Explosão</u>	Escapamento	Compressão	Admissão
360°	Escapamento	Admissão	<u>Explosão</u>	Compressão
540°	Admissão	Compressão	Escapamento	<u>Explosão</u>
720°	Compressão	<u>Explosão</u>	Admissão	Escapamento





A decorative background of stylized bamboo stalks in a light gray color. The stalks are segmented and have long, thin leaves extending from them. The text is centered over the middle of the image.

**MATERIAL VISUAL APRESENTADO
DURANTE AS AULAS**

— Comumente chamada de fogo, a combustão é uma reação química caracterizada pela sua instantaneidade e, principalmente, pelo grande desprendimento de luz e calor.



— Para iniciar uma combustão é necessário adequar em proporções adequadas, três elementos fundamentais que são: ar, combustível e calor, formando assim o triângulo do fogo.

*Material de Aula. Transparência 1. Combustão.
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.*

V. Conceitos sobre Dimensões e Desempenho



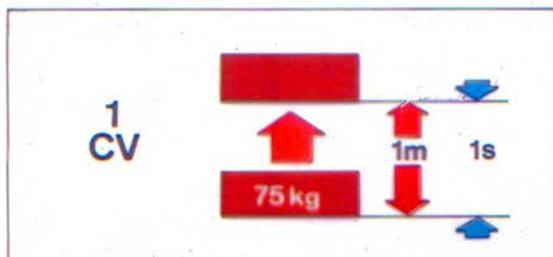
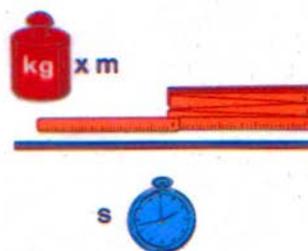
Material de Aula. Transparência 2. V. Conceitos sobre Dimensão e Desempenho.
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.

V. 5 - Potência

Potência é a medida do Trabalho realizado numa unidade de tempo. Como Trabalho é o resultado de uma força que desloca seu ponto de aplicação, temos que:

$$\text{Potência} = \frac{\text{Força} \times \text{Distância}}{\text{Tempo}}$$

A unidade mais comum para expressar a potência de uma máquina é o Cavalo-Vapor (cv)

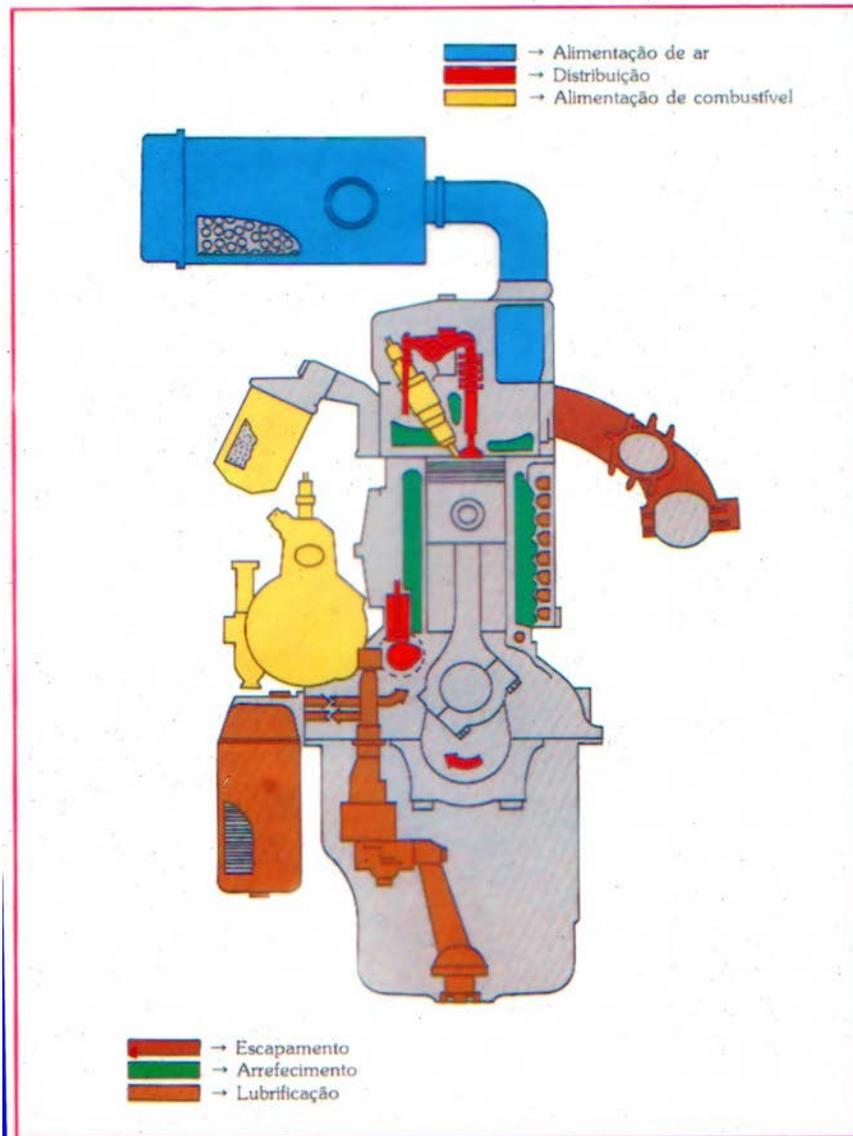


A potência obtida pelo método de medição DIN é geralmente expressa em CV. 1cv corresponde à força necessária para elevar, em 1 segundo (s), 75 kilogramas-força (kgf) à altura de 1 metro (m).

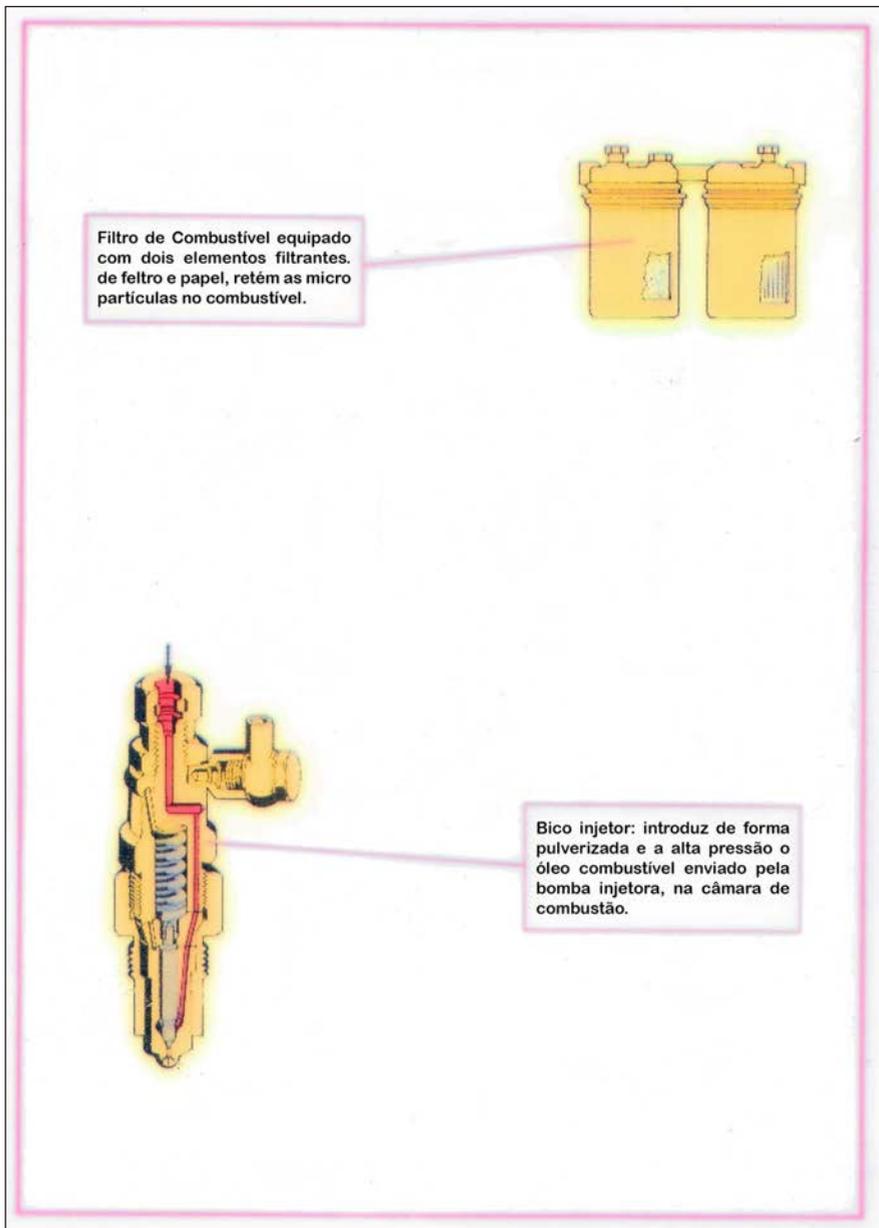
$$\text{cv} = \frac{75 \text{ kgf} \times 1 \text{ m}}{1 \text{ s}}$$

Material de Aula. Transparência 3. V. 5 - Potência.
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.

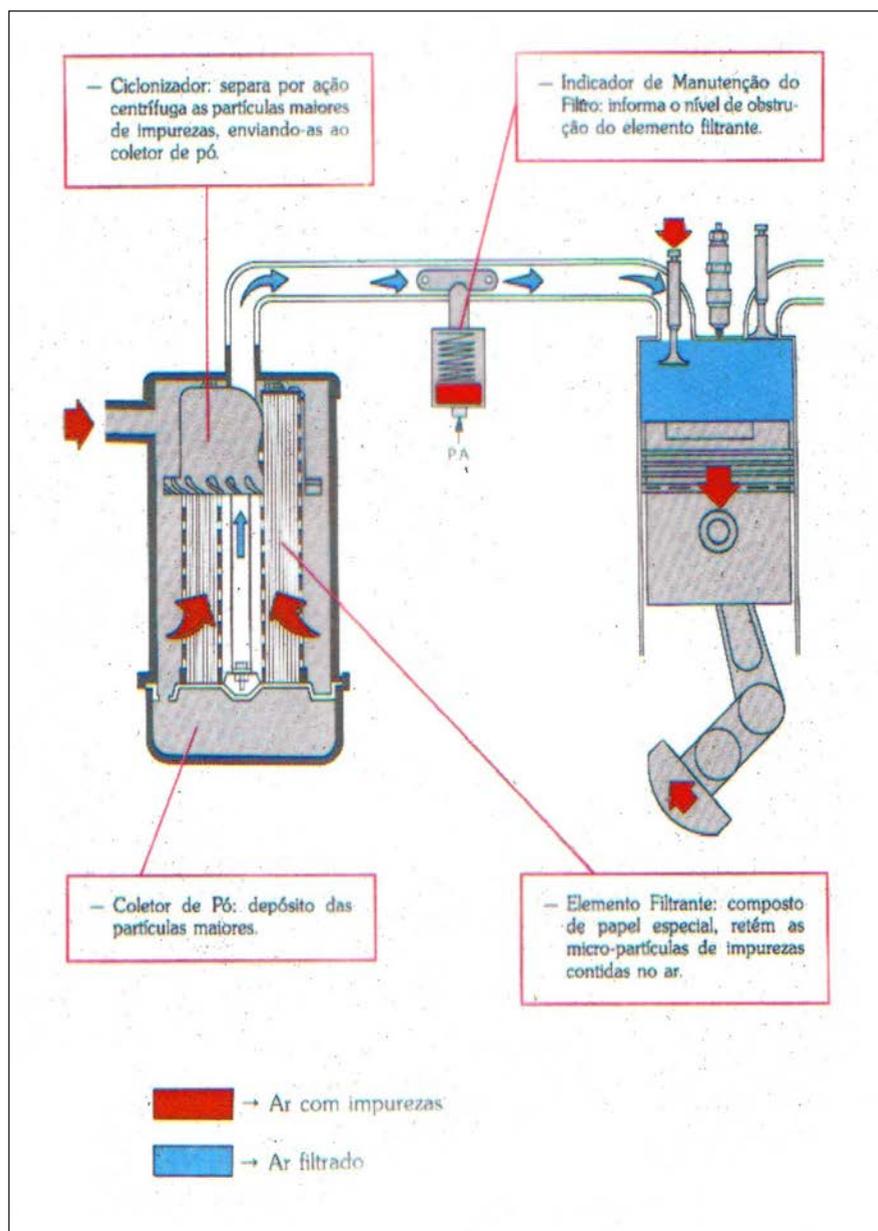
III. Sistemas do Motor Diesel



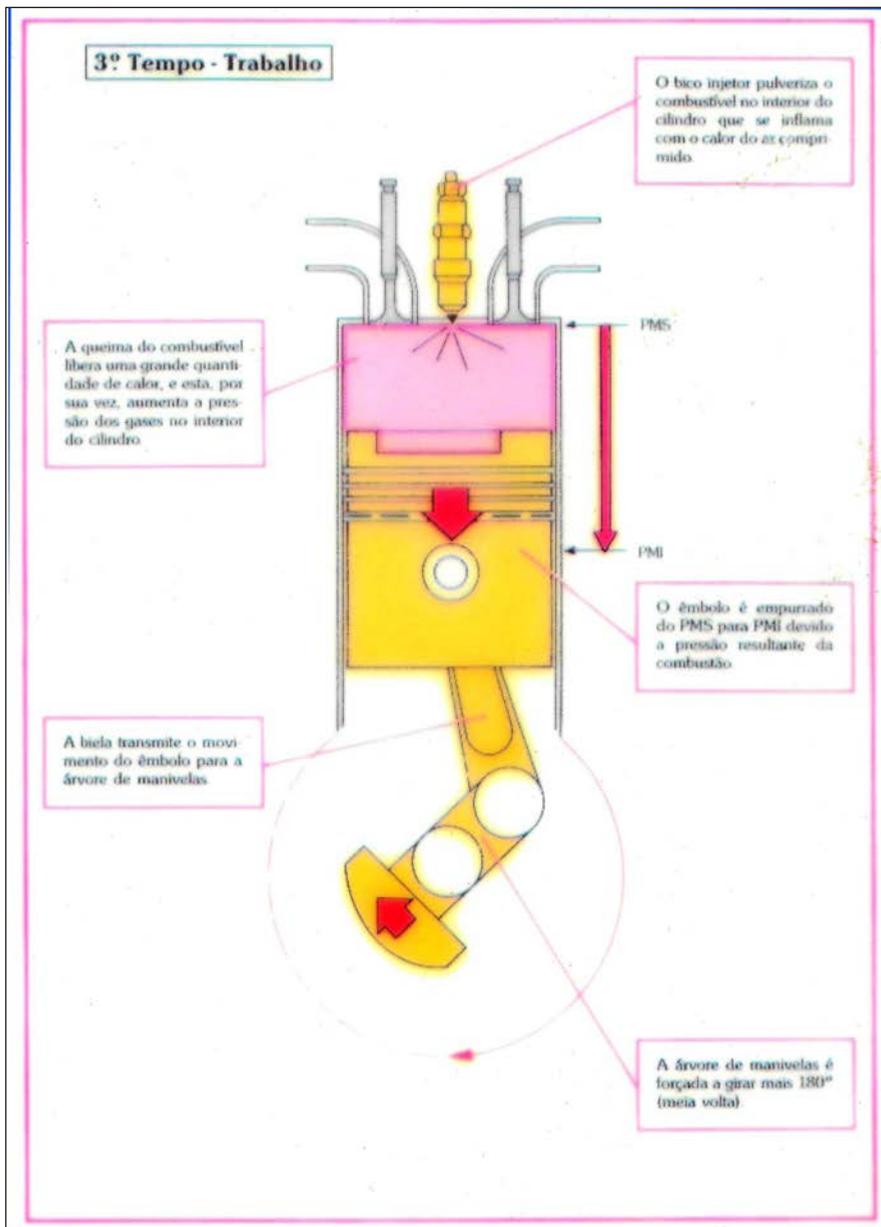
Material de Aula. Transparência 4. II. Sistemas de motor Diesel.
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.



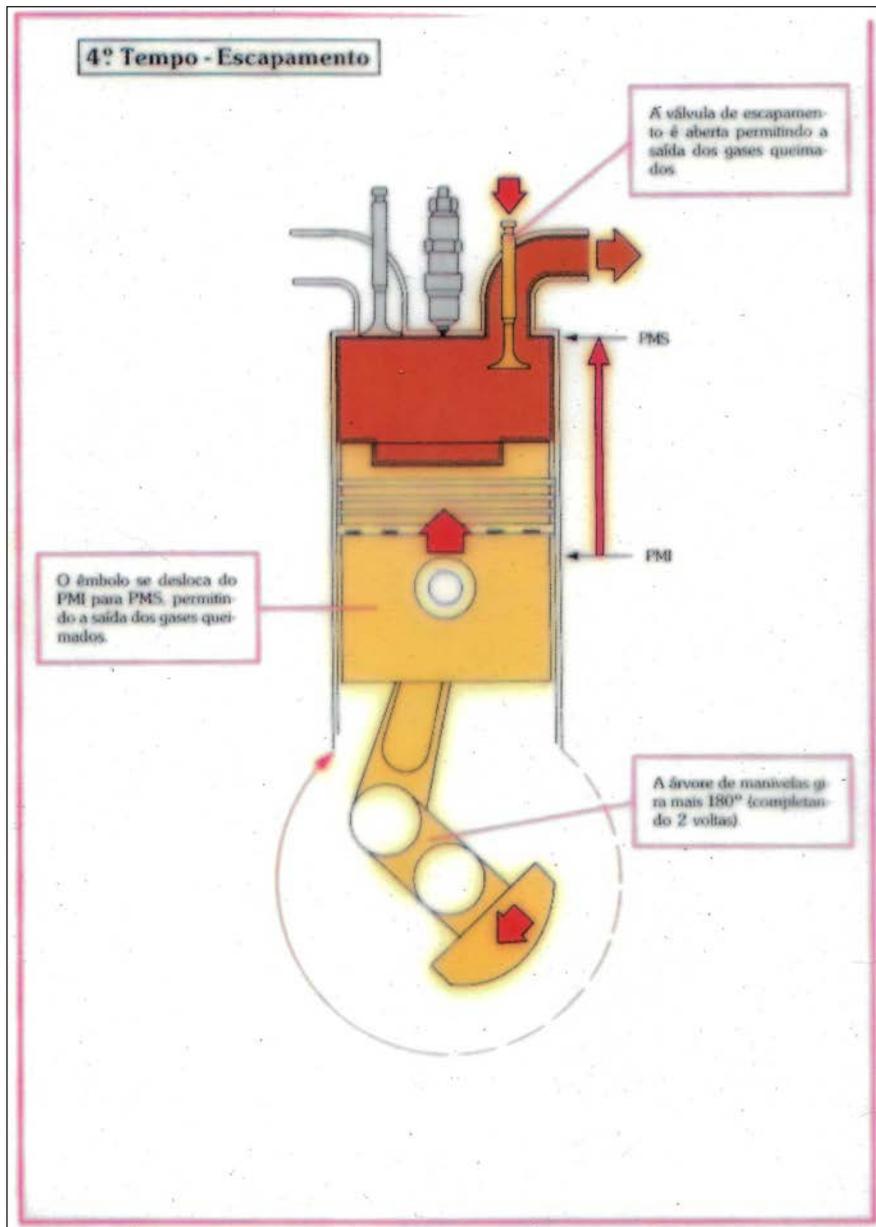
*Material de Aula. Transparência 5. Filtros de Combustível
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.*



Material de Aula. Transparência 6. Circuito de Alimentação de Combustível.
 Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.



Material de Aula. Transparência 7. 3º - Tempo.
 Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.

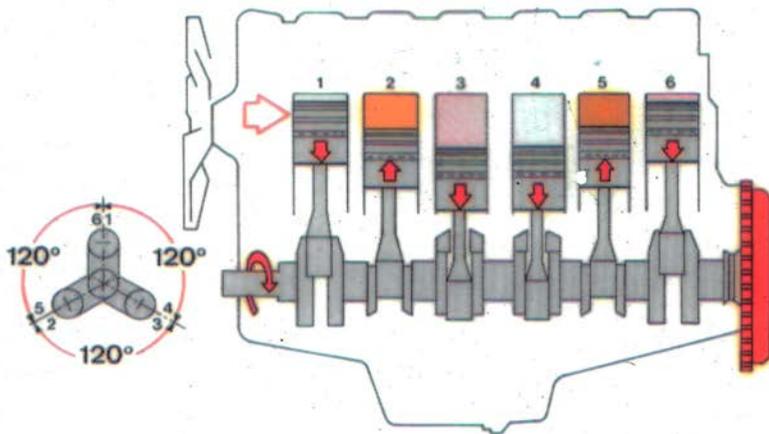


Material de Aula. Transparência 8. 4º Tempo – Escapamento
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.

II.2 - Coordenação dos Êmbolos

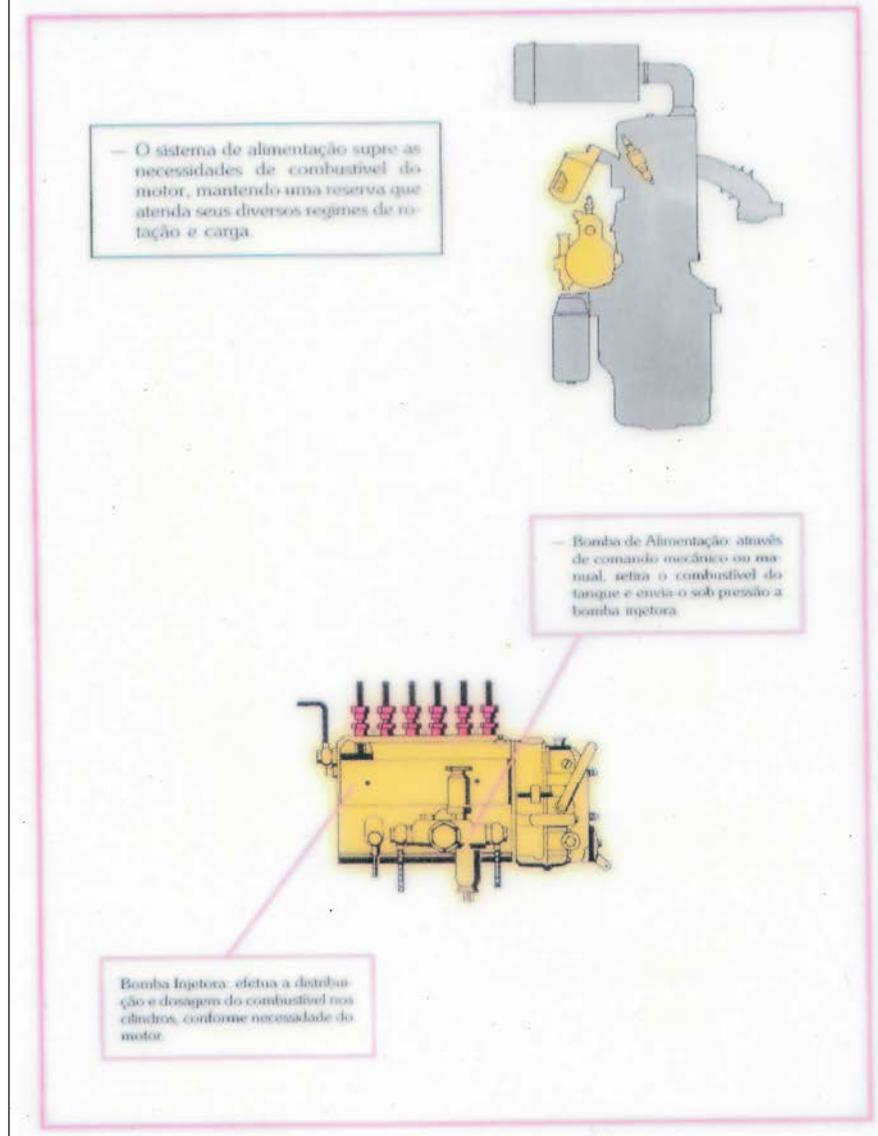
— A perfeita coordenação dos êmbolos resulta em rotação contínua e uniforme da árvore de manivelas

1	ADMISSÃO	COMPRESSÃO	TRABALHO	ESCAPAMENTO
5	TRABALHO	ADMISSÃO	COMPRESSÃO	TRABALHO
3	LHO	ESCAPAMENTO	ADMISSÃO	COMPRESSÃO
6	TRABALHO	ESCAPAMENTO	ADMISSÃO	COMPRESSÃO
2	COMPRESSÃO	TRABALHO	ESCAPAMENTO	ADMISSÃO
4	ADMISSÃO	COMPRESSÃO	TRABALHO	ESCAPAMENTO



Material de Aula. Transparência 9. II.2 - Coordenação dos Êmbolos.
 Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.

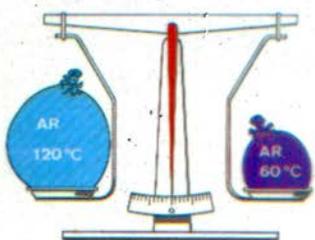
III.3 - Alimentação de Combustível



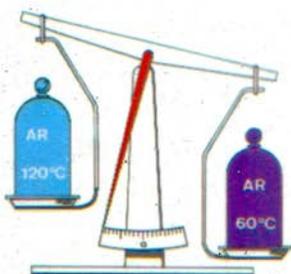
Material de Aula. Transparência 8. 4º Tempo – Escapamento
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.

IV.2 - Turboalimentado com Pós-Resfriador (Turbocooler)

— O assunto tratado agora requer conceituação de física: A influência da temperatura sobre o volume e a massa do ar.



Igual quantidade (massa) de ar
↓
Diferente Volume

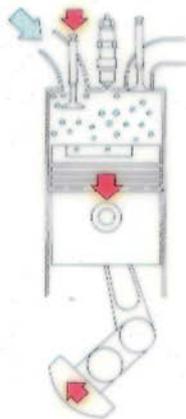


Igual Volume
↓
Diferente quantidade (massa) de ar

Desta forma torna-se possível colocar, em um recipiente, uma maior quantidade (massa) de ar se diminuirmos sua temperatura.

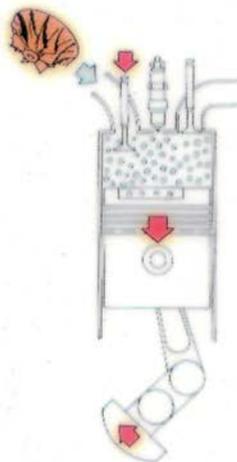
Material de Aula. Transparência 9. II.2 - Coordenação dos Êmbolos.
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.

IV - Motores Superalimentados



— A superalimentação consiste em substituir a admissão normal, por uma admissão mais eficiente, de modo a assegurar um melhor enchimento do cilindro.

Admissão por aspiração normal.



Admissão por turboalimentador.

Material de Aula. Transparência 8. 4º Tempo - Escapamento
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.

Sistema de Arrefecimento

Componentes:

- **Radiador** – Nele estão contidos os seguintes componentes:

- A colmeia de cobre ou de alumínio, onde ocorre o arrefecimento através do ar das palhetas do ventilador e do próprio deslocamento do veículo no ar; -Um depósito superior e outro inferior para armazenamento de água;

-Tampa do radiador com uma borracha de vedação e duas válvulas (uma de pressão e outra de depressão). A válvula de pressão serve para manter a pressão constante no sistema. A válvula de depressão serve para jogar fora o excesso de temperatura do sistema quando ultrapassa em torno de 90 graus. A tampa do radiador não pode funcionar sem esses três componentes. Para evitar a perda da tampa, deve usar uma corrente fina ou fio para prender a mesma.

Obs. Nunca se deve retirar a tampa do radiador nem completar água do radiador com o motor quente. No primeiro caso, pode queimar o rosto com os vapores que saem do radiador. No segundo caso, ocorre o choque térmico que dará origem a queima da junta do cabeçote, a trinca do próprio cabeçote ou do bloco do motor.

Para completar o nível da água retira-se a tampa com uma proteção (flanela, pano e boné) para não queimar as mãos e o rosto. Deixa o motor ligado numa rotação média e adiciona água aos poucos para evitar o choque térmico.

- **Bomba d'água:** é composta por carcaça, eixo da bomba, rotor, gaxeta ou selo de vedação, rolamento blindado. A bomba d'água serve para circular água no sistema.

- **Condutos ou mangote:** feitos de borracha lonada e servem para ligar o radiador ao bloco do motor.

- **Válvula termostática:** fica localizada entre bloco do motor e o radiador. Sua função é manter-se fechada enquanto o motor está frio. À medida que o motor vai aquecendo, ela vai abrindo e quando o motor atinge a temperatura ideal de funcionamento, ela fica totalmente aberta. O motor nunca deve trabalhar sem essa válvula porque perde o controle da temperatura e ao colocar o motor em funcionamento, a água demora para aquecer.

- **Suspiro:** Serve para deixar escapar o excesso de temperatura gerada no sistema. Vulgarmente chamado de ladrão.

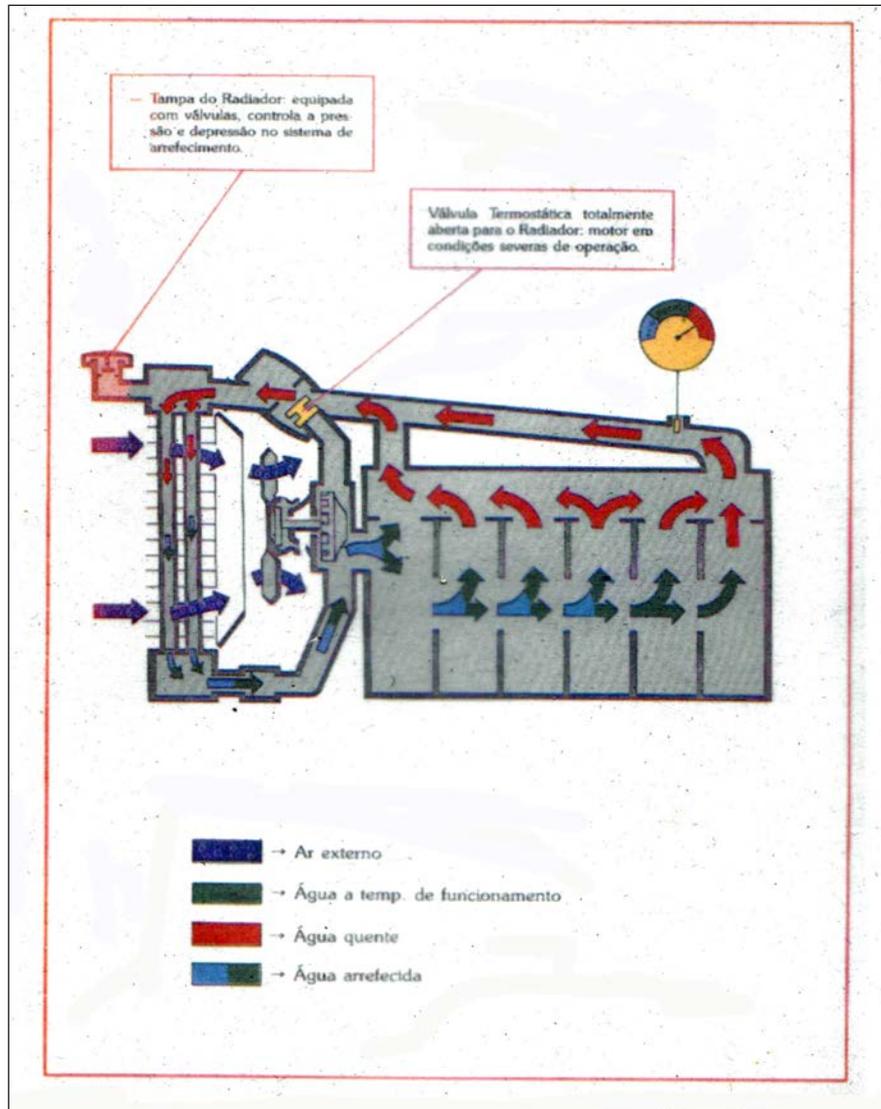
- **Palhetas do ventilador:** Feitas de aço ou de plástico. Estão ligadas à polia da bomba que recebe o movimento da polia motora.

- **Correia do ventilador:** Serve para acionar o gerador e a bomba d'água. A regulagem é feita empurrando-se com o dedo entre as polias mais distantes e deve ceder $\frac{1}{2}$ polegada.

- **Galerias de arrefecimento:** Servem para a circulação da água no bloco e no cabeçote.

- **Indicador de temperatura**

Tanto no bloco do motor quanto no radiador há um bujão para drenar água quando estiver enferrujado. Alguns radiadores não possuem esse bujão. Existem aditivos para radiador para evitar a ferrugem.



*Material de Aula. Conjunto mostrando a água circulando.
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.*

Sistema de lubrificação

Componentes:

- **Cárter ou depósito inferior:** Com bujão de drenagem imantado que retém as partículas metálicas porventura existentes no óleo. Que são retirados no momento da troca do óleo do motor;
- **Junta de vedação:** Fica entre o cárter e o bloco;
- **Bomba de óleo:** Serve para elevar o óleo através das galerias de lubrificação para todas as partes móveis do motor;
- **Retentores de vedação:** Ficam localizados na extremidade anterior e posterior da árvore de manivela;
- **Filtro do óleo lubrificante:** Deve ser trocado toda vez que troca o óleo conforme o manual do fabricante. Todas as peças trocadas devem ser originais para o barato não sair muito caro;
- **Galerias de lubrificação:** Por onde o óleo lubrificante circula;
- **Válvula manométrica:** Serve para medir a pressão do óleo no sistema. As razões pelas quais a pressão do óleo pode cair são as seguintes:
 - Rompimento de uma tubulação;
 - Folga entre as engrenagens da bomba e ou da carcaça;
 - Elevação de temperatura do óleo;
 - Água no óleo

Recomendações sobre o uso do óleo lubrificante:

- 1- Nunca completar o óleo do motor com óleos de marca e grau de viscosidade diferentes;
- 2- Procure usar a melhor marca que existir no mercado;
- 3- Óleo bom é aquele que não engrossa no frio (-18° C) nem afina no calor (100°C);
- 4- Óleo bom é aquele que suja rápido. Porque está fazendo uma limpeza nas galerias de circulação do óleo;
- 5- Os óleos devem ser aprovados pelas entidades de classe como: API (Instituto Americano do Petróleo), SAE (Sociedade dos Engenheiros Automobilísticos), ASTM (Sociedade Americana de Testes e Materiais).
- 6- Nunca compre óleo à granel em tambores de 20, 50 ou 200L que pode ser óleo usado e refinado com aparência de novo.
- 7- Um óleo refinado e readitivado pode ser utilizado. Desde que se analisem os pontos de fulgor e condutividade elétrica, que seja antiferruginoso, antiespumante;
- 8- Toda empresa que tem muitas máquinas agrícolas deve ter um laboratório de análise de óleo porque as condições de trabalho variam muito. Para observar se

o óleo está dentro ou fora dos padrões determinados pelo fabricante;

9- Toda vez que for feita a troca do óleo do motor, deve-se trocar também o filtro do óleo lubrificante. Antes de colocá-lo deve-se encher o filtro com o mesmo óleo do motor e untar a junta com o mesmo óleo para uma melhor vedação. Porque se assim não o fizer as partes móveis do motor vão trabalhar sem receber lubrificação por um determinado período porque a bomba está tocando óleo para encher primeiro o filtro do óleo lubrificante e depois para o resto do sistema. Deve-se sempre trocar o filtro por outro original e nunca do mercado paralelo;

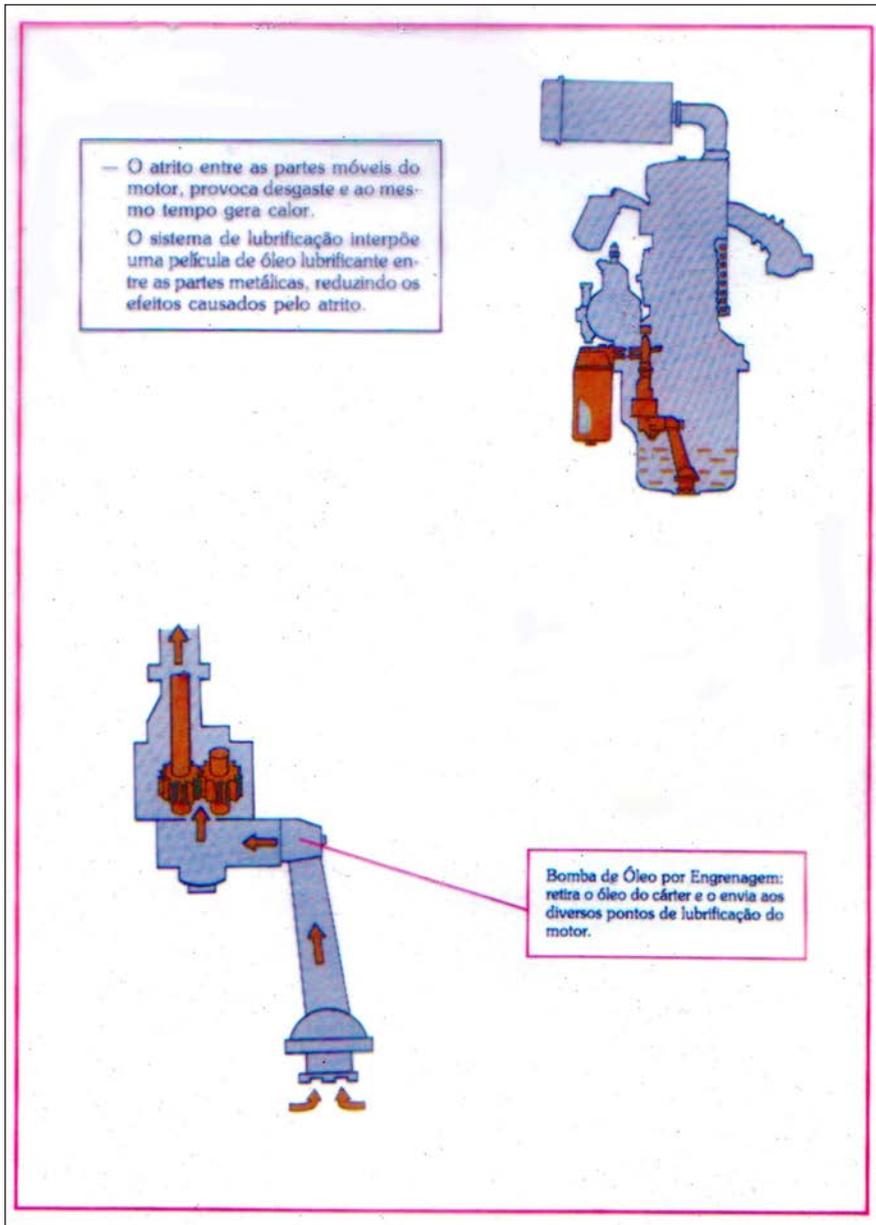
10-O aperto do filtro deve sempre ser feito com as mãos e nunca com ferramenta. Para não danificar a borracha de vedação;

11-Ao retirar o filtro, no momento da troca deve-se usar uma cinta que abrace o filtro pelo meio folgando-o e conseqüentemente saindo com facilidade. Nunca usar ferramenta como chave de fenda ou talhadeira para bater no filtro com o objetivo de folgá-lo. Dessa maneira pode quebrar o suporte do filtro que é de ferro fundido e quebra com facilidade.

12-O nível do óleo deve ser verificado em local plano. Observando-se as marcas de máximo e mínimo. As marcas não devem ficar nem abaixo do mínimo, nem acima do máximo. Se ficar abaixo do mínimo o motor pode bater e se ficar acima do máximo há um excesso de óleo lubrificante na câmara, que parte vai para a câmara de combustão propriamente dita, e a outra parte vai para o suporte dos bicos injetores provocando uma fumaça de cor azulada.

Razões pelas quais uma bomba pode perder a pressão

1. Folga entre os dentes das engrenagens motriz e auxiliar;
2. Folga entre as engrenagens e a carcaça;
3. Quando o óleo esquenta muito ele afina e perde a pressão;
4. Água no óleo;
5. Vazamento por alguma parte da tubulação;
6. Baixo nível do óleo;
7. A verificação do óleo deve ser feita sempre com o motor desligado.



*Material de Aula. Filtro do óleo lubrificante do motor.
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.*



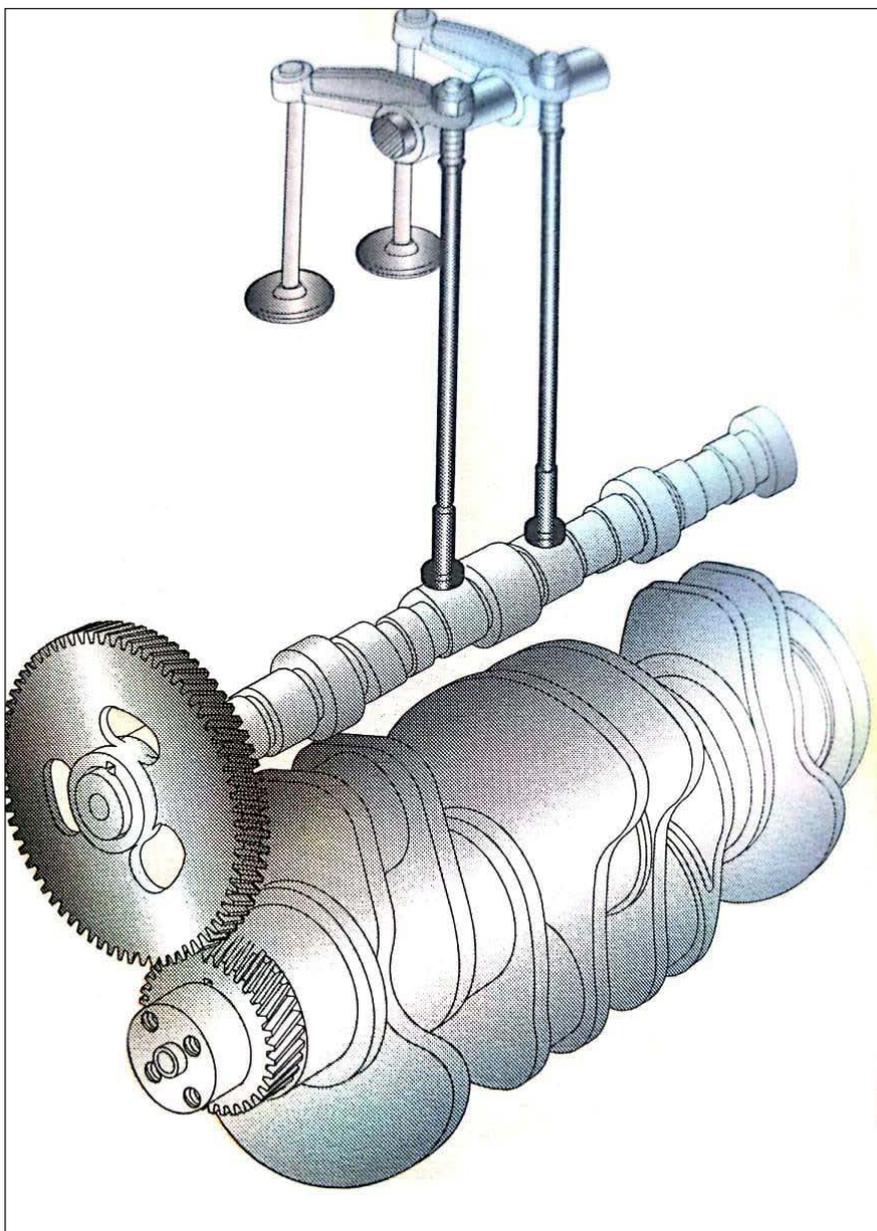
*Material de Aula. Bombas de óleo lubrificante.
Fonte: Manual do motor, SHADEK. Acervo pessoal do autor, 2021.*

Sistema de válvulas

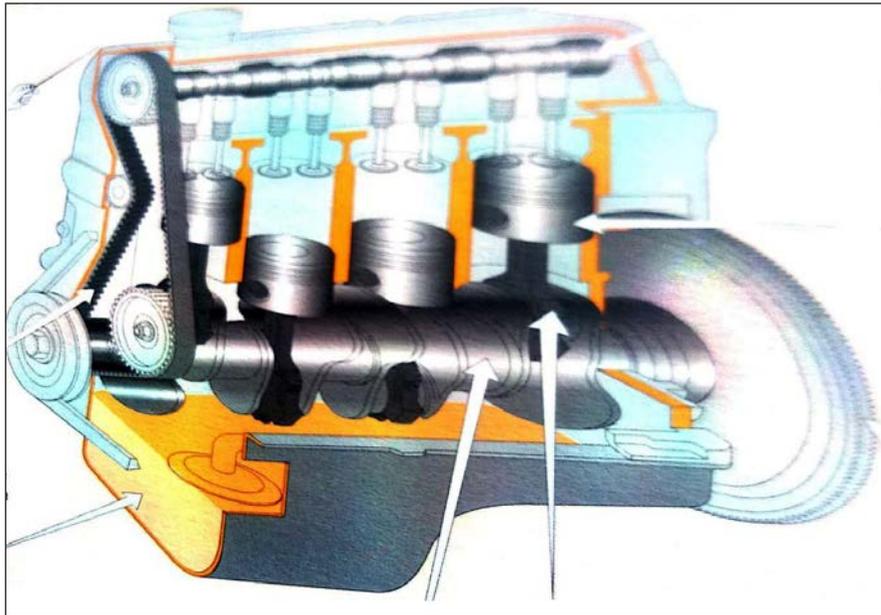
Componentes:

- Engrenagens de distribuição ou correia dentada
- Corrente de distribuição
- Árvore de comando de válvulas com vários lóbulos ou cames ou ressalto
- Tuchos e varetas de tuchos
- Eixo balancim
- Duas ou quatro válvulas por cilindro, sendo duas de admissão e duas de escapamento – duas nos motores mais antigos e quatro em motores mais recentes para que entre o tempo de escapamento e admissão haja uma limpeza mais perfeita no cilindro dos gases queimados.

Nas engrenagens de distribuição há uma marca sobre um dente e na outra engrenagem há uma marca entre um dente e outro. Que deve ficar coincidentes.



*Material de Aula. Sistema de válvulas.
Fonte: Manual do Motor: Uma introdução aos motores automotivos
e aos sistemas de lubrificação e arrefecimento.
Acervo pessoal do autor, 2021.*



Material de Aula. Acionamento da árvore de comando de válvulas por correia. Plantadeira de cana com duas linhas.

Fonte: Manual do Motor: Uma introdução aos motores automotivos e aos sistemas de lubrificação e arrefecimento. Acervo pessoal do autor, 2021.

Sistema Elétrico

Componentes:

- Bateria ou acumulador de energia química: Sua carcaça é feita de baquelite ou de plástico sintético que armazena as placas positivas e negativas que trabalham com isolante de fibra imersas numa solução de ácido sulfúrico. É a única peça do motor que quanto mais trabalha, mais dura. Porque as placas são feitas de chumbo imersas numa solução de ácido sulfúrico que é corrosivo. Resultando numa reação $Pb + H_2SO_4 \rightarrow PbSO_4 + H_2$

- Bornes positivos e negativos e conexões: Os positivos são sempre mais grossos. Para retirar ou colocar os cabos positivos e negativos nunca se deve bater em cima deles. Para não quebrar as placas que estão ligadas a eles.

- Tampas com furo para deixar escapar o hidrogênio formado na reação.

Recomendações de manutenção da bateria:

- Atualmente as baterias são quase todas blindadas, não necessitam de verificação do nível da solução a cada oito dias. As que não são blindadas só se deve completar o nível da solução com água destilada ou de chuva (deve ser colhida num depósito de vidro ou de plástico), com a bateria fria para evitar rachadura na carcaça.

Porque as águas de rio, torneiras, açudes etc. contém muito sal e é inimigo do chumbo.

- O nível da solução deve ficar de 1-2 cm acima das placas. Se encher muito, a solução vai derramar corroendo as partes metálicas por onde a água passar. Se ficar abaixo do nível, a parte que ficar descoberta vai sulfatar e vai perder a capacidade de armazenamento de carga.

- Aconselhamos principalmente máquinas agrícolas forrar o fundo da bateria com uma borracha de câmara de ar para evitar que o atrito entre a bateria e o suporte perfure a bateria. Além disso, a bateria deve ser coberta com um pedaço de câmara de ar para evitar sujeira em cima da bateria.

- Nunca verificar o nível da solução da bateria fumando ou com chamas por perto. Porque o hidrogênio que escapa da bateria é altamente inflamável e explosivo.

- Nunca aplicar uma solda elétrica no veículo com os cabos da bateria ligados. Deve-se desligar o negativo porque a bateria tem 12 volts e a máquina de solda elétrica tem 220, por que a voltagem maior (220) absorve a menor.

- A maioria das baterias de hoje é de sistema fechado. Não precisando colocar água destilada periodicamente.

- Existem no mercado baterias pequenas de lítio que têm a mesma capacidade das anteriores com maior durabilidade e leveza, ocupando menor espaço na sua localização.

- Chave de contato ou de ignição: Permite a passagem de corrente da bateria para o resto do sistema.

- Gerador: Pode ser dínamo ou alternador. O dínamo encontra-se em desuso porque gera menos do que o alternador e não gera em marcha lenta.

O alternador, substituiu o dínamo por ser mais eficiente, é mais leve, ocupa menos espaço e gera energia em marcha lenta.

- Componentes do alternador:

1. Carcaça de alumínio

2. Polia do gerador

3. Induzido

4. Coletor

5. Escovas com suporte

6. Estator

7. Rolamento – fica na extremidade do eixo do induzido apoiando-se na carcaça do gerador

- Relair (Reler): Apresenta duas bobinas, em geral. Sendo que uma permite a passagem da corrente da bateria para o resto do sistema e a outra bobina, não permite o retorno da corrente do sistema para a bateria.

- Caixa de fusíveis

- Luzes de iluminação e sinalização

- Motor de partida:
- Componentes do motor de partida:
- Carcaça de ferro
 - Duas tampas com buchas de apoio
 - Induzido
 - Coletor
 - Bobina de campo
 - Escovas de suporte
 - Bêndix
 - Automático do motor de partida

O gerador transforma energia mecânica em energia elétrica. O motor de partida é o inverso, transforma energia elétrica em mecânica. No momento de acionar o motor de partida, deve-se desligar todos os componentes elétricos como: luzes, rádio, ar-condicionado, etc., pois o motor de partida consome toda energia disponível na bateria, podendo queimar os componentes elétricos.

Sistema de transmissão

Serve para transmitir a energia mecânica gerada no motor para o comando final.

Componentes:

- Embreagem:

- Disco da embreagem: Pode ser mecânica ou hidráulica.

A mecânica: apresenta um disco de embreagem ou de fricção que pode ser a seco ou imerso em óleo lubrificante. Geralmente o sistema a seco possui um disco (monodisco) que é responsável pela transmissão da energia gerada pelo motor para o resto do sistema. Em alguns casos há dois discos.

O sistema hidráulico possui um pacote de discos que trabalham imersos em óleo.

Obs.: O sistema mecânico não pode conter óleo no disco e o sistema hidráulico não pode trabalhar sem óleo. Para evitar a queima dos discos.

Quando se pisa no pedal da embreagem, chama-se debrear. Quando solta, chama-se embrear.

- Plateau (platô): Tem como função pressionar o disco sobre a volante motora para que a energia gerada no motor passe para o resto do sistema.

- Colar da embreagem: Serve para pressionar o plateau para que ele libere ou não o movimento. Quando se pisa no pedal da embreagem o movimento deixa de ser transmitido integralmente. Quando se tira o pé da embreagem o movimento é transmitido totalmente.

Embreagem hidráulica: Apresenta um depósito com óleo onde ficam os discos que são acionados por uma bomba hidráulica através do óleo. Esse sistema

não possui pedal de embreagem. A mudança de marcha é feita por meio do fluxo de óleo enviado pela bomba de óleo.

Embreagem elétrica: Funciona com o sistema elétrico. É um sistema recente, de pouco uso e mais eficiente.

- Caixa de câmbio ou de marcha: Tem as seguintes funções:

1- Permitir o ponto neutro (ponto morto)

2- Permitir a marcha ré

3- Permitir a mudança de velocidade ou força por meio das engrenagens seletoras

Componentes da caixa de marcha:

1- Árvore primária (eixo piloto): Recebe e transmite o movimento do motor para os demais componentes

2- Árvore secundária: Recebe o movimento da primária e transmite para o resto do sistema.

3- Árvore intermediária: Faz a ligação entre a primária e a secundária por meio das engrenagens seletoras.

4- Sincronizador: é formado por uma capa, um cone e duas arruelas sincronizadoras. Sua função é facilitar a mudança de marcha.

5- Engrenagens seletoras: São utilizadas de acordo com o desenvolvimento de força ou velocidade. Quanto maior a engrenagem, maior a força e menor velocidade. Ex. maior engrenagem da caixa de marcha é a primeira marcha e a menor engrenagem é a de maior velocidade (que é a última marcha).

6- Rolamentos de apoio das árvores

7- Retentores de vedação

Obs.: Na carcaça da caixa de marcha há dois bujões. Sendo um imantado que serve para drenagem do óleo na época da troca. Ele é imantado para reter quaisquer partículas metálicas soltas pelas engrenagens. O segundo bujão fica no meio da carcaça e serve para colocar o óleo na caixa e verificação do nível do óleo. A troca do óleo da caixa de marcha deve ser feita de acordo com o manual de manutenção do fabricante.

- Conversor de torque: Formado por uma caixa de engrenagens maiores ligado a caixa de marcha que serve para converter o torque.

- Diferencial: A função é permitir uma diferenciação de velocidade nas curvas

Componentes:

- Carcaça de ferro

- Caixa de satélites: Com duas ou quatro satélites e duas planetárias. Sendo que as planetárias ficam localizadas na extremidade interna das semi-árvores (semieixo)

- Semi-Árvore: são duas semi-árvores que transmite o movimento do diferencial para as rodas tracionadas. Cujo movimento é diferenciado entre as rodas motrizes.

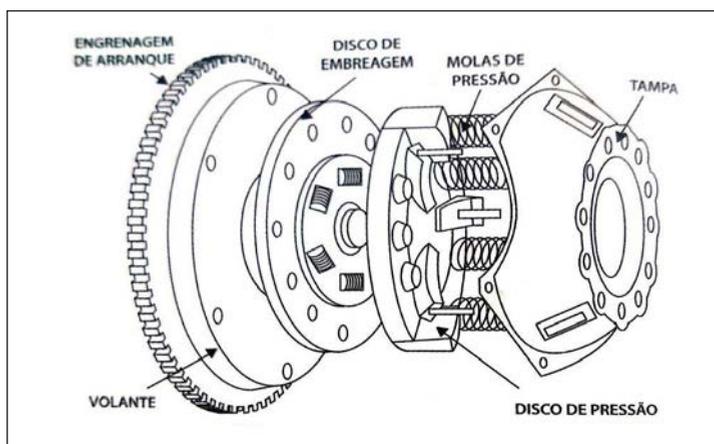
- Conjunto de coroa e pinhão: Sendo a coroa a engrenagem maior e o pinhão a menor. A caixa de satélites transmite o movimento de rotação e translação em torno do seu próprio eixo. Quando forem quatro satélites, as engrenagens transmitem maior torque.

Obs.: A carcaça apresenta dois bujões semelhantes às de caixa de marcha e com a mesma função. Onde houver uma árvore (eixo) há sempre rolamentos de apoio e retentores de vedação.

• Comando final: Fim do percurso da energia gerada no motor para a realização de um trabalho. Exemplos:

- Carro com tração na traseira, o diferencial fica nas rodas traseiras. Carros com tração na dianteira, o diferencial fica nas rodas dianteiras. E carros com tração nas quatro rodas, apresentam dois diferenciais um nas rodas dianteiras e outro nas rodas traseiras.

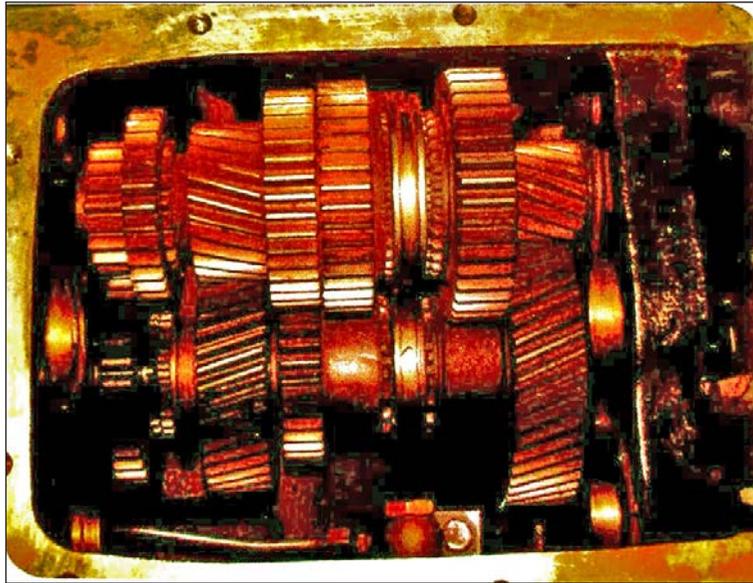
- Trator de esteira apresenta em cada esteira duas rodas em cada esteira. Sendo a de trás a motriz ou dentada (que é o comando final) e a dianteira é a roda guia, que é lisa.



Material de Aula. Imagem da embreagem mecânica.

Fonte: Coleção SENAR - Tratores agrícolas.

Acervo pessoal do autor, 2021.

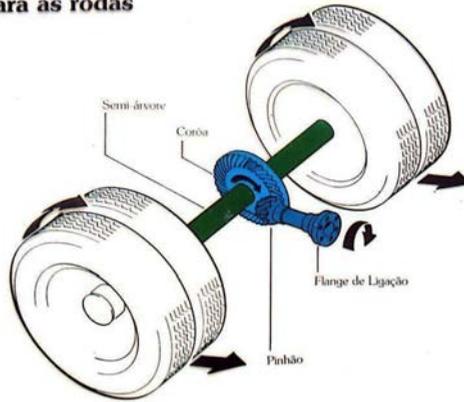


*Material de Aula. Imagem da caixa de marchas.
Fonte: Coleção SENAR - Tratores agrícolas
Acervo pessoal do autor, 2021.*



*Material de Aula. Função do Diferencial
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.*

Transmissão de força para as rodas



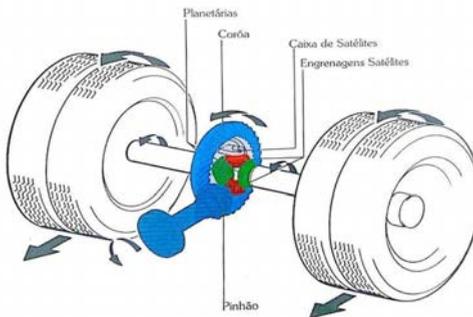
O número de voltas da árvore de transmissão é reduzido através do conjunto Coroa e Pinhão na seguinte relação:

Número de dentes da Coroa Exemplo: 43 → Redução = 4.3:1
Número de dentes do Pinhão 10

Além de reduzir, o conjunto transmite o movimento a 90° para as rodas.

*Material de Aula. Transmissão de força para as rodas.
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.*

Componentes do Diferencial

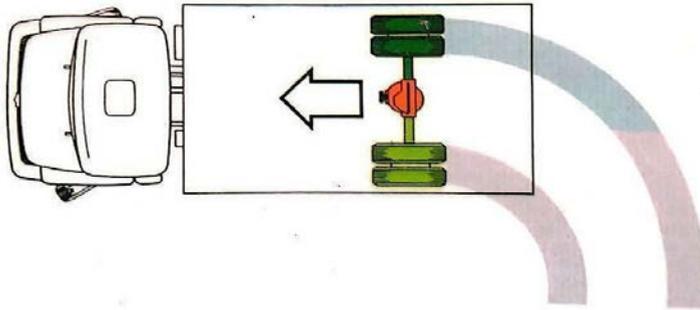


As engrenagens satélites tem movimento de translação em conjunto com a caixa de satélites, que é solidária a coroa.

*Material de Aula. Componentes do Diferencial.
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.*

Função do Diferencial

Quando o veículo faz uma curva, a roda do lado externo da curva percorre um trajeto maior que a do lado interno.

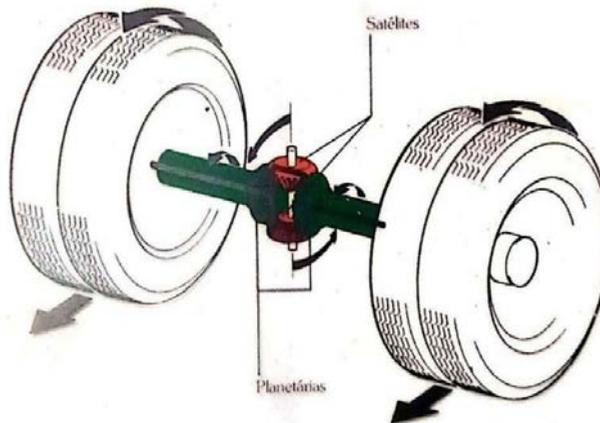


Se as rodas fossem ligadas através de um eixo rígido, seria necessário que uma delas patinasse, para compensar a diferença de trajeto. O diferencial liga as duas semi-árvores, permitindo a diferença de rotação entre as rodas.

Material de Aula. Função do Diferencial
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.

Função do Diferencial

Movimento retilíneo



Material de Aula. Função do Diferencial
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.

Sistema Hidráulico para Trator

Componentes:

- Tanque ou depósito do óleo hidráulico (ATF 200);
- Filtro de sucção e pressão;
- Bomba hidráulica;
- Cilindros do motor hidráulico;
- Tubulação metálica hidráulica;
- Mangueiras de alta pressão.

- *Tanque ou depósito de óleo hidráulico:*

É um reservatório que acumula em média 200 litros de óleo para o sistema hidráulico. O óleo armazenado tem durabilidade de um ano caso não ocorra contaminação por água, por outro tipo de óleo que não seja hidráulico, impurezas etc. Caso o tanque possua verificação do nível através de vareta, o óleo nunca deve estar nem acima do máximo nem abaixo do mínimo. Vale salientar que no momento da troca do óleo, o ideal é que ele fique sempre no máximo.

- *Filtro de sucção e pressão:*

Tem como finalidade reter as impurezas porventura existentes no óleo. Deve ser trocado conforme a recomendação do fabricante.

- *Bomba hidráulica:*

Tem como função enviar o óleo para todo sistema hidráulico sob pressão.

- *Cilindros do motor hidráulico:*

São formados por uma camisa de cilindro, por um pistão com anéis de vedação e uma entrada e saída de óleo.

- *Tubulação metálica hidráulica:*

Percorre as distâncias maiores entre a bomba hidráulica, os cilindros e o comando. Nas extremidades de cada tubo há uma mangueira flexível para facilitar o acionamento dos implementos. Essas mangueiras devem ficar sempre recobertas com uma mola metálica ou de borracha em espiral, a plástica é melhor porque além de proteger contra o atrito em outras partes metálicas do trator, evita o ressecamento por conta do sol. Sem essa proteção, a mangueira pode trincar/furar precocemente causando prejuízo.

Custo Operacional de Máquinas

Calcular o custo horário de um trator Valtra BH 180 (antigo Valmet)

Dados:

- 1- Valor de aquisição: 342.000,00 - (C I)
- 2- Sucata ou valor de revenda: 10% do C I - (S)
- 3- Vida útil anual: 1000 horas (t)
- 4- Vida útil total: 10 anos ou 10.000 horas (T)
- 5- Taxa de juros: 12% ao ano
- 6- Taxa de abrigo 1.5% de C I
- 7- Taxa de seguro 6% de C I (algumas empresas fazem o seguro, outras preferem correr o risco)
- 8- Consumo médio de combustível: 8.5 (litros por hora)
- 9- Valor do combustível: R\$ 3,50
- 10- Salário do operador: R\$ 1.349,00 (mensal)

Custos fixos: juros, depreciação, abrigo, seguro

Os custos fixos existem independente da máquina estar ou não trabalhando.
Custos variáveis: combustível, lubrificante, manutenção, operador.

Custos variáveis: combustível, lubrificante, manutenção, operador.

Custos fixos:

Juros:

$$J = CM * I\% / t$$

$$J = (188.100 * 12\%) / 1000$$

$$J = 22,57 \text{ R\$/h}$$

$$CM: \text{Custo Médio } CM = (CI + S\%) / 2$$

$$CM = (342.000,00 + 34.200) / 2$$

$$CM = 188.100$$

Depreciação:

$$D = (CI - S) / T$$

$$D = (342.000,00 - 34.200) / 10.000$$

$$D = 30,78 \text{ R\$/h}$$

Abrigo:

$$A = (1,5\% \text{ de CI}) / t$$

$$A = (1,5 * 342.000,00) / 1000$$

$$A = 5,13 \text{ R\$/h}$$

Seguro:

$$S = (6\% \text{ de CI}) / t$$

$$S = (6\% \text{ de } 342.000,00) / 1000$$

$$S = 20,52 \text{ R\$/h}$$

$$\text{Custos Fixos total} = 79 \text{ R\$/h}$$

Custos variáveis:

Combustível:

$$C = \text{valor do combustível} * \text{consumo por hora} \quad C = 3,5 * 8,5$$

$$C = 29,75 \text{ R\$/h}$$

Lubrificante:

$$L = 20\% \text{ do valor do combustível consumido} \quad L = 20\% \text{ de } 29,75$$

$$L = 5,95 \text{ R\$/h}$$

Manutenção:

$$M = (10\% \text{ de CI}) / t$$

$$M = (10\% \text{ de } 342.000,00) / 1000$$

$$M = 34,2 \text{ R\$/h}$$

Operador:

$$O = (\text{salário do operador} * 12 \text{ meses} + 80\% \text{ de obrigações sociais}) / t \quad O = (1349,00 * 12 + 80\%) / 1000$$

$$O = 29,138 \text{ R\$/h}$$

Custos variáveis total: 99,038 R\$/h Somatório dos custos: 178,038 R\$/h

Obs.: Se comprar uma máquina e alugar por este preço, nunca mais consegue repor a máquina. Porque está sem a margem de lucro que é de 5 – 10 %, dependendo da região.

Custo Horário de um Implemento

Calcular o custo horário de uma grade revolvedora de controle remoto com 14 discos de 32" com os dados abaixo:

Dados:

1- Valor de aquisição: 50.000,00 - (C I) 2- Vida útil anual: 200 horas (t)

3- Vida útil total: 12 anos ou 2400 horas (T)

4- Sucata ou valor de revenda: 10% de CI (S) 5- Taxa de juros: 12% ao ano

6- Taxa de abrigo 1.5% de C I

7- Taxa de seguro 6% de CI (algumas empresas fazem o seguro, outras preferem correr o risco)

8- Manutenção: 10% de CI / T

9- Lubrificação: Essa grade apresenta oito mancais com capacidade de um litro para cada mancal. A troca deve ser feita anualmente. Cada litro de óleo custa em média 30,00 R\$

$L = (\text{quantidade de consumo} * \text{valor do litro}) / T$

Manutenção:

$M = (10\% \text{ de } 50.000) / 2400$

$M = 2,083 \text{ R\$/h}$

Lubrificação:

$L = (8 * 30) / 2400$

$L = 0,1 \text{ R\$/h}$

Abrigo:

$A = (1,5\% \text{ de CI}) / t$

$A = (1,5\% \text{ de } 50.000) / 200$

$A = 3,75 \text{ R\$/h}$

Seguro:

$S = (6\% \text{ de CI}) / t$

$S = (6\% \text{ de } 50.000) / 200$

$S = 15 \text{ R\$/h}$

Depreciação:

$D = (CI - S) / T$

$D = (50.000 - 6000) / 2400$

$D = 0,183 \text{ R\$/h}$

Juros:

$J = CM * I\% / t$

$J = (27.500 * 12\%) / 200$

$J = 16,5 \text{ R\$/h}$

CM: Custo Médio $CM = (CI + S) / 2$

$$CM = (50.000,00 + 5000) / 2$$

$$CM = 27.500$$

Somatório dos custos: 37,616 R\$/h

Somatório dos custos sem Abrigo e sem Seguro: 18,86 R\$/h Custo Horário de um Implemento

Calcular o custo do km de um caminhão Mercedes Benz 3344 (33 é a capacidade de carga do caminhão sobre ele; 44 acrescenta-se um zero para dar a capacidade de potência do motor HP). Com os seguintes dados:

Dados:

1- Valor de aquisição: 350.000,00 (CI)

2- Vida útil anual: 30.000 (t)

3- Vida útil total: 10 anos ou 300.000 km (T) 4- Sucata ou valor de revenda: 10% de CI (S) 5- Consumo médio de combustível: 1,5 km/l 6- Valor do combustível: 3,5 R\$/l

7- Taxa de juros: 12% aa

8- Taxa de abrigo: 1,5 de CI 9- Taxa de seguro: 6% de CI

10- Taxa de emplacamento: 1% de CI

11- Salário do operador: 1.583,00 R\$/mês

Custos fixos: Os custos fixos existem independente da máquina estar ou não trabalhando.

Juros:

$$J = CM * I\% / t$$

$$J = (192.500 * 12\%) / 30.000$$

$$J = 0,77 \text{ R\$/km}$$

$$CM: \text{Custo Médio } CM = (CI + S\%) / 2$$

$$CM = (350.000 + 35.000) / 2$$

$$CM = 192.500$$

Depreciação:

$$D = (CI - S) / T$$

$$D = (350.000 - 35.000) / 300.000$$

$$D = 1,05 \text{ R\$/km}$$

Abrigo:

$$A = (1,5\% \text{ de CI}) / t$$

$$A = (1,5\% \text{ de } 350.000) / 30.000$$

$$A = 0,175 \text{ R\$/km}$$

Seguro:

$$S = (6\% \text{ de CI}) / t$$

$$S = (6\% \text{ de } 350.000) / 30.000$$

$$S = 0,7 \text{ R\$/km}$$



Emplacamento:

$$E = (1\% \text{ de CI}) / t$$

$$E = (1\% \text{ de } 350.000) / 30.000$$

$$E = 0,11 \text{ R\$/km}$$

Somatório dos custos fixos: 2,805 R\$/km

Custos variáveis:

Combustível:

$$C = \text{valor do combustível} / \text{consumo } C = 3,5/1,1$$

$$C = 3,18 \text{ R\$/km}$$

Lubrificante:

$$L = 20\% \text{ do valor do combustível consumido } L = 20\% \text{ de } 3,18$$

$$L = 0,63 \text{ R\$/km}$$

Manutenção:

$$M = (10\% \text{ de CI}) / t$$

$$M = (10\% \text{ de } 350.000) / 30.000$$

$$M = 1,16 \text{ R\$/km}$$

Operador:

$$O = (\text{salário do operador} * 12 \text{ meses} + 80\% \text{ de obrigações sociais}) / t \quad O = (1.583 * 12 + 80\%) / 30.000$$

$$O = 1,13 \text{ R\$/km}$$

Somatório dos custos variáveis: 6,1 R\$/km

Somatório dos custos – total: 8,90 R\$/km

Esses valores variam de empresa para empresa de acordo com a manutenção, condição de trabalho e habilidade do operador.

Custo Horário de um Implemento

Calcular o custo do km de uma julieta (reboque) Dados:

Valor de aquisição: 70.000 (CI) Vida útil anual: 20.000 (t)

Vida útil total: 12 anos ou 240.000 km (T) Sucata ou valor de revenda: 10% de CI (S) Taxa de juros: 12% aa

Taxa de abrigo: 1,5 de CI Taxa de seguro: 6% de CI Manutenção: 10% de CI

Lubrificante: (valor da graxa (R\$) * consumo (l/mês) * 12 anos) / t

Custos fixos:

Juros:

$$J = CI * I\% / t$$

$$J = (70.000 * 12\%) / 20.000$$

$$J = 0,42 \text{ R\$/km}$$

Depreciação:

$$D = (CI - S) / T$$

$$D = (70.000 - 7.000) / 240.000$$

$$D = 0,26 \text{ R\$/km}$$

Abrigo:

$$A = (1,5\% \text{ de CI}) / t$$

$$A = (1,5\% \text{ de } 70.000) / 20.000$$

$$A = 0,052 \text{ R\$/km}$$

Seguro:

$$S = (6\% \text{ de CI}) / t$$

$$S = (6\% \text{ de } 70.000) / 20.000$$

$$S = 0,21 \text{ R\$/km}$$

Emplacamento:

$$E = (1\% \text{ de CI}) / t$$

$$E = (1\% \text{ de } 70.000) / 20.000$$

$$E = 0,035 \text{ R\$/km}$$

Lubrificante:

$$L = (\text{valor da graxa} * \text{consumo} * 12 \text{ anos}) / t \quad L = (15 * 40 * 12) / 20.000$$

$$L = 0,36 \text{ R\$/km}$$

Manutenção:

$$M = (10\% \text{ de CI}) / t$$

$$M = (10\% \text{ de } 70.000) / 20.000$$

$$M = 0,35 \text{ R\$/km}$$

Somatório dos custos: 1,68 R\$/km

Esses valores variam de empresa para empresa de acordo com o número de anos usados, quilometragem anual, manutenção, condições de trabalho e habilidade do operador. Os valores encontrados devem ser acrescidos de uma margem de lucro de 5-10% do valor, dependendo da disponibilidade de máquinas na região. O valor mais exato, seria anotar tudo o que ocorreu com a máquina e calcular os custos anualmente.

Como saber o seu caminhão e a sua julieta (reboque) estão dando lucro ou prejuízo:

Valor da tonelada transportada variando a distância e a capacidade de carga do conjunto caminhão – julieta (reboque)

- Dados retirados dos exemplos acima

Valor do km do caminhão: 8,9 R\$/km

Valor do km da julieta: 2,00 (arredondado) R\$/km

- Todas as distâncias serão multiplicadas por 2 (ida e volta)

Capacidade de carga do caminhão: 23 toneladas

Capacidade de carga de cada julieta: 18 toneladas

O valor da tonelada transportada é obtido multiplicando-se o valor do km pela distância, dividido pela capacidade de carga.

Conjunto	Distância (km)	Capacidade de carga (Ton.)	Valor do km (R\$/km)	Valor da Ton. (R\$/Ton.)	Diferença (R\$/Ton.)
Caminhão solo	10km x (2) = 20	23	8,9	7,73	-
Caminhão + 1 julieta	15km x (2) = 30	41	10,9	7,97	0,24
Caminhão + 2 julietas	20km x (2) = 40	59	12,9	8,74	0,77
Caminhão + 3 julietas	25km x (2) = 50	77	14,9	9,67	0,93
Caminhão + 4 julietas	30km x (2) = 60	95	16,9	10,67	1,00

Conjunto	Distância (km)	Capacidade de carga (Ton.)	Valor do km (R\$/km)	Valor da Ton. (R\$/Ton.)	Diferença (R\$/Ton.)
Caminhão Solo	20 x (2) = 40	23	8,9	15,47	-
Caminhão + 1 julieta	20 x (2) = 40	41	10,9	10,63	4,87
Caminhão + 2 julietas	20 x (2) = 40	59	12,9	8,74	1,00
Caminhão + 3 julietas	20 x (2) = 40	77	14,9	7,74	1,89
Caminhão + 4 julietas	20 x (2) = 40	95	16,9	7,11	0,63

A capacidade de carga do caminhão e da julieta depende do material transportado. Exemplo, cana-de-açúcar, pode ser uma cana ereta que dá maior peso. Ou uma cana decumbente, que forma um “engaiolamento” produzindo menor peso e maior volume. Isso acontece com o transporte da cana inteira.

Agroindústria Canaveira Colombiana

Região Canaveira: Vale do Cauca

Solos: Férteis (vertissolos e molissolos)

Área: Plana – totalmente mecanizada

Água: grande disponibilidade no solo

Precipitação Pluviométrica: 1.100mm em média por ano

Época das chuvas: março a maio e setembro a novembro

Temperatura Média: 25° C

Área do Vale do Cauca: 430.000ha

Área com Cana para Produção de Açúcar: 185.000 há

Produção de Cana para Açúcar: 24 milhões aproximadamente

Produção média: 130 Ton/há

Renovação: Abaixo de 80-100 Ton/há

Número de Folhas: 6 aproximadamente

Idade para Moagem: 12 a 14 meses

Rendimento Industrial: 13 Ton/açúcar/há Período de Moagem: 340 dias/ao

No campo, há várias estações meteorológicas computadorizadas com sensores, para monitoramento do vento, indicando a sua finalidade: liberação de queima.

Estação Experimental (CENICAÑA)

Centro De Pesquisa do setor privado, sem fins lucrativos.

Participação das usinas: 0,55% da produção de açúcar branco

Fundação: 1997

Finalidade: Difusão de tecnologia

Orçamento de gasto anual: U\$\$2.500.000,00

Oito vezes menos que o gasto da Copersucar

Programa de variedades: intercâmbio entre outros países

Possuindo em torno de: 1.250 clones, sendo 530 estrangeiros e o restante da colômbia.

Variedades promissoras: CC82-15; CC83-25; CC85-98; CC85-92

1) Preparo do Solo

1.1) Teste de compactação do solo



- 1.2) Subsolagem
- 1.3) Revolvimento (gradagem pesada)
- 1.4) Sistematização do solo
- 1.5) Nivelamento (gradagem leve) 1.6) Sulcagem

2) Plantio

- 2.1) Coberta
- 2.2) Tratos culturais
- 2.3) Irrigação
- 2.4) Corte
- 2.5) Enchimento
- 2.6) Transporte

1.1) Teste de Compactação

O preparo do solo para cultivo de cana-de-açúcar envolve uma sequência de operações. Uma delas é o teste de compactação do solo para avaliar a resistência do solo à penetração. Através da compressibilidade do solo (máxima pressão que o solo pode ser submetido).

1.2) Subsolagem

Objetivo: Operação primária de preparação de solo. Fracionar o solo, facilitando a aeração, o armazenamento de água e o desenvolvimento do sistema radicular.

Implementos: subsoladores com hastes parabólicas

Espaçamento das hastes: 0,75 – 1,0m Profundidade: 0,60m

Velocidade: 4km/h

Potência requerida: 180 – 335 HP

Largura de trabalho: 2,25 – 3,75 m

Eficiência da operação: 70 – 80%

Rendimento: 0,9 - 1,10 Há/h

Custo: 116 U\$/Ha (x2)

1.3) Revolvimento

Objetivo: Operação primária de preparação do solo para destruir e cobrir resíduos vegetais.

Implemento: grade pesada de 24x36”

Marca: Super Tatu

Profundidade: 0,25 – 0,30m

Peso distribuído: 250 – 350/disco

Velocidade: 4km/h
Requerimento de potência: 180 a 355 HP
Largura de trabalho: 2,0 - 3,5m Eficiência: 65 – 80%
Rendimento: 0,65 – 0,95 Ha/h
Custo: 107 U\$/Ha (x2)

1.4) Nivelamento

Objetivo: Operação secundária de preparação de solo para criar condições favoráveis antes do plantio.

Implemento: Grade niveladora de 20x60”
Marca: Super Tatu
Profundidade de trabalho: 0,20 – 0,25m
Peso distribuído: 90 – 170Kg/disco
Velocidade: 6 km/h
Requerimento de potência: 180 – 250 HP
Largura de corte: 3,5 – 4,5m
Eficiência: 75 – 85%
Rendimento: 1,3 – 2,2 ha/ h
Custo: 97 U\$/ ha (x2)

1.5) Sulcagem

Objetivo: Operação secundária de preparação de solo para criar condições favoráveis antes do plantio.

Implemento: Sulcador de três linhas com marcadores laterais hidráulicos
Profundidade do sulco: 0,20 – 0,35m
Espaçamento entre sulcos: 1,50 – 1,75m
Velocidade: 6,5 km/h
Requerimento de potência: 120 – 150 HP
Largura de trabalho: 4,5m
Eficiência: 68%
Rendimento: 2,0ha/ h Custo: 15 U\$/ ha (x2)

1.6) Sistematização do solo

Objetivo: Suavizar e nivelar a superfície do solo, a fim de melhorar as condições de irrigação e drenagem

Equipamento: Trator + Scraper
Requerimento de potência: 250 – 355 HP
Velocidade: 4 – 6 km/h

Largura de trabalho: 3,4 – 4,3m
Eficiência: 80%
Rendimento: 0,50 – 0,90 ha/h
Custo: 175 U\$/ha
Resumos dos Custos
Subsolagem: U\$ 116
Revolvimento: U\$ 107
Sistematização: U\$ 175
Nivelamento: U\$ 97
Sulcagem: U\$ 15 Total: U\$ 510 U\$/ha

2)Plantio

a)Mecanizado

Plantadeira: Australiana (Austoft)
Número de sulcos: 2
Capacidade do depósito: 4 toneladas
Capacidade de fertilizante: 450kg
Capacidade de fungicida: 675 litros
Velocidade operacional: 4 – 5 km/h
Peso da plantadeira vazia: 5,6 toneladas
Distância entre os sulcos: 1,40 – 1,60m
Requerimento de potência: trator com 120 HP
Rendimento teórico: 1ha/h
Tamanho ideal do reboło: 0,30m

Quantidade de semente no plantio: 6 – 10 toneladas

A abertura dos sulcos, a adubação, a aplicação de defensivos e a cobertura do reboło, são feitos pela própria máquina.

b)Manual

Distância entre sulcos:

1)Em solo argiloso de baixa fertilidade: 1,35 – 1,40m

2)Em solo de textura média, de alta fertilidade: 1,50 – 1,75m

ESPAÇAMENTO	Nº DE REBOLOS
1,35	741
1,40	714
1,50	667
1,75	571

Os rebolos têm 0,60m com 3-4 gemas e são colocados no sulco manualmente. Quantidade de sementes: 6 – 9 ton/ha.

2.1) Cobertura do sulco:

É feita mecanicamente com um cultivador com 12 hastes (2por sulco) tração por um trator de 60 a 90 HP, cujo rendimento é de 1 ha/h colocando 5 cm de terra sobre o rebolo.

Raramente essa operação é manual.

Características da semente:

Boa qualidade

Corte ereto

Tamanho do rebolo: 0,60m

Sem raízes

3 – 4 gemas por rebolo: 6 – 9 ton/ha

Idade da semente; 7 – 8 meses

Tratamento térmico: (50° C – 1 h)

Variedades de cana mais cultivadas na Colômbia

Variedades	%
mzc 74-275	40
v 7551	24
pr 61-632	14
pr 1141	-
mex 5229	-
cc 8475	-
cc 8563	-
rd 7511	-
Outras	-

Produção de cana-de-açúcar e preço da tonelada em alguns países

PAÍS	PRODUÇÃO (TON)	PREÇOS U\$
Índia	270 Milhões	25,00
Brasil	243 Milhões	17,66
Austrália	35 Milhões	25,00
U.S.A.	30 Milhões	23,00
África do Sul	28 Milhões	23,00
Colômbia	17 Milhões	17,00
Argentina	13 Milhões	12,00
Guatemala	12 Milhões	18,00
México	4,2 Milhões	19,00
Cuba	3,4 Milhões	17,0

A Colômbia e a Austrália são líderes mundiais em produção de açúcar por hectare/ano.

Adubação

O nitrogênio é o nutriente que mais limita crescimento da planta e sua necessidade, varia de em função do tipo de solo, número de cortes e a variedade.

A maior necessidade de nitrogênio se encontra em solo com baixo teor de matéria orgânica, mal drenado e lençol freático superficial. No Vale do Cauca foram estabelecidas três categorias de solo:

Categoria de Solo	Quantidade de Matéria Orgânica %
Baixa	< 2
Média	Entre 2 e 4
Alta	>4

Recomendação de aplicação de Nitrogênio

Na planta: entre 40 – 140 kg/ha, no entanto em solos com alto teor de material orgânico e bem drenados, não se encontra a resposta de N na planta.

Na soca: Entre 75 – 200 kg/ha

Quantidade de Nitrogênio kg/ha que se recomenda aplicar em planta e soca, no Vale do Cauca:

M.O.			DRENAGEM DO SOLO		
BOM POBRE			POBRE		MUITO
	P	S	P	S	P
S					
<2 175	80	125	100	150	120
2-4 150	60	100	80	125	100
>4 125	40	75	60	100	80

Potássio

A pesquisa tem comprovado que a relação Nitrogênio Potássio do tecido foliar em planta de 6 meses de idade, tem diminuído e quando se aumenta o número de corte da cana.

Dosagens recomendadas no Vale do Cauca – Colômbia de 0-83 kg/ha

Fontes de Potássio:

- KCL e O K₂ SO₄, sendo o HCL de uso generalizado.

Fósforo

Quantidade disponível no Vale do Cauca Colômbia.

<u>Categoria</u>	<u>Fósforo Disponível Mg/kg</u>
Baixa	<5
Média	5-10
Alta	>10

Recomendação de Aplicação de P: 0-22 Kg/ ha

Em termos gerais, não se recomenda a aplicação deste nutriente, em solos que contém altos teores de P disponíveis (> 10 Mg/kg)

As fontes comerciais de Fósforo mais utilizadas são:

- Superfosfato triplo (20% de P e 14% de Ca)
- O DAP (20% de P e 18% de N)
- A Rocha Fosfórica (9,6 de P e 28% de Ca)

Devido a pouca movimentação do P no solo, a sua aplicação deve ser feita próxima ao sistema radicular na planta, e aplicado no fundo do sulco, para estimular o sistema radicular.

Irrigação

Métodos:

1) Infiltração – Método mais usado, 30% de economia de água.
Eficiência – 80%

Diâmetro do tubo – 50 a 70 mm

Vazão – 3 a 5 l/s

Sulcos contínuos (todos os sulcos)

Volume: 1.000 a 1.200 m³ /ha

Eficiência: 50%

Rendimento: 4h/ha Custos: US\$ 25-60/há

2) Por gotejamento – tubos subterrâneos

Diâmetro: 25 – 40cm
Carga hidráulica: 0,30 – 2.00m
Vazão: 60-100 l/s
Volume: 165m³ /há
Custo: US\$ 46/ha

3) Por aspersão – para locais com dificuldade de água:

Tipo do aspersor: Canhão
Aplicação: 12-15mm/h
Tempo de posição: 2-3/h
Eficiência: 60%
Custo: US\$ 60-100/há

É feito balanço hídrico para irrigação. Usam sistemas de calha que medem a vazão nos canais.

A água vem de poços com profundidades variando de 100 a 250m. É armazenada em açudes forrados com polietileno. 6mm de espessura para evitar perdas por infiltração.

Precipitação pluviométrica – 1.100mm Evapotranspiração – 1.500m

Et >P

Custo de perfuração e instalação de um poço – US\$ 648/m Custo de operação: US\$6,7/m³

Herbicida

O mais usado: Ametrina + Diuron

A limpeza dos canais é feita com 2-4 D e MSMA

O herbicida só é aplicado quando a área apresenta mais de 30% de infestação em caso contrário, usa-se cultivador. Limpa manual quase não existe.

Cultivo Mínimo

Produto: Roundup – 4-6 l/ha Calda: 100-120 l/ha

Ângulo do bico: 80° Idade: 25-30 dias

A aplicação é feita após p plantio. Aplicação de Roundup como maturador
Dosagem: 1.0 – 1.5 l/ha

Colheita

1) Mecanizada: De 10 a 15%

Máquinas utilizadas: Austolft; Cameco; Class

Capacidade de corte: Média 30 ton/h (queimada) 20 ton/h (crua)

Matéria estranha: 9-20%

2) Corte manual:

Produção: 6-8 ton/homem/dia (queimada) 3-4 ton/homem/dia (crua)

Matéria estranha: 3-7%

Custo do corte: US\$ 1,6/ ton sem obrigações sociais US\$ 4,0/ ton com obrigações sociais Obrigações sociais: 148%

Próximo às cidades e aeroportos é proibida a queima. Daqui a cinco anos, será totalmente proibido queimar.

Aspectos Sociais

Salário mínimo: US\$ 150,00

O setor açucareiro propicia 23.000 empregos diretos.

75% são trabalhadores rurais

20% pessoal da fábrica

5% administrativo

Dos 23.000 trabalhadores, 12.000 são cortadores.

Saúde ocupacional

As usinas desenvolvem programas de medicina, higiene e seguro, com um custo de US\$ 380.000/ano.

Equipamento de Proteção Individual: Os trabalhadores recebem por ano: 5 Calças, 5 Camisas de mangas curtas. 1 Par de botas, 1 Par de sapatos e 7 Pares de luvas.

Enchimento

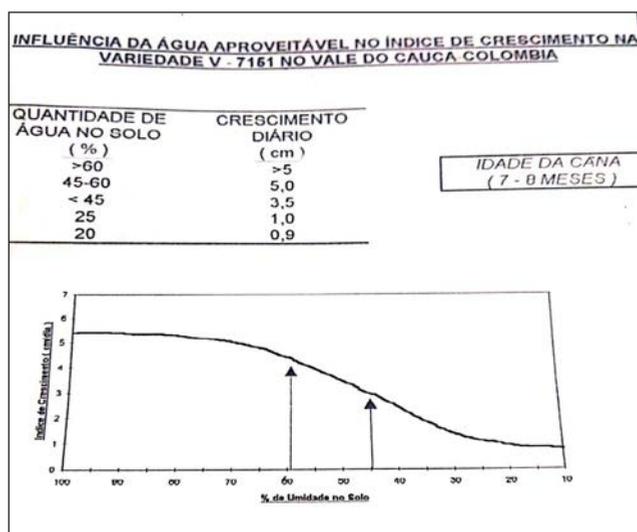
Carregadeira com rastelo rotativo: 90 ton/h Capacidade de carga: 800 a 1000kg

Transporte

Para pequenas distâncias até 15 km Usam-se vagões com capacidade: 8 ton tracionados por trator de alta potência com pneus de baixa pressão sobre o solo e alta flutuação.

ex.: com 15 tratores e 50 vagões se transportam 4.200 ton/dia. Velocidade dos tratores: até 40 km/h

Para distâncias maiores, são utilizados caminhões com alta capacidade de carga, também com pneus de baixa pressão sobre o solo e alta flutuação com vagões com capacidade para 23 ton. A cana perde 0,4 por cada hora após a queima.



Material de Aula. Influência da água aproveitável no índice de crescimento na variedade V- 7161 no Vale do Cauca - Colômbia. Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.

Lista dos cinco maiores produtores de cana-de-açúcar em 2020

País	Produção (toneladas)
Brasil	768 678 382
Índia	348 448 000
China	123 059 739
Tailândia	87 468 496
Paquistão	65 450 704

Conservação e preparo de solo no Brasil

1ª Operação:

Verificação da compactação do solo – Através de um penetrômetro (se necessário) já existente no mercado. Para saber se é necessário ou não descompactar o solo.

Preparo do solo:

Generalidades- Chamamos de preparo do solo, ao conjunto de operações realizadas com o objetivo de dar ao terreno condições favoráveis de receber sementes ou órgão de reprodução vegetativa.

O preparo do solo pode ser:

- a) Inicial (prévio);
- b) Periódico;
- c) Preparo Inicial do Solo- é aquele que é feito apenas uma vez, a menos que a terra não seja cultivada em seguida.

Fazem parte deste preparo as seguintes operações:

1. Desmatamento
2. Movimentação de terra
3. Desmatamento envolve: a derrubada das árvores e arbustos, corte ou arrancamento dos tocos, enleiramento e destruição do material derrubado, desenraizamento e limpeza do solo.
4. Movimentação de terra: tem como finalidade modificar a conformação da superfície do solo, alterando algumas características físico-químicas, remover o resto do material vegetativos e melhorar as condições de infiltração de água e uma melhor aeração, dando condições a que o sistema radicular das plantas se desenvolva a contento.

2ª Operação:

Subsolagem- pode ser feita com subsolador dimensionando a quantidade de haste com a potência do trator. A profundidade deve ficar em torno de 50cm. O sulco pode ficar mais raso desde que haja solo solto no leito do sulco (25-20 cm) para facilitar a penetração do sistema radicular.

Obs.:

- Se o solo estiver muito adensado, pode-se fazer uma operação cruzada.
- Ou molhar duas vezes com uma lâmina de 30mm, cada.
- As hastes devem ser todas parabólicas e não retas.

- O bico das hastes deve ser em formato de asas de andorinha par formar um canal de armazenamento de água.
- Os mancais devem ter uma proteção na parte inferior para evitar o atrito com o solo. (pé de grade).
- O subsolador pode ser de haste parabólica ou de aiveca.
- O número de hastes parabólicas depende da potência do trator.
- Alguns subsoladores possuem um disco de corte de palha para evitar que a palha se acumule nas hastes subsoladoras.
- Todas a mangueiras devem ficar protegidas com uma mola de plástico para evitar o atrito entre elas ou entre elas e o chassi do implemento.
- Os engates rápidos (macho e fêmea) quando desligados devem ficar protegidos com uma tampa que já vem de fábrica. No caso da perda da tampa deve-se proteger o engate rápido com um plástico para proteger contra a poeira que iria danificar os cilindros e as hastes dos cilindros contra ranhuras.

3ª Operação:

Subsolagem com grade aradora – normalmente possui discos de 32 polegadas. Podendo variar de 10 a 34 discos que deve ser dimensionada com a potência do trator. A grade aradora pode ser de controle mecânico ou hidráulico. A grade de controle mecânico é feita com uma corda para abrir e fechar as sessões (abrir – na hora de trabalhar na terra e fechar na hora de transportar). A hidráulica, chamada de controle remoto, cuja operação é feita através de cilindros hidráulicos. A curva do trator em trabalho deve ser feita sempre para o lado de apoio das duas sessões.

Obs.: A grade de controle remoto é mais eficiente por dois motivos:

- 1- Se o trator atola com a grade, suspende-se a grade através do controle remoto e o trator consegue sair do atoleiro. Sem a necessidade de um reboque.
 - 2- Não há necessidade de uma carroça para transportar a grade de uma local para outro. É só fechar as sessões e suspender a grade que o próprio trator faz o transporte.
- Os mancais das grades podem ser chamados de lubrificação permanente. Com óleo SAE90. A troca deste óleo deve ser feita de acordo com o manual de manutenção do fabricante caso não haja vazamento.
 - A vida útil dos discos é quando o disco estiver desgastado de quatro a cinco polegadas.
 - Quando o solo estiver muito adensado pode-se substituir os discos de 32 polegadas da sessão dianteira por discos com 34 polegadas
 - É comum o tratorista andar na terra com os pneus arriados. Evitando que os discos penetrem no solo e exerçam sua função corretamente, que a maior penetração possível.
 - Para solos mais adensados aconselha-se trocar os discos da seção dianteira de 32 para 34 polegadas

- A subsolagem também pode ser feita com arado de disco ou de aiveca. Que pode ser fixo ou reversível.
- O arado de aiveca ou de disco exige uma potência variável em torno de 180 a 220 cv dependendo do número de disco ou de aiveca.

4ª Operação:

Grade intermediária – é utilizada em terrenos mais adensados onde ficam muitos torrões levantados pela subsolagem ou pela gradagem pesada. É uma operação que é feita entre a subsolagem e o nivelamento. Se possível, faz-se uma operação cruzada. Obs.: Para a subsolagem e aração é exigida uma potência do trator de 120 a 200 cv.

5ª Operação:

Grade niveladora – as grades niveladoras podem ser de arrasto ou hidráulica. A grade de arrasto deve ser de controle remoto para facilitar saída de atoleiro e o transporte da grade de uma área para outra. Nos solos argilosos usa-se um destorreador segmentado para um melhor nivelamento do solo.

Obs.:

- Algumas regiões, como na África do Sul e no Brasil, usa-se um subsolador pesado de arrasto e controle remoto cujas hastes são de desarme automático. Que ao passar por um obstáculo como pedras e tocos, para não quebrar ou empenar, ela desarma automaticamente para posterior armação tracionada por uma mola em espiral. Também possui rolo segmentado para um melhor nivelamento.
- A África do Sul usa muito esse implemento com tiller pesado subsolando de cima para baixo o que para o Brasil é totalmente errado. Mas em seguida eles usam um rotavator no sentido transversal à operação e subsolagem em seguida abre os sulcos em curvas de nível. Essa operação é feita até o meio dia, no período da tarde é feita a operação com rotavator e abertura dos sulcos.
- O sulco não é exigido que seja profundo. Mas contenha de 25-20 cm de solo solto no leito do sulco. Para melhor armazenamento de água e facilitar a penetração do sistema radicular.

6ª Operação:

Sulcagem – pode ser feita com sulcador adubador e cobridor de duas e três linhas. Podendo ser até de quatro linhas, dependendo da potência do trator. Em solos com resto de palha, usa-se um disco cortante na frente de cada sulcador para evitar o acúmulo de palha sobre as aivecas.

Obs.:

- Os sulcadores que vão trabalhar em área mais acidentada, com sulcador de três linhas devem ter os depósitos da extremidade individualizados. Para que o mesmo sulco receba adubo duas vezes porque o trator, para se equilibrar melhor, volta com o pneu por dentro do sulco na parte de cima do terreno.
- Os pneus do trator devem ser lisos e diminuir de 2 – 4 libras da pressão do pneu para obter maior área de contato com o solo.
- As grades possuem um limpador em cada disco que deve ficar a uma distância de 2 cm dela para o disco. Deve ficar bem preso para não cortar o disco nem deixar o solo argiloso agarrar no disco. Lembramos ainda que todas as mangueiras hidráulicas devem estar cobertas com a mola espiral de plástico para evitar o ressecamento da mangueira e conseqüentemente a trinca. E os terminais de engate rápido quando desligados, devem estar fechados com sua tampa que vem de fábrica.
- Quando qualquer implemento for acionado pela TDP (Tomada de Potência) todas as transmissões devem ficar protegidas com a capa de plástico para evitar acidente.
- Tomar cuidado na troca do implemento com o trator. Para não misturar o óleo que fica dentro das mangueiras com marca e grau de viscosidade diferentes.
- O suporte que prende as mangueiras também deve ser protegido com uma camada de borracha para evitar o atrito da mangueira com o ferro do suporte.

7ª Operação:

Plantio- a escolha da variedade a ser plantada depende de cada região.

- Idade da cana que será plantada: entre 6 – 8 meses
- Quantidade de gemas por metro linear: em torno de 16 gemas viáveis, correspondendo a aproximadamente 10 toneladas de cana/ha. Porque existem canas que os entrenós são mais curtos e outros mais compridos.
- Deve-se evitar: cana flechada, cana enraizada, cana brocada, cana decumbente, acima de 10 meses, utilizando o sistema de pé e ponta (no plantio manual). No plantio mecanizado segue as mesmas operações e recomendações, exceto o sistema pé e ponta se a cana for picada ou picotada, caso seja inteira, permanece.

Existem máquinas modernas que fazem todas essas operações com uma só máquina: sulcagem, aplicação de inseticida ou nematicida, adubação líquida ou sólida e a coberta. Todas essas operações numa só máquina



*Material de Aula. Catálogo da Sermag.
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2021.*

Multiplicação acelerada de variedades de cana-de-açúcar: Quando uma variedade se sobressai sobre as outras, deve ser feita uma sementeira utilizando-se o seguinte método:

1. Escolha da variedade desejada
2. A cada 30 dias coloca 30 kg de Nitrogênio
3. Aplicar uma lâmina de 60 mm de água a cada 30 dias

Com essa metodologia conseguiremos uma produtividade agrícola de 80 toneladas/hectare. Esta cana é destinada para produção de semente.

Adubação: Varia de região para região conforme o tipo de solo. Faz-se uma análise de solo observa-se o resultado da análise e faz a complementação, se necessária, para a exigência da cultura. Maior período de crescimento da cana: início e fim das chuvas. Porque nesse período tem temperatura, umidade e luminosidade. Isto se a cultura não for irrigada.

Implementos utilizados na distribuição de adubo, calcário e torta de filtro:

Distribuidor de Torta de Filtro

**Distribuidor de Fertilizante
Orgânico em Área Total**

DFT



Equipamento desenvolvido para se obter uma ótima distribuição, em área total, de fertilizante composto, esterco de confinamento de gado, cama de frango, torta de filtro de usinas e similares.

A quantidade de distribuição de fertilizantes em área total é entre 4 e 40 tons/ha, dependendo da densidade do produto. A abertura da comporta dosadora é feita pelo comando hidráulico do trator e

possui escala graduada em tons/ha para regular a quantidade distribuída.

O conjunto distribuidor traseiro é substituível. O DFT é tracionado pela barra de tração e acoplado na tomada de potência (tdp) do trator. É equipado com 2 pneus de alta flutuação: 400/55 - 22.5. Altura do eixo de 500 mm.





MODELO	TRATOR (CV)	PESO APROX. SEM CARGA (kg)	CAPACIDADE DE CARGA (m³)	BITOLA PNEUS	LARGURA DISTRIB.	ROTAÇÃO NA TDP	COMPRIM. TOTAL (mm)	LARGURA TOTAL (mm)	ALTURA TOTAL (mm)
DFT8	70 a 90	2.900	8 m³	1.800 mm	6 a 8 m	540 RPM	6.300	2.350	2.300
DFT 12H	90 a 110	3.288	12 m³		6 a 10 m		7.200	2.200	2.452

Material de Aula. Distribuído de fertilizante orgânico em área total. Fonte: Civemasa Implementos Agrícolas: Catálogo Comemorativo dos 50 anos. Acervo pessoal do autor, 2021.

**Distribuidor de Torta de Filtro e
Composto Orgânico por Calha Vibratória**

DTF



Este implemento foi desenvolvido para executar a distribuição de torta de filtro ou composto orgânico em 2 linhas simultâneas de cana através de calhas vibratórias traseiras.

O conjunto de distribuição é acionado pela tomada de força do trator através de cardans.

É equipado com rodado tandem com 4 pneus 7.50 x 16, o que proporciona maior estabilidade do implemento e menor compactação do solo.



Kit traseiro para distribuição de calcário

MODELO	TRATOR (CV)	PESO (kg)	VOLUME DE CARGA (m³)	BITOLA DOS PNEUS (m)	ALTURA DE TRABALHO EIXO (mm)	PNEUS	DIMENSÕES (mm) LARG/COMP/ALT
DTF 1	70 a 85	1.260	2,30	1,30 / 1,40 / 1,50	450	7.50 x 16 - 10L	1750 x 4200 x 1800
DTF 2	90 a 100	1.515	3,75	1,30 / 1,40 / 1,50	450	11L 15 - 10L	1860 x 4800 x 1880

Material de Aula. Distribuidor de torta de filtro e Composto Orgânico por Calha Vibratória. Fonte: Civemasa Implementos Agrícolas: Catálogo Comemorativo dos 50 anos. Acervo pessoal do autor, 2021.

**Distribuidor de Fertilizante
Orgânico em Área Total**

DFT



Equipamento desenvolvido para se obter uma ótima distribuição, em área total, de fertilizante composto, esterco de confinamento de gado, cama de frango, torta de filtro de usinas e similares.

A quantidade de distribuição de fertilizantes em área total é entre 4 e 40 tons/ha, dependendo da densidade do produto. A abertura da comporta dosadora é feita pelo comando hidráulico do trator e

possui escala graduada em tons/ha para regular a quantidade distribuída.

O conjunto distribuidor traseiro é substituível. O DFT é tracionado pela barra de tração e acoplado na tomada de potência (tdp) do trator. É equipado com 2 pneus de alta flutuação: 400/55 - 22.5. Altura do eixo de 500 mm.



MODELO	TRATOR (CV)	PESO APROX. SEM CARGA (kg)	CAPACIDADE DE CARGA (m ³)	BITOLA PNEUS	LARGURA DISTRIB.	ROTAÇÃO NA TDP	COMPRIM. TOTAL (mm)	LARGURA TOTAL (mm)	ALTURA TOTAL (mm)
DFT8	70 a 90	2.900	8 m ³		6 a 8 m		6.300	2.350	2.300
DFT 12H	90 a 110	3.288	12 m ³	1.800 mm	6 a 10 m	540 RPM	7.200	2.200	2.452

Material de Aula. Distribuído de fertilizante orgânico em área total. Fonte: Civemasa Implementos Agrícolas: Catálogo Comemorativo dos 50 anos. Acervo pessoal do autor, 2021.

**Distribuidor de Torta de Filtro e
Composto Orgânico por Calha Vibratória**

DTF



Este implemento foi desenvolvido para executar a distribuição de torta de filtro ou composto orgânico em 2 linhas simultâneas de cana através de calhas vibratórias traseiras.

O conjunto de distribuição é acionado pela tomada de força do trator através de cardans.

É equipado com rodado tandem com 4 pneus 7.50 x 16, o que proporciona maior estabilidade do implemento e menor compactação do solo.



Kit traseiro para distribuição de calcário

MODELO	TRATOR (CV)	PESO (kg)	VOLUME DE CARGA (m³)	BITOLA DOS PNEUS (m)	ALTURA DE TRABALHO EIXO (mm)	PNEUS	DIMENSÕES (mm) LARG/COMP/ALT
DTF 1	70 a 85	1.260	2,30	1,30 / 1,40 / 1,50	450	7.50 x 16 - 10L	1750 x 4200 x 1800
DTF 2	90 a 100	1.515	3,75	1,30 / 1,40 / 1,50	450	11L 15 - 10L	1860 x 4800 x 1880

Material de Aula. Distribuidor de torta de filtro e Composto Orgânico por Calha Vibratória. Fonte: Civemasa Implementos Agrícolas: Catálogo Comemorativo dos 50 anos. Acervo pessoal do autor, 2021.



Material de Aula. Pulverizador da John Deere. Fonte: Civemasa Implementos Agrícolas: Catálogo Comemorativo dos 50 anos. Acervo pessoal do autor, 2021.

8ª Operação:

Cobertura – No plantio manual, a cobertura é feita com enxada. Lembrando sempre que quando o solo está úmido deve-se colocar pouca terra cobrindo a cana (recomenda-se em trono de 5 cm). No período seco deve-se colocar em trono de 10 cm de terra para cobertura.

No plantio mecanizado, há várias maneiras de cobrir a cana:

1- Existem cobridores e aplicadores de defensivos com tanque de capacidade com 100 a 300 litros. Que vai aplicando defensivo e em cada sulco vão dois discos de cobertura para cobri-los. Atrás de cada sulco há um compactador que pode ser liso ou segmentado (mais usado porque quebra os torrões que restaram). Esta operação tem a finalidade de expulsar bolhas de ar que ficam no sulco e nivelar mais o solo.

2- Alguns sulcadores possuem marcador de linha para que os sulcos não fiquem com espaçamentos diferentes.

Observação: a adubação pode ser feita de uma ou duas vezes. Quando for feita junto com irrigação é feita diariamente (fertirrigação).

Alguns técnicos utilizam grade niveladora para cobrir o sulco e ao mesmo tempo quebrar o lombo do sulco para facilitar a mecanização posterior.

9ª Operação

Tratos culturais:

Distribuidora de torta de filtro multifuncional: essas distribuidoras variam de fabricante para fabricante. Normalmente vêm equipadas com sistema de distribuição de torta de filtro, adubo mineral ou compostagem. Devemos lembrar que a torta de filtro armazenada no campo deve ser isenta de pedras, tocos, socaria etc. E deve ficar isolada para evitar acidentes como queimaduras no momento da fermentação, principalmente com crianças.

Hoje para defensivos agrícolas e adubação líquida, usam-se aeronaves agrícolas obedecendo-se as normas de respeito ao meio ambiente.

Aplicação de maturador: esta operação é feita com avião agrícola ou com atomizador em áreas mais complexas (topografia, proximidades de outras culturas, fontes hídricas etc.)

A dosagem desse produto varia em função da produtividade agrícola da cultura.

1- Para a área onde a colheita foi realizada mecanicamente: utiliza-se um cultivador adubador com hastes subsoladoras parabólicas e atrás uma seção de discos nas entrelinhas para que o solo fique bem uniforme. Pode-se utilizar também um tiller acompanhado por um destorroador segmentado. O tiller tem desarme automático das hastes para evitar quebra quando o terreno possui pedras ou toco.

2- Para a área onde a colheita foi realizada crua: o implemento é o mesmo utilizado exceto o disco de corte.

10ª Operação:

Colheita – Pode ser manual ou mecanizada, crua ou queimada, quando mecanizada inteira ou picada.

Corte manual: No Nordeste, por lei o trabalhador tem a obrigação de colher 2400 kg se a cana for queimada e 1200kg se a cana for crua. A cana manual fica esteirada no solo que é colhida por uma carregadeira de fabricação nacional por exemplo, Sermag, Civemasa, DMB, Implanor, Santal, Hima.

Observação: quando a cana é colhida queimada perde-se muita energia calorífica, o solo fica descoberto secando mais rápido por conta do vento e do sol, não é devolvida a matéria orgânica ao solo, os tratos culturais são minimizados. Ocorre ainda o desequilíbrio do controle biológico. Muitas vezes o fogo passa para outras áreas ultrapassando a quantidade de cana que seria programada para a moagem do dia.

A cana perde muito açúcar pelos poros e provoca ida de terra para a usina.

Corte mecanizado:

Colheita crua: a grande vantagem é que a palha fica no canto ou é utilizada na indústria como fonte de energia elétrica.

Colheita mecanizada de cana de açúcar

A colheita e o transporte da cana-de-açúcar podem comprometer, significativamente, a qualidade do produto final e os cortes subsequentes. Por essa razão, tais atividades devem ser executadas de acordo com orientações técnicas precisas.

Neste capítulo vamos tratar sobre a colheita mecanizada, abordando os fatores que concorrem para uma operação correta, detalhar os equipamentos utilizados e principais fabricantes instalados no país, aspectos técnicos de perdas, impurezas e qualidade da operação.

Fatores de sucesso para colheita mecanizada:

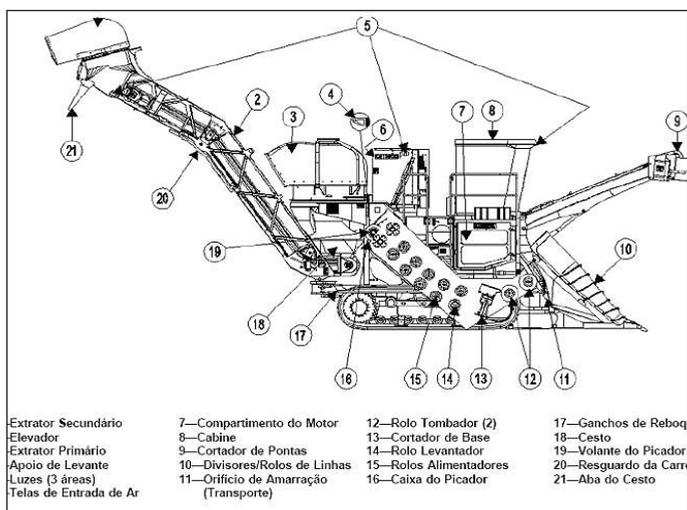
- Planejamento na escolha das áreas
- Comprimento dos talhões
- Paralelismo entre os sulcos
- Nivelamento do terreno
- Ausência de obstáculos
- Sulco o mais reto possível
- Dimensionamento adequado da estrutura (quatro caixas de transbordo para cada máquina)
- Habilidade do operador
- Treinamento intensivo
- Bonificação ao operador por produtividade, e por menor índice de quebra.

Observação: Quando um operador quebra a máquina mais do que os demais ele deve ser substituído por um operador de outra máquina para observar se a máquina continua quebrando.

O correto é que o operador acompanhe a manutenção para que não haja reclamações futuras.

Estrutura para uma frente de colheita mecanizada:

- 4 Colheitadeiras
- 8 Tratores com 2 caixas de transbordo em cada trator (com potência acima de 180 cv para o trator, e a capacidade de carga média para cada caixa de transbordo de 18 toneladas)
- 1 Caminhão oficina
- 1 Caminhão bombeiro (prevenção e combate incêndio)
- 1 Mecânico
- 1 Eletricista



*Material de Aula. Principais componentes do equipamento.
Fonte: Catálogo da John Deere. Acervo pessoal do autor, 2021.*

Principais Fabricantes no Brasil

Via de regra, os fabricantes possuem mais de um modelo de equipamento, em função das mais variadas necessidades dos usuários.

John Deere

Fabricante norte americano, com presença no Brasil instalada em quatro fábricas nas cidades (Catalão – Goiás, Horizontina e Montenegro – ambas no Rio Grande do Sul, Indaiatuba – São Paulo e um centro de distribuição em Campinas – São Paulo).

Atualmente o fabricante dispõe de três modelos, conforme tabela abaixo:

Modelo	Nº Linhas	Espaçamento canavial	Potência motor	Rodado
CH 570	1	Simple	342 cv	Esteira ou pneu
CH 570	2	Duplo alter-nado	380 cv	Esteira
CH 950	3	Simple	490 cv	Esteira



*Material de Aula. Colheitadeira de cana CH 670.
Fonte: Catálogo da John Deere. Acervo pessoal do autor, 2021.*

Case Ih

Atualmente a Case Ih é propriedade da CNH Industrial, que também detém as marcas New Holland e Iveco, no Brasil possui fábricas em Sorocaba e Piracicaba, ambas em São Paulo, e também uma fábrica em Curitiba- Paraná. Atualmente o fabricante dispõe de dois modelos, conforme tabela abaixo:

Modelo	Nº Linhas	Espaçamento canavial	Potência motor	Rodado
8010	1	Simple	358 cv	Pneu ou esteira
8810	2	Duplo alternado	358 cv	Esteira



*Material de Aula. Colheitadeira de cana case 8810.
Fonte: Catálogo da Case Ih. Acervo pessoal do autor, 2021.*

Jacto

Empresa nacional de fabricação de máquinas e equipamentos agrícolas, sediada em Pompéia – São Paulo. Primeiro modelo apresentado pelo fabricante, equipamento para colheita de duas linhas simples, espaçamento 1,4m ou 15m.



*Material de Aula. Colheitadeira de cana Hover 500.
Fonte: Catálogo da Jacto. Acervo pessoal do autor, 2021.*



Material de Aula. Colheitadeira em operação, onde a cana colhida é depositada no transbordo
Fonte: Catálogo da John Deere.
Acervo pessoal do autor, 2021.



Material de Aula. Transbordamento da cana para a carreta canavieira, onde será transportada do campo para a indústria.
Fonte: Catálogo da Valtra.
Acervo pessoal do autor, 2021.

Carregamento de cana cortada manualmente

Escolha da máquina (carregadeira):

A escolha de uma máquina deve ser feita através de informações colhidas na região onde outros produtores possuem esta máquina. Como por exemplo, versatilidade da máquina, índice de quebra, condição de manutenção e principalmente assistência técnica da revenda.

- Principais carregadeiras utilizadas no Brasil:

- 1 Santal
- 2 Civemasa
- 3 Sermag

Essas carregadeiras são implementos colocados sobre tratores na faixa de 100 a 140 cv. Tendo como opções ar-condicionado, ar renovado, vidros de acrílico de cores variadas, espelhos retrovisores, sensor de ré etc. Pode dar também o giro de 90 a 180° na garra.

O rastelo é um item obrigatório, normalmente tem duas hastes acionadas hidráulicamente. Dentro do possível quanto mais comprida for a haste, melhor. Porque a cana fica rolando sobre o rastelo fazendo com que caia grande parte das impurezas minerais. Existem dois tipos de rastelo, o convencional descrito acima, e o rotativo.

O rastelo rotativo trabalha bem em períodos secos porque em períodos molhados, devido a umidade, a cana vem com muitas impurezas minerais.

A carregadeira convencional não trabalha em topografia acidentada. Surgiu na África do Sul numa carregadeira triciclo e trabalha em topografia de até 32°. Não possui rastelo, pois a operação é feita com a própria garra da carregadeira esta é a carregadeira Bell. Em Pernambuco um empresário do ramo conseguiu um contrato de joint ventures com a Bell, pagando U\$1.000 por cada máquina fabricada. Depois fabricou a máquina dobrando sua capacidade para 800kg na garra. Través de um processo judicial, ficou proibido utilizar o nome Bell e deixou de pagar o valor citado anteriormente. Passando a utilizar apenas o nome Implanor.

- Dados da Carregadeira Implanor (Fabricada em Timbaúba – PE):

A máquina possui um motor mecânico que aciona dois motores hidráulicos com redutores das marcas Brevini e Transmittal. Os dois motores hidráulicos ficam localizados em cada roda traseira, propiciando a máquina fazer 360° em cada roda isoladamente. A terceira roda é uma roda louca que acompanha o movimento direcional das rodas traseiras.

Essa máquina não possui um tanque para uso de óleo hidráulico e óleo diesel. O tanque é formado pela estrutura do chassi, fazendo com que a máquina ganhe espaço facilitando a manutenção. Além de trabalhar em topografia acidentada, tem ótimo desempenho em topografia plana. Trata-se de uma carregadeira diferente da convencional pois não possui mecanismos de acionamento convencionais. Ela possui dois pedais que revem para os seguintes comandos: frente, ré, direita, esquerda e freio. É uma máquina que veio revolucionar o sistema canavieiro do Brasil. Hoje também é fabricada a máquina Implanor, madeireira que tem grande aceitação no mercado.

Na compra de uma máquina deve-se pensar no conforto do operador. Uma máquina com ar-condicionado, por exemplo, quebra menos e o operador fica mais confortável para executar o serviço. Proporcionando um melhor desempenho de trabalho entre a máquina e o operador. A máquina quebrando menos, terá mais tempo disponível com menor custo de manutenção.



*Material de Aula. Carregadeira Bell.
Fonte: Registro feito pelo autor.
Acervo pessoal do autor, 2021.*



*Material de Aula. Implanor sc 800.
Fonte: Registro feito pelo autor.
Acervo pessoal do autor, 2021.*



*Material de Aula. Carregadeira Convencional.
Fonte: Registro feito pelo autor.
Acervo pessoal do autor, 2021.*

PERDAS E IMPUREZAS VEGETAIS E MINERAIS NA COLHEITA MECANIZADA, DE ACORDO COM O CTC (Centro de Tecnologia Canavieira)

Introdução

A mudança no sistema de colheita da cana, do corte manual com carregamento mecanizado para totalmente mecanizado com colheitadeiras e mais recentemente, corte mecanizado sem queimar (cana crua); resultou inicialmente em elevação acentuada nas perdas de cana, podendo ultrapassar a 15% e aumento nas impurezas vegetais e minerais enviados à indústria. A quantidade de matéria vegetal (palha, ponteiros e folhas verdes) na cana crua é bem maior comparada à cana queimada. Se não for expelida pela colheitadeira durante o processo de colheita, a densidade de carga diminui, aumentando custos de transportes, bem como a eficiência de extração do caldo na indústria é menor.

Tipos de perdas de cana

As perdas de cana durante a colheita podem ser classificadas em visíveis e invisíveis. As perdas visíveis são aquelas que podem ser detectadas no campo e ocorrem na forma de cana inteira, toco, tolete e pedaço de cana e são facilmente identificadas e coletadas no campo. Além das perdas visíveis, outra parcela de cana é perdida na colheita mecanizada, chamada de perdas invisíveis que ocorrem na forma de caldo, serragem e pequenos estilhaços, durante o processamento interno da matéria-prima na colheitadeira, devido aos impactos mecânicos dos sistemas de corte, picagem, transporte e limpeza. O CTC vem estudando e quantificando estes parâmetros visando minimizá-los.

Perdas invisíveis

A denominação “perdas invisíveis” se deve ao fato destas serem difíceis de serem identificadas e principalmente quantificadas no campo. A magnitude das perdas invisíveis é função de vários parâmetros, dentre os quais merecem maior destaque: estado das facas dos discos de corte de base e facão picador; tipo de lâmina do corte de base ou modelo de facão picador (síncrono ou rotativo); velocidade de rotação dos extratores; tamanho do tolete; variedade de cana (propriedades físicas); tipo de colheita (com ou sem queima), e modelo de colheitadeira. Seus valores podem se situar entre 2,0 e 5,5%.

O CTC realiza ensaios (em condições controladas) para quantificar estas perdas invisíveis objetivando conhecer as origens ou causas das perdas e atuar no processo e efetuar as correções necessárias para a sua incidência (Figura 1). Quando as falhas vêm de fábrica (máquinas e implementos), deve-se comunicar ao fabricante para que o mesmo consiga uma solução.



*Material de Aula. Perdas invisíveis na forma de caldo, serragem e estilhaços.
Fonte: Trabalho publicado pelo CTC (Centro de Tecnologia Canavieira) -
Piracicaba SP. Acervo pessoal do autor, 2021.*

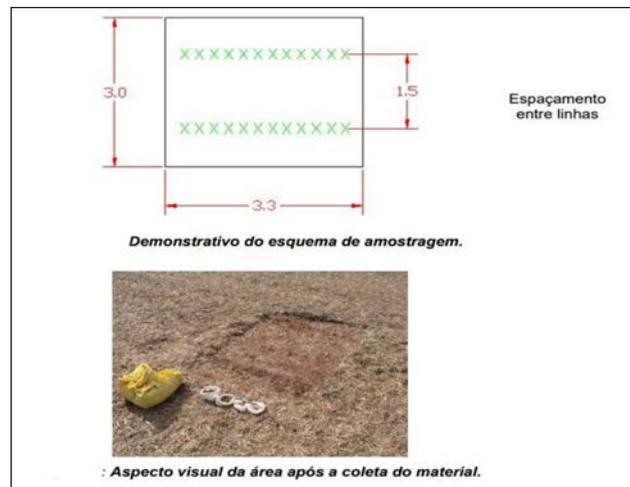
Perdas visíveis

As perdas visíveis estão associadas às características da área a ser colhida:

1. Varietais (produtividade, tombamento, teor de fibra, comprimento do palmito, quantidade de palha, isoporização, etc.),
2. Preparação da área (padronização do espaçamento entre linhas, comprimento da área, sistematização do plantio, depressões e torrões, quebras de lombo, qualidade de cultivo, dificuldade de visualização, etc. e também à operação em si da colheita que envolve treinamento dos profissionais, velocidade da colheitadeira compatível com o estado do canavial e em sincronismo com o reboque ou caminhão, situação dos equipamentos da colheitadeira, principalmente facas de corte de base e do rolo picador de toletes, velocidade e do exaustor primário da colheitadeira, altura da carga, altura de corte de base, manutenção do equipamento, desponte, horário da colheita, altura de carga, etc.

A quantificação destas perdas facilita as correções de falhas operacionais. As perdas referentes às características do canal podem ser apenas minimizadas, principalmente com a redução da velocidade da colheita.

Metodologia de amostragem – A representatividade de uma amostragem depende da homogeneidade da área, das repetições e do tamanho das parcelas. Deve-se amostrar no mínimo 10 pontos aleatórios por área liberada de colheita e uma amostragem não deve ultrapassar três hectares de representatividade. O CTC adota uma área de parcela de 10 m² (Figura abaixo) abrangendo duas linhas de cana (3,3m x 3,0m = 2 linhas de 1,5m).



Material de Aula. Aspecto visual da área após a coleta.

Fonte: Trabalho publicado pelo CTC (Centro de Tecnologia Canavieira) - Piracicaba SP. Acervo pessoal do autor, 2021.

As perdas são calculadas de forma absoluta (t/ha) multiplicando-se o valor final em peso por 1.000, para a área de 10 m². Para o valor em porcentagem divide-se este valor pela produtividade + o valor:

Na área demarcada, as sobras de cana são coletadas e os componentes são separados e pesados da seguinte forma: cana inteira, pedaços de cana, lascas, toletes, toco e cana ponta (cana agregada ao ponteiro).

Estes componentes estão apresentados nas próximas figuras:

- Tocos - pedaço de colmo preso à soqueira, acima do solo e menor que 20cm. Acima desse tamanho é considerado pedaço:



*Material de Aula. Componentes das perdas denominado toco.
Fonte: Trabalho publicado pelo CTC (Centro de Tecnologia Canavieira)
- Piracicaba SP. Acervo pessoal do autor, 2021.*

- Cana Inteira - pedaço de cana igual ou maior que 2/3 do tamanho normal da cana do canavial avaliado, podendo ou não estar presa às raízes (Figura abaixo):



*Material de Aula. Componentes das perdas denominado cana inteira.
Fonte: Trabalho publicado pelo CTC (Centro de Tecnologia Canavieira)
- Piracicaba SP. Acervo pessoal do autor, 2021.*

- Cana Ponta - pedaço de cana agregada ao ponteiro. A retirada de cana ponta é feita quebrando-se manualmente o colmo no ponto de menor resistência (Figura abaixo)



*Material de Aula. Componentes das perdas denominado cana-ponta.
Fonte: Trabalho publicado pelo CTC (Centro de Tecnologia Canavieira)
- Piracicaba SP. Acervo pessoal do autor, 2021.*

- Toletes – pedaço de cana esmagado ou não com corte característico do facão picador ou corte de base em ambas as extremidades (Figura abaixo):



*Material de Aula. Componentes das perdas denominado tolete.
Fonte: Trabalho publicado pelo CTC (Centro de Tecnologia Canavieira)
- Piracicaba SP. Acervo pessoal do autor, 2021.*

- Lascas - São fragmentos de cana totalmente dilacerados (Figura abaixo):



*Material de Aula. Fragmentos de cana totalmente dilacerados.
Fonte: Trabalho publicado pelo CTC (Centro de Tecnologia Canavieira)
- Piracicaba SP. Acervo pessoal do autor, 2021.*

- Pedações - variações de cana que não se encaixam nas definições anteriores; sem as características de toco, canas inteiras, tolete, lasca e cana ponta (Figura abaixo):



*Material de Aula. Componentes das perdas denominados pedaço.
Fonte: Trabalho publicado pelo CTC (Centro de Tecnologia Canavieira)
- Piracicaba SP. Acervo pessoal do autor, 2021.*

Após a separação do material, cada um dos itens é pesado e os resultados são anotados em planilhas padronizadas. Nestas planilhas devem ser anotadas as características da cana e do terreno onde os levantamentos foram feitos. Também devem ser anotadas quaisquer variáveis que podem interferir no resultado das perdas, tais como irregularidades do terreno como sulco fundo, infestação de mato, curvas de nível, abertura de aceiro, área com queda de toletes dos transbordos, pedras na área de colheita, declividade do terreno, etc.

Para efeito de comparação, levanta-se a participação das perdas de acordo com as categorias apresentadas anteriormente (tolete, cana inteira, lascas, pedaço, toco e cana ponta). A participação é expressa em porcentagem e facilita a identi-

cação de onde as perdas são originadas.

Após a obtenção dos índices de perdas, pode-se fazer a classificação dos resultados em perda alta, média ou baixa, de acordo com os valores médios apresentados na tabela a seguir:

Tabela : Classificação das perdas.

Nível de perdas	Percentual de Perdas (%)
Baixo	< 2,5
Médio	2,5 < 4,5
Alto	> 4,5

Impurezas mineral e vegetal – A carga resultante da colheita mecanizada deveria ser composta apenas de cana. No entanto, ela apresenta também outros materiais indesejados, denominadas impurezas que podem ser de duas origens: mineral e vegetal. A presença desse material na carga causa interferência no processo de fabricação de açúcar e álcool, causando desgastes em equipamentos e interferindo na qualidade do produto final. Como a limpeza do material é realizada pelos extratores primário e secundário; há uma relação direta entre perdas e impurezas. Caso a redução das perdas seja priorizada, uma maior quantidade de palha irá seguir para a usina junto com a cana, reduzindo a densidade de carga e tornando o transporte mais oneroso. A tomada de decisão neste caso é utilizar uma rotação dos extratores condizente com a variedade da cana e as condições do canavial.

A impureza mineral é composta por terra e pedriscos e a vegetal compõe-se de palha e ponteiros vindos da matéria prima. O sistema de limpeza da colheitadeira tem como função separar esses materiais da carga. No entanto, parte ainda permanece junto com a cana, sendo levada para a usina onde pode alterar a qualidade do açúcar. A impureza mineral é extremamente danosa à indústria. Causa desgaste excessivo em inúmeros equipamentos industriais por abrasão, aumenta a perda de sacarose, aumenta as paradas da usina pelo desgaste, quebras de equipamentos e exige mudanças no processo.

Valores aceitáveis (Tabela abaixo) de impurezas minerais estão entre 3 a 6 kg t-1 cana (0,3 a 0,6%).

Classificação de Impurezas minerais.	
Classificação das impurezas minerais	Percentual de impurezas minerais (%)
Baixa	< 0,3%
Média	0,4% a 0,6%
Alta	> 0,6%

A impureza vegetal resulta em menor peso de carga no transporte e menor eficiência de extração de caldo por parte da indústria e a classificação utilizada pelo CTC está na Tabela abaixo

Classificação de Impurezas vegetais.	
Classificação das impurezas vegetais	Percentual de impurezas minerais (%)
Baixa	< 3%
Média	4% a 6%
Alta	> 7%

*Material de Aula. Classificação das impurezas minerais e vegetais.
Fonte: Trabalho publicado pelo CTC (Centro de Tecnologia Canavieira)
- Piracicaba SP. Acervo pessoal do autor, 2021.*

Considerações finais

A velocidade de rotação do extrator primário é o principal elemento nas magnitudes das perdas de cana e impurezas na matéria-prima, assim ressalta-se a importância de se planejar a regulagem da colheitadeira diante das diferentes condições que serão encontradas na colheita. Variedades com alta presença de massa foliar exigiriam maior velocidade de rotação, enquanto canaviais com menor produtividade e consequentemente massa vegetal reduzida, poderiam ser colhidos com regulagens distintas da condição anterior. Avaliações periódicas das perdas e impurezas podem ajudar na definição de rotações ótimas, em função das diferentes condições de colheita.

A influência do componente “lascas”, que basicamente são toletes que foram succionados pelo fluxo de ar, sendo assim dilacerados pelo choque com as pás do extrator apresenta a maior variação conforme a rotação do extrator primário.

Para a redução das perdas, é muito importante o treinamento dos operadores de colheitadeira e acompanhamento da operação durante a safra por técnico da área de Treinamento e Capacitação Tecnológica analisando as condições do talhão,

tombamento da cana, comprimento de trabalho, sistema de caminhamento e aceiro, altura de trabalho do corte de base/corte de ponta, velocidade da colheitadeira, sincronização colheitadeira/caminhão, distribuição dos equipamentos na área, cultivo e quebra do meio (lombo).

Recolhimento de biomassa (palha) de cana de açúcar

Com o advento da colheita mecanizada, o estoque de biomassa (palhada) no solo ocasionou uma nova oportunidade de operação com retorno econômico e também agrônômico na cultura da cana-de-açúcar.

O recolhimento de palha, consiste em coletar parte da palhada que fica no solo após a colheita, podendo esta palha ser utilizada na geração de energia limpa.

Na indústria, as vantagens são em função da complementação ao bagaço e ampliação da geração de energia no período de entressafra, como também em possibilidade de fabricação de etanol de segunda geração – etanol celulósico. A palha é uma matéria prima com cerca de 3.200 kcal enquanto que o bagaço de cana apresenta 1800 kcal.

Para um canavial com produtividade média igual a 85,00 toneladas por hectares, temos uma produção de 12,00 a 15,00 toneladas de palha; onde são recolhidas cerca de 50% desta quantidade de palha. É importante observar o grau de umidade da palha e o teor de impureza mineral do material.

Algumas enfardadeiras têm a propriedade de triturar a palha simultaneamente ao processo de formação do fardo, outros modelos não contam com essa característica e a palha é triturada na própria indústria.

A enfardadeira com triturador, eleva a densidade de carga do material enfardado, porém requer um maior consumo de combustível na operação.

A palha triturada na indústria tem a facilidade de usar a própria energia da planta industrial, porém há uma perda na densidade de carga no transporte campo até indústria, cada empresa é que de acordo com suas características é que poderá definir qual sistema adotar.

O rendimento das colheitadeiras de cana-de-açúcar no Brasil

O rendimento depende dos seguintes fatores:

- 1) Condições do terreno como humidade, período chuvoso, topografia;
- 2) Comprimento do Talhão;
- 3) Alinhamento dos sulcos no talhão;
- 4) Habilidade do operador;
- 5) Manutenção da máquina;
- 6) Variedade da cana;

Essas máquinas trabalham com três operadores, 24 horas, 8 horas por operador. Perde-se tempo com a troca de turno dos operadores, manutenção, deslocamento e quebra. Quando há uma eficiência de 70% é excelente, colhendo em média 75 toneladas/hora.

FIATALLIS		KOMATSU	
AD 7B	87 CV	D30E	73 CV
7D	92 CV	D50A	90 CV
7BTA	95 CV	D41A	92 CV
FD110	102 CV	D41E	112 CV
FD9	109 CV	D41P	112 CV
FD130	122 CV	D60A	140 CV
FA120	133 CV	D60E	160 CV
AD14C	148 CV	D61EX	167 CV
14 CS	156 CV	D61PX	167 CV
14 CT	156 CV	D60F	173 CV
FD170	172 CV		
D-350	354 CV		

Material de Aula. Quadro comparativo de potência dos tratores nacionais com relação a CV (Cavalo de Vapor). Fonte: Civemasa Implementos Agrícolas: Catálogo Comemorativo dos 50 anos. Acervo pessoal do autor, 2021.

Potência Tratores

AGRALE

BX 60, BX 4.60	57 CV
BX 90, BX 4.90	83 CV
BX 100	91 CV
BX 4.110	103 CV
BX 130	116 CV
BX 4.130	123 CV
BX 4.150	140 CV
BX 4.190	180 CV
BX 6.150	135 CV
5050, 5050-4E	50 CV
5060 (Turbo), 5060E (Turbo), 5060-4E(Turbo)	60 CV
5070, 5070-4	72 CV
5075, 5075-4	75 CV
5080, 5080-4	81 CV
5085, 5085-4	85 CV

CASE

2470, 4490	212 CV
7240	244 CV
MX 110	110 CV
MX 120	120 CV
MX 135	135 CV
MX 220	220 CV
MX 240	240 CV
MX 270	270 CV
MXM 135	137 CV
MXM 150	149 CV
MXM 165	170 CV
MAGNUM 8920	190 CV
MAGNUM 8940	240 CV
STEIGER 9350	310 CV
STEIGER 9330	235 CV
QUADTRAC	360 CV

CBT

8240, 8440	81 CV
2100, 8450-4 (Turbo)	100 CV
2500	104 CV
2600	108 CV
2105, 8060, 8060-4	110 CV
8260-4	118 CV

CATERPILLAR

	potência motor	potência líquida
D3G	78 CV	71 CV
D4G	88 CV	81 CV
D5G	100 CV	91 CV
D5N	119 CV	115 CV
D6R LGP, D6R XW	199 CV	185 CV
D6R XL, D6R XR	189 CV	175 CV
D6R, D6R Series II	189 CV	165 CV
D7R LGP, D7R Series II	257 CV	240 CV
D7R XR	247 CV	230 CV
D10R	265 CV	250 CV
D11R, D11R CD	935 CV	850 CV
D8R	328 CV	305 CV
D9R	443 CV	405 CV

CHALLENGER

	potência motor	potência líquida
MT 835	340 CV	248 CV
MT 845	380 CV	277 CV
MT 855	450 CV	329 CV
MT 865	500 CV	365 CV
MT 735	235 CV	185 CV
MT 745	255 CV	201 CV
MT 755	290 CV	229 CV
MT 765	306 CV	241 CV
MT 635	160 CV	
MT 645	180 CV	
MT 655	200 CV	
MT 665	225 CV	
MT 635	100 CV	
MT 645	120 CV	
MT 655	145 CV	
MT 445	65 CV	
MT 455	75 CV	
MT 465	85 CV	

JOHN DEERE

5403, 5600	75 CV
5605, 5705	75 CV
5700	85 CV
6300	100 CV
6405	106 CV
6600, 6605	121 CV
7500, 7505	140 CV
7810	175 CV
8410	270 CV

ENGESA

815	143 CV
923	210 CV
1428	235 CV
1128	280 CV

Material de Aula. Quadro comparativo de potência dos tratores nacionais com relação a CV (Cavalo de Vapor). Fonte: Civemasa Implementos Agrícolas: Catálogo Comemorativo dos 50 anos.

Acervo pessoal do autor, 2021.

Normas de Segurança na Moto Mecanização

Recomendação aos tratoristas indicando suas responsabilidades

É muito importante que o tratorista, por mais experiente que seja, siga sempre estas instruções:

01. Não fume durante o abastecimento do trator, nem verifique o nível da solução da bateria fumando;
02. Antes de colocar o motor do trator em funcionamento, verifique se a água do radiador, o óleo do motor e os instrumentos do painel estão em ordem;
03. A troca do óleo deve ser feita com o motor quente;
04. Verifique a pressão dos pneus no mínimo uma vez por semana;
05. Os pneus traseiros devem ser lastrados (com água) para melhor aderência do trator ao solo além dos pesos;
06. Lembre-se que o tratorista cuidadoso é sempre o que evita acidentes;
07. Verifique se todos os comandos do trator estão em ponto-morto antes de dar partida no motor;
08. Não descanse o pé sobre o pedal da embreagem, nem deixe o pedal acionado com o trator parado com o motor funcionando;
09. Nunca solte bruscamente o pedal da embreagem;
10. Ao fazer uma parada rápida e em transporte, utilize os dois pedais do freio (travados);
11. Na terra, os pedais de freio devem estar destravados (individuais);
12. Nunca pare o trator deixando o implemento suspenso;
13. Não faça manobras com o implemento arriado (no solo);
14. Não deixe o trator parado com o motor funcionando por muito tempo, no máximo 2 minutos;
15. Ao suspender o implemento desligue a tomada de força;
16. Use sempre marcha de força, tanto para subir como para descer uma ladeira;
17. Não desenvolva altas velocidades;
18. Não fique sobre implementos ou outra parte do trato (para-lamas, etc.), que não seja o assento, quando o trator estiver em movimento;
19. Nunca conserte o implemento com o hidráulico suspenso;
20. Todo conserto e manutenção devem ser feitos com o motor desligado;
21. Não reabasteça o radiador com o motor quente, faça conforme orientação dada;
22. Reabasteça a bateria quando ela estiver fria e só com água destilada ou de chuva;
23. Não se afaste do trator deixando-o funcionando ou com a chave na ignição;

24. Use marcha lenta em terrenos acidentados em curva;
25. Nunca desça do trator em movimento;
26. Ao estacionar o trator, use o freio de estacionamento e deixe-o em marcha de força no sentido contrário à posição da máquina;
27. Não permita a presença de crianças junto ao trator em trabalho;
28. Não ande com trator à noite com as luzes apagadas;
29. Quando for necessário usar o bloqueio do diferencial em atoleiros, lembre-se de desligar imediatamente ao sair do atoleiro, quando o trator não possuir desbloqueio automático;
30. Se possível, procure reabastecer o trator no fim do dia, para evitar condensação de vapores no tanque;
31. Não use o trator em lugares perigosos por mandado de outras pessoas;
32. Nunca fique entre o trator e o implemento;
33. Não entregue o trator e o implemento;
34. Toda e qualquer irregularidade no trator ou implemento deve ser comunicada com a pessoa;
35. Verifique, diariamente, os instrumentos de sinalização;
36. Não violar o selo da bomba injetora;
37. Nunca acelere o motor, antes de desligá-los, espere em torno de dois minutos antes de parar o motor;
38. Sempre que houver dúvidas, pergunte;
39. As normas da empresa devem ser obedecidas;

Para Carregadeiras:

40. Controlar aceleração conforme a necessidade do trabalho;
41. Ao se deslocar de uma fazenda para outra, a garra da carregadeira deve estar presa ao rastelo;
42. Ao terminar o carregamento de um volume, o operador deverá permanecer na esteira de cana esperando o próximo volume;
43. O operador deve evitar ficar cruzando os sulcos.

Cuidados para dirigir

01. Conserve sempre à direita;
02. Fazer com antecedência os sinais convencionais para mudar de direção, diminuir a marcha ou parar;
03. Prestar atenção aos sinais de trânsito;
04. Dar passagem a outro veículo, sem aumentar a velocidade;
05. Diminuir a marcha em locais perigosos;
06. Dar luz baixa ao cruzar com outro veículo;

07. Utilizar a buzina somente quando necessário;
08. Encostar à direita quando houver desarranjo mecânico, sem esquecer o uso do triângulo;
09. Dar preferência de passagem a veículo em lugar, num cruzamento;
10. Dar preferência de passagem ao veículo que estiver à direita, quando os dois chegarem ao mesmo tempo no cruzamento;
11. Obedecer sempre às vias preferencias;
12. Não ultrapassar as curvas, lombadas ou cruzamentos;
13. Quando dirigir nas estradas, conserve sempre uma boadistância de outro veículo;
14. Ultrapassar pela direita somente quando o outro veículo iniciar uma volta à esquerda;
15. Dar prioridade de passagem ao veículo de emergência, que venha precedido de sirene como: ambulância, carros de bombeiros, de polícia ou carros presidenciais que venham combatedores ou motocicletas;
16. Nunca dirigir ou descer uma ladeira com pé na embreagem;
17. Não estacionar em locais proibidos ou em fila dupla;
18. Quando estacionar numa ladeira, deixar sempre as rodas viradas e encostadas nas guias e também a marcha engrenada no sentido contrário ao veículo;
19. Se tiver que falar com alguém ao seu lado, fazê-lo sem voltar a cabeça;
20. Não andar na banguela (ponto neutro);
21. Avisar com a seta, direita ou esquerda para carro rápido, se ele pode ou não ultrapassar;
22. Na operação de carregamento o operador deverá entrar no talhão na extremidade do sulco, acompanhando esta fileira até ser carregado. Após o carregamento, o veículo deverá sair na outra extremidade do sulco, evitando desta forma manobras inadequadas dentro do talhão ou cruzamento do sulco;
23. Caso o veículo não fique carregando em apenas uma esteira decana, a operação deverá ser repetida da mesma forma, tantas vezes forem necessárias;
24. O motorista deverá sempre verificar o destino da guia de cana quando sair da balança;
25. Não frear bruscamente em cima da balança;
26. Em nenhuma hipótese, será permitido conduzir veículos da empresa dentro ou fora dela sob efeitos de álcool ou drogas;
27. Todos os veículos deverão conduzir os equipamentos exigidos por lei, tais como: triângulo, extintor de incêndio etc.

28. É terminantemente proibido dirigir com sandálias.
29. Não deixar o carro parado com a chave na ignição;
30. Não entregar o carro para pessoas não habilitadas por contapropria;
31. Sempre que houver dúvida, pergunte.

Dicas práticas para economia de combustível

1. Nunca acelerar o motor com o carro parado;
2. Se for parar o carro por tempo superior a dois minutos, recomenda-se desligar o motor;
3. Nunca acelerar o motor quando for desligá-lo. Principalmente quando o motor for turbinado. Porque quem lubrifica o eixo da turbina é a bomba de óleo lubrificante que para de funcionar quando o motor é desligado;
4. Andar com os pneus sempre calibrados, alinhados e balanceados, conforme o manual de manutenção;
5. A aerodinâmica interfere muito na economia do combustível, como a posição das antenas, os espelhos retrovisores;
6. Realizar as revisões conforme o manual de manutenção do veículo.

Combustíveis alternativos para motores à combustão interna (2004)

Petróleo

A palavra petróleo vem do latim – Petrus-pedra e Oleum -óleo. Antigamente, pensava-se que o petróleo teria se originado das pedras e ainda hoje não se sabe, com precisão, a sua origem. Acredita-se que venha de reações químicas entre compostos minerais abaixo da crosta terrestre. Entretanto, a hipótese mais aceita é que o petróleo se originou da decomposição de plantas e animais submetidos a altas pressões e temperatura, e é ação do tempo.

- Produtos do petróleo no processo de refino:

GLP (Gás Liquefeito do Petróleo, Butano-gás de 8% cozinha
Gasolina 18%
Querosene 6%
Óleo Diesel 32%
Óleo Lubrificante 3%
Óleo Combustível 19%
Resíduos 14%

Um barril de petróleo contém 159,98L. estima-se que as reservas de combustíveis fósseis estejam esgotadas nos próximos 50 anos. Daí a grande necessidade de partirmos para a utilização de combustíveis renováveis, ação que o Brasil já vem fazendo desde os anos 70, com o uso do Álcool Etílico ou Etanol (C_2H_5OH) em motores veiculares.

Para isto, o Brasil tem uma das maiores potências para a cultura da cana-de-açúcar, nossa principal de energia renovável, e para produção de várias oleaginosas: mamona, girassol, soja, amendoim, babaçu, dendê, milho, algodão, macaíba, etc., conforme a aptidão agrícola de cada região.

Hoje, podemos citar o “Neem” (planta indiana) como uma ótima alternativa para a produção de óleo em regiões mais seca (principalmente no Nordeste), e que possui outros fins como defensivo agrícola.

- Produtos do Petróleo:

Óleo Diesel: é o combustível fóssil mais consumido no Brasil, em ônibus, caminhão tratores, locomotivas, motores de irrigação, navios etc., com um consumo anual de 52,3 milhões de m³.

Gasolina: é um hidrocarboneto (C_8H_{18}) com 8 átomos de carbono como seca para a queima no processo de combustão. Consequentemente, se apresentando como um grande poluidor, só perdendo para diesel. Possui chumbo tetra etila, que é um grande poluente e cancerígeno. Portanto, deve ser substituída por outra modalidade de energia que contribua para uma melhor qualidade do ar que respiramos, já que o consumo anual no país ainda é muito alto – cerca de 35,6 milhões de m³.

Querosene: é o combustível utilizado pelas grandes aeronaves.

Gás Natural: é um hidrocarboneto de menos cadeia orgânica (CH_4) metano, hoje denominado (GNV) Gás Natural Veicular cuja origem, em larga escala, vem dos campos petrolíferos, podendo ser obtido no processo anaeróbico através de processo biodigestores.

É um combustível que por possuir apenas um átomo de carbono, realiza uma queima completa, não provocando danos ao meio ambiente nem ao motor do veículo, com resíduos tóxicos. Atualmente é utilizado nas indústrias e em motores veiculares.

- Combustíveis Não Derivados do Petróleo:

Hidrogênio: vem sendo obtido por alguns pesquisadores como o combustível do futuro. Há um trabalho realizado por pesquisadores da UNICAP (SP), no qual, desenvolvem um veículo elétrico com células de combustível, uma tecnologia que utiliza hidrogênio como fonte elétrica.

O hidrogênio pode ser do álcool etílico ou Etanol (C_2H_5OH). Como vemos, o etanol contém carbono, hidrogênio e oxigênio. No final do processo de separação, o carbono liga-se ao oxigênio, tira-se o hidrogênio do etanol e se lança, para a atmosfera, gás carbônico (processo denominado Ciclo Fechado). Este último é o gás utilizado pelas plantas para realizar a fotossíntese. O hidrogênio é utilizado na célula combustível como produtor de energia elétrica e a água, formada no processo da queima, volta para a atmosfera. Pois, todo processo de combustão resulta em gás carbônico (CO_2) e água.

Energia Solar: formado por um conjunto de placas que absorve a luz solar e transforma em energia elétrica. Que fica armazenada num coletor que aciona um gerador elétrico que vai acionar o motor à combustão interna.

Energia Elétrica: se apresenta um gerador que gera energia elétrica acumulada em uma bateria recarregável que aciona o motor mecânico.

Álcool: é uma função oxigenada utilizada há vários anos como combustível para motores veiculares. O álcool é o etanol (C_2H_5OH) que, por apresentar apenas dois átomos de carbono (matéria seca a ser queimada), é um dos de menor índice de poluição, sendo considerado o combustível do presente e do futuro. Sua origem principal é a cana-de-açúcar, podendo também ser produzido por outras fontes de culturas como: milho, trigo, sorgo, batata-doce, beterraba, mandioca etc.

Em virtude de o Brasil ter uma tecnologia dominada e condições climáticas favoráveis, utiliza como matéria prima a cana- de-açúcar.

Álcool Anidro: o Brasil utiliza o chamado álcool anidro (sem água) misturado a toda gasolina utilizada no país, na proporção dos 25% autorizado pelo governo. Não podendo ultrapassar esse percentual na mistura em função da taxa de compressão de motores à gasolina. O consumo anual desse álcool no país é de 8,4 milhões de m^3 .

Álcool Hidratado: é o álcool utilizado em 100% nos motores veiculares ou nos atuais biocombustíveis “Flex Fuel” em quaisquer proporções álcool-gasolina. Nesse último, os motores utilizam uma taxa de compressão intermediária entre a do álcool e a da gasolina. Tem um consumo anual de 2,5 milhões de m^3 .

Biodiesel: é um combustível de origem não-fóssil, proveniente de uma mistura de álcool de 15% e uma oleaginosa 85%, sendo, portanto, produto natural renovável, ao contrário dos combustíveis de origem petrolífera, cujas reservas estão previstas para acabarem no período de cinquenta anos.

O biodiesel pode ser obtido a partir do álcool etílico o etanol, misturado a um óleo vegetal de qualquer uma dessas oleaginosas: mamona, girassol, amendoim, algodão, soja, dendê etc., conforme a aptidão agrícola de cada região brasileira.

Atualmente, a mistura do biodiesel ao diesel é de 2% em função da indisponibilidade das culturas citadas. Mas, com o incentivo do governo, podemos substituir 100% do biodiesel. O país tem condições de substituir 60% de todo o consumo do diesel mundial. Mas para isto, deve-se abrir novas fronteiras, criar projetos como vem sendo feito em algumas regiões, principalmente no nordeste e regiões mais secas do semiárido, com a implantação de projetos de produção de óleos vegetais vindos da mamona, criando um emprego para cada hectare plantado. Desta forma, o Brasil passa de importador de diesel para exportador.

O custo atual do biodiesel gira em torno de US\$ 0,57 o litro, e esse preço deve cair em função das novas fronteiras agrícolas.

