

As velas de ignição dos tratores agrícolas --- Sua importância e cuidados

ALFREDO SAAD

Assistente da 15a. Cadeira — Mecânica e Máquinas Agrícolas
da E. S. A. "Luiz de Queiroz"

INTRODUÇÃO

Como qualquer outra parte do trator, as velas de ignição também necessitam de revisões periódicas. Não se deve porém, por qualquer motivo fazer a revisão das velas. Se assim se proceder, causar-se-á mais estragos do que benefícios, pois além de ocasionar maior desgaste das rôscas, quer da vela como do seu assento na cabeça do cilindro, correr-se-á o risco de trincar ou quebrar o isolante de porcelana.

Para os tratores é recomendada a revisão das velas de cada 200 ou 400 horas de serviço.

Nos tratores que queimam querosene, a atenção deve ser mais frequente, para se evitar que o motor venha a funcionar irregularmente.

O querosene requer uma temperatura superior a da gasolina para se volatilizar, e quando o motor do trator não funciona naquela temperatura, como se observa frequentemente, a combustão do querosene é incompleta. Essa combustão incompleta, determina a formação de carvão nas velas, na cabeça dos êmbolos e das válvulas, e diluição do óleo lubrificante do carter, através das paredes do cilindro e do êmbolo.

Existem velas especiais, para cada tipo de motor, quando êstes queimam gasolina ou querosene, permitindo reduzir ao mínimo as incrustações na cabeça dos cilindros e nas velas.

Deve-se, pois, para maior duração do motor, melhor aproveitamento da potência, usar as velas especificadas para o tipo determinado do motor, fazendo com que êle funcione na temperatura recomendada pelo seu fabricante.

Muitos dos defeitos atribuídos às velas são na verdade ocasionados por outros órgãos do motor. As velas, como veremos, possibilitam a localização do defeito e sua provável causa, pois são elas boas indicadoras de defeitos em alguma parte do motor.

Pretendemos aqui demonstrar a grande influência que a vela de ignição tem no conjunto do funcionamento do motor, como também a maneira de se agir quando se tiver de substituí-las ou recalibrá-las.

“FUNÇÃO E CONSTITUIÇÃO DA VELA DE IGNIÇÃO”

A vela de ignição é uma das partes do sistema elétrico dos motores de explosão, destinadas a iniciar a ignição da mistura de ar e combustível, por meio de uma centelha elétrica de alta voltagem, através dos polos dos eletrodos e no tempo exato.

São inúmeros hoje os tipos e modelos de velas, encontrando-se-as para os diferentes modelos de motores de explosão.

Em linhas gerais uma vela (Fig. 1) consta das seguintes partes :

- a) — um cilindro ou carcassa de aço, no qual se faz uma rêsca para fixá-la no bloco motor ou na culatra.
- b) — um isolante geralmente de porcelana, podendo às vezes ser de mica.
- c) — um anel que prende o isolador à carcassa nas velas desmontáveis.
- d) — duas juntas de guarnição de amianto ou cobre, uma superior e outra inferior entre a carcassa e o isolador de porcelana, para se evitar a perda de compressão e danos.
- e) — os eletrodos.
- f) — o terminal.

O isolador é a parte mais importante da vela. E' feito de material de elevado grau de dureza para resistir as descargas de alta-voltagem, resistir a alta temperatura e a elevada pressão que chega a desenvolver no cilindro, no tempo de explosão.

Os eletrodos são geralmente feitos de liga de níquel, tungstênio ou crômo com pequena porcentagem de ferro.

Um dos eletrodos passa pelo centro do cilindro de porcelana terminando em uma ponta que constitui um dos polos.

O outro polo que pode ter várias pontas em forma de estrêla, é formado pelo envoltório metálico da vela, e se acha em contato com a massa-terra. Entre os dois polos deve haver um espaço, abertura ou "luz".

A abertura, espaço ou luz dos eletrodos é muito importante, pois dela depende a operação eficiente da vela no sistema de ignição. No geral esta "luz" varia de .020" a .035", devendo-se porém sempre, saber qual é a abertura recomendada para a vela do motor do trator que se deseja substituir ou recalibrar.

O espaço ou abertura dos polos dos eletrodos sendo menor da que é recomendada, produzirá uma faísca insuficiente para incendiar totalmente a mistura detonante, fazendo com que haja perda de combustível e potência, acentuando-se mais ainda, quando o trator queima querosene.

Sendo maior poderá não produzir a faísca, ou então esta será de capacidade mínima para iniciar a ignição da mistura detonante, devido a elevada pressão que se desenvolve no tempo de compressão do motor de explosão.

Em média necessária de 3.750 voltes de diferença de potencial entre os eletrodos para a pressão de 1k./cm² de superfície, no cilindro, para que a faísca salte pela abertura dos eletrodos incendiando a mistura detonante. Sendo menor ou maior, a abertura, a intensidade da centelha variará, diminuindo por conseguinte a eficiência da vela, e conseqüentemente o rendimento da potência do motor.

Uma vela deve funcionar a alta temperatura quando o motor funciona frio, e a baixa temperatura quando o motor funciona quente.

O grau de calor com que funciona a vela deve ser o suficiente e necessário para evitar a formação de depósitos de carvão ou fuligem, e não causar a pré-ignição e suas conseqüências.

Para se obter o rendimento eficiente do motor, deve-se usar a vela de "calor" apropriado para o tipo de motor, e do combustível usado.

“CLASSIFICAÇÃO DAS VELAS”

De acôrdo com a sua construção as velas podem ser classificadas em:

- a) — Velas desmontáveis;
- b) — Velas fixas ou não desmontáveis;

As primeiras têm a vantagem de poder ser desmontadas facilitando bastante sua limpeza, como também a troca de isolador de porcelana quando êste estiver trincado ou estragado.

As velas fixas ou não desmontáveis, têm a vantagem de dar um perfeito apêrto, com o menor risco de se fender ao redor do isolador. Mas quando trincar ou fender seu isolador, torna-se imperativo substituí-la.



Fig. 1

O que nos interessa é a classificação das velas segundo o grau de “calor” (Fig.2) com que funcionam. Sob êste ponto de vista as velas podem ser classificadas em :

- | | | |
|-----------------------------|--|---------------------|
| a) — Vela normal : | | extremamente fria |
| b) — Vela fria : | | muito fria |
| | | fria |
| c) — Vela quente : | | extremamente quente |
| | | muito quente |
| | | quente |
| | | môrna |

A vela fria possui um isolador com assento baixo, e o calor se dissipa com maior rapidez, para o bloco motor, e assim a vela não se aquece.

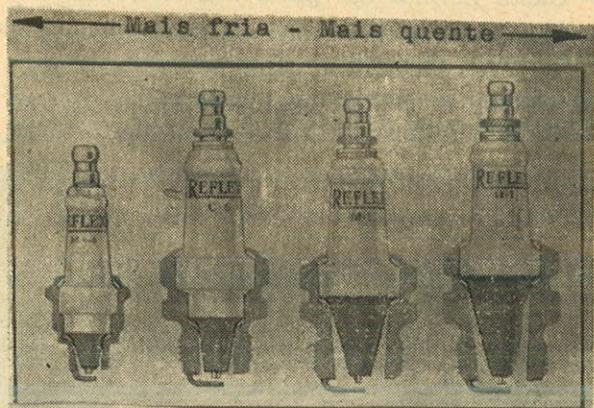


Fig. 2

A vela quente apresenta um isolador com assento alto, o que torna mais demorada a dissipação do calor para o bloco motor, e assim a vela se aquece.

Pode-se reconhecer de um modo geral praticamente as velas segundo o grau "calor" da seguinte maneira :

Quando se retira uma vela do motor e esta apresenta a extremidade do isolador de porcelana na cavidade dos eletrodos, fendido ou quebrado, corroído por óxidos, ou que os eletrodos estejam demasiadamente gastos pelo pouco tempo de uso, é porque a vela trabalha quente demais, isto é, é uma vela de grau de calor elevado, para aquêle tipo de motor.

Quando porém, se encontra depósitos de carvão, óleo, é porque a vela trabalha fria demais, para aquele tipo de motor.

A vela que trabalha com o grau de calor normal, apresenta uma côr castanha clara, o desgaste dos eletrodos é normal e se limita ao espaço onde se produz a faísca.

“OS DEFEITOS DAS VELAS DE IGNIÇÃO”

Os únicos defeitos (Fig. 3) que as velas de ignição apresentam são os seguintes :

- a) — Gasto normal dos polos dos eletrodos.
- b) — Sujeira ou incrustações na cavidade dos eletrodos.
- c) — Eletrodos corroidos ou queimados.
- d) — Isolador de porcelana trincando.
- e) — Vela imprópria.

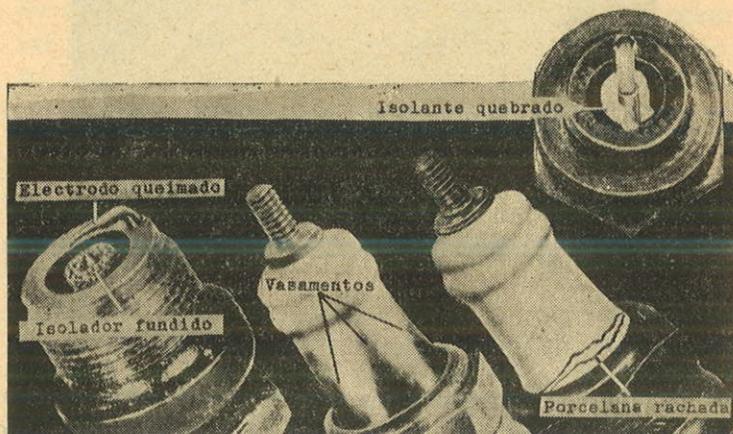


Fig. 3

a) — Gasto normal dos polos dos eletrodos

Este gasto é razoável e normal após 250 horas de serviço da vela operando em condições próprias ao seu tipo, e no motor correto.

A partir das 250 horas o seu serviço já não é bastante eficiente. Deve-se pois fazer a revisão necessária. Tests científicos provam que os polos corroidos ou queimados de uma vela fazem com que o motor gaste gasolina demasiadamente. Este consumo pode chegar a 1 galão (3,785 lts.) em cada 10 galões (37,85 litros). Além disso causa ainda, perda de potência, perda de velocidade, partida difícil, em detrimento das características do motor.

b) — Sujeira ou incrustações na cavidade interna dos eletrodos

Se a vela ao ser retirada do motor apresentar no seu interior, depósito de carvão ou de fuligem, isto demonstra que:

- 1 — A vela está funcionando muito fria;
- 2 — A carburação está sendo muito rica;
- 3 — Pistões ou anéis gastos ou corroidos;
- 4 — Ignição defeituosa.

Porém, se os depósitos de incrustações forem de côres, vermelha, parda ou amarelada, estes depósitos são de óxidos. Estes óxidos, são os principais responsáveis da "rateação" do motor em condições severas de trabalho. A camada de óxido quando aquecida interrompe a faísca entre os polos dos eletrodos, por se tornarem quando em alta temperatura bons condutores de eletricidade, especialmente em alta velocidade e em trabalhos pesados, chegando muitas vezes a determinar o "rateamento" completo do motor, pois a faísca ao invés de saltar entre os polos da vela, salta nos depósitos de óxido.

c) — Eletrodos corroidos ou queimados

O desgaste ou corrosão pode ser normal ou rápida.

E' normal, quando se verifica depois de muitas horas de serviço. E é considerado rápido, quando em pouco tempo ou com pouca quilometragem os polos se apresentam corroidos. Isto indica que a vela está trabalhando quente demais, ou que o espaço entre os eletrodos está mal calibrado, ou que ainda a bobina não é a recomendada para o motor em questão.

Quando os motores já são muito usados, existe a possibilidade do fluxo de água próxima à vela estar parcial ou totalmente obstruída, por depósitos duros, determinando assim um ponto quente que pode afetar a vela.

E' frequente ser uma vela do tipo correto, para um motor determinado e assim mesmo funcionar como uma vela muito quente. Isto pode ser motivado pela falta de apêrto suficiente da vela em seu lugar, ocasionando o vasamento dos gases quentes, os quais aquecem a vela ao passarem para o exterior.

Pode também haver escape de gás entre o isolador de por-

celana e o eletrodo ou entre o isolador e o invólucro de aço, também chamado de blindagem, ou carcassa.

Outras causas, tais como : uma mistura pobre de combustível, distribuição incorreta, válvulas de assento defeituoso, podem provocar um aquecimento excessivo das velas.

d) — Isolador trincado

O isolador de porcelana poderá estar trincado ou quebrado. Isto nunca é causado pelo motor, mas sim por um apêto demasiado da vela ou então pelo uso incorreto, da chave ao se retirar ou repor a vela no motor. Uma trinca recente pode não causar falhas no motor, mas logo que o óleo ou mistura penetrar na fratura a vela começará a falhar.

Quando a fratura da porcelana se der na cavidade dos eletrodos, isto é devido ao forçamento do eletrodo central; para recalibragem da vela em vez de fazê-la movendo-se o eletrodo externo — terra — o que é o modo correto de se proceder.

e) — Velas impróprias

Há velas especiais para motores quando funcionam com gasolina ou quando com querosene, quando trabalham frio, ou quente, quando em trabalhos pesados ou leves. Isto tudo leva ao interessado observar devidamente, qual deve ser a vela que deve usar no motor do seu trator, para que êste funcione satisfatòriamente.

O emprêgo de uma vela fria, quando é recomendada vela quente, só pode ocasionar acúmulo de carvão, perda de combustível e de potência do trator, além de ocasionar danos ao motor.

Da mesma maneira o emprêgo de uma vela quente, quando é recomendado uma vela fria, determina perda de potência, como ocasiona a pré-ignição e suas consequências.

Deve-se pois consultar sempre às recomendações técnicas, no concernente ao tipo de vela, ao grau de calor com que deve funcionar, e principalmente a abertura entre os eletrodos.

“AS VELAS COMO INDICADORAS DE DEFEITOS EM OUTRAS PARTES DO MOTOR”

Quando se está usando no motor as velas recomendadas, e estas forem encontradas com revestimento de camadas escuras, ou incrustações de carvão ou então com excesso de óleo, tudo isto pode não ter como causa direta a vela. Não se deve portanto fazer o julgamento pela aparência das mesmas.

Assim, se for verificado que a vela é a indicada pelo técnico para o motor em questão, e se for observado que ela apresenta :

1 — Muito carvão

Indica que as seguintes partes devem ser inspecionadas :

A — Bateria

1 — Baixa voltagem da bateria reduz a voltagem da faísca principalmente durante a partida.

2 — Terminais corroidos.

3 — Amperagem do gerador, se está suficiente para a carga da bateria.

B — Platinado

1 — Observar se o platinado não está queimado.

2 — Observar a regulagem da abertura dos platinados.

3 — Observar se os pontos de contato estão corroidos, ou não estão paralelos, pois isto impede o fluxo da corrente primária pelo cabo, causando a falta de corrente, reduzindo a intensidade no secundário.

C — Condensador

1 — Observar se não está deteriorado.

2 — Os pontos de contato da platina corroidos frequentemente são ocasionados por um condensador fraco.

D — Faísca de ignição

1 — Examinar sua eficiência.

Para tal fim, retirar o fio da vela, quando o motor está em funcionamento e aproximá-lo da extremidade do terminal da vela, observando a centelha. Deve-se segurar o fio na parte isolada.

E — Capa do distribuidor e rotor

Inspeccionar se há fendas, rachaduras, depósitos de carvão.

F — Cabo de ignição

1 — Verificar a isolação se está gasta ou com fendas. Isto permite o escoamento de tôda ou parte da corrente elétrica necessária à ignição da mistura detonante.

G — Válvulas

1 — Verificar se as válvulas não estão vasando, ou não estão prêsas, ou empenadas. Frequentemente causam uma combustão incompleta.

2 — Velas com excesso de óleo

Pode-se ao se retirar a vela do motor, encontrá-la com excesso de óleo. As velas neste estado, indicam que :

- 1 — Os pistões ou os cilindros estão gastos ou córroidos.
- 2 — Os anéis dos pistões estão gastos, prêsos ou frouxos.
- 3 — A regulagem do carburador está dando uma mistura rica.
- 4 — Há afogamento em excesso.

Tôdas estas causas permitem que um excesso de óleo ou de combustível entrem na câmara de combustão, determinando depósitos na cavidade dos eletrodos das velas, como na própria cabeça dos cilindros e das válvulas.

3 — Eletrodos queimados ou isolante de porcelana quebrado na cavidade interna dos eletrodos

Se isto se verificar, é provável que se está usando uma vela muito quente ou que o motor está trabalhando com pancadas, devido às condições muito quentes. Estas condições muito quentes são motivadas por :

- 1 — Sistema de refrigeração entupido ou sujo.
- 2 — Distribuição :
atrazada — causando super-aquecimento.

Adiantada — causando pancadas no motor.

3 — Corrêia do ventilador, muito frouxa causando também o aquecimento excessivo.

4 — Depósitos vermelhos, amarelos ou pardos no isolante de porcelana

Estes depósitos são provenientes de óxidos que se encontram no combustível. Quando quente eles se tornam condutores de corrente elétrica, cortando a corrente dos eletrodos das velas, fazendo a centelha saltar nos depósitos em vez de saltar entre a abertura dos eletrodos.

5 — Outros pontos que devem ser examinados

Além dos pontos acima citados, recomenda-se a inspeção dos seguintes pontos do motor.

a) — Filtro de ar

O acúmulo de sujeira no filtro de ar causará a formação no carburador, de mistura detonante rica, pois atuará como afogador. Não só a sujeira como também o óleo não recomendado causa o mesmo defeito. Por exemplo: se o óleo recomendado para o filtro de ar for o óleo SAE 30 e se se usar o SAE 40 ou 50, formar-se-á no carburador uma mistura rica, ao passo que se se usar um óleo muito fino, como SAE 20 ou 10 fará com que o ar ao ser borbuhlado no óleo arraste-o consigo para dentro do carburador.

b) — Carburador

Deve-se inspecionar o carburador, e ver se está com a sua regulagem correta, evitando-se a formação de uma mistura rica, ou uma mistura pobre. Verificar se está sujo ou com fendas.

Todos os defeitos e falhas acima citados contribuem para diminuir a performance das velas, atribuindo-se-lhes uma qualidade muito inferior a da que na realidade podem apresentar, desprestigiando-a como a própria fábrica.

COMO SE PROCEDER PARA LOCALIZAR A VELA QUE ESTÁ FALHANDO

Para se localizar a vela que está falhando procede-se da seguinte maneira :

Com o motor funcionando em marcha lenta, e com o auxílio de uma chave de fenda de cabo isolado, coloca-se a ponta da chave em contato firme com o bloco motor, e encosta-se o corpo da chave na cabeça da vela.

Com isto notar-se-á o seguinte : se a vela que está sendo examinada estiver boa, o motor falhará mais do que está falhando. A seguir verifique as demais.

Constatada qual a vela que está falhando, pára-se o motor, desliga o fio da vela defeituosa, e retira-a do motor. Feito isso, efetua-se a sua limpeza, recalibragem de acôrdo com a recomendação técnica. Coloca-se depois a vela novamente no motor, tendo-se o cuidado de não se esquecer da junta. Liga-se o fio correspondente à vela, e faz-se funcionar o motor.

Se persistir o rateamento ou falha do motor, coloque em seu lugar uma vela nova do tamanho e do tipo apropriado. Se continuar falhando deve-se então procurar defeitos em outra parte do motor, tais como os citados acima, no parágrafo anterior.

De um modo geral podemos dizer que não existem velas más, como também não existem velas universais capazes de dar bons resultados em qualquer motor.

Uma certa vela que dá bons resultados num dado motor, pode comportar-se de uma maneira deplorável sôbre outro.

Deve-se pois sempre seguir as recomendações técnicas no concernente ao tipo de vela, para motor determinado e para o tipo de combustível que se está usando.

VELA DE IGNIÇÃO DOS TRATORES

Para cada modelo ou tipo de trator, segundo o combustível usado, e o trabalho que irá desenvolver, existe um tipo de vela próprio.

As velas originais, com as quais vêm os motores dos tratores equipados, devem quando substituídas serem as mesmas, ou então equivalentes :

Para tal fim, visto em linhas gerais, os tipos de velas, os enguços mais frequentes, suas causas, daremos abaixo as velas de ignição com as quais vêm os tratores equipados.

Marca	Modélo	Velas	Typo
Allis-Chalmers	B,C,WC,WF,	Auto-Lite	AN-7* A-9**
John Deere	A,B.	Edison	Z-19 Champion 8 Com. C
John Deere	D	Edison	X-46 ou Champion 2 Com. L.
Ford	2N	Champion	H-10
Farmall	A,AV,B,BV,H,HV, M,MV.	Champion AC	15A ou 87
Farmall	MD,MDV	Champion AC	49 ou 18A
McCormick-Deering	W-4,W-6	Champion AC	15A ou 87
McCormick-Deering	WD-6 WD-9,WDR-9	Champion AC	49 ou 18-A
McCormick-Deering	W-9, WR-9	Champion AC Champion AC	1 Com. A** ou 77** 0 Com. * 75
McCormick-Deering	04,0S-4, 06,0S6	Champion AC	15A ou 87
McCormick-	0DS-6	Champion 49 AC	49 ou 18A
International	A,I-4,I-6	Champion AC	15A ou 87
International	ID-6,ID-9	Champion AC	49 ou 18-A
International	I-9,T-14	Champion AC	0. Com ou 75
International	T-6	Champion AC	15A ou 87
International	TD-6 TD-9	Champion AC	49 ou 18-A

* Velas para gasolina **Velas para querosene ou destilados.

Marca	Modelo	Velas	Tipo
International	T-9	Champion AC Champion AC	1 Com. A** 77** 0 com.* ou 75*
International	TD-14 TD-18	Champion AC	44 ou 18
Massey Harris	20- 30	Auto-Lite	B-7
Massey-Harris	20K 30K	Champion	8 Com. D
Massey-Harris	55,44,44K, 44-6	Champion	8 Com. C.
Minneapolis-Moline	RTN,RTU, RTS,ZTN, ZTU,ZTS.	Champion	J. 8 Std. C.R.
M. Moline	UTU,GTA	Champion	0 Std. C.R.
M. Moline	UTS	Champion	0
Oliver	60 HC	Champion	6 Com.
Oliver	60 KD	Champion	8 Com.
Oliver	Industrial 60	Champion	6 Com. 62
Oliver	70 HC	Champion	8 Com.
Oliver	70 HC Row Crop, 70 KD	Champion	8 Com.
Oliver	Industrial 70	Champion	6 Com. 62
Oliver	80 HC	Champion	0 Com.
Oliver	80 KD	Champion	1 Com.
Oliver	Industrial 80, "90" "900"	Champion	0 Com.
Oliver	90	Champion	1 Com.

* Velas para gasolina **Velas para querosene ou destilados.

O quadro acima, abrange grande maioria dos tratores existentes no nosso meio rural. Deve-se, como já foi dito acima, usar sempre as velas recomendadas, ou equivalentes às existentes no trator.

“CONCLUSÕES”

1 — Para maior duração do motor, e melhor rendimento do trator, deve-se sempre usar a vela de ignição recomendada para aquêle motor, segundo o combustível usado.

2 — Para melhor aproveitamento da vela de ignição, deve-se trabalhar com o motor na temperatura recomendada pelo seu fabricante, segundo o tipo de combustível usado.

3 — O uso de uma vela imprópria no concernente ao grau de calor, só poderá ocasionar perda de combustível. O grau de calor de uma vela é um dos pontos mais importantes a ser observado, sem o que haverá danos e prejuizos quer da ordem mecânica quer da ordem econômica.

4 — Nem sempre o excesso de carvão indica uma vela fria, como também o gasto excessivo das pontas dos eletrodos indica uma vela quente. Uma mistura detonante rica poderá determinar o acúmulo de carvão nas velas, e uma mistura detonante pobre poderá ocasionar o gasto rápido dos polos dos eletrodos.

5 — Num motor muito usado, há o caso da vela de “grau de calor” recomendado agir como uma vela de grau de calor elevado. Isto advém de incrustações no sistema de refrigeração, próximo ao assento da vela, determinando um ponto quente, elevando a temperatura da vela normal para aquele motor. Deve-se pois usar uma vela de ignição cujo grau de calor seja menor do recomendado..

6 — O acúmulo de impurezas ou o uso incorreto de óleo no filtro de ar poderá ser causa da vela com excesso de carvão.

7 — Na substituição das velas após o tempo recomendado de serviço, deve-se repor as do mesmo tipo ou então equivalentes em outras marcas.

8 — A temperatura incorreta do funcionamento do motor com gasolina ou destilados leves, e o uso inadequado de uma vela de ignição, são suficientes para tornar imprestável o motor em pouco tempo.

9 — A abertura dos platinados com a folga incorreta, ocasionará uma indução incorreta no secundário da bobina, a

qual não sendo suficiente para formar nos eletrodos das velas a centelha com a voltagem conveniente para a queima da mistura, determinará a formação e o acúmulo de carvão nas velas, válvulas e êmbolos.

10 — A própria correia do ventilador frouxa, causará o aquecimento excessivo do motor o qual refletirá sobre as velas, além de ocasionar a pre-ignição e pancadas no motor.

BIBLIOGRAFIA

- 1 — ANTUNES FILHO, M. J. — Teoria do motor a Explosão. 2a. Edição. Ed. Imprensa Militar. Estado Maior do Exercito. Rio de Janeiro.
- 2 — AC. Spark Plug Division., General Motors Corporation — Manual — How to service spark Plug. Flint, Michigan.
- 3 — Conti, MARCELO — Tratado de Mecânica Agrícola. Vol. IV Tomo I. Edt. B. U. Chiesino, Buenos Aires — 1942.
- 4 — Como verificar e limpar as velas de ignição. Publ. do Curso de Engenharia Rural do Ministério da Agricultura em Ipanema.
- 5 — JONES, FRED R. Farm gas Engines and Tractors. 2a Edição. Edt. McGraw-Hill Book Company, Inc. New York and London. 1938.
- 6 — MINNEAPOLIS-MOLINE POWER IMPLEMENT COMPANY — Rev. Red Tractor Book — 1947.
- 7 — Rushin, PHIL, — Cuidado de las bujias — Rev. Mecânica Popular — Julho, 1948.
- 8 — SOUZA, José — Apontamentos sobre velas de ignição — Curso de Engenharia Rural do Ministério da Agricultura em Ipanema.