



19

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
Ministério da Indústria e do Comércio
Instituto Nacional da Propriedade Industrial



12 PEDIDO DE PRIVILÉGIO	A	11 21 Número: PI 8605814 22 Data do depósito: 27.11.86
30 Prioridade unionista:	51 Int. Cl. 4 A 01 D 45/04 A 01 D 76/06	
43 Data de publicação do pedido: (RPI) 28.06.88 (RPI Nº 923) 46 Data da Publicação das reivindicações	54 Título: Plataforma ceifadeira-enleiradora de arroz.	
71 Depositante: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa. (BR/DF) 72 Inventor(es): José Geraldo da Silva 74 Procurador: Momsen, Leonardos & Cia Rua Teófilo Ottoni, 63-10º andar RJ	80 Pedido Depositado via PCT - Referências: 85 Data do início da fase nacional: 88 Pedido Internacional 87 Publicação Internacional: 81 Países designados: — 82 Países eleitos: Comunicado pela RPI nº de	
23 Complementação da Garantia de Prioridade Data:	62 Desdobramento (origem) Nº Data:	

57 Resumo:

VER ALTERAÇÃO
NO FINAL

1

Relatório Descritivo da Patente de Invenção
"PLATAFORMA CEIFADEIRA-ENLEIRADORA DE ARROZ".

No Brasil, a ceifa manual do arroz é amplamente usada, empregando-se cutelo ou ferro-de-capim, de corte li-
5 so ou serrilhado. Embora esta operação exija dez ou mais dias de serviço de um homem para ceifar um hectare de arroz, ela ainda é a mais difundida nas pequenas lavouras. Nas grandes áreas, geralmente são empregadas grandes colhe-
tadeiras, automotrizes ou acionadas por tratores, que rea-
10 lizam, além da ceifa, o recolhimento, a trilha, a abanação e o ensacamento dos grãos. Essas máquinas, devido ao seu elevado preço e a sua melhor adequação a lavouras maiores, não são acessíveis à maioria dos pequenos produtores de arroz.

15 Com o objetivo de aumentar a eficiência da ceifa do arroz, principalmente nas pequenas propriedades, foi construída a ceifadeira-enleiradora de arroz de acordo com a invenção que permite a mecanização da ceifa de arroz numa dimensão ideal para pequenas propriedades.

20 A máquina da invenção compreende uma plataforma de corte e enleiramento de plantas acionada por uma unidade motriz adequada. A unidade motriz pode ser qualquer uma

que se adapte à ceifadeira-enleiradora e que seja de uso normal para os agricultores.

A plataforma de corte e enleiramento das plantas é constituída das seguintes peças: alinhadores de plantas, 5 molinetes em forma de estrela, um conjunto de navalhas serrilhadas, duas correias planas com garras de chapa, polias trapezoidais, polias planas, estrutura para acoplamento da plataforma à unidade motriz, embreagem e molas de aço.

A invenção poderá ser melhor apreciada à vista 10 do desenho anexo, cuja figura única representa uma planta da máquina ceifadeira-enleiradora de arroz.

A máquina mostrada no desenho inclui três alinhadores de plantas 1 que são placas triangulares dispostas inclinadamente e cuja finalidade é alinhar as plantas para o 15 ceifamento e enleiramento. No arroz plantado em fileiras, estas placas alinhadoras servem para assentar as plantas. Debaxo de cada alinhador 1, fica um respectivo molinete 2 em forma de estrela. Cada molinete 2 é livremente rotativo e o seu centro de rotação se situa na 20 respectiva placa alinhadora 1. Duas correias enleiradoras (das quais apenas a superior 3 aparece no desenho) tem a função de transportar as plantas ceifadas e descarregá-las em leiras no solo. As correias apresentam garras 3' situadas voltadas para fora das faces externas das mesmas e que 25 durante a movimentação das correias, tocam nas pontas de estrela dos molinetes 2 para movimentar estes últimos.

Situadas em uma carreira adjacente ao solo, ficam



navalhas de corte serrilhadas 4 dotadas de movimento alternativo para diante e para trás, a carreira de navalhas sendo fixada em um suporte 9 que é uma tira horizontal. Cada navalha 4 apresenta, na sua parte dianteira, um dedo 5,
5 cuja função é a de firmar as plantas a serem cortadas pelas respectivas navalhas.

Por cima desta estrutura fica uma placa da plataforma 14 que é geralmente de forma retangular com a face maior voltada para frente. De um dos cantos da placa 14,
10 projeta-se para frente, de maneira inclinada, um alinhador lateral triangular 11 cujo eixo pode ser paralelo ao eixo dos alinhadores 1 e cuja finalidade é isolar uma fileira de planta que não vai ser cortada naquela passagem da mã-quina.

15 O arroz ceifado pelas navalhas 4 e deslocado pelas correias 3 fica retido em movimento num compartimento formado por duas garras 3' consecutivas, pelo segmento de correia entre elas e por respectivas molas 13, 13', que são na verdade arames elásticos curvos, um para cada correia.

20 A transmissão do movimento sem fim para a correia 3 é feita através de um par de polias 6 de eixo vertical situadas em posições correspondentes às extremidades da plataforma. É claro que um par de polias semelhantes às polias 6 e coaxiais com as mesmas são dispostas para o movimento sem fim da correia inferior, que não aparece na figura.

O mecanismo ceifador (formado pelas navalhas 4 e

suas peças acessórias) tem, como mencionado, movimento alternativo, transmitido através de uma biela 8 por uma polia 7 que recebe o movimento da unidade motriz não representada.

5 O eixo da polia 7 é vertical e nele está situada uma engrenagem 10 à qual é acoplada uma corrente (não visível no desenho) acionadora do eixo da polia 6.

O número 12 indica um dispositivo 12 cuja função é tensionar a correia.

10 Finalmente, o número 15 no desenho indica em quadro que serve para ligar toda a estrutura da plataforma ceifadeira a uma unidade motriz não representada.

A seguir, dar-se-á um exemplo de uma plataforma de corte de acordo com a invenção, ficando claro que este
15 exemplo tem função apenas explicativa e não limitativa da invenção.

A potência necessária para o deslocamento da máquina, acionamento da plataforma de corte e enleiramento das plantas pode ser produzida por um motor de 3,5 c.v, na
20 unidade motriz.

A velocidade superior de deslocamento da máquina e das polias 6 que acionam as correias enleiradoras 3 é de 0,90 m/s e 1,25 m/s, respectivamente. O movimento das navalhas de corte 4 é de 13,2 golpes por metro de avanço da
25 máquina. A interrupção desse movimento e do da unidade de enleiramento é feita por uma embreagem da plataforma.

Com as duas embreagens existentes na máquina,

são possíveis os seguintes movimentos: deslocamento, deslocamento e acionamento da plataforma, e acionamento só da plataforma.

Com a máquina em funcionamento, os alinhadores 5 1 integrantes da plataforma conduzem as plantas até cada molinete em estrela 2, que prende as plantas para serem cortadas pelas navalhas 4, e as encaminha para as correias enleiradoras 3. As correias 3 giram horizontalmente, da esquerda para a direita, transportando as plantas ceifadas .0 até o descarregamento no solo. Como dito acima, durante o transporte, as plantas ficam presas em um retângulo formado pela correia 3, as duas garras 3' de ferro e pela mola de aço 13 fixada abaixo do molinete 2.

Esta máquina pode ceifar e enleirar, de cada 5 vez, duas fileiras de arroz, espaçadas de 0,45 a 0,55m, ou três, se o espaçamento for de 0,25 a 0,35m; por estreitamento dos alinhadores.

A altura do corte é regulável através de mudança nos pontos de acoplamento da plataforma na máquina.

0 Note-se que nos campos de arroz plantados em fileiras, o corte com a máquina da invenção tem que ser iniciado do lado direito do campo, girando a máquina após cada conjunto (duas ou três) de fileiras.

A seguir, vai-se ilustrar exemplificativamente, 5 o desempenho da máquina num campo experimental, o que vai provar a altíssima eficiência da invenção para a ceifa de campos de arroz em pequenas propriedades.

Os ensaios com a ceifadeira-enleiradora foram realizados em três campos de arroz de sequeiro, na Fazenda Capivara, da requerente.

No quadro 1 são apresentadas as características dos campos de arroz.

Quadro 1. Características dos campos de arroz usados nos ensaios com a ceifadeira-enleiradora da presente invenção

10	Características	Campo 1	Campo 2	Campo 3
	Cultivar	IRAT 112	IRAT 112	CNA 108
	Espaçamento entre linhas (m)	0,50	0,25	0,50
	Umidade dos grãos (%)	18,8	24,4	16,4
	Comprimento da área (m)	100	100	80
15	Largura da área (m)	6	12	20
	Número de áreas	4	3	3
	Produtividade (kg/ha)	1827	1200	3200

20 Para a realização dos ensaios foram utilizados os seguintes instrumentos: trena, cronômetro, proveta, balança e estufa.

Neste trabalho, o tempo-máquina constituiu-se do somatório dos tempos de produção (T_{pr}) e de interrupções (T_I), ou seja:

25 $TM = T_{pr} + T_I$

Foi considerado como tempo de produção aquele

consumido exclusivamente em trabalhos produtivos, ou seja, o tempo que os elementos ativos da máquina efetivamente realizaram a ceifa e o enleiramento do arroz.

O tempo de interrupções foi o que se gastou nas 5 manobras de cabeceira, nos desembuchamentos e nos ajustes.

Os campos de arroz usados nos ensaios possuíam forma retangular e as dimensões constantes do Quadro 1.

A velocidade de deslocamento foi calculada a partir da relação de distância, em metros, percorrida pela 10 máquina, de uma cabeceira a outra do campo; e o tempo gasto, em segundos. Assim, para a determinação da velocidade foram tomadas 24, 48 e 60 leituras de distâncias e tempos nos campos 1, 2 e 3, respectivamente.

A capacidade de campo efetiva (CCE), ou seja, 15 a capacidade efetivamente demonstrada pela máquina no campo, ou a capacidade medida no campo durante certo intervalo de tempo, representada em ha/h, foi calculada pela equação:

$$CCE = \frac{S}{T_{pr}} \times 0,36$$

20

onde:

S = área trabalhada, em m²

T_{pr} = tempo de produção, em s.

A capacidade de campo operacional (CCO) indica 25 a capacidade da máquina no campo, incluindo-se os fatores de ordem operacional representados pelo tempo-máquina; é dada em ha/h, e foi estimada pela equação:

$$CCO = \frac{S}{TM} \times 0,36$$

onde:

S = área trabalhada, em m²

TM = tempo-máquina, em s.

5

O rendimento de campo efetivo (RCE) é determinado através da equação, considerando-se os valores em ha/h e indica as perdas da área trabalhada devido ao tempo consumido nas interrupções durante a operação da máquina,

$$10 \quad RCE (\%) = \frac{CCO}{CCE} \cdot 100$$

As perdas de grãos foram avaliadas após a operação da máquina, apenas no Campo 1, em virtude da ocorrência de chuvas após a colheita dos campos 2 e 3.

15 Depois da retirada das plantas ceifadas e enleiradas no campo, marcaram-se, casualmente, 10 áreas de 2m², onde foram coletados os grãos perdidos.

Relacionando-se o peso dos grãos (kg/ha) perdidos com a produtividade da lavoura (kg/ha), obteve-se o percentual de perdas de grãos.

20 Os resultados do desempenho operacional da ceifa deira-enleiradora encontram-se na Tabela 1.

No Campo 1, a máquina estava provida de um dispositivo patinador, destinado a controlar a altura do corte das plantas. Por se ter mostrado desnecessário e interferir na velocidade de operação, ele foi retirada da máquina
25 nos Campos 2 e 3.

O tempo de produção para a ceifa e enleiramento

do arroz foi de 89,2%, 90,6% e 86,1% dos tempos-máquina gastos nos Campos 1, 2 e 3, respectivamente.

Os tempos de interrupção nas manobras, consumiram 5,8%, 7,3% e 13,9% dos tempos-máquina nos Campos 1, 2 e 3, respectivamente. Supõe-se que, se for introduzido na máquina um mecanismo para bloquear as rodas, independentemente, o tempo de manobras será sensivelmente reduzido. Os tempos de interrupção para desembuchamento da máquina foram de 5,0%, 2,1% e 0,0% dos tempos-máquina nos Campos 1, 2 e 3, respectivamente. Observou-se que os embuchamentos eram decorrentes da unidade de enleiramento que, às vezes, transportava apenas parte das plantas ceifadas, provocando acúmulo e, conseqüentemente, duplo corte das plantas pelas navalhas, até a paralisação dos movimentos. Os embuchamentos foram reduzidos pela substituição das molas de aço por outras que permitiam melhor regulagem.

As velocidades médias de deslocamento da máquina foram de 2,5, 2,8 e 2,9 km/h nos campos 1, 2 e 3, respectivamente. Em todos os ensaios, a máquina operou com aceleração máxima do motor. A menor velocidade obtida de 2,5 km/h, foi atribuída ao uso do mecanismo patinador e à ocorrência de erosão no solo.

As capacidades de campo efetivas variaram de 0,21 ha/h (Campo 2) a 0,29 ha/h (Campo 3), em função da largura da ceifa em cada "ida" ou "volta" da máquina, que era de 1,0m (duas linhas de arroz espaçadas de 0,5m) nos campos 1 e 3, e de 0,75m (três linhas espaçadas de 0,25m)

no Campo 2, o que requereu maior tempo por área para a ceifa e enleiramento.

As capacidades de campo operacionais foram de 0,23, 0,19 e 0,25 ha/h, nos testes realizados nos Campos 1, 2 e 3, respectivamente. Estes valores, relacionados com os das capacidades de campo efetivas proporcionaram rendimentos de 86,1% (Campo 3) a 90,6% (Campo 2). O Campo 3 possuía áreas de menor comprimento e maior largura que os demais.

A perda média de arroz, ao teor de umidade de 18,8%, medida após a ceifa e o enleiramento das plantas, do Campo 1, foi de 1,4% da produção, considerada aceitável, visto que, em levantamentos realizados em municípios goianos com colheitadeiras automotrizes, a perda no corte e captação das plantas foi de 9,5%.

Os resultados obtidos, nas condições em que foram desenvolvidos os testes, permitem as seguintes conclusões:

- A ceifadeira-enleiradora de arroz apresentou uma capacidade de campo efetiva de 0,25; 0,21 e 0,29 ha/h, e uma capacidade de campo operacional de 0,23; 0,19 e 0,25 ha/h nos campos 1, 2 e 3, respectivamente.
- A velocidade de operação variou de 2,5 a 2,9 km/h.
- O rendimento de campo efetivo atingiu 90,6%.
- O consumo máximo de gasolina foi de 1.046 ml/h.

- A perda média de arroz foi de apenas 1,4% da produção.

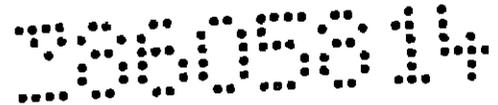
Tabela 1. Parâmetros de desempenho operacional da ceifadeira-enleiradora, avaliados em três campos de arroz.

5

Parâmetros	Campo 1	Campo 2	Campo 3
Tempo de produção (min)	57,0	101,6	99,5
Tempo de interrupção (min)	6,9	10,5	16,1
10 Tempo-máquina (min)	63,9	112,1	115,6
Velocidade de operação (km/h)	2,5	2,8	2,9
Cap. campo efetiva (ha/h)	0,25	0,21	0,29
Cap. campo operacional (ha/h)	0,23	0,19	0,25
Rend. campo efetivo (%)	89,2	90,6	86,1
15 Consumo de gasolina (ml/h)	1.046,0	712,0	874,0
Perda de arroz (%)	1,4	-	-

REIVINDICAÇÕES .

1. Ceifadeira-enleiradora de arroz caracterizada pelo fato de ser constituída por uma plataforma de corte e enleiramento de arroz formada por uma série de alinhadores estacionários de plantas (1) na forma de placas triangulares inclinadas para frente, sendo que debaixo de cada alinhador, fica um respectivo molinete (2) em forma de estrela e livremente rotativo cujo centro de rotação fica sobre o respectivo alinhador (1) e cuja rotação é provocada pelo movimento de uma correia horizontal superior (3) dotada de garras (3'), esta correia fazendo par com uma correia inferior e passando por polias do eixo vertical (6) situadas nas extremidades da plataforma; várias navalhas de corte (4) dotadas de movimento alternativo estando situadas numa carreira adjacente ao solo e sendo sustentadas em um suporte (9), cada navalha tendo um dedo (5) na sua extremidade dianteira, e a plataforma tendo uma placa superior (14) de onde se projeta um alinhador lateral (11), o movimento das correias sendo obtido através das polias e o movimento das navalhas sendo obtido através de uma biela (8) por uma polia (7) que recebe movimento de uma unidade motriz, a disposição sendo tal que o arroz alinhado pelos alinhadores,



e ceifado pelas navalhas (4) é deslocado pelas correias (3) e fica retido em movimento num compartimento formado por duas garras consecutivas (3, 3'), pelo segmento de correia entre elas e por respectivos arames elásticos (13, 13').

5 2. Ceifadeira-enleiradora de arroz segundo a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o eixo da polia (7) é vertical e nele está situada uma engrenagem (10) à qual é acoplada uma corrente acionadora do eixo da polia (6).

10 3. Ceifadeira-enleiradora de arroz segundo a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de ceifar e enleirar, de cada vez, duas fileiras de arroz espaçadas de 0,45 a 0,55 metro ou três fileiras se o espaçamento for de 0,25 a 0,35 metro através da regulagem do distanciamento dos alinhadores.

15 4. Ceifadeira-enleiradora de arroz segundo a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de ser ligada a uma unidade motriz através de um quadro (15).

20 5. Ceifadeira-enleiradora de arroz segundo a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que as correias (3) são tensionadas por um dispositivo tensor (12).

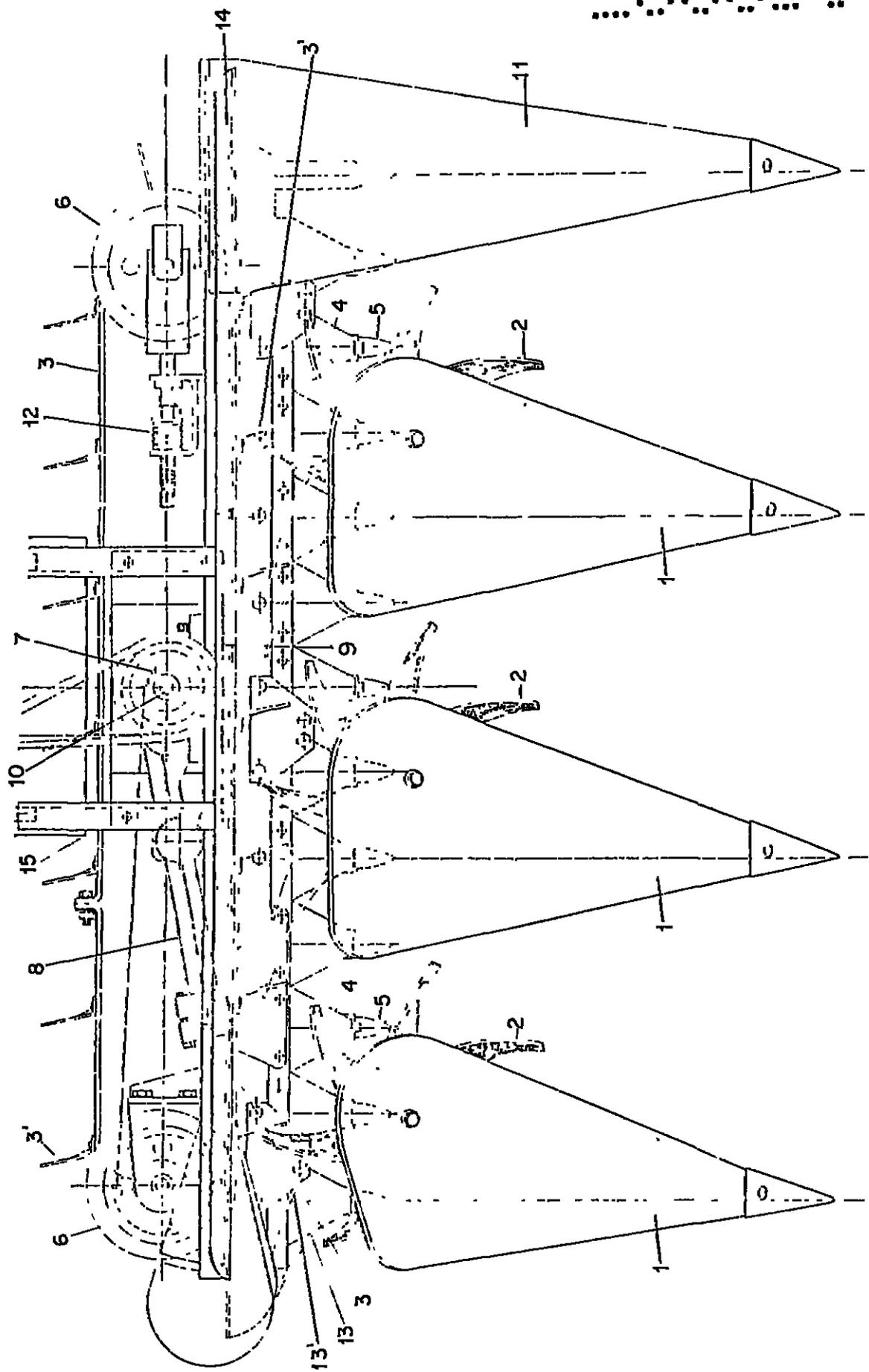
25 6. Ceifadeira-enleiradora de arroz segundo a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a altura de corte é regulável através de mudança nos pontos de acoplamento da plataforma.

 7. Ceifadeira-enleiradora de arroz segundo a reivindicação 3, caracterizada pelo fato de que o corte com a

3805014

3

mesma tem que ser iniciado do lado direito do campo, girando a máquina após cada conjunto de duas ou três fileiras.



R E S U M O

Patente de Invenção "PLATAFORMA CEIFADEIRA-ENLEIRADORA DE ARROZ".

Ceifadeira-enleiradora de arroz constituída por
 5 uma plataforma de corte e enleiramento de arroz formada
 por uma série de alinhadores estacionários de plantas (1)
 na forma de placas triangulares inclinadas para frente,
 sendo que debaixo de cada alinhador, fica um respectivo
 molinete (2) em forma de estrela e livremente rotativo
 10 cujo centro de rotação fica sobre o respectivo alinhador
 (1) e cuja rotação é provocada pelo movimento de uma cor-
 reia horizontal superior (3) dotada de garras (3'), esta
 correia fazendo par com uma correia inferior e passando
 por polias do eixo vertical (6) situadas nas extremidades
 15 da plataforma; várias navalhas de corte (4) dotadas de
 movimento alternativo estando situadas numa carreira adja-
 cente ao solo e sendo sustentadas em um suporte (9), cada
 navalha tendo um dedo (5) na sua extremidade dianteira, e
 a plataforma tendo uma placa superior (14) de onde se pro-
 20 jeta um alinhador lateral (11), o movimento das correias
 sendo obtido através das polias e o movimento das navalhas
 sendo obtido através de uma biela (8) por uma polia (7)

que recebe movimento de uma unidade motriz, a disposição sendo tal que o arroz alinhado pelos alinhadores, e ceifado pelas navalhas (4) é deslocado pelas correias (3) e fica retido em movimento num compartimento formado por duas
5 garras consecutivas (3, 3') pelo segmento de correia entre elas e por respectivos arames elãsticos (13, 13').

Recd. 8605814
Sentel. A01 D 45/04
A01 D 76/06

FOLHAS DE
ALTERAÇÃO

1

REIVINDICAÇÕES

1. Plataforma ceifadeira-enleiradora de arroz, constituída por uma plataforma de corte e enleiramento de arroz, caracterizada pelo fato da referida plataforma ser formada por uma série de alinhadores estacionários de plantas (1) na forma de placas triangulares inclinadas para frente, sendo que debaixo de cada alinhador, fica um respectivo molinete (2) em forma de estrela e livremente rotativo cujo centro de rotação fica sobre o respectivo alinhador (1) e cuja rotação é provocada pelo movimento de uma correia horizontal superior (3) dotada de garras (3') esta correia fazendo par com uma correia inferior e passando por polias do eixo vertical (6) situadas nas extremidades da plataforma; várias navalhas de corte (4) dotadas de movimento alternativo estando situadas numa carreira adjacente ao solo e sendo sustentadas em um suporte (9), cada navalha tendo um dedo (5) na sua extremidade dianteira, e a plataforma tendo uma placa superior (14) de onde se projeta um alinhador lateral (11), o movimento das correias sendo obtido através das polias e o movimento das navalhas sendo obtido através de uma biela (8) por uma polia (7) que recebe movimento de uma unidade motriz, a

disposição sendo tal que o arroz alinhado pelos alinhadores, e ceifado pelas navalhas (4) é deslocado pelas correias (3) e fica retido em movimento num compartimento formado por duas garras consecutivas (3, 3'), pelo segmento de correia 5 entre elas e por respectivos arames elásticos (13, 13').

2. Plataforma segundo a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o eixo da polia (7) é vertical e nele está situada uma engrenagem (10) à qual é acoplada uma corrente acionadora do eixo da polia (6).

10 3. Plataforma segundo a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de ser ligada a uma unidade motriz através de um quadro (15).

15 4. Plataforma segundo a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que as correias (3) são tensionadas por um dispositivo tensor (12).

5. Plataforma segundo a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a altura de corte é regulável através de mudança nos pontos de acoplamento da plataforma.