



MÁQUINA PARA CORTAR E PICAR PLANTAS DE COBERTURA PARA AGRICULTURA ORGÂNICA

JOSEPH KALIL KHOURY JUNIOR¹, ANDRÉ KIRMSE CHAGAS²
CARLOS ALBERTO ALVES VARELLA³

¹ Engenheiro Agrícola, Prof.Adjunto, Dr., Departamento de Engenharia, IT/UFRRJ / Seropédica, RJ, kalil@ufrj.br

² Graduando de Engenharia Agrícola, UFRRJ / Seropédica, RJ

³ Engenheiro Agrônomo, Prof.Adjunto, Dr., Departamento de Engenharia, IT/UFRRJ / Seropédica, RJ

Apresentado no
XXXVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola
30 de julho a 02 de agosto de 2007 – Bonito – MS

RESUMO: As roçadeiras e colhedoras de forragem que existem no mercado, produzem uma cobertura altamente triturada, que é inadequada para as finalidades do sistema de plantio direto, pois facilita a decomposição da cobertura, diminuindo a eficiência no controle de plantas daninhas. Além disso, exigem tratores de alta potência, os quais não são adequados para pequenos produtores. Dessa forma, essa tarefa é realizada manualmente ou por roçadeiras costais. Assim, máquina de pequeno porte, especialmente projetada para esse fim, pode ajudar os pequenos agricultores nessa tarefa. O objetivo deste trabalho foi apresentar uma solução para a fase conceitual do projeto de uma máquina agrícola para atender os requisitos principais de cortar e picar plantas de *Crotalaria juncea*, em tamanhos predefinidos e para acoplamento semimontado em microtratores. O projeto conceitual da máquina foi baseado em máquina de cortar grama que utiliza plataforma de corte do tipo segadora e um mecanismo de barras articuladas que permitisse picar os colmos da cobertura morta em tamanhos predefinidos, com a finalidade de controlar o processo de decomposição da cobertura. O esboço apresentado é uma solução possível para atender aos requisitos principais do projeto.

PALAVRAS-CHAVE: Agricultura orgânica, projeto de máquinas, máquinas agrícolas.

MACHINE TO PICK AND CUT COVERAGE PLANTS FOR ORGANIC AGRICULTURE

ABSTRACT: The cutter machines and forage harvesters that are on market, produce too triturated residue cover that is inadequate for no-till systems, because it increases the residue cover decomposition rate, reducing the efficiency of weed controlling. Furthermore, those machineries require high power tractors, which are not appropriate for small farmers. Thus, this task is done manually or using portable cutter machines. A low powered machine, specially designed for that end, can help the small farmers to accomplish this task. The objective of this work was to develop a conceptual design of an agricultural machine to accomplish the harvesting and cutting of *Crotalaria juncea* plants at desired sizes for micro tractors as a semi-mounted machine. The conceptual design of the machine was based on grass cutting machines that use header with cutterbar and a bar linkage mechanism to cut the plants in pre-defined sizes. The design sketch presented a possible solution to attend the design requisites.

KEYWORDS: Organic agriculture, design of machinery, farm machinery.

INTRODUÇÃO: O sistema de plantio direto consiste na semeadura em solo não mobilizado com presença de cobertura morta. O sistema de plantio direto reduz o impacto das gotas da chuva sobre o solo e o escoamento superficial, tendo efeito significativo na erosão dos solos (VARELLA, 1999). No entanto, a formação da cobertura nesse sistema tem sido feita tradicionalmente com uso de herbicidas, o que tem limitado sua aplicação em agricultura orgânica. Na agricultura orgânica não é possível o uso de herbicidas e as plantas invasoras devem ser controladas com uso de cobertura morta e viva (Ministério da Agricultura, 1999). A cobertura é obtida a partir da adubação verde, particularmente importante na unidade de produção orgânica (GUERRA et al., 2004). A planta mais utilizada tem sido a *Crotalaria juncea*, que apresenta crescimento rápido e contribui para o enriquecimento do solo (NEVES, 2006). Diversas máquinas têm sido desenvolvidas para pequenos produtores. O Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR, 2006) vem desenvolvendo máquinas para plantio direto à tração animal desde 1990. Contudo são máquinas projetadas para o sistema de plantio direto tradicional, onde o controle de plantas invasoras é feito com herbicidas e o rolo faca. Faganelo et al. (2002), desenvolveram uma semeadora autopropelida de plantio direto específica para pequenas propriedades agrícolas. Testaram a máquina em pequenas unidades produtivas da Agricultura Familiar e concluíram que a semeadora apresentou melhor desempenho quando comparada com semeadoras de tração animal. Apesar de existir no mercado máquinas que cortam e picam plantas, como roçadeiras e colhedora de forragem, essas produzem uma cobertura altamente triturada, que é inadequada para as finalidades do sistema de plantio direto. Além disso, exigem tratores de alta potência, os quais não são adequados para pequenos produtores. Dessa maneira essa tarefa é realizada manualmente ou por roçadeiras costais. Assim uma máquina de pequeno porte, especialmente projetada para esse fim, pode aumentar a eficiência no controle de plantas daninhas e na adubação verde. Essas hipóteses estão sendo constatadas em pesquisas realizadas pela fazenda orgânica da EMBRAPA Agrobiologia. Dessa forma, existe a demanda por máquinas de pequeno porte para atender pequenos produtores da agricultura orgânica. Com a diminuição do custo e aumento da velocidade dos computadores pessoais e da disponibilidade de programas computacionais, as ferramentas de projeto auxiliado por computador (CAD, CAM) são, atualmente, amplamente utilizadas para projeto de máquinas. Esses programas computacionais apresentam ferramentas de desenho (CAD), ferramentas de montagem (CAM) e de análise de tensões por elementos finitos (FEA), possibilitando a engenharia auxiliada por computador (NORTON, 2004). Porém, na fase de desenvolvimento de uma máquina a procurar por soluções viáveis para a fase conceitual é uma das etapas mais importantes do processo e que representa maior retorno no custo final da máquina (ROMANO, 2003). Para atender aos requisitos da máquina existem várias técnicas de procura de soluções, tais como: pesquisa em literatura, análise de sistemas naturais ou de produtos existentes, métodos com canal intuitivo, elaboração de matriz morfológica dentre outros (PAHL e BEITZ, 1992). Dessa forma, este trabalho teve como objetivo apresentar uma solução para a fase conceitual do projeto de uma máquina agrícola de pequeno porte, de acoplamento semimontado em microtratores, para cortar e picar plantas de *Crotalaria juncea*, em sistema orgânico de plantio direto.

MATERIAL E MÉTODOS: O trabalho foi realizado no Departamento de Engenharia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro em Seropédica, RJ. O projeto conceitual da máquina foi baseado em máquina de cortar grama que utiliza plataforma de corte do tipo segadora e um sistema que permitisse picar os colmos da cobertura morta em tamanhos predefinidos, com a finalidade de controlar o processo de decomposição da cobertura. Dessa forma, o sistema cortador-alimentador será do tipo barra segadora e projetado para apresentar altura de corte regulável, feita por meio do mecanismo rosca-sem-fim, que permitirá regulagens para se ajustar às diferentes condições de planta e terreno. O sistema de alimentação será composto de dois conjuntos de garras metálicas rotativas e dois cilindros alimentadores. As garras rotativas têm função de enviar o material cortado até os cilindros alimentadores. Os cilindros alimentadores serão posicionados na vertical, dotados de garras para garantir o atrito com o material cortado. Serão projetados de forma que poderão se ajustar automaticamente, isto é, à medida que aumenta o fluxo os cilindros se afastam horizontalmente, evitando o congestionamento do material cortado. O sistema de barras articuladas para os cilindros

puxadores foi a melhor opção, pois desta forma reduz a potência necessária nesta parte da máquina. A Figura 1 ilustra o sistema de corte e alimentação da cortadora-picadora de plantas de cobertura.

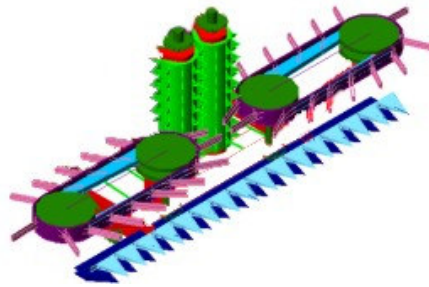


Figura 1. Sistema de corte e alimentação da cortadora-picadora de plantas de cobertura.

O sistema direcionador será composto por chapas de aço em forma de canaleta. Sua função será forçar as plantas de modo que sejam colocadas horizontalmente para realizar cortes transversais ao maior comprimento. A Figura 2 ilustra o sistema direcionador de fluxo da cortadora-picadora de plantas de cobertura.

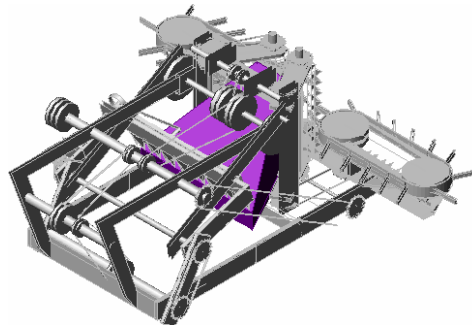


Figura 2. Direcionador de fluxo da cortadora-picadora de plantas de cobertura.

O picador será constituído de uma barra segadora e um mecanismo de quatro barras. A barra segadora apresentará movimento elipsoidal e possibilitará regulagem do tamanho da vegetação picada. A trajetória elíptica da barra segadora possibilitará cortes perpendiculares à saída do direcionador de fluxo. A Figura 3 ilustra o picador da cortadora-picadora de plantas de cobertura.

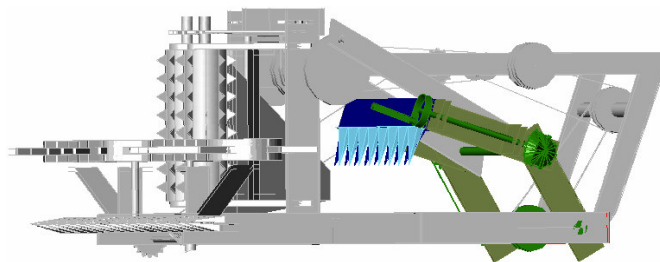


Figura 3. Picador da cortadora-picadora de plantas de cobertura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: O conjunto de sistemas de mecanismos propostos resulta na máquina apresentada na Figura 4.

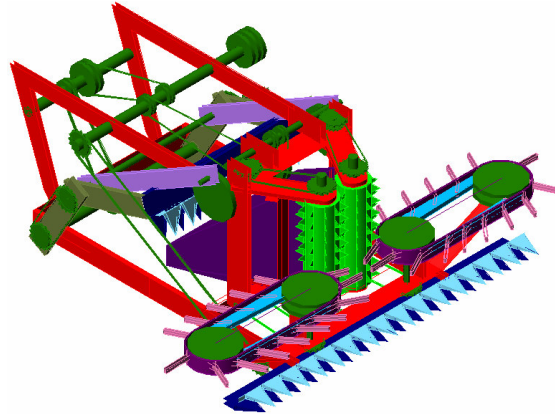


Figura 4. Solução conceitual da máquina cortadora-picadora de cobertura

Pelo sistema de mecanismos apresentados, a máquina é uma possível solução para as necessidades apresentadas nesse trabalho. Poderá ser acoplada na parte frontal de microtratores de rabiça com transmissão de potência pelo sistema de correia-polia. O acoplamento será do tipo semimontado, isto é, a máquina será fixada por barras articuladas na parte frontal do microtrator e apoiada por duas rodas de sustentação sobre o solo. Dessa forma, o esboço apresentado é uma solução a ser analisada para implementação nas próximas etapas do processo do projeto.

CONCLUSÕES: A máquina proposta é uma possível solução para a mecanização de pequenas propriedades em sistemas orgânicos de plantio direto.

REFERÊNCIAS:

- FAGANELLO, A.; KOCHHANN, R.A.; DENARDIN, J.E.; SCHAEGLER, E.J. **Tecnologia para agricultura familiar: semeadora autopropelida para plantio direto**. Ministério da Agricultura, comunicado técnico 103, dez., 2002. Disponível em: http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p_co103_f1.htm. Acesso em: 14 ago. 2006.
- GUERRA, J. G. M.; DE-POLLI, H.; ALMEIDA, D. L. **Managing carbon and nitrogen in tropical organic farming through green manuring**. In: ADETOLA BADEJO, M.; TOGUN, A. O. (Ed.). *Strategies and tactics of sustainable agriculture in the tropics*. Ibadan: College Press, 2004. v. 2. p. 125-140.
- IAPAR. **Instituto Agrônomo do Paraná**. Disponível em: <http://www.iapar.br/>. Acesso em: 14 ago. 2006.
- Ministério da Agricultura. **Instrução Normativa nº 07**, de 17 de maio de 1999.
- NEVES, M.C.P. **Crotalária**. Embrapa Agrobiologia. Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/publicacoes/leguminosas/crotalaria.html>.
- NORTON, R. L. **Projeto de Máquinas: uma abordagem integrada/ Robert L. Norton**; trad. João Batista de Aguiar, José Manuel de Aguiar...[et al.]. – 2.ed. – Porto Alegre: Bookman, 2004, 919 p.
- PAHL, G., BEITZ, W. **Engineering Design**. A Systematic Approach, The Design Council, 1992.
- ROMANO, L. N. **Modelo de referência para o processo de desenvolvimento de máquinas agrícolas**. SC, UFSC, 2003, 226 p (Tese de Doutorado em Engenharia Mecânica - UFSC).
- VARELLA, C.A.A. Efeitos dos sistemas de cultivo convencional, mínimo e direto no escoamento superficial e nas perdas de solo. Seropédica: 1999. 93p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.