

11

Utilização da palhada residual da produção de capim sob enfoque multidisciplinar: avaliação e conclusões dos debates

Francisco H. Dübberm de Souza

Odo Primavesi

Alberto C. de Campos Bernardi

Armando de Andrade Rodrigues

Edison Beno Pott

Introdução

Ciente de possíveis dificuldades, porém preocupada em maximizar o aproveitamento dos trabalhos e das discussões desenvolvidas, a Comissão Organizadora do *workshop* sobre "Alternativas de uso para palhada residual da produção de sementes de capim" chamou para si a responsabilidade de tentar extrair a essência das principais conclusões alcançadas. Essa tarefa serviu para confirmar o velho adágio: "Ninguém disse que isso seria fácil. E ninguém estava certo".

O *workshop* caracterizou-se por ativa participação dos presentes, tanto quanto se poderia esperar de um seleto grupo, vivamente interessado pelo tema. Tanto as apresentações quanto as discussões mostraram-se pertinentes e muito ricas, de forma que de modo algum o leitor que não participou do evento pode se deixar iludir que

a leitura dos anais do *workshop*, especialmente deste capítulo, irá suprir as perdas de conhecimentos decorrentes da sua ausência. Esperamos que isso sirva de estímulo à sua participação numa próxima oportunidade.

Os trabalhos permitiram delinear um panorama dos problemas e das oportunidades associadas ao tema e um resumo desse panorama é apresentado a seguir.

A palhada residual da produção de sementes de capim

Até onde vai nosso conhecimento, o tema "palhada residual da produção de sementes de capim" ainda não havia sido objeto de discussão multidisciplinar e multiinstitucional no Brasil, como foi no presente *workshop*. Foi repetidamente lembrado durante as apresentações e as discussões que palhadas não resultam apenas da produção de sementes de capim nem tampouco a necessidade e as formas de seu descarte ou de seu aproveitamento são problemas exclusivamente brasileiros.

Foi muito interessante conhecer a forma como problema similar tem sido tratado no Estado do Oregon, nos Estados Unidos da América [vide Andrade (2006), neste volume]. Ali, o trabalho conjunto de produtores e de autoridades ambientais, motivados por interesse comum, resultou em legislação adequada e eficiente, que tem possibilitado o atendimento de requisitos ambientais, ao mesmo tempo em que tem permitido a exploração continuada e sustentável de uma atividade agrícola de

grande expressão econômica. A redução das áreas queimadas e a manutenção da produtividade de sementes atestam esse fato. Sem dúvida, trata-se de mais um exemplo vitorioso de diálogo construtivo.

No Brasil, o que diferencia a palhada residual da produção de sementes de capim de outros tipos de palhada são, principalmente, suas características morfológicas, além de forma e de local de acúmulo e de volume disponível, estimado em cerca de 2,8 milhões de toneladas por ano [vide Souza & Silveira (2006), neste volume]. Presentemente, a maior parte desse material tem sido queimada de forma não controlada e o uso da queima tem sido restringido por causa do volume excessivo, da composição física e química da palhada, do local de produção e do acúmulo em forma de leiras, nos campos de produção de sementes. Esses foram fatores importantes, porém não os únicos, que influenciaram as potenciais alternativas de uso e de descarte discutidas no *workshop*, como será visto a seguir.

A queima como alternativa de eliminação da palhada residual

Em que pesem as várias vantagens da queima da palhada [vide Souza & Silveira (2006) e Andrade (2006), neste volume], estritamente do ponto de vista da produção de sementes, ficou evidenciado consenso entre os participantes do *workshop* quanto à necessidade de se

encontrar formas alternativas para o manejo da palhada, em face dos problemas a ela associados (poluição ambiental e riscos de escape de fogo e de queima indesejável de áreas protegidas). Outro grande estímulo ao abandono da prática da queima é a possibilidade de transformar a palhada em fonte de renda adicional ao produtor.

Ao mesmo tempo, ficou clara a preocupação de que a eventual proibição da queima como alternativa deveria ser gradual, para que a cadeia produtiva da produção de sementes não seja comprometida. Essa estratégia foi usada com sucesso nos Estados Unidos da América [vide Andrade (2006), neste volume]. A queima controlada, como alternativa legal de eliminação de resíduos agrícolas foi bastante comentada nas discussões; os procedimentos por ela determinados reduzem as possibilidades de danos ao ambiente [vide Arantes (2006), neste volume].

A prática da queima controlada, no entanto, tem se deparado com graus variados de dificuldades em diferentes regiões do País. Essas dificuldades variam desde a negativa de autorização até a demora excessiva na obtenção de autorização pela autoridade legal competente. Esses fatos têm estimulado a queima ilegal e aumentado a probabilidade de queimadas acidentais e de inúmeros problemas conseqüentes de poluição ambiental.

Foi levantada a necessidade de convidar as instituições públicas ambientais, reguladoras da queima, para uma próxima discussão e de buscar a possibilidade de

utilização, para financiamento de projetos de pesquisa sobre o tema, de parte dos recursos angariados por essas instituições com a taxa paga pelos produtores para obtenção de licença para realização de queima controlada.

Foram também discutidas alternativas para a realização de queimadas controladas; há indícios de que a fragmentação (picagem) mecânica da palhada, seguida da sua esparramação e queima, resulta em fogo mais brando e mais rápido, sem efeitos danosos sobre o rebrote das plantas. Trata-se de hipótese a ser testada pela pesquisa. Sua eventual popularização, no entanto, ficaria na dependência de disponibilidade de equipamento específico (picador), ainda não existente no mercado brasileiro, e da aceitação da prática pelas autoridades ambientais como alternativa de queima controlada.

A palhada residual como alimento para ruminantes

A utilização da palhada residual como alimento para ruminantes depara-se, primeiramente, com as características nutricionais inferiores do material, principalmente no que tange à sua digestibilidade e ao teor de proteína bruta [vide Rodrigues & Souza (2006), neste volume]. Como tal, seu potencial de utilização, no momento, é limitado e sua viabilização demandaria o uso de tratamentos físicos ou químicos, além de suplementação mineral, protéica e ou energética, dependendo do objetivo de sua utilização.

Foi ressaltado, no entanto, no que se refere à qualidade bromatológica, que talvez seja um equívoco considerar idênticas todas as palhadas residuais de produção de sementes de capins tropicais. É provável que existam diferenças de qualidade entre, por exemplo, palhadas resultantes de cortes realizados no início e no final do período de colheita, entre diferentes espécies e cultivares e entre período de permanência no campo. Trata-se de mais hipóteses a serem testadas pela pesquisa.

Outro ponto discutido foi a distância entre os locais de acúmulo e de uso; certamente, quanto menor for a distância, tanto maior será o potencial de utilização da palhada na alimentação de ruminantes. Nesse quadro, nas regiões produtoras localizadas próximas ou dentro de regiões pecuárias, as chances de utilização da palhada na alimentação de ruminantes são maiores, se outros fatores limitantes que caracterizam o material forem devidamente equacionados. Foi também lembrado que as possibilidades de utilização aumentam também quando as condições climáticas são particularmente adversas ao desenvolvimento de pastagens, caso em que o uso é feito em caráter emergencial, fato que já tem ocorrido.

Assim, ficou evidenciado que o uso da palhada na alimentação animal já é tecnicamente viável, mas sua ampla adoção é, essencialmente, uma questão econômica.

A palhada de capim como cama para aviários

Nas discussões, ficou claro que a possibilidade de uso da palhada residual da produção de sementes de capim como material para cama de aviários torna-se especialmente interessante, à medida que se expande a avicultura na região Centro-Oeste do Brasil, aproximando-se de regiões de produção de sementes de capim. Além disso, acumulam-se informações de que os materiais considerados bons para essa finalidade (maravalha e sabugo de milho moído, por exemplo) estão escasseando em algumas regiões, havendo portanto grande interesse dos avicultores em encontrar materiais alternativos.

Lamentavelmente, conforme demonstrado durante o *workshop* [vide Rosa & Barioni, (2006), neste volume] a palhada de capim, se utilizada de forma exclusiva, não atenderia pelo menos um dos principais requisitos de materiais de cama para aviários; do ponto de vista físico, suas características de perda de água deixam a desejar. Por sua vez, do ponto de vista da composição química, preocupa a possibilidade da presença de resíduos de compostos potencialmente tóxicos, derivados do fungo *Claviceps sulcata*, um tipo de *ergot*, causador da "mela-das-sementes" (doença comum em campos de produção de sementes de *Brachiaria brizantha* e *B. decumbens*), que poderiam causar problemas às aves. Também essa hipótese está à espera de avaliação.

Houve concordância, no entanto, de que a possibilidade de uso da palhada como cama para aviários não deve ser totalmente descartada, uma vez que ainda não foi avaliada sua utilização em conjunto (misturas) com outros materiais, ou mesmo após sofrer determinado processamento, como fracionamento e ou esmagamento.

A palhada de capim como substrato para a fabricação de compostos orgânicos

A viabilidade técnica de produção de compostos orgânicos a serem utilizados como fertilizantes e ou melhoradores de características de solo foi experimentalmente demonstrada e validada em escala piloto [vide Benites (2006), neste volume]. Sua popularização, entretanto, depende de capital para investimentos na construção de usinas de compostagem, em localização próxima a mercados consumidores e, ao mesmo tempo, de fonte de matéria-prima (palhada de capim ou outro resíduo lignocelulósico) como forma de reduzir os custos de transporte.

Uma alternativa sugerida, como fonte de capital, foi a formação de cooperativas de produtores interessados. A possibilidade de fazer compostagem dentro dos campos de produção de sementes foi discutida e considerada inviável por várias razões, mas, principalmente, pela grande área que ela ocuparia dentro do campo.

Os custos envolvidos nesse processo são altos, de forma que seus resultados têm maior potencial de uso na produção de itens de alto valor agregado, tais como flores, alimentos orgânicos ou para uso doméstico (jardinagem).

Uso da palhada residual no plantio direto

O uso da palhada no plantio direto foi considerado pelo grupo de participantes como possível alternativa à queima, mesmo considerando-se que seria restrito à última colheita de sementes no campo. Vale lembrar que, atualmente, a maior parte dos campos de produção de sementes de capim é colhida pelo método da varredura, uma única vez. Em áreas programadas para serem colhidas por mais de um ano, será necessário encontrar outras formas de remoção e de descarte da palhada após as colheitas anteriores à última.

Durante as discussões, ficou evidenciado que a viabilidade dessa opção, entretanto, depende da disponibilidade de equipamento para picar e distribuir a palhada picada. Não se tem notícias da disponibilidade no mercado nacional de equipamento capaz de realizar simultaneamente essas operações com esse tipo de palhada, principalmente, quando enleirada.

Foram consideradas as tentativas já realizadas com plantio direto sobre palhada distribuída porém não picada, em que se deparou com problema de "embuchamento" do mecanismo de corte que antecede o mecanismo de plantio

no equipamento convencional. O problema é causado pelos perfilhos longos, finos e lignificados que constituem a maior proporção da palhada do capim-braquiarião (*B. brizantha* cv. Marandu), por exemplo. O desenvolvimento de adaptações ao mecanismo de corte desses equipamentos representaria, portanto, uma alternativa à picagem da palhada. Foi lembrado, no entanto, que, mesmo que tal adaptação seja desenvolvida, ainda assim, permanecerá a necessidade de esparramação das leiras de palhada pelo campo, operação provavelmente facilitada pela fragmentação dos talos, talvez por ocasião do corte.

A palhada residual como fonte de energia

A possibilidade de produção de energia a partir da palhada residual da produção de sementes de capim gerou discussão rica e interessante, possivelmente por se tratar de tema atual. A discussão teve como base os argumentos levantados por Rocha et al. (2006), Hayes et al. (2006) e Ripoli & Ripoli (2006), cujas apresentações foram transformadas em capítulos incluídos no presente volume.

Duas formas principais de utilização da palhada foram discutidas: 1) queima direta (em caldeiras, por exemplo) e 2) transformação em produtos ("biodiesel" e carvão, por exemplo); grande parte dessas formas de utilização resultaria na produção de energia. Essas alternativas têm sido tentadas no Brasil, ainda que de forma esporádica ou experimental.

O principal obstáculo identificado foi a necessidade de investimentos iniciais relativamente elevados com instalações e equipamentos. O grupo concluiu que essa questão seria facilitada pela criação de cooperativas regionais de produtores de sementes de capim ou se pessoas físicas ou jurídicas se propusessem a investir na produção de energia, utilizando a palhada. Isso implicaria a estocagem de palhada enfardada e ou a utilização de outras fontes complementares de resíduos lignocelulósicos (outros tipos de palhadas) existentes na região de instalação da usina, como forma de promover suprimento regular e constante de material combustível durante o ano.

Outra alternativa levantada foi o fornecimento da palhada a usinas de cana-de-açúcar, para queima direta em caldeiras, junto ao bagaço de cana; foi lembrado, porém, que há excesso de bagaço em muitas usinas, o que tornaria improvável o interesse por essa forma de uso. Em outras indústrias, no entanto, o interesse pelo uso da palhada como combustível para o mesmo tipo de queima precisa ser explorado. A presença de grande quantidade de terra, algumas vezes encontrada como contaminante da palhada, é outro fator cuja importância para essas, dentre outras, formas de utilização deve ser avaliada.

Da pirólise rápida (um processo especial de queima) da palhada pode resultar biocarvão e, também, os finos de carvão (produto de alto valor agregado), que, na forma compactada, podem substituir o carvão artesanal, ser transformados em

“biodiesel”, ou ser utilizados diretamente em determinadas indústrias, como a siderúrgica e a metalúrgica. Para isso já existe tecnologia nacional, até mesmo em vias de ser utilizada em assentamentos de pequenos proprietários de terra; uma usina-piloto foi montada em Piracicaba, SP, onde está sendo testada. Usando esse processo, usinas pequenas, com capacidade diária de processamento de dez toneladas de palhada, podem ser construídas por cerca de R\$ 150 mil [vide Rocha et al. (2006), neste volume]. Também nesse caso, tal volume de investimento pode constituir-se em barreira à popularização dessa forma de aproveitamento da palhada.

Foi mencionado que o preço atualmente pago por quilowatt-hora produzido a partir de biomassa não tem estimulado investimentos nessa área; esse quadro, entretanto, poderá alterar-se em função de eventual aumento da demanda energética no País e da adoção de política energética especificamente voltada à produção de energia por meio de fontes alternativas, não fósseis.

A palhada como matéria-prima para obtenção de produtos químicos de alto valor agregado

Nas apresentações feitas por especialistas irlandeses [vide Hayes et al. (2006), neste volume] foi levantada a possibilidade de obtenção de ampla gama de produtos químicos de alto valor agregado (por exemplo, ácido levulínico, etil-levulinato, furfural, metiltetraidrofurano),

além de “biodiesel”, a partir da palhada residual da produção de sementes de capim ou de qualquer outro resíduo lignocelulósico. Adicionalmente, os resíduos do processo encontram aplicações variadas na agricultura, na indústria e também na produção de energia.

Apesar de o grupo de participantes haver concordado quanto à possibilidade dessa alternativa vir a se tornar uma das mais importantes formas de aproveitamento de resíduos agrícolas no Brasil e no mundo, as discussões centraram-se no alto investimento (da ordem de milhões de dólares) necessário à sua implantação. Presentemente, sua viabilização implicaria alto nível de articulação entre vários setores da cadeia do agronegócio brasileiro, dentre eles o governamental, e para isso o segmento de produção de sementes de forrageiras tropicais não se encontra ainda suficientemente estruturado.

A questão do transporte da palhada

Durante as discussões, o problema representado pelo transporte da palha foi recorrente. Suas características físicas resultam em baixa densidade na maior parte das formas de acondicionamento consideradas (enfardamento, compactação). Essa característica está associada aos custos do transporte [vide Ripoli & Ripoli (2006), neste volume]. Assim, diante da inevitabilidade do fato de que será necessário transportar a palhada, para qualquer forma de sua utilização, exceto em plantio direto feito após a

última colheita e na queima controlada, a questão da baixa densidade ficou caracterizada como central e determinante do potencial de várias alternativas de uso consideradas.

Existem no mercado várias opções de enfardadeiras, capazes de produzir fardos com diferentes pesos e formas, dentre as quais a forma prismática parece oferecer maior vantagem do que a cilíndrica no que tange ao transporte. Ainda assim, a experiência acumulada mostra que, mesmo após enfardamento, a densidade do material permanece relativamente baixa. A experiência de alguns produtores mostrou que uma carreta graneleira de três eixos, com capacidade para até trinta toneladas de soja, quando carregada com fardos redondos de palhada residual de capim, cada um com cerca de 200 kg, carrega no máximo oito toneladas.

De qualquer modo, ficou caracterizada a necessidade de comparar a eficiência dos diferentes sistemas de enfardamento disponíveis e dos seus custos. Adaptações quanto ao tipo (rolo, prisma) e ao tamanho de fardo e à forma de uso deverão também ser consideradas. Curiosamente, o material utilizado para o amarrinho dos fardos foi apontado pelos participantes como um dos principais componentes do custo do enfardamento; assim a busca de materiais substitutos, mais baratos, para tal finalidade parece apropriada.

A experiência angariada com palhiço de cana-de-açúcar [vide Ripoli & Ripoli (2006), neste volume] representa

rica fonte de informações que pode ser adaptada para o manejo da palhada residual da produção de sementes de capim e sugere um roteiro a ser seguido na busca à viabilização de várias alternativas de uso desse resíduo.

Outras formas de compactação foram também discutidas; a prensagem, tanto da palhada quanto do carvão oriundo da sua pirólise rápida, por prensas hidráulicas disponíveis no mercado nacional, pode resultar em briquetes (tijolinhos) de formas e de tamanhos variados, que podem ser usados na produção de energia (no caso do carvão ou da palhada) ou até mesmo de chapas (no caso da palhada), utilizáveis na indústria moveleira, por exemplo. Trata-se de mais uma alternativa a ser avaliada.

Outras possibilidades de uso da palhada residual

Algumas outras formas de utilização da palhada residual da produção de sementes de capim foram brevemente mencionadas, mas não discutidas; são exemplos: fabricação de papel, de biomantas (para estabilização de taludes, encostas, etc.), e embalagem para transporte de frutas (melancia, abacaxi, etc.).

Alternativas para redução da quantidade de palhada residual

A busca de formas para reduzir a quantidade de palhada residual foi outra abordagem interessante ao problema. O uso de reguladores de crescimento durante a fase vegetativa das plantas, com o propósito de reduzir seu

desenvolvimento, sem prejuízo da produção, tem sido bem sucedido nas culturas de algodoeiro, de cevada e de trigo em vários países, inclusive no Brasil (no caso do algodoeiro).

O uso dessa possibilidade com a cultura de capins tropicais, visando à redução da produção de folhas e talos, sem prejuízo à produção e à qualidade das sementes, esbarra, no momento, na absoluta falta de informações. Sua utilização eficaz, no entanto, depende do desenvolvimento de conjunto específico de recomendações de práticas de manejo agrônômico (adubação, espaçamento, época de plantio) visando à produção de sementes. Trata-se, portanto, de linha de pesquisa promissora e de grande potencial de impacto sobre o atual sistema de produção de sementes.

Conclusões

Com base no que foi apresentado e discutido no *workshop*, a Comissão Organizadora chegou às seguintes conclusões:

- 1) Não há solução universal para o problema; a maior probabilidade é de que as soluções sejam variadas e localizadas. Em alguns casos, um conjunto de alternativas será a melhor solução.
- 2) A viabilidade de várias alternativas depende ainda de muita pesquisa; temas foram identificados (Tabela 1), porém, possíveis candidatos que pudessem ser responsáveis por eles não o foram.

- 3) O desenvolvimento ou a adaptação de equipamentos agrícolas já utilizados no Brasil é também um dos principais condicionantes da viabilização de várias alternativas de uso para a palhada.
- 4) A maior parte das dificuldades encontradas nas discussões deriva do fato de que se buscou mercado para determinados produtos e não produtos para determinados mercados; entretanto, em face da natureza do problema, dificilmente as discussões poderiam ser conduzidas de outra forma.
- 5) As alternativas devem ser avaliadas dentro de visão estratégica de futuro; produção de energia e de produtos químicos de alto valor agregado a partir de biomassa parece ser tendência irreversível.
- 6) No momento, um fator atenuante ao problema é o aumento da comunicação entre os participantes da cadeia produtiva de sementes de forrageiras tropicais, fundamentada a) na compreensão da importância estratégica (além de econômica) do setor para o Brasil e b) das responsabilidades de cada um dos participantes dessa cadeia.
- 7) Há indícios claros de que a palhada residual da produção de sementes de capim, em vez de problema, pode ser uma importante alternativa de renda ao produtor. A viabilização desse grande potencial permanece como grande desafio, o qual só será vencido à custa de muita boa vontade, muita comunicação e muito trabalho.
- 8) E, de fato, *"Ninguém disse que isso seria fácil. E ninguém estava certo"*.

Tabela 1. Temas potenciais de pesquisa identificados durante as discussões que aconteceram no *Workshop* sobre "Alternativas de uso para palhada residual da produção de sementes de capim", ocorrido em São Carlos, SP, em 10 e 11 de novembro de 2005.*

Área do conhecimento	Tema
Mecanização agrícola	<p>Desenvolvimento ou adaptação de equipamentos e ou materiais para:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Plantio direto sobre palhada não picada de capins 2) Fragmentação da palhada enleirada no campo 3) Amarrio de fardos de palhada, de baixo custo 4) Enfardadeiras com alta capacidade de compressão de palhada seca 5) Diferentes formas de descarte da palhada no campo <p>Comparação da eficiência e da eficácia de equipamentos para:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Enfardamento 2) Prensagem de palhada e biocarvão para produção de briquetes ou outro produto <p>Estimativa de custos em função de forma de utilização e de transporte da palhada residual da produção de sementes de capim</p>
Fitotecnia	<p>Efeitos de reguladores de crescimento sobre o desenvolvimento vegetativo e o desenvolvimento reprodutivo de gramíneas forrageiras tropicais</p> <p>Efeitos da queima da palhada picada nos campos de produção de sementes sobre a produtividade e a qualidade das sementes produzidas</p> <p>Efeitos da queima sobre a produção de sementes de diferentes espécies e cultivares de gramíneas forrageiras tropicais</p>

continua....

Tabela 1. Continuação.

Forragicultura	Avaliação de gramíneas forrageiras tropicais como produtoras de biomassa para produção de energia
	Caracterização da composição morfológica e bromatológica de palhadas de diferentes tipos de gramíneas forrageiras tropicais e em diferentes épocas no período de colheita
Produção animal	Estudos de viabilidade econômica sobre a utilização na alimentação de ruminantes
	Efeitos da presença de resíduos da "mela-das-sementes" na palhada usada como cama de aviários sobre o desenvolvimento das aves
	Efeitos de misturas da palhada residual da produção de sementes de capim com outros materiais, na cama de aviários
Logística da produção	Estimativa da disponibilidade regional e estacional de resíduos lignocelulósicos de agricultura nas principais regiões agrícolas do Brasil
Produção de energia	Caracterização físico-química de palhadas residuais da produção de sementes de capins tropicais
	Manejo de palhadas residuais da produção de sementes de capins tropicais, visando à redução da contaminação com terra
	Efeitos de métodos de coleta da palhada residual sobre a produtividade de sementes de capins tropicais

* Promotores: Embrapa Pecuária Sudeste, Embrapa Transferência de Tecnologia, Unipasto, Abrasem.