

A remoção da biomassa florestal - significado e perspectivas

Manuel A. V. Madeira

Professor Catedrático Jubilado, Departamento de Recursos Naturais, Ambiente e Território & Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, mavmadeira@isa.ulisboa.pt

(Madeira MAV, 2019. A remoção da biomassa florestal - significado e perspectivas. Revista Indústria e Ambiente, maio-junho, 116: 18-20)

Introdução

A remoção da biomassa florestal residual reveste-se atualmente de grande importância, devido ao crescente aproveitamento de biomassa residual (e de cepos) para produção de energia. A procura de biomassa estimula a intensificação da silvicultura, as rotações curtas e aumenta a pressão sobre a quantidade e qualidade dos recursos de solo e a biodiversidade. É necessário analisar se tal intensificação é consentânea com a implementação dos objetivos de desenvolvimento sustentável (e.g. aumento da produção e da produtividade, adaptação às alterações climáticas, melhoria da qualidade do solo e da terra, combater a desertificação e restaurar solos degradados, travar a perda de biodiversidade) e em particular com a gestão sustentável do solo e a sustentabilidade da produção florestal e da qualidade do ambiente. Assim, a partir da informação global disponível (escassa entre nós) – respeitante apenas a algumas regiões climáticas e a poucos tipos de solo, e a períodos heterogéneos -, tecem-se considerações sobre os efeitos de variados cenários de remoção de biomassa na qualidade do solo e na produtividade.

A remoção da biomassa residual e de nutrientes

Nos ecossistemas florestais naturais, o balanço entre as entradas e as saídas determina geralmente a acumulação de nutrientes no solo. A utilização de biomassa altera o fluxo das componentes do ciclo dos nutrientes no sistema, consoante a quantidade e as componentes da biomassa exploradas. A remoção do tronco, por si só, implica uma reduzida exportação de nutrientes, dado apresentar menores concentrações de nutrientes do que as componentes da biomassa florestal residual. Essa exportação,

como se observou em plantações de *Eucalyptus* com oito anos, é compensada em grande parte pelos “inputs” provenientes da alteração dos minerais.

Os nutrientes ocorrem em muito maior proporção do total na biomassa florestal residual (ramos, casca, folhas, frutos e inflorescências) do que na do tronco. Por isso, a remoção da biomassa residual de uma plantação florestal aumenta fortemente a exportação de nutrientes. Quando a remoção for extrema, a exportação de nutrientes (e.g. fósforo, azoto, cálcio e magnésio) pode atingir até 100% da quantidade disponível no solo, sugerindo potenciais impactos negativos na fertilidade do mesmo, se a alteração dos minerais não for suficiente para compensar essas exportações. O acréscimo de exportação de nutrientes acentua-se nos povoamentos de menor idade, devido à maior proporção das componentes ricas em nutrientes (e.g. folhagem, raminhos, cascas). Essa exportação é consideravelmente atenuada se a folhagem e a casca não forem removidas.

Impactes nos solos e produtividade

Os efeitos da remoção da biomassa residual, comparativamente à remoção do tronco, variam com as condições ecológicas dos sítios e com a intensidade da remoção. Essa remoção leva a perdas significativas de matéria orgânica (dos resíduos, das camadas orgânicas e do solo), diminuindo o seu *stock* com a intensidade da remoção de biomassa. A informação disponível sugere que a remoção intensiva de biomassa afeta negativamente a fertilidade do solo ou, seja, a disponibilidade de nutrientes, pelo decréscimo do *stock* de azoto e pela redução na disponibilidade de fósforo e de cálcio, magnésio e potássio. Ao decréscimo dos últimos associa-se o acréscimo de alumínio ou, mais propriamente, a acidificação do solo. A perda de matéria orgânica (e a acidificação) reduz a capacidade da retenção de cálcio, magnésio e potássio no solo. O decréscimo da atividade biológica e da biodiversidade também pode contribuir para a redução da disponibilidade de nutrientes no solo. O aumento da exportação de nutrientes não causa necessariamente depleção de nutrientes disponíveis no solo, caso este tenha elevada fertilidade ou capacidade para disponibilizar nutrientes através da alteração dos minerais.

A remoção da biomassa residual reduz a cobertura do solo e perturba as camadas superficiais do mesmo, aumentando o risco de perda de solo (erosão), mormente em

condições de relevo acentuado. A maquinaria pesada usada nessa remoção acentua o risco de compactação do solo - nomeadamente quando as condições de humidade do solo forem inadequadas -, podendo reduzir a porosidade do mesmo e, por isso, o arejamento e a circulação e retenção da água, e a atividade biológica.

A remoção dos cepos é aceitável?

A remoção dos cepos (e raízes estruturais) ganha importância, tanto na perspectiva da eficiência e custo das técnicas de substituição das plantações florestais, como na perspectiva da produção bioenergética. Essa remoção provoca a perda de solo e acentua a exportação de nutrientes, cujo acréscimo deverá ser reduzido porque a biomassa do cepo pode não ir além de 30% da do tronco. Embora a remoção possa aliviar a compactação do solo e favorecer o enraizamento e a produtividade, considera-se em geral que perturba o solo em grande profundidade e altera a organização das camadas e estrutura do solo, podendo reduzir a porosidade e provocar a selagem, a compactação e a erosão do solo, afetando as plantações subsequentes. Tal perturbação estimula a mineralização da matéria orgânica do solo e a perda de carbono e de nutrientes. A remoção dos cepos priva o solo dos respetivos produtos de decomposição e reduz grandemente a restituição de carbono ao solo, pois os cepos podem reter, após 40 anos, entre 10 e 25% do carbono inicial. Os cepos em decomposição no solo, a longo prazo, podem ser fonte ou reservatório de nutrientes, nomeadamente de azoto e diminuir a lixiviação deste. Embora a remoção dos cepos possa ser negativa para biodiversidade, considera-se que é favorável à sanidade das árvores.

Capacidade de recuperação

A remoção dos resíduos de abate tem impactos negativos e significativos na fertilidade dos solos e no crescimento das árvores, mas a ordem de grandeza da variação é genericamente baixa. Alguns resultados sugerem, mesmo, que a fertilidade do solo é recuperável, porque os impactos negativos mais acentuados quanto ao azoto total e aos nutrientes tenderão a ocorrer durante a primeira década após a remoção dos resíduos. A recuperação da fertilidade do solo deverá ocorrer pela devolução de folhada e pelo processo de alteração de minerais que compensarão as perdas de matéria orgânica e de nutrientes ocorridas. Porém, tais avaliações deverão ser consideradas não só entre

cenários de remoção de biomassa, mas também com as situações existentes antes da remoção – o que é indispensável para avaliar se efetivamente ocorre recuperação.

A informação disponível sobre os impactos ambientais abarca períodos que variam de um a pouco mais de 30 anos; entre nós respeitam apenas a cerca de 10 anos. Os impactos mais ligeiros correspondem principalmente a efeitos a curto ou médio prazo e respeitam apenas a um ciclo de exploração, o que permite a recuperação do ecossistema florestal. Em alternativa aos estudos experimentais, a avaliação dos efeitos associados à repetida remoção intensiva de biomassa deverá ser abordada pela modelação, a qual tem demonstrado, aliás, que a sucessiva remoção de biomassa reduz a produtividade florestal, bem como a fertilidade e a matéria orgânica do solo.

Especificidade de solos e de sítios

O grau e a frequência da remoção de biomassa residual, consoante as espécies, são determinantes da magnitude das perdas de nutrientes e de matéria orgânica, bem como das perturbações do solo dos ecossistemas florestais, as quais poderão ter uma expressão espacial assaz variável, em virtude do complexo mosaico do tipo de solo e de condições ecológicas. Por isso, o grau do impacto dessas perdas e perturbações deve ser avaliado no âmbito das características intrínsecas dos solos (e.g. a disponibilidade em nutrientes, a reserva mineral, a textura, o teor de matéria orgânica). A morfologia do terreno, devido aos riscos associados à erosão do solo, também tem de ser tomada em devida conta.

A gestão sustentável dos sistemas florestais implica equacionar os cenários de utilização da biomassa residual no contexto da especificidade dos sítios e, em especial, do tipo de solos. É crucial definir orientações, ainda que provisórias, para identificar os sítios mais consentâneos com a remoção intensiva da biomassa residual (incluindo a das touças), bem como diretrizes de boas práticas e de formação para a sua execução.

Prevenção e mitigação

Têm sido desenvolvidas orientações gerais quanto à remoção da biomassa residual para prevenir ou minimizar os seus eventuais efeitos negativos na fertilidade dos sítios (ou qualidade da água e biodiversidade). É recomendado evitar ou limitar essa remoção em solos que sejam suscetíveis aos processos de degradação (e.g. solos delgados,

pedregosos, muito ácidos ou de textura grosseira), bem como a exportação de componentes de biomassa residual mais ricos em nutrientes (e.g. folhagem, casca). No caso destas diretrizes serem insuficientes para fazer face às consequências da remoção da biomassa residual, devem ser tomadas medidas para recuperação do ecossistema. Uma das abordagens consiste na aplicação do conceito de período ecológico da rotação, que corresponde ao número de anos necessários para que a deposição atmosférica e a alteração dos minerais possam compensar a perda de nutrientes devido à exportação de biomassa residual. Em casos extremos, ou no caso de plantações florestais de rotações curtas, medidas mitigadoras, como a aplicação de fertilizantes ou de cinza de biomassa, podem ser usadas para compensar as perdas de nutrientes. Porém, os custos e impactos ambientais para a aplicação da cinza de biomassa são aspetos a considerar. A escassez e a reduzida amplitude temporal dos estudos disponíveis implicam que o efeito dos vários cenários de remoção da biomassa residual na produtividade e nas características do solo (e serviços dos ecossistemas) seja objeto de monitorização, a longo prazo, em áreas experimentais (ou de demonstração) de referência e representativas dos longos períodos em que se desenvolvem os sistemas de gestão florestal. Essa monitorização deve considerar a pluralidade das condições ecológicas e de solos, bem como situações em que os riscos de degradação do solo (e.g. erosão, perda de matéria orgânica) sejam mais elevados.