



V Simpósio Mineiro de Ciência do Solo

“Agroecologia e a compreensão do solo como fonte e base de vida”

2019 – Viçosa/MG

Adequação do uso da terra na bacia do rio Doce: potencialidades e limitações

Arthur Telles Calegario⁽¹⁾; Clívia Dias Coelho⁽²⁾; Felipe Bernardes Silva⁽³⁾; Demetrius David da Silva⁽⁴⁾; Elpídio Inácio Fernandes Silva⁽⁵⁾; José Ambrósio Ferreira Neto⁽⁶⁾.

⁽¹⁾Estudante de Doutorado; Universidade Federal de Viçosa; Viçosa, Minas Gerais; tcalegario@gmail.com; ⁽²⁾Estudante de Doutorado; Universidade Federal de Viçosa; ⁽³⁾Professor em Tempo Integral; Universidade Vale do Rio Verde; ⁽⁴⁾Professor Titular; Universidade Federal de Viçosa. ⁽⁵⁾Professor Titular; Universidade Federal de Viçosa; ⁽⁶⁾Professor Titular; Universidade Federal de Viçosa.

Resumo

A mais expressiva mudança na estrutura dos ecossistemas é a transformação de aproximadamente 24 % da superfície terrestre em agroecossistemas, sendo que a bacia hidrográfica do rio Doce possui em torno de 76 % da sua extensão territorial ocupada por atividades agrícolas. Considerando que as externalidades positivas e negativas advindas dos agroecossistemas são dependentes da maneira como os mesmos são manejados, objetivou-se nesse trabalho estimar a adequação do uso da terra (AUT) na bacia hidrográfica do rio Doce, assim como avaliar diferentes cenários de manejo dos agroecossistemas na manutenção do solo. Para determinar a AUT foi utilizada a metodologia de capacidade de uso da terra, sendo a esta comparada com o uso e cobertura da terra por meio de matrizes de confusão. Foram considerados três cenários: (I) manejo atual; (II) manejo conservacionista; e (III) manejo conservacionista agroflorestal. Constatou-se que 64,3 % da bacia está sendo utilizada acima da capacidade de uso, tendo como consequências diretas a redução da fertilidade natural do solo, empobrecimento da vida no solo, redução da infiltração de água com elevação da escassez hídrica em estações secas dentre outras. Por outro lado, verificou-se 25,7 % desta está sendo subutilizada, sendo 19,6 % devido à mata nativa, a qual devem ser preservadas por prover diversos serviços ambientais e por imposições legais. A AUT da bacia passa pela adoção de práticas conservacionistas de solo e água, sendo que a introdução do componente florestal assim como a incremento diversidade arbórea são importantes para otimizar da provisão de alimentos e preservação dos recursos naturais.

Termos de indexação: capacidade de uso da terra, serviços ecossistêmicos, gestão de bacias hidrográficas.

Reflexão

A adequação do uso da terra é essencial para conciliar a provisão de alimentos e preservação dos ecossistemas, sendo que medidas conservacionistas incrementadas por componentes agroflorestais contribuem na otimização desse objetivo. Salienta-se que todas estratégias que visem tal adequação devem ser discutidas com os atores envolvidos a fim de garantir o sucesso das mesmas.

Introdução

A mais expressiva mudança na estrutura dos ecossistemas é a transformação de aproximadamente 24 % da superfície terrestre em sistemas cultivados ou agroecossistemas (MEA, 2005). A bacia do rio Doce, extrapolando essa tendência, possui em torno de 76 % da sua extensão territorial ocupada por atividades agrícolas (MAPBIOMAS, 2018).

Tradicionalmente, os agroecossistemas são considerados como provedores de alimentos, fibras, bioenergia, dentre outros. Destaca-se, ainda, a contribuição para outros benefícios ecossistêmicos, como polinização, controle de pragas, regulação da fertilidade do solo e ciclagem de nutrientes e controle de enchentes (MEA, 2005). Por outro lado, também podem ser considerados responsáveis por diversos danos ambientais, tais como a perda de biodiversidade, erosão acentuada, perda de nutrientes, dentre outros. Dessa maneira, as externalidades positivas e negativas advindas dos agroecossistemas são dependentes da maneira como os mesmos são manejados (ROCHA JUNIOR et al., 2017).

Dessa maneira, objetivou-se nesse trabalho estimar a adequação do uso da terra (AUT) na bacia hidrográfica do rio Doce, assim como avaliardiferente cenários de uso e cobertura, de maneira a contribuir com o debate acerca das potencialidades e limitações dos usos agropecuários nesta bacia.

Material e métodos

A área de estudo do presente trabalho consiste na bacia hidrográfica do rio Doce. Foram utilizados o modelo digital de elevação SRTM (MDE), os mapas de solos de Minas Gerais (FERNANDES FILHO et al. 2010) e do Espírito Santo (CUNHA et al. 2016), assim como e mapa de uso e cobertura da terra referente ao ano de 2016 (MAPBIOMAS, 2019).

A AUT consiste na comparação entre o uso indicado de uma porção da terra com o uso atual da mesma. Para sua análise foi utilizada a metodologia de capacidade de uso da terra (CUT) que apresenta classes variando de I a VIII em ordem crescente de limitação de uso (LEPSH et al., 2015). Foram considerados critérios relacionados ao solo, relevo e aspectos legais, sendo que em relação ao solo, os fatores utilizados para determinação da CUT foram a profundidade efetiva, a drenagem interna, o risco de inundação e a fertilidade aparente. O enquadramento dos solos nas classes de CUT foi realizado por especialistas do Departamento de Solos da Universidade Federal de Viçosa.

Em relação ao relevo, foram considerados dois critérios: a declividade (MONTEIRO et al. 2018) e zonas de recarga (CALEGARIO et al., 2017), ambos obtidos a partir de MDE. Em relação aos aspectos legais, considerou-se as limitações de uso em Áreas de Preservação Permanente, atribuindo a essas classes de CUT VIII, visto que são áreas destinadas à cobertura florestal. A partir da sobreposição de todos os critérios apresentados, pixel a pixel, obteve-se o mapa de CUT na bacia do rio Doce.

Com intuito de comparar a CUT com os usos e coberturas da terra foi atribuído uma intensidade de uso a estes considerado três cenários (**Tabela 1**): (I) manejo atual; (II) manejo conservacionista; e (III) manejo conservacionista agroflorestal. Ao final foi criada foi criada uma matriz de confusão entre a CUT e a intensidade de uso atribuída aos usos e coberturas na bacia, sendo possível identificar a porcentagens de área sobreutilizadas, subutilizadas ou utilizadas em acordo com a CUT.

Tabela 1. Classes de Capacidade de Uso atribuídas ao uso e cobertura da terra (CUTuso) para os três cenários

| Uso/cobertura* | CUTusol | CUTusoll | CUTusoll |
|---|---------|----------|----------|
| Agricultura anual ^{19,20} | II | III | IV |
| Agricultura perene/Pastagem ^{15,21} | IV | VI | VII |
| Reflorestamento ⁹ | VI | VI | VII |
| Mata natural ^{3, 4, 5, 10, 11, 12, 23} | VIII | VIII | VIII |

*Usos e coberturas não vegetais foram excluídos das análises. Números sobrescritos equivalem às classes observadas no mapa de uso e cobertura do MAPBIOMAS (MAPBIOMAS, 2019).

Resultados e discussão

Na **tabela 2** é apresentada a matriz de confusão que compara a CUT e o uso atual na bacia do rio Doce considerando o Cenário I.

Tabela 2. Matriz de confusão entre a Capacidade de Uso da Terra (CUT) e classe de capacidade associada aos usos e coberturas (CUTuso) e porcentagem de área sobreutilizadas (Sob.), subutilizadas (Sub.)

| CUuso / CUT | III | IV | V | VI | VII | VIII | Total | Sob. (%) | Sub. (%) |
|-------------|-----|-----|-----|------|------|------|-------|----------|----------|
| AA (II) | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | |
| P/AP (IV) | 5,8 | 4,4 | 5,3 | 38,1 | 12,1 | 8,5 | 74,1 | | |
| Silv. (VI) | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,2 | 0,2 | 1,5 | 64,3 | 25,7 |
| Nat. (VIII) | 1,0 | 0,7 | 1,2 | 11,8 | 5,0 | 4,9 | 24,5 | | |
| Total | 6,9 | 6,1 | 6,5 | 50,7 | 17,3 | 13,5 | 100,0 | | |

AA = Agricultura Anual; P/AP = Pastagem e Agricultura Perene; Ref = Silvicultura; Nat = Floresta Nativa; Sub = Subutilizadas; Sob. = Sobreutilizadas; cinza claro = porcentagens de área subutilizadas; cinza escuro = porcentagens de áreas sobreutilizadas; cinza intermediário = porcentagens de áreas utilizadas conforme capacidade de uso.

O uso e cobertura predominante na bacia do rio Doce são pastagem e agricultura perene (74,1 %), mata natural (24,5 %) e reflorestamento (1,5 %). As áreas sobreutilizadas referem-se, em maior parte, às áreas com CUT V, VI, VII e VIII, utilizadas como agricultura perene e pastagem (CUTuso = IV), enquanto que as áreas subutilizadas referem-se, predominantemente, a áreas de CUT V, VI e VII, utilizadas como mata natural (CUTuso = VIII). Constatou-se que 64,3% da extensão da bacia está sobreutilizada, sendo 63,9 % devido a pastagens/agricultura perene e 0,4 % ao reflorestamento. Por outro lado, verificou-se 25,7 % da bacia está subutilizada, sendo 19,6 % devido à mata nativa, 0,3 % ao reflorestamento e 5,8 % à pastagens/agricultura perene.

No Brasil, a Lei da Mata Atlântica dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa no bioma mata atlântica, restringindo a supressão da mesma à casos específicos como para fins de utilidade pública. Além disso, os serviços ambientais providos pela vegetação nativa remanescente tornam a preservação de tais áreas fundamental. Portanto, a preservação das florestas nativas localizadas em áreas subutilizadas, do ponto de vista estritamente agropecuário, se faz necessária e deve ser incentivada.

A matriz de confusão também foi gerada para os cenários II e III, sendo os resultados de porcentagem de área sobreutilizada, subutilizada e utilizada conforme a CUT, para os três cenários, apresentados na **tabela 3**.

O cenário I evidencia que o manejo atual dos agroecossistemas é insuficiente para redução da erosão à limites toleráveis, tendo como consequências diretas a redução da fertilidade natural do solo, empobrecimento da vida no solo, redução da infiltração de água com elevação da escassez hídrica em estações secas, assoreamento de mananciais hídricos dentre outras.

Tabela 3. Matriz de confusão entre a capacidade de uso e classe de capacidade associada aos usos e coberturas (CUTuso) e porcentagem de área sobreutilizadas (Sobre.), subutilizadas (Sub.) e adequadas (Adeq.)

| Cenário/Adequação | Sobre. | Adeq. | Sub. |
|-------------------|--------|-------|------|
| Cenário I | 64,3 | 10 | 25,7 |
| Cenário II | 25,8 | 43,9 | 31,5 |
| Cenário III | 8,7 | 17,1 | 74,2 |

O cenário II demonstra que a adoção de práticas conservacionistas como fertilização, aumento da cobertura do solo, rotação de culturas, terraceamento, piqueteamento de pastagens dentre outras contribui significativamente para a AUT na bacia, contudo ainda é insuficiente otimizar a provisão de alimentos, fibras e demais serviços ecossistêmicos. A introdução do componente florestal e/ou incremento da diversidade florestal (cenário III) tem papel fundamental no desenvolvimento da estrutura, fertilidade e biota nos solos de regiões tropicais e a consideração destes colabora com a redução da erosão advinda dos agroecossistemas. Os 8,7 % das áreas sobreutilizadas do cenário III referem-se, predominantemente, às áreas de recarga identificadas por Calegario et al. (2017) como prioritárias para preservação florestal.

As estratégias adotadas visando a AUT na bacia do rio Doce devem ser discutidas e acordadas levando em consideração os envolvidos, visto que medidas unilaterais tendem a gerar resultados insatisfatórios e/ou inapropriados, inviabilizando, a longo prazo, a execução de projetos para tal fim.

Conclusões

Com base nos objetivos propostos, pode-se concluir que a bacia do rio Doce apresenta 64,4 % da sua extensão sobreutilizada por usos agropecuários manejados impropriamente. A adequação do uso da terra bacia passa pela adoção de práticas conservacionistas de solo e água, sendo que a introdução do componente florestal assim como a incremento diversidade arbórea são necessários para otimizar da provisão de alimentos e preservação dos recursos naturais.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Universidade Federal de Viçosa, à Universidade Federal de Minas Gerais e a Fundação Renova pelo apoio e/ou financiamento, os quais foram importantes para realização do trabalho.

Referências Bibliográficas

CALEGARIO, A. T. et al. Capacidade de uso e manejo da terra em zonas de recarga. Viçosa: **IV Simpósio Mineiro de Ciência do Solo**, 2017.

CUNHA, A. M. et al. Atualização da Legenda do Mapa de Reconhecimento de Solos do Estado do Espírito Santo e Implementação e Interface no Geobases para Uso dos Dados em SIG. **Geografares**, n. 22, p. 32-65, 2016.

FERNANDES FILHO, E. I. et al. **Levantamento de solos e aptidão agrícola da porção mineira da bacia do Rio Doce**. Belo Horizonte: Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM), 2010.

LEPSCH, I. F. et al. Manual para levantamento utilitário e classificação de terras no sistema de capacidade de uso. 1o ed. Viçosa: SBCS, 2015.

MAPBIOMAS. Coleção **2.3** da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso de Solo do Brasil. Ano de 2016. Disponível em <<http://mapbiomas.org>>. Acesso em março/2019.

MEA. Millennium ecosystem assessment. **Ecosystems and human well-being: Synthesis**. Washington: Ecosystems and human well-being: Synthesis. Washington: Island Press, 2005, 137p.

MONTEIRO, L. I. B. et al. Methodology for payment for ecosystem services based on the concept of land use and management capability. **Soil Use and Management**, v. 34, n. 4, p. 515-524, 2018

ROCHA JUNIOR, P. R. et al. Soil, water and nutrient losses from management alternatives for degraded pasture in brazilian atlantic rainforest biome. **Science of Total Environment**, v.583, p.53-63, 2017.