



PRODUÇÃO DE SEDIMENTOS POR EROSÃO HÍDRICA NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL – UMA REVISÃO DE LITERATURA

ANA PAULA KNAPP¹; PABLO MIGUEL²; TAMARA LEITZKECALDEIRA BESKOW²; MARIA CÂNDIDA MOITINHO NUNES³

¹*Universidade federal de Pelotas- UFPEL – anapaulaknapp@gmail.com*

²*Universidade federal de Pelotas- UFPEL – pablo.miguel@ufpel.edu.br,
tamaraleitzkecaldeira@gmail.com*

³*Universidade Federal de Pelotas - UFPEL – nunes.candida@gmail.com*

1. INTRODUÇÃO

A erosão do solo é uma ameaça grave à produção de alimentos, pois se estima que são perdidos, anualmente, 10 milhões de hectares de solos agrícolas devido aos processos erosivos em escala mundial, o que resulta em perda de terras para o cultivo a uma taxa de 10 a 40 vezes maior do que a taxa de formação do solo (PIMENTEL; BURGESS, 2013). Além de prejuízo aos atributos químicos, físicos e biológicos do solo, a erosão pode também gerar grandes quantidades de sedimentos que são aportados para corpos hídricos, resultando em perdas econômicas que recaem sobre o ambiente e a sociedade como um todo. Os gastos gerados pelas consequências do processo de erosão hídrica do solo podem variar desde os custos com a limpeza de canais para a retirada de sedimentos acumulados até gastos para compensar a perda de fertilidade dos solos. Por isso, é de extrema importância a correta gestão de projetos agrícolas visando minimizar a degradação do solo e reduzir os efeitos da erosão (TELLES et al., 2011), relacionados à perda da capacidade produtiva do solo e da qualidade da água em corpos hídricos. Atribuir valor econômico aos prejuízos causados pela erosão do solo auxilia na conscientização da sociedade para a necessidade de adoção de políticas que busquem incentivar a implementação de manejos conservacionistas (TELLES et al., 2010). A perda de solo por processos erosivos, tanto pela ação da água como pela ação do vento, gera degradação local e também em áreas circunvizinhas, como por exemplo, rios e áreas de deposição de sedimentos (VAN PELT et al., 2017).

A partir do entendimento de que o processo de transporte de sedimentos erodidos é dinâmico e seus efeitos podem ser impressos em locais diferentes daquele onde o sedimento foi originado, é importante entender como ocorre a produção e o transporte de sedimentos em bacias hidrográficas. Portanto, esse trabalho se propõe a realizar uma revisão bibliográfica com o objetivo de apresentar os principais pontos relacionados ao estudo da produção de sedimentos no estado do Rio Grande do Sul.

2. METODOLOGIA

Inicialmente, foram selecionadas as fontes de busca de artigos e publicações a cerca do tema. As bases de busca selecionadas foram Google Scholar, SciELO e Scopus, onde foi realizada uma pesquisa seletiva sobre o tema, em materiais publicados em língua portuguesa e língua inglesa. Em um primeiro momento foi realizada a leitura preliminar dos materiais e após uma leitura mais aprofundada, realizou-se a filtragem das informações e foram selecionadas 10 publicações para compor o trabalho. Buscou-se selecionar publicações que fossem representativas de todas as regiões do estado do Rio Grande do Sul, as



quais fazem parte do período de 2006 a 2020 e utilizam diferentes metodologias para estimar a produção de sedimentos provenientes da erosão hídrica.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da revisão bibliográfica realizada, foi possível observar que há maior concentração de trabalhos com a temática de produção de sedimentos em bacias hidrográficas localizadas nas regiões central do estado do Rio Grande do Sul (RS) (BELLINASO e PAIVA, 2007; BONUMÁ et al., 2010; UZEIKA et al., 2012) e noroeste do RS(SOUZA et al., 2006; DIDONÉ, 2013; SARI, 2017). Em relação ao tamanho das bacias hidrográficas avaliadas, há predomínio de bacias de menores proporções, variando de 0,53 Km² a 3,2 Km², como as avaliadas por Bellinaso e Paiva (2007), Minella et al. (2008), Bonumá et al. (2010) e Uzeika et al. (2012). Por outro lado, Souza et al. (2006) avaliaram uma bacia maior, com 610,1 Km² e Lino (2010) utilizou todo o estado do RS com área de estudo, para simular a produção de sedimentos. Os modelos utilizados pelos autores para obter a estimativa de perda do solo foram SWAT - Soil and Water Assessment Tool (BONUMÁ et al., 2010; UZEIKA et al., 2012; SARI, 2017), MUSLE - Equação Universal de Perda de Solo Modificada (BELLINASO e PAIVA, 2007; DORNELES, 2020) e RUSLE - Equação Universal de Perda de Solo Revisada (DIDONÉ, 2013).

Atualmente, podem ser utilizados diversos métodos para obtenção dos valores de produção de sedimentos. Souza et al. (2006) compararam as estimativas de produção de sedimentos obtidas por diferentes métodos e demonstram a dimensão das incertezas associadas às estimativas da produção de sedimentos, pois os métodos baseados em medidas de campo tiveram resultados 41 vezes e 12 vezes menores quando comparados aos resultados do modelo USLE com a taxa de entrega de sedimentos em função da área da bacia e da declividade do canal principal, respectivamente. Com isso, os autores apontam para a necessidade de estudos visando desenvolver técnicas que apresentem resultados mais confiáveis.

Minella et al. (2008) avaliaram a produção de sedimentos em períodos anteriores e posteriores à implementação de práticas conservacionistas em uma bacia hidrográfica rural e concluíram que houve redução na produção de sedimentos em eventos de precipitação de baixa e média magnitude em cerca de 80% e 40%, respectivamente, após a adoção de práticas conservacionistas. A mesma bacia foi estudada por Uzeika et al. (2012), que estabeleceram diferentes cenários para a simulação da produção de sedimentos por meio do modelo SWAT, considerando diferentes manejos do solo e os resultados encontrados na simulação pelo modelo SWAT superestimaram os valores medidos de produção de sedimentos.

Utilizando o modelo SWAT, Bonumá et al. (2010) obtiveram índice de eficiência de 70% para a variável de produção de sedimentos, indicando que os dados simulados pelo modelo se aproximam dos dados reais medidos na bacia, evidenciando que o modelo SWAT foi adequado para a área de estudo. Entretanto, é importante ressaltar que, assim como o que foi concluído por Uzeika et al. (2012), o modelo superestimou em, aproximadamente, 15% os valores de produção de sedimentos. As análises de Sari (2017) indicaram que o modelo SWAT apresentou limitações associadas à presença de voçorocas e ao predomínio de escoamento subsuperficial na bacia que, segundo a autora, não foram bem representados pelo modelo SWAT. Além disso, verificou que as áreas



mais propensas ao escoamento superficial e produção de sedimentos foram aquelas com predomínio de Nitossolo e Gleissolo.

Bellinaso e Paiva (2007), ao compararem a produção de sedimentos observada com os valores calculados a partir do modelo MUSLE, verificaram que o modelo utilizado foi inadequado para prever o aporte de sedimentos na bacia, pois os valores calculados superestimaram os valores medidos a campo. Porém, após proceder à calibração dos coeficientes da MUSLE para a bacia hidrográfica estudada, os valores calculados foram semelhantes aos valores obtidos em campo. Da mesma forma, Dorneles (2020) concluiu que a aplicação do modelo sem a calibração dos coeficientes “a” e “b” para a área de estudo, resulta em valores superestimados para a produção de sedimentos, enquanto a utilização de coeficientes calibrados para a área de estudo culminou em resultados classificados como aceitáveis e adequados.

Lino (2010) estudou a influência da introdução do Sistema Plantio Direto (SPD) no RS e observou que no período de 1996 a 2006, houve redução na produção de sedimentos nas bacias agrícolas, se igualando às das bacias com pastagem, evidenciando que a adoção do SPD foi capaz de produzir uma redução de 82,6% na produção de sedimentos nos terços inferiores das bacias.

Didoné (2013) observou que a utilização de plantas de cobertura e aumento do teor de palha sobre o solo, reduziu a erosão bruta e também que os maiores valores de produção de sedimentos ocorreram em períodos com grandes eventos de precipitação, indicando que esse tipo de evento aumenta a produção e mobilização de sedimentos na bacia estudada. Além disso, esse estudo evidenciou que a produção de sedimentos foi menor em ano com ocorrência de estiagem (forte influência do fenômeno La Niña).

Com relação à identificação da origem das diferentes fontes de sedimentos, Minella et al. (2008) obtiveram como elementos traçadores para a discriminação de fontes de sedimentos (lavoura, estradas não pavimentadas e canais de drenagem) os elementos químicos P, Ca, K, Mn, Cu, Na, Zn e Fe, os quais apresentam relação com a atividade agrícola. Miguel et al. (2014) avaliaram a inclusão de variáveis mineralógicas na discriminação das fontes de produção de sedimentos, obtendo as variáveis teor de Caulinita e Goethita como melhores elementos traçadores.

4. CONCLUSÕES

De forma geral, pode-se observar que há maior concentração de trabalhos com a temática de produção de sedimentos no estado do Rio Grande do Sul nas regiões central e noroeste. Além disso, diversos métodos de obtenção de estimativas de produção de sedimentos já foram testados e conclui-se que é importante calibrar os modelos utilizados para a área de estudo específica para evitar a superestimação dos dados obtidos. Também se elucida que a adoção de técnicas conservacionistas para o manejo do solo é determinante para a redução da produção de sedimentos e que, de forma geral, é possível identificar as diferentes fontes de contribuição de produção de sedimentos com a utilização de elementos químicos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELLINASO, T.B.; PAIVA, J.B.D. Avaliação da produção de sedimentos em eventos chuvosos em uma pequena bacia hidrográfica semi-urbana de encosta. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 12, n. 4, p. 169-181, 2007.



BONUMÁ, N.B. et al. Balanço hídrico e sua relação com a modelagem da produção de sedimentos em uma pequena bacia hidrográfica rural. In: **IX Encontro Nacional de Engenharia de Sedimentos**, p. 1-17, 2010.

DIDONÉ, E.J. **Erosão bruta e produção de sedimentos em bacia hidrográfica sob plantio direto no planalto do Rio Grande do Sul**. 2013. 228 f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) – Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo, Universidade Federal de Santa Maria.

DORNELES, V.R. **Aplicabilidade de curvas-chave para modelagem de produção de sedimentos a partir da Modified Universal Soil Loss Equation (MUSLE)**. 2020. 175 f. Tese (Doutorado em Recursos Hídricos) – Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos, Universidade Federal de Pelotas.

LINO, J.S. **Evolução do sistema plantio direto e produção de sedimentos no Rio Grande do Sul**. 2010. 118 f. Dissertação (Mestrado em Ciências – Solos e Nutrição de Plantas) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo.

MIGUEL, P. et al. Variáveis mineralógicas preditoras de fontes de produção de sedimentos, em uma bacia hidrográfica do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 38, p. 783-796, 2014.

MINELLA, J.P.G. et al. Combining sediment source tracing techniques with traditional monitoring to assess the impact of improved land management on catchment sediment yields. **Journal of Hydrology**, v. 348, n. 3-4, p. 546-563, 2008.

PIMENTEL, D.; BURGESS, M. Soil erosion threatens food production. **Agriculture**, v.3 n.3, p.443-463, 2013.

SARI, V. **Monitoramento e modelagem da produção de sedimentos em uma bacia hidrográfica no noroeste do Rio Grande do Sul**. 2017. 312 f. Tese (Doutorado em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental) – Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

SOUZA, C.F. et al. Comparação dentre estimativas de produção de sedimentos na bacia do rio Potiribu. In: **VII Encontro Nacional de Engenharia de Sedimentos**, 2006.

TELLES, T. S. et al. Avaliação dos custos da erosão do solo. In: **Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia**.2010.

TELLES, T. S. et al. The costs of soil erosion. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 35, p. 287-298, 2011.

UZEIKA, T. et al. Use of the SWAT model for hydro-sedimentologic simulation in a small rural watershed. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 36, p. 557-565, 2012.

VAN PELT, R. S. et al. The reduction of partitioned wind and water erosion by conservation agriculture. **Catena**, v.148, p.160-167, 2017.