

ESTUDO DE CASO: EMPREGO DA MATRIZ DE LEOPOLD PARA A AVALIAÇÃO DE IMPACTOS ASSOCIADOS À PRODUÇÃO DE TABACO EM UMA PROPRIEDADE NO VALE DO RIO PARDO

Douglas Falk¹, Aline Rubert¹, Luana Schlesener Voese¹, Maiara Priscilla de Souza², Rosana de Cassia de Souza Schneider^{1-2*}

¹ Curso de Graduação em Química – Linha de formação Química Industrial, Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC), CEP 96815-900, Santa Cruz do Sul - RS, Brasil.

² Programa de Pós-graduação em Tecnologia Ambiental, Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC), CEP 96815-900, Santa Cruz do Sul - RS, Brasil.

*E-mail: rosana@unisc.br

Recebido em: 07/06/2019

Aceito em: 30/07/2019

RESUMO

A indústria de tabaco vem ganhando destaque com o passar dos anos, no entanto, suas consequências para a saúde continuam sendo uma preocupação constante. Considerando o destaque dessas indústrias, os sistemas de gestão são imprescindíveis para minimizar impactos neste e em outros setores, considerando os aspectos relacionados a sustentabilidade de um processo. Devido às consequências que podem trazer ao meio ambiente, este trabalho visa efetuar um estudo de caso de uma propriedade produtora de tabaco a fim de determinar impactos ambientais usando uma matriz de interação. A Matriz de Leopold foi o modelo utilizado para avaliar os efeitos bióticos e antrópicos em comparação aos aspectos ambientais. Os resultados encontrados demonstraram os pontos mais críticos, importantes, frequentes e significativos de cada etapa do processo de produção agrícola de tabaco e que são de extrema importância ambiental, pois causam impactos negativos no ar, solo e água. Com a avaliação realizada identificou-se que os impactos positivos (43,8%) estão relacionados as atividades antrópicas e os negativos (56,3%) estão relacionados principalmente ao meio físico.

Palavras-chave: Tabaco. Impactos Ambientais. Matriz de Leopold.

1 Introdução

Atualmente, a indústria do tabaco se organiza em nível mundial sob a forma de oligopólio, onde poucas empresas detêm o controle de grande parcela do mercado. As atividades de produção e comercialização de tabaco e seus derivados se estendem por mais de cinquenta países. Os maiores produtores são China (2,83 milhões de toneladas), Brasil (0,85 milhões de toneladas), e Estados Unidos (0,52 milhões de toneladas) [1].

No Brasil, a Região Sul se destaca na produção de tabaco e de cigarros, sendo 25% da produção de tabaco do sul do Brasil proveniente do Vale do Rio Pardo, e Santa Cruz do Sul um dos principais municípios do setor fumageiro. Esse município exporta cerca de 85% de sua produção [2]. Nessa região, aproximadamente 50% da sua população vive no meio rural, dedicando-se principalmente à produção do tabaco [3].

As indústrias de tabaco são responsáveis por grande parcela de empregos na região, ainda assim, a cadeia produtiva desses estabelecimentos deve ser sempre estudada a fim de minimizar danos aos diversos meios, como, por exemplo, a contaminação dos alimentos, do solo, da fauna, dos rios,

desmatamento e perda de biodiversidade, uma vez que os pacotes tecnológicos de agrotóxicos podem mudar, dependendo das pragas e dos produtos disponíveis no comércio [1]. Além disso, as famílias de agricultores que cultivam fumo são sistematicamente afetadas de diversas formas, tais como: uso de agrotóxicos; pelo contato direto com a planta úmida, que libera nicotina, sendo esta absorvida pela epiderme; cheiro e poeira das folhas durante a secagem nas estufas, dentre outros. O uso de agrotóxicos é o mais complexo e abrangente, pois além de atingir o solo e água, pode afetar a camada de ozônio, e alguns dos agrotóxicos utilizados são encontrados inclusive no produto final da atividade agrícola, ou seja, na folha [4-5].

Outra problemática ambiental é o uso do sistema *Floating* para produção das mudas. Este processo consiste em flutuar bandejas de poliestireno, as quais são enchidas com substrato, numa lâmina d'água em um túnel coberto por plástico. Nessa lâmina, são diluídos os agrotóxicos e os fertilizantes, formando um concentrado químico [9-10]. Essas soluções apresentam toxicidade e, na maioria das vezes, seja na forma pura ou misturada com calcário, são descartadas diretamente no

solo, ou permanecem sistemas até evaporar completamente ou serem carreados pelas águas das chuvas [1].

Uma das mais populares ferramentas de avaliação de impactos ambientais é a Matriz de Leopold. Esta matriz passou por diversas adaptações e tem sido utilizada de variadas formas ao longo do tempo, dependendo do processo a ser avaliado. A Matriz de Leopold possibilita a avaliação das interações entre as ações realizadas sobre determinado aspecto ambiental, como por exemplo biológico, físico, químico ou antrópico [10].

Diante da relevância do tema para a região, e de sua contribuição para estudos futuros em locais que trabalham com a cultura do tabaco, este estudo visa analisar os impactos ambientais relacionados à produção de tabaco em uma propriedade do Vale do Rio Pardo, com uso da matriz de Leopold modificada. O objetivo foi correlacionar os aspectos ambientais com efeitos bióticos e antrópicos, avaliando as interações entre ações da cultura do tabaco e fatores ambientais, classificando impactos ambientais potenciais, sendo analisadas questões referentes à significância, frequência, importância e criticidade de cada etapa do processo.

2 Metodologia

Para o estudo de caso foi realizada a visita em uma propriedade agrícola que tem tradição de 30 anos na produção de folhas de tabaco. As ações realizadas na lavoura estudada são similares às realizadas em outras propriedades da região. A matriz de Leopold modificada [11] foi usada para identificar as principais atividades e seus impactos ambientais durante a produção do tabaco no Vale do Rio Pardo. Os fatores ambientais analisados definidos para monitoramento são: Físicos; 1. Recurso atmosférico (partículas sólidas e gases); 2. Recurso hídrico (contaminação); 3. Recurso edáfico (contaminação dos solos); 4. Antrópicos (economia local, infraestrutura necessária, qualidade de vida e saúde, qualidade do produto final). Foram analisadas as seguintes etapas do processo: produção e preparo das mudas, preparação do solo, plantio, capação, colheita, cura das folhas, classificação, manocas e enfiamento e transporte até as indústrias.

Cada fator, ação identificada no processo e impactos ambientais foram determinados com base nas seguintes classificações: valor (positivo ou negativo); ordem (direta ou indireta); espaço (local, regional ou estratégico); tempo (curto, médio ou longo); dinâmica (temporária, cíclica ou permanente). Para classificar a etapa do processo de acordo com os critérios enumerados anteriormente, foram utilizados os seguintes critérios: pesquisas na literatura e entrevistas com produtores, buscando coletar informações e aliá-las a conhecimentos prévios, como, por exemplo, o impacto do uso de herbicidas e outros compostos orgânicos potencialmente tóxicos. Como intervalo de avaliação, utilizou-se desde a etapa da produção de

mudas até a entrega para a indústria. A Tabela 1 descreve os critérios utilizados para classificar as interações entre os fatores e as etapas de produção.

Tabela 1. Descrição dos critérios utilizados para identificar as principais atividades e seus impactos ambientais durante a produção do tabaco na propriedade em estudo, elaborada pelos autores.

Classificação	Descrição
N-Negativo	Polui/contamina o fator ambiental em questão ou gera algum tipo de risco para quem participa de tal etapa.
P-Positivo	Agrega valor ao produto final. Não gera risco significativo no processo.
D-Direto	Afeta diretamente o fator ambiental
I-Indireto	Afeta de modo indireto o fator ambiental
L-Local	Impacta apenas no local da propriedade de produção
R-Regional	Impacta sobre toda a região de produção
C-Curto	Ocorre em um curto espaço de tempo ou gera um efeito de curta duração
M-Médio	Ocorre em um médio espaço de tempo ou gera um efeito de média duração
X-Longo	Ocorre em um longo espaço de tempo ou gera um efeito de longa duração
Y-Permanente	Impacta em todo ciclo de produção ou de modo permanente a quem é exposto ao risco
T-Temporário	Impacto somente em uma pequena parte do ciclo ou em quem participa da etapa de produção

3 Resultados e discussões

A avaliação do processo de produção do tabaco foi realizada através do monitoramento de 8 etapas principais, apresentadas na Tabela 2.

A Tabela 3 mostra a matriz de interações entre os fatores ambientais e as ações no processo de produção do tabaco. Foram avaliadas 150 possíveis interações, sendo 61 delas identificadas. Nas colunas, encontram-se os fatores ambientais com potencial de serem impactados; nas linhas, as etapas do processo de produção do tabaco.

Na Figura 1, são apresentados os gráficos gerados a partir dos resultados encontrados na Tabela 3. Os gráficos mostram os resultados obtidos na avaliação das classificações do impacto da etapa produtiva no fator ambiental. Analisando os gráficos, podemos ver que a maioria das etapas possui impacto: negativo, direto, permanente, local e longo.

De acordo com os dados obtidos, pôde-se compreender como a cultura do tabaco influencia no meio ambiente, principalmente em relação aos impactos negativos nos recursos hídricos, no ar e no solo. Além disso, o agricultor participa de todo processo, estando exposto a riscos à saúde associados à atividade de produção do tabaco, como partículas em suspensão, altas temperaturas (estufas), compostos altamente tóxicos e acumulativos (agrotóxicos), entre outros.

Tabela 2. Etapas e observações registradas durante as visitas a propriedade agrícola em estudo.

Etapa	Observação
1. Produção e preparo das mudas	Consiste na obtenção de mudas sadias e produtivas para o processo de plantio. Nesta etapa, pode-se destacar a importância e a influência na qualidade do produto final, ou seja, mudas que apresentaram algum problema oriundo de baixo desenvolvimento causam consequentemente perda da qualidade no produto final.
2. Preparação do Solo	Consiste nos processos de calagem, preparo físico (lavagem, gradeamento), aplicação de herbicidas e/ou fungicidas. Basicamente, trata-se da adequação do solo para gerar maior produtividade. Também de grande importância para qualidade, a calagem pode gerar material particulado suspenso no ar quando aplicado de modo equivocado. Já os impactos dos herbicidas e fungicidas já são bem conhecidos, contaminando rios, solos e o próprio ar, além de ser um grande risco à saúde do trabalhador [12]
3. Plantio	Consiste na colocação das mudas no solo. Necessita um permanente controle de pragas e adubação de cobertura, as quais geram impactos sobre o solo, ar e água, além de prejudicar a saúde do trabalhador, conforme discutido anteriormente. Nesta etapa há a aplicação de agrotóxicos, aos quais muitos produtores utilizam sem o cuidado adequado. Estudos recentes relacionaram a perda da qualidade de audição ao uso de agrotóxicos pelos produtores rurais [13]. Além disso, a contaminação por agrotóxicos pode se espalhar por regiões circunvizinhas por meio dos corpos d'água. Por se tratar de poluentes orgânicos persistentes, podem permanecer no meio ambiente por muito tempo [14], podendo chegar até aos alimentos e à água de consumo.
4. Capação	Trata-se da quebra do botão floral e da aplicação de antibrotante, um produto de toxicidade considerável, podendo gerar contaminações no solo, ar, água e no indivíduo que o aplica.
5. Colheita	Retirada das folhas da planta. Possui um elevado risco ao trabalhador, pois muitas folhas se localizam em partes que exigem do produtor uma postura desconfortável para a realização da colheita. Há de se considerar também que muitas folhas estão contaminadas com agrotóxicos utilizados anteriormente. Há transporte da lavoura para a propriedade com consumo de combustível.
6. Cura das folhas	Secagem em estufa das folhas colocadas sobre uma vara de sustentação, para adquirirem as propriedades necessárias. A secagem gera gases e vapores nocivos, embora possua grande importância para a qualidade do produto final.
7. Classificação, manocas e enfartamento	Classificação do tabaco em grupos de acordo com seu preparo, sua apresentação e arrumação, sua posição nas plantas, cor das folhas e sua qualidade. Possui grande importância econômica e na qualidade do produto final, mas gera grande quantidade de poluição no ar, devido ao forte cheiro, e material particulado. Há risco ao trabalhador, uma vez que muitos realizam este processo em posturas com pouca ergonomia, em assentos inapropriados para um correto acomodamento da coluna vertebral.
8. Transporte até as indústrias	Possui impacto na economia visto que necessita de mão de obra para ser realizado e há consumo de combustíveis.

Tabela 3. Matriz de Leopold modificada para análise dos impactos ambientais.

		CARACTERÍSTICAS AMBIENTAIS RELEVANTES							
Etapas	Atividades	Meio Físico				Meio Antrópico			
		Ar		Recurso Hídrico	Recurso Edáfico	Econômico	Infraestrutura	Qualidade de vida	Qualidade Prod. Final
		Partículas	Gases e Vapores	Contaminação	Contaminação				
Produção e preparo das mudas	Construção dos canteiros	-	-	-	-	PIRCT	PDLMT	-	-
	Obtenção de mudas e bandejas	-	-	-	-	PDRMT	PDLMT	-	PDLXY
	Preparo do substrato	-	-	-	-	PDLCT	-	-	PDLMT
	Repique	-	-	-	-	PDLCT	-	NDXY	PDLXY
Preparação do solo	Calagem	NDLCT	-	NILXT	NDLXY	PIRCT	-	-	PDLXY
	Lavagem/gradeamento	-	-	-	-	PDRCT	-	NDXY	PDLXY
	Uso de herbicidas/fungicidas	-	NDRMT	NDRXY	NDRXY	PIRCT	-	NDXY	PDRXY
Plantio	Transplante de mudas para a lavoura	-	-	-	-	PIRCT	-	NDXY	PILCT
	Controle de pragas	-	MDLMT	-	-	PDRCT	-	NDXY	PDLXY
	Adubação de plantio e cobertura	-	-	-	-	PIRCT	-	NDXY	PDLXY
Capação	Aplicação de antibrotante	-	NDLCT	NDRXY	NDRXY	PIRCT	-	NDXY	PDLXY
	Quebra do botão floral	-	-	-	-	PILCT	-	NDXY	PDLMT
Colheita	Quebra das folhas	-	-	-	-	-	-	NDXY	PILCT
	Transporte até a propriedade	-	-	-	-	-	-	-	-
Cura das folhas	Preparação das varas de sustentação	-	-	-	-	PDLCT	-	NDXY	PDLCT
	Secagem em estufa	-	NDRMT	-	-	PDRMT	-	NDXY	PDLXY
Classificação, manocás e enfardamento	Classificação do tabaco em grupos de acordo com seu preparo, sua apresentação e arrumação, sua posição nas plantas, cor das folhas e sua qualidade.	NDLMT				PDLMT		NDXY	PDLMT
Transporte para as fumageiras	Carregamento nos veículos de transporte	-	-	-	-	PILCT	-	NDXY	-
	Transporte até as indústrias	-	-	-	-	PIRCT	-	-	-

LEGENDA: P - positivo; N - negativo; D - Direto; I - Indireto; L - Local; R - Regional; C - Curto; M - Médio; X - Longo; Y - Permanente; T - Temporário

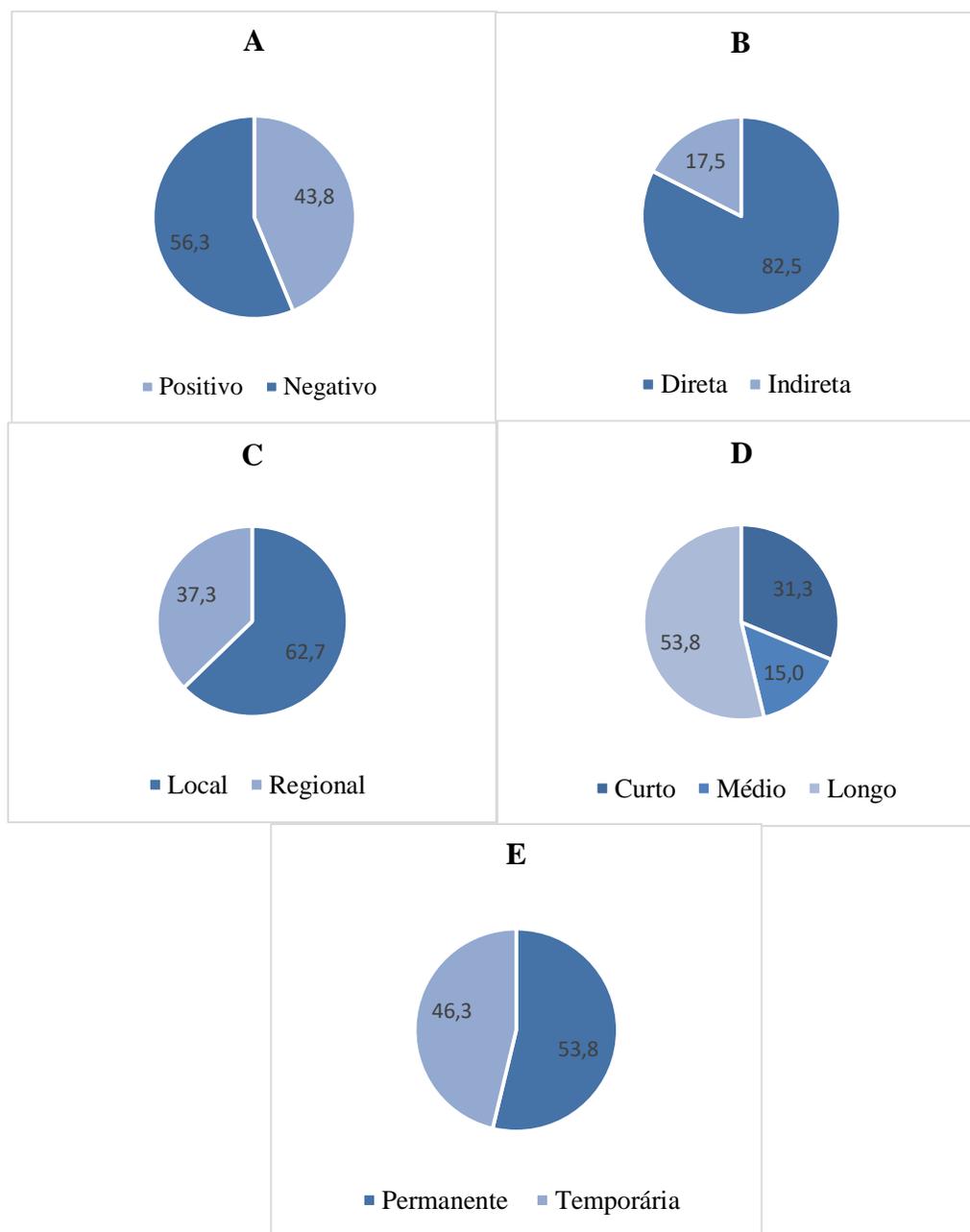


Figura 1- Gráficos gerados a partir da contagem dos efeitos elencados na Matriz de Leopold modificada Tabela 3.O gráfico A é o de valor/impacto, B refere-se a ordem, C ao espaço, D ao tempo e E a dinâmica.

Muitas vezes, o plantio é executado em áreas impróprias. São assim consideradas as áreas próximas a cursos d'água, regiões ribeirinhas, próximas a residências ou, ainda, em zonas íngremes, facilitando a lixiviação de fertilizantes e pesticidas. Pode haver,

ainda, uma ampliação da área plantada, com o desmatamento de áreas que, muitas vezes, são abrigos para ecossistemas, o que gera um impacto no meio ambiente. Estudos realizados em cursos

d'água adjacentes mostraram que a poluição aumenta em áreas onde há redução da área florestal adjacente [15].

Além disso, o risco de exposição do produtor à nicotina é crescente. A característica hidrossolúvel da nicotina pode ainda contaminar frutas, chás, temperos e plantas medicinais, o que pode impactar na disseminação de efeitos adversos [16,17]. Esta substância pode infiltrar-se no organismo a partir do contato com o próprio suor da pele, chegando aos órgãos internos. Do que foi estudado até agora, sabe-se que a nicotina pode causar desde infarto no miocárdio, câncer e é a principal responsável pela dependência química [4].

O contato com agrotóxicos, além de contribuir para doenças cardíacas, pulmonares, auditivas, pode também contribuir para doenças psíquicas. Diversos estudos têm relacionado a ocorrência de depressão e, conseqüentemente, de suicídios ao uso de agrotóxicos [18]. Muitos desses efeitos à saúde do produtor são permanentes, podendo levar a doenças que, muitas vezes, não têm cura, como o câncer. Além disso, principalmente em países com economias mais frágeis, a aplicação destes produtos se dá por meio de mochilas pulverizadoras e sem o uso de proteção, o que maximiza a absorção dos pesticidas pela pele.

A conscientização dos trabalhadores, por outro lado, deve ser reconhecida, quando se observa o número crescente destes que passaram a usar as vestimentas adequadas para o manuseio da cultura. Estudos mostram a importância de seguir as orientações técnicas de segurança do trabalho, em todas as etapas. Mesmo aqueles que somente executam a colheita, ou seja, não trabalharam na aplicação direta do produto, também ficaram expostos aos princípios ativos dos agrotóxicos. Há também estudos que associam determinadas substâncias a diagnósticos psiquiátricos em agricultores, tais como depressão e tendência suicida [19].

Além do uso dos agrotóxicos, a cultura do tabaco também demanda muitos nutrientes do solo. Quando há um grande uso de fertilizantes no solo, pode provocar, em caso de má aplicação, eutrofização de corpos hídricos pela lixiviação destes nutrientes. Estudos comprovam que a planta do tabaco demanda mais nitrogênio, fósforo e potássio do que outros tipos de plantas, ou seja, a plantação do tabaco esgota mais rapidamente a fertilidade do solo do que as demais culturas. Além disso, algumas práticas agrícolas que buscam maiores teores de nicotina e desenvolvimento foliar também agredem o solo em demasia [20].

De outro lado, deve-se considerar também o importante impacto na economia que a cultura do tabaco exerce para os pequenos e médios agricultores. Esta torna-se a alternativa viável diante da falta de recursos financeiros e de área suficiente para investir em outras culturas, como a soja ou o milho[1]. Esta atividade é a principal economia no centro do estado, e meio de sobrevivência de muitas famílias. Por isso deve ser garantido que o plantio do tabaco seja executado com bom senso e de modo sustentável e seguro [1-4].

A relação econômica – ambiental neste contexto pode ser equilibrada pelas ações conscientes dos produtores. Esta é uma cultura bem estabelecida, com inúmeros ganhos econômicos para a região, estado e país e deve ser sempre estudada para que reduza seus impactos diretos e indiretos. Alguns impactos são passíveis de controle e mitigação, desde que associada ao uso correto do solo e manuseio sustentável.

Na lavoura estudada ainda existem aspectos que podem ser melhorados e impactos que podem ser minimizados. Alguns são muito difíceis de serem evitados, uma vez que dependem de investimentos que ficam longe do alcance dos produtores familiares, como o uso de maquinarias para minimizar o contato direto com as folhas; cuidados para evitar a contaminação de recursos hídricos; descanso do solo, associado à necessidade de mais área disponível para plantio, prefinindo a lixiviação de nutrientes.

Além disso, os dados levantados demonstram a dependência do modelo tecnológico convencional da cultura do tabaco, com consumo de agrotóxicos. Mesmo tendo interesse em diversificar a produção, a maioria dos agricultores continua vinculada ao sistema devido à garantia de compra do produto pelas empresas, o que não acontece com a maior parte dos cultivos de outras plantas que poderiam ser alternativas para a região. Neste contexto, a mudança para sistema de produção orgânica poderia ser um avanço significativo.

A produção de tabaco orgânico vem se mostrando uma alternativa interessante à produção convencional. Tal modo de produção consiste na restrição ao uso de produtos químicos, como defensivos agrícolas e fertilizantes, e também quanto à área de plantio, que deve ficar isolada de plantações convencionais para evitar contaminação. Além disso, os produtos orgânicos, como o tabaco, devem respeitar legislação vigente para serem reconhecidos como tal [21]. Experiências realizadas no Paraná mostraram que a rentabilidade da produção convencional pode ser superada com um manejo inteligente, um combinado de produção orgânica de tabaco concomitante com processamento de frutas e hortaliças [22], mostrando-se uma alternativa interessante ao modo convencional de produção de tabaco.

Portanto, com base nos dados encontrados na matriz de Leopold, foi reconhecida a existência de impacto negativo associado ao modo de produção, o que pode ser minimizado. Permitiu observar o cenário do qual os profissionais da área podem partir para propor modificações. Mostrou-se uma ferramenta adequada para reconhecer os principais impactos ambientais na cadeia do tabaco, na propriedade estudada. Com ela foi possível avaliar as interações entre os fatores e as ações e isso é de grande importância no momento em que se almeja mapeá-las. A matriz de Leopold apresentou grande flexibilidade, auxiliando de modo positivo nas avaliações dos impactos e promovendo uma maior conscientização dos problemas que devem ser monitorados a fim de minimizar impactos ambientais [23].

4 Conclusões

Através desse trabalho, foi possível verificar que os impactos existentes na propriedade produtora de tabaco avaliada foram, em sua maioria, negativos ao homem e ao meio ambiente. No entanto, existem impactos positivos que impulsionam a continuidade desta atividade agrícola e da economia regional. O equilíbrio tanto de impactos diretos ou indiretos, de longo ou curto prazo, negativos ou positivos, se dá pelo manuseio correto da lavoura, seguindo orientações de segurança do trabalho. Alguns impactos relacionados ao desgaste do solo e o uso intensivo de agrotóxicos e de fertilizantes são de difícil controle devido à condição de produtor agrícola familiar com pequenas propriedades. A possibilidade de mudar para um sistema orgânico torna-se um meio de redução dos impactos ambientais negativos.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. Também agradecemos aos agricultores A. Voese e N. Schlesener pela descrição do processo.

CASE STUDY: EMPLOYMENT OF THE LEOPOLD MATRIX FOR THE EVALUATION OF IMPACTS ASSOCIATED WITH THE PRODUCTION OF TOBACCO ON A PROPERTY IN THE PARDO RIVER VALLEY

ABSTRACT: The tobacco industry has been gaining prominence over the last years, however, its health consequences remain a constant concern. Considering the prominence of these industries, the management systems are essential to minimize impacts in this field. Due to the consequences that can be caused to the environment, this work aims to develop a case study of a tobacco producing property in order to determine environmental impacts using an interaction matrix. The Leopold Matrix was the model used to evaluate the biotic and anthropic effects in comparison to the environmental aspects. The results showed the most critical, important, frequent and significant points of each stage of the agricultural production process, stating that these are of extreme environmental importance considering the negative impacts on air, soil and water. In addition, workers may be exposed to the risks associated with their tobacco production activities. It is possible to highlight that the main positive aspect is related to economic activity, which is the main source of economy in the central state of Rio Grande do Sul.

Keywords: Tobacco. Environmental Impacts. Leopold Matrix.

Referências

- [1] HUSSAIN, M. et al. Hazardous pollutants emissions and environmental impacts from fuelwood burned and synthetic fertilizers applied by tobacco growers in Pakistan. *Environmental Technology & Innovation*, Vol. 7, p. 169-181, 2017.
- [2] DE MIRANDA B. A. C. A região de Santa Cruz do Sul e o fumo: panorama de uma "especialização" nociva. *Indicadores Econômicos FEE*, Vol. 42, n°. 1, p. 43-62, 2014.
- [3] ETGES, V. E. et al. O impacto da cultura do tabaco no ecossistema e na saúde humana. *Textual*, Vol. 1, n°. 1, p. 14-21, 2002.
- [4] BOEIRA, S. L.; GUIVANT, J. S. Indústria de tabaco, tabagismo e meio ambiente: as redes ante os riscos. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, Vol. 20, n°. 1 p. 45-78, 2003.
- [5] CONTI, C. L. et al. Pesticide exposure, tobacco use, poor self-perceived health and presence of chronic disease are determinants of depressive symptoms among coffee growers from Southeast Brazil. *Psychiatry research*, Vol. 260, p. 187-192, 2018.
- [6] ABD EL-AZIZAA.E.M, HATERAH, A., AL-SEWAIKAN. Pesticide exposure, tobacco use, poor self-perceived health and presence of chronic disease are determinants of depressive symptoms among coffee growers from Southeast Brazil Natural radioactivity contents in tobacco. *International Congress Series. Volume 1276, February 2005, Pages 407-408.*
- [7] DE REZENDE, L. F. M. et al. Proportion of cancer cases and deaths attributable to lifestyle risk factors in Brazil. *Cancer epidemiology*, Vol. 59, p. 148-157, 2019.
- [8] NOVOTNY, T. E.; ZHAO, F. Consumption and production waste: another externality of tobacco use. *Tobacco control*, Vol. 8, n°. 1, p. 75-80, 1999.
- [9] DE OLIVEIRA S. A. et al. Utilização de equipamentos de proteção individual e agrotóxicos por agricultores de município do recôncavo Baiano. *Revista da Universidade Vale do Rio Verde*, Vol. 15, n°.1, p. 738-754, 2017.
- [10] REICHERT, J. M., PELLEGRINI, A., RODRIGUES, M. F. Tobacco growth, yield and quality affected by soil constraints on steepplands. *Industrial Crops and Products*. Vol 128, p. 512-526, 2019.
- [11] KAERCHER, J. A. et al. Optimization of biodiesel production for self-consumption: considering its environmental impacts. *Journal of Cleaner Production*, Vol. 46, p. 74-82, 2013.
- [12] PERES, F.; MOREIRA, J. C..Saúde e ambiente em sua relação com o consumo de agrotóxicos em um pólo agrícola do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, Vol. 23, p. S612-S621, 2007.
- [13] SENA, T. R. R.; VARGAS, M. M.; OLIVEIRA, C. C. C. Saúde auditiva e qualidade de vida em trabalhadores expostos a agrotóxicos. *Ciência & Saúde Coletiva*, Vol. 18, p. 1753-1761, 2013.
- [14] SOUZA, G. S. et al. Presença de agrotóxicos na atmosfera e risco à saúde humana: uma discussão para a Vigilância em Saúde Ambiental. *Ciência & Saúde Coletiva*, Vol. 22, p. 3269-3280, 2017.
- [15] BORTOLUZZI, E. C. et al. Contamination of surface water by pesticides as a function of soil use in the Agudo watershed, RS. *Revista Brasileira De Engenharia Agrícola e Ambiental*, Vol. 10, n°. 4, p. 881-887, 2006.

[16] SELMAR, D. et al. Uptake of nicotine from discarded cigarette butts—A so far unconsidered path of contamination of plant-derived commodities. *Environmental Pollution*, Vol. 238, p. 972-976, 2018.

[17] LECOURE, N. et al. Environmental health impacts of tobacco farming: a review of the literature. *Tobacco control*, Vol. 21, n.º. 2, p. 191-196, 2012.

[18] COGO, L. A. et al. Functional evaluation of the vestibular system of guinea pigs poisoned by an organophosphate through caloric stimulation. *Revista CEFAC*, Vol. 16, n.º. 5, p. 1434-1442, 2014.

[19] ARCURY, T. A.; QUANDT, S. A. Health and social impacts of tobacco production. *Journal of Agromedicine*, Vol 11, n.º. 3-4, p. 71-81, 2006.

[20] MOULA, M. S. et al. Effects of Consecutive Two Years Tobacco Cultivation on Soil Fertility status at Bheramara Upazilla in Kushtia District. *J Rice Research*, Vol. 6, n.º. 1, p. 190, 2018.

[21] MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Instrução normativa n.º 17. 18 de junho de 2014.

[22] AHRENS, D.C., LLANILO, R.F., MILLÉO, R.D.S.; Possibilidades de diversificação do cultivo de fumo convencional por sistemas de produção de base agroecológica no Centro-Sul do Paraná, Brasil. *Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural*. Julho, 2009.

[23] POTRICH, A. L.; TEIXEIRA, C. E.; FINOTTI, A. R. Avaliação de impactos ambientais como ferramenta de gestão ambiental aplicada aos resíduos sólidos do setor de pintura de uma indústria automotiva. *Estudos Tecnológicos em Engenharia*, Vol. 3, n.º. 3, p. 162-175, 2007.