

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

Jeferson Luiz Pradella

**MANEJO DO SOLO RELACIONADO À PRODUÇÃO DO TABACO E
SUAS CONSEQUÊNCIAS**

**Sobradinho, RS, Brasil
2018**

Jeferson Luiz Pradella

**MANEJO DO SOLO RELACIONADO À PRODUÇÃO DO TABACO E SUAS
CONSEQUÊNCIAS**

Monografia apresentada ao Curso de Pós-graduação em Educação Ambiental, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS) como requisito parcial para obtenção do grau de **Especialista em Educação Ambiental**

Orientador: Dr. Clayton Hillig

Sobradinho, RS, Brasil
2018

Jeferson Luiz Pradella

**MANEJO DO SOLO RELACIONADO À PRODUÇÃO DO TABACO E SUAS
CONSEQUÊNCIAS**

Monografia apresentada ao Curso de Pós-graduação em Educação Ambiental, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS) como requisito parcial para obtenção do grau de **Especialista em Educação Ambiental**

Aprovado em 08 de dezembro de 2018:

Clayton Hillig, Dr. UFSM
(Presidente/Orientador)

Ana Caroline Paim Benedetti, Dr. (UFSM)

Luiz Ernani Bonesso de Araujo, Dr. UFSM

Sobradinho, RS, Brasil
2018

Dedicatória

Dedico este trabalho a Danusa e
aos produtores de tabaco por mim assistidos.

AGRADECIMENTOS

A Deus com fé e coragem.

À minha família pelo estímulo e apoio.

À Coordenação do Polo Regional de Ensino Superior a Distância de Sobradinho.

À Universidade Federal de Santa Maria – UFSM.

À Coordenação do Curso de Especialização em Educação Ambiental.

Ao orientador Prof. Dr. Clayton Hillig.

Aos Professores do Curso.

Aos agricultores, produtores de tabaco, do município de Ibarama, RS.

Aos Colegas e Amigos.

Muito Obrigado.

"A evolução da vida demonstrou por mais de 3 bilhões de anos que, nesta casa sustentável que é o planeta terra, não existem limites para o desenvolvimento, a diversificação, a inovação e a criatividade." (Fritjof Capra)

RESUMO

MANEJO DO SOLO RELACIONADO À PRODUÇÃO DO TABACO E SUAS CONSEQUÊNCIAS

Autor: Jeferson Luiz Pradella

Orientador: Dr. Clayton Hillig

O estudo teve como objetivo investigar como, porque e quais as consequências que o manejo do solo, utilizado pelo produtor de tabaco, produz na propriedade com relação a preservação ambiental. A pesquisa caracteriza-se como um estudo de caso, de abordagem qualitativa e de objetivos descritiva. Foi realizada entre julho e outubro de 2018 com três produtores de tabaco do município de Ibarama, RS, utilizou-se a observação como instrumento de coleta de dados. Buscou-se mostrar o tipo de manejo do solo utilizado pelo produtor nas lavouras de tabaco e as consequências de cada manejo para o solo. Observou-se lavouras de tabaco com manejo plantio convencional, cultivo mínimo e plantio direto. Os resultados de safras anteriores e da safra 2018/2019 mostram que o solo das lavouras dos três produtores originalmente tem muitas semelhanças, também quanto ao clima, entretanto o manejo plantio convencional e cultivo mínimo sofrem com problemas de erosão, degradação do solo e maior custo pela necessidade de cultivações, com aumento mão de obra e insumos, o mesmo não ocorre com o manejo plantio direto que alcança maior produtividade e qualidade do tabaco, mantém a estrutura do solo e reduz a necessidade de insumos e mão de obra. Também fica evidente a preocupação dos produtores com a preservação ambiental, pelo cuidado com as embalagens dos agrotóxicos, manutenção de áreas de APPs, principalmente de matas ciliares e cursos d'água. Pelos resultados o manejo plantio direto no cultivo de tabaco é indicado porque preserva o meio ambiente e torna as propriedades mais sustentáveis.

Palavras chave: Preservar. Meio ambiente. Plantio convencional. Cultivo mínimo. Plantio direto.

ABSTRACT

SOIL MANAGEMENT RELATED TO THE PRODUCTION OF TOBACCO AND ITS CONSEQUENCES

Author: Jeferson Luiz Pradella
Guiding: Dr. Clayton Hillig

The purpose of this study was to investigate how it, why and what the consequences that soil management used the tobacco producer, shall take effect in relation to environment preservation. This research is characterized by being a study of Case and Qualitative approach and describing objectives. This work is been carried between July and October 2018, with three tobacco producer in Ibarama city, observation was used as an instrument of data collection. As this study has shown, for soil use, management producer in the tobacco plantations and the consequences of each management the results showed that last Tobacco crops were observed with conventional tillage management, minimum tillage and no-tillage. The results of previous for last tobacco plantation and the 2018/2019 plantation shows that the soil of the three producers originally had many similarities, also with respect to the climate. However, conventional tillage and minimum cultivation suffered from erosion`s problems , soil degradation and higher cost by the need for cultivation, with increased labor and inputs, the same does not occur with the direct no-till management that achieves higher productivity and quality of the tobacco, keeps the soil structure and reduces the need for inputs labor. It is also evident the concern of producers with environmental preservation, the care with the packaging of pesticides, maintenance of areas of PPAs, mainly of riparian forests and water courses. The results, no-till management in tobacco cultivation is indicated because it preserves the environment and becomes the properties more sustainable.

Keywords: To preserve. Environment. Conventional planting. Minimal cultivation. Direct planting.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1 – Mapa Exploratório de Solos do Estado do Rio Grande do Sul (recorte)..... | 17 |
| Figura 2 – Perfil de solo raso no município de Ibarama, RS, lavoura com plantio convencional | 18 |
| Figura 3 – Mapa oficial da Microrregião Centro Serra, RS | 38 |
| Figura 4a – Lavoura preparada com pelo plantio convencional e camalhões bem estruturados | 41 |
| Figura 4b – Lavoura com plantio convencional, camalhões bem estruturados | 41 |
| Figura 5a – Princípio de erosão do solo no plantio convencional provocada pelas chuvas..... | 42 |
| Figura 5b – Erosão com perda de solo e destruição de parte da lavoura provocada pelas chuvas | 42 |
| Figura 6a – Preparação do solo com cultivo mínimo..... | 44 |
| Figura 6b – Afloramento de roxa em solo mínimo..... | 44 |
| Figura 7a – Medição da compactação do solo | 44 |
| Figura 7b – Camalhão bem formado no cultivo mínimo | 44 |
| Figura 8a – Solo raso com afloramento de rocha no cultivo mínimo e erosão | 45 |
| Figura 8b – Solo raso com afloramento de rocha no cultivo mínimo..... | 45 |
| Figura 9a – Solo preparado para plantio do tabaco no sistema plantio direto..... | 47 |
| Figura 9b – Lavoura de tabaco no sistema plantio direto | 47 |
| Figura 10a – Proteção do solo no plantio direto | 49 |
| Figura 10b – Proteção do solo no plantio direto | 49 |

SUMÁRIO

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO | 11 |
| 2 | REVISÃO BIBLIOGRÁFICA | 13 |
| 2.1 | O SOLO | 13 |
| 2.1.1 | Estruturas do solo | 13 |
| 2.1.2 | Erosão do solo | 19 |
| 2.1.3 | Acidez do solo | 23 |
| 2.2 | TIPOS DE MANEJO DE SOLO NO CULTIVO DO TABACO | 25 |
| 2.3 | PRÁTICAS DE CONSERVAÇÃO DO SOLO, PRESERVAÇÃO E RECUPERAÇÃO DE APPS..... | 28 |
| 3 | MATERIAIS E MÉTODOS..... | 35 |
| 3.1 | TIPO DE PESQUISA | 35 |
| 3.2 | LOCAL ONDE FOI REALIZADA A PESQUISA E PERÍODO DA COLETA | 36 |
| 3.3 | POPULAÇÃO ALVO E AMOSTRA..... | 36 |
| 3.4 | INSTRUMENTO DE COLETA DADOS..... | 36 |
| 3.5 | ANÁLISE DOS DADOS | 36 |
| 4 | RESULTADOS E DISCUSSÕES | 38 |
| 5 | CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 50 |
| | REFERENCIAS | 53 |
| | APÊNDICE A – PRÉ-ROTEIRO DE OBSERVAÇÃO | 58 |
| | ANEXO A – DOCUMENTO COMPROBATÓRIO DE ENTREGA DE EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS..... | 59 |

1 INTRODUÇÃO

O presente estudo objetiva discorrer sobre o manejo do solo na produção de tabaco e suas consequências, um estudo com produtores da Região Centro-Serra do Estado do Rio Grande do Sul. A pesquisa investiga três produtores do município de Ibarama, RS que utilizam diferentes técnicas de manejo do solo e buscou-se identificar as razões do uso e as consequências para o meio ambiente e principalmente ao solo decorrente do manejo nesta cultura.

O mundo tem voltado os olhos para as mudanças climáticas e ambientais, nada mais apropriado neste contexto, que a preocupação com as causas destas mudanças (secas, enchentes, temperaturas muito quentes ou muito frias, entre outras), o uso excessivo dos recursos naturais, a poluição, técnicas incorretas de ocupação e uso do solo,

De acordo com o exposto, este estudo tem como problema de pesquisa saber **Como, porque e quais as consequências que o manejo do solo, utilizado pelo produtor de tabaco, produz na propriedade com relação a preservação ambiental?**

Aborda-se temas como as estruturas do solo, a erosão e a acidez do solo suas causas e consequências, as práticas de conservação do solo, os tipos de manejo de solo no cultivo do tabaco e as práticas de conservação do solo e do meio ambiente.

Justifica-se esta pesquisa, primeiramente pela profissão do pesquisador, técnico agrícola, que atua na assistência a produtores de tabaco da Região Centro-Serra do Estado do Rio Grande do Sul, a preocupação que traz consigo e muito maior após a realização do curso de Especialização em Educação Ambiental, pelo cuidado ambiental que se deve ter ao utilizar os recursos naturais na produção agropecuária.

Também pelas campanhas mundiais pró meio ambiente que mostram os danos causados por erros da intervenção humana na natureza, e pela grande inquietação de profissionais que trabalham com agricultura, de estudiosos e ambientalistas, em todo mundo, em prol da preservação dos recursos naturais para as atuais e futuras gerações.

Pesquisar e identificar o manejo do solo que menos danos ambientais pode causar torna-se necessário para diminuir os impactos que a produção de tabaco possa causar e, com isso, orientar produtores pela mudança de manejo.

O estudo tem como objetivo geral: Investigar como, porque e quais as consequências que o manejo do solo, utilizado pelo produtor de tabaco, produz na propriedade com relação a preservação ambiental.

E, como objetivos específicos:

- a) conhecer melhor as causas e consequências da erosão e da acidez do solo;
- b) pesquisar sobre as práticas de conservação do solo;
- c) entender a influência dos tipos de manejo de solo no cultivo do tabaco;
- d) identificar as práticas de manejo, conservação e recuperação do solo, preservação das APPs, e do meio ambiente;
- e) Investigar as consequências resultantes do manejo do solo utilizado pelo produtor de tabaco do município de Ibarama, RS.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 O SOLO

2.1.1 Estruturas do solo

Solo, segundo Coelho et al. (2013, p. 48) “é o material solto e macio que cobre a superfície da terra [...]”, são muito diferentes em sua espessura e em suas características como a cor, quantidade, tamanhos das partículas, fertilidade, porosidade e outras. Sua constituição também é variável, com água, ar, minerais e matéria orgânica e, seres vivos. Tem utilidades importantes no planeta terra, como dar suporte a construção de edificações, estradas, mas sobretudo é acima dele que o ser humano habita.

Tamanha a sua importância que não se pode ter um olhar superficial para o solo. Os seres vivos são dependentes do solo. Os solos possuem cinco funções muito importantes: 1- a sustentação e nutrição de plantas e raízes definem o tipo de vegetação do local e, com isso, os tipos de animais; 2- é determinante na produção de água superficial, condicionam o destino da água superficial no planeta, sua manutenção ocasiona ou previne catástrofes provocadas por água; 3- importante na reciclagem de matéria orgânica (vegetal e animal), na conversão em húmus do solo; 4- o solo é a morada de grande número de organismos vivos ou mortos que modificam suas características; 5- é matéria prima, apoio e sustentáculo para as construções (casas, edifícios, estradas, aeroportos, etc.) (COELHO et al., 2013, p. 48).

O solo é formado por diversos processos sobre um material de origem. A origem está nas rochas que são decompostas pelo clima, relevo, seres vivos e o tempo. A granulometria do solo depende da composição mineral da rocha de origem, Assim, por exemplo, dos arenitos formam-se solos com textura arenosa, macroporosos, por isso, não retêm água e sua fertilidade é baixa. Também a cor do solo é derivada do material de origem, assim solos vermelhos ou avermelhados tem origem em óxidos de ferro (hematita), a cor preta formada por Óxidos de manganês, cores esbranquiçadas, formada por carbonato de cálcio (OLIVEIRA, 2010).

A formação do solo depende do intemperismo. Segundo Teixeira et al. (2009, p. 140) “O intemperismo é o conjunto de modificações de ordem física

(desagregação) e química (decomposição) que as rochas sofrem ao aflorar na superfície da terra.”

De acordo com Teixeira et al. (2009, p. 141), intemperismo físico são “[...] os processos que causam desagregação das rochas, com separação dos grãos minerais [...] transformando a rocha inalterada em material descontínuo e friável [...]”. Esse tipo de intemperismo é realizado pelas ações do clima principalmente. O intemperismo químico é causado principalmente pela ação do oxigênio, da água com a rocha quando esta aflora na superfície terrestre, causam reações químicas e por consequência o desequilíbrio nos minerais, transformando-se em outros minerais. Conforme os autores as características do ambiente determinam o intemperismo tendo como fatores de controle o clima, a topologia, a biosfera, o tempo e o material de origem.

O clima (temperatura e precipitação) tem grande influência na formação do solo. A temperatura determina a velocidade e a magnitude do intemperismo, quanto mais quente e úmido maior o intemperismo, as reações químicas duplicam de velocidade a cada 10° a mais na temperatura e as maiores amplitudes de temperatura ocorrem na superfície do solo (OLIVEIRA, 2010).

O relevo também influencia na formação do solo. Lugares profundos ou planos recebem maior quantidade de água, com maior infiltração e por consequência maior intemperismo sobre o material de origem, já em terrenos íngremes ocorre menor infiltração de água, a água escorre superficialmente leva consigo parte do solo (erosão), neste caso o solo geralmente está em uma camada mais fina e mais seca (OLIVEIRA, 2010).

Os organismos, como a macroflora, que possui ação protetora do solo, sugam a água e depõem na superfície restos vegetais contribuindo na formação do solo e no intemperismo do material de origem. A macrofauna, como as minhocas, formigas, cupins e outros, influenciam na entrada e circulação de ar e água, responsáveis pela homogeneização do solo, por sua vez, microflora e microfauna como os líquens, bactérias e fungos influenciam nas etapas iniciais de decomposição do material de origem (OLIVEIRA, 2010).

Segundo o autor, a ação antrópica, nas atividades de manejo rural, urbano e de infraestrutura social também influencia na formação do solo, em sua composição e estrutura. Além de todos os fatores que influenciam na formação do solo, o tempo é responsável pelo menor ou maior intemperismo e pela combinação dos diversos

fatores responsáveis pela sua formação. Um solo é considerado maduro quanto maior sua espessura e número de horizontes, entretanto, em locais quentes e úmidos pode não ser regra. A formação do solo também ocorre através da erosão e sedimentação o que pode ocorrer após o intemperismo que dão origem a solos ou rochas sedimentares como as calcárias.

Percebe-se que a natureza levou muitos anos para formar o solo de hoje, mas as catástrofes ambientais e a ação do homem podem transformar as condições do solo em poucos segundos, modificando a composição, espessura, estrutura e paisagem.

O planeta terra tem uma estrutura interna, formada por camadas, o núcleo, parte mais interna, composta por núcleo interno a 6.370km de profundidade, camada de 1.220km, o núcleo externo com 2.250 km de espessura, após vem o manto inferior que inicia a uma profundidade de 2.900km até 1.200km, e o manto superior de 1.200km (astenosfera) até a superfície, chamada de litosfera – a crosta terrestre, a temperatura da terra é maior quanto maior for a profundidade (chamado de grau geotérmico) (LEINZ; AMARAL, 1975).

A crosta tem uma espessura de 20 a 70km e é na superfície desta camada que está o solo, as águas superficiais, flora, fauna e habita o ser humano. O solo é subdividido em horizontes, cada horizonte tem espessura variada dependendo da sua constituição e formação.

O solo tem composição diversa dependendo de sua origem (rocha ou sedimento). O solo pode ser jovem ou não dependendo das condições do relevo e do clima. Um solo velho é mais espesso do que um solo jovem. É formado por rochas por rochas ígneas (magmáticas), rochas sedimentares e rochas metamórficas (OLIVEIRA; ARAÚJO; MAZUR, 2002).

Os solos são classificados em classes como: os argissolos, cambissolos, latossolos, luvisolos, neossolos, neossolos flúvicos, neossolos quartzarênicos, planossolos, plintossolos, vertissolos, dunas e afloramentos de rocha. Alguns mais suscetíveis a erosão do que outros solos.

Os solos da Região Centro Serra são diversos, conforme IBGE (2002) no mapa Figura 1 e descritos a seguir:

LEHa Latossolo Vermelho-escuro Húmico álico, que ocorre no município de Jacuizinho tem textura argilosa e Latossolo Vermelho-escuro álico com horizonte A

profundo, textura argilosa em relevo suavemente ondulado (Município de Jacuizinho).

Re20 Neossolos Litólicos. O solo encontrado nos municípios de Salto do Jacuí e Estrela Velha, possui uma associação complexa de Solos Litólicos eutróficos A chernozêmico e moderado textura média cascalhenta e média fase pedregosa substrato basalto com Cambissolo eutrófico Tb e ta A moderado e chernozêmico textura argilosa e média fase pedregosa e Brunizém Avermelhado textura média/argilosa e argilosa fase pedregosa relevo forte ondulado (IBGE, 2002).

Re24 Neossolos Litólicos. Os solos que ocorrem em parte dos municípios de Lagoa Bonita do Sul e Arroio do Tigre também possuem associação complexa, com solos Litólicos eutróficos no horizonte A, chernozêmico e moderado, textura média cascalhenta fase pedregosa substrato de origem basáltica com Cambissolo eutrófico Tb e Ta no horizonte A moderado e chernozêmico textura argilosa e média, fase pedregosa, Brunizém Avermelhado de textura média/argilosa fase pedregosa e Terra Roxa estruturada eutrófica, horizonte A moderado e chernozêmico de textura argilosa e muito argilosa com relevo forte ondulado e montanhoso (IBGE, 2002).

PBa2 Alissolos Crômicos. Os solos que ocorrem em parte dos municípios de Ibarama, Segredo e Sobradinho são Podzólico Bruno-Acinzentado álico Ta, horizonte A moderado de textura argilosa a muito argilosa, fase pedregosa e não pedregosa, Terra Bruna Estruturada intermediária para Podzólico Vermelho-escuro álica, horizonte A proeminente de textura argilosa e muito argilosa e Solos Litólicos distróficos e álicos, horizonte A acentuado de textura média e argilosa cascalhenta, fase pedregosa substrato riodacitos e com relevo forte ondulado e ondulado (IBGE, 2002).

PEa2 Argissolos Vermelhos. Os solos que ocorrem em parte dos municípios de Arroio do Tigre, Lagoão, Tunas, Estrela Velha são solos Podzólico Vermelho-Escuro álico Tb horizonte A profundo de textura argilosa a muito argilosa e média argilosa, Terra Bruna Estruturada intermediária para Podzólico Vermelho-escuro álico, horizonte A proeminente textura muito argilosa e solos Litólicos distróficos e álicos com horizonte A proeminente de textura média substrato riodacitos e relevo suave ondulado e ondulado (IBGE, 2002).

TBCHa3 Nitossolos Háplicos. Compõem os solos dos municípios de parte de Lagoa Bonita e Passa Sete. É um solo de Terra Bruna Estruturada intermediária para Podzólico Bruno-Acinzentado Húmica álica de textura argilosa e muito argilosa,

Os Latossolos do norte do estado rio-grandenses, no Planalto Meridional, e no município de Jacuizinho (Latossolo Vermelho-escuro Húmico álico), são solos profundos e bem drenados, mas são solos ácidos com baixa fertilidade e também pode conter alumínio sendo tóxico para as plantas. É um solo propício à agricultura de verão e inverno se feito a correção química. São solos com pouca resistência ao intemperismo, portanto sujeitos a erosão (RIO GRANDE DO SUL, 2018).

Os Neossolos Litólico que ocorrem nos municípios de Salto do Jacuí e Estrela Velha são solos recentes, rasos (Figura 2), o seu uso agrícola se restringe ao relevo e a sua espessura, por isso, recomendados para pastagens permanentes ou em áreas declivosas para reflorestamento e fruticultura, as muito declivosas devem ser APPs para não sofrer com a degradação e a erosão (RIO GRANDE DO SUL, 2018).

Figura 2 – Perfil de solo raso no município de Ibarama, RS, lavoura com plantio convencional



Fonte: Acervo do autor.

Os Argilossolos no Estado do Rio Grande do Sul ocorrem na Depressão Central, Campanha e Encosta do Planalto Meridional, nos municípios de Arroio do Tigre, Lagoão, Tunas, Estrela Velha (Argissolos Vermelhos), em sua maioria são solos profundos e drenados, possuem relevos suaves e ondulados. Tem muita acidez e saturação por alumínio por isso, baixa fertilidade natural, tem grande propensão à erosão e a degradação. São solos que podem ser usados para campos nativos e culturas anuais, com manejo de plantio direto e rotação de culturas e o plantio de espécies recuperadoras e protetoras no período do inverno (RIO GRANDE DO SUL, 2018).

Os Nitossolos Háplicos que ocorrem nos municípios de Lagoa Bonita e Passa Sete, são de grande espessura como os latossolos, porém são diferentes no horizonte B. São ácidos, boa drenagem, porosidade, estrutura e condições de relevo, rico em matéria orgânica na camada superficial, por essas condições aptos para cultivo agrícola de inverno e verão (EMBRAPA, 2018).

O solo que ocorre na maior parte do município de Ibarama, Segredo e Sobradinho, o Alissolo Crômico, Podzólico Bruno-Acinzentado álico, é um solo argiloso, ácido, com altos teores de alumínio. O Alissolo na nova classificação foi considerado Argilossolo. E, assim como os Argilossolos, o Alissolo também tende a degradação e a erosão (EMBRAPA, 2006).

Dependendo da composição do solo, do relevo, do clima e da cobertura, existe maior ou menor propensão à erosão.

2.1.2 Erosão do solo

Erosão é um processo natural, “[...] de desagregação e transporte de terra pela ação de agentes erosivos como a água e o vento.” (CARVALHO; DINIZ, 2007, p. 6). Também pode ser provocada pelo homem, e neste caso a erosão ocorre com maior intensidade e rapidez, tornando impossível que o solo se recupere naturalmente.

Segundo Schumacher e Hoppe (1999) a erosão pode ser normal ou acelerada quando provocada pela ação do homem. A água que provoca a erosão hídrica, originada pela ação da água da chuva ao tocar o solo, no processo de erosão hídrica ocorrem quatro etapas: o impacto - provocado pela colisão da água com o solo que se encontra sem proteção. Essa colisão destrói a estrutura do solo; a

desagregação – no impacto da água com o solo desagrega-o e desprende a camada mais superficial ou provoca o fechamento dos poros do solo impedindo a infiltração da água; o transporte – a água que escorre pela superfície do solo desprotegido carrega consigo partículas de terra para áreas mais baixas. Quanto mais íngreme maior a erosão; a deposição – o solo carregado pela água para partes baixas do relevo é depositado em vales e fontes hídricas e nestas ocorre o assoreamento.

A erosão eólica provocada pelo vento que toca o solo desprotegido de vegetação ou com pouca vegetação. Geralmente ocorre em regiões mais secas, semi-áridas e litorâneas, em solo arenoso (SCHUMACHER; HOPPE, 1999).

Além destes dois agentes causadores da erosão descritas por Schumacher e Hoppe outros autores como Lopes da Silva (1995) citam a temperatura e a ação biológica. A temperatura é importante no processo de erosão, principalmente quando a amplitude é maior, temperaturas muito baixas mudam para temperaturas altas, quando as variações são lentas do quente para o frio a profundidade é maior, mas os efeitos são menores. A ação biológica é provocada por minhocas e formigas, entre outros, mas não é tão importante como causa de erosão, elas geram maior aeração e oxidação e com isso, a aceleração da decomposição das rochas, facilitando a erosão hídrica e eólica (CARVALHO; DINIZ, 2007).

A erosão na Região Centro Serra, segundo o relatório de Caracterização do Território Centro-Serra do Estado do Rio Grande do Sul (BRASIL, MDA, [2009?], p. 61), os maiores problemas de erosão se encontram nas áreas de mineração de basalto, argila, ágata, ametista e citrino cujos resíduos descartados prejudicam os cursos d'água. Mas, a retirada da mata ciliar, e as lavouras com manejo convencional. O mesmo relatório “Os solos localizados em relevo ondulado a montanhoso apresentam erosão laminar, causada pelo manejo inadequado e o uso intensivo com lavouras temporárias. [...]” (p. 65).

Conforme o relatório referenciado acima, existem muito poucas espécies de mata nativa, e também de espécies da fauna remanescente consequência da expansão das lavouras, principalmente do cultivo do tabaco (BRASIL, MDA, [2009?]).

A estrutura e a consistência do solo são fatores importantes que se deve levar em consideração no manejo do solo. Os solos argilosos, como os da Região Centro Serra, tem textura fina, são unidos e elásticos quando molhados, entretanto quando secos formam torrões duros, compactados, isso dificulta o manejo do solo para o

plantio. Esses solos pela sua compactação pela acidez e quantidade de alumínio impedem o crescimento das raízes, mas algumas plantas conseguem quebrar essa compactação do solo (BERNARDT, 2015).

A erosão ocorre na Região Centro Serra pelo relevo da região e manejo convencional do solo na principal cultura, que é o tabaco. As regiões declivosas e até as quase planas ou planas, da região, com as enxurradas que ocorrem nesta carregam parte do solo e os químicos incorporados as lavouras.

Na cultura do fumo, o espaçamento entre linhas é muito distante, não possibilitando cobertura total do solo no pleno desenvolvimento, isso, para permitir a passagem na aplicação de nitrogênio, desposte e colheita. Por isso, faz-se necessário a manutenção da palha entre linhas, para revestir o sulco deixado pelo preparo do camalhão, que além de diminuir as perdas de solo proporcionará um ambiente favorável para a maior exploração radicular. (PELLEGRINI, 2006, p. 26).

O autor observa que a solução é a troca do manejo do solo, do convencional para o plantio direto, que mantêm a palhada do cultivo anterior, que reduz em cerca de 60% a 80% a erosão do solo no plantio direto do tabaco (PELLEGRINI, 2006).

No experimento realizado por Pellegrini (2006, p. 57) no município de Agudo, RS, considerando o solo Neossolo litólico eutrófico típico (areia grossa, silte, cascalho, argila, calhaus, areia fina), com uso do mesmo solo para cultura do tabaco e milho e cobertura verde no inverno, na produção do tabaco foi utilizado o cultivo mínimo, com camalhão. O resultado para “as perdas de solo e água” na cultura do tabaco, teve a interferência da quantidade e da intensidade da chuva, bem como do manejo do solo e da sua cobertura. A erosão foi maior em solo com maior preparo e com menor cobertura (quando o tabaco estava pequeno).

O experimento realizado por Bernardt (2015) no interior de município de Novo Cabrais, descreve o solo como Argissolo Bruno Acinzentado Alítico úmbrico, ácido, com altos teores de alumínio e matéria orgânica dentro dos padrões, possui drenagem dentro de limites razoáveis e saturação de água em períodos de alta precipitação. Solo que no verão é cultivado com tabaco e no inverno com aveia preta para cobertura verde. Realizou-se três experimentos com diferentes manejos de solo, o convencional, cultivo mínimo e o plantio direto.

Conforme Bernardt (2015) o manejo no sistema convencional foi realizado com o arado incorporando a aveia preta, duas gradagens e construção do camalhão a 10 dias antes do plantio do tabaco. No cultivo mínimo foi usada a gradagem sobre o solo com a aveia preta e a construção do camalhão há 10 dias antes do

transplante das mudas do tabaco. No plantio direto também com uma gradagem e a construção do camalhão e a 120 dias do transplante das mudas foi semeada a aveia.

Na análise do solo, da pesquisa citada acima, encontrou-se um solo franco (pelo Triângulo de Atterberg) em uma camada de até 40 cm com areia (51,18%), silte (32,65%), argila (16,17%). A análise granulométrica do solo não apontou diferenças nos três sistemas de manejo de solo testados. Resulta que solos com maior quantidade de areia e silte tem boa drenagem e aeração, são facilmente desagregados (não compactados), baixa retenção e condução de água e conseqüentemente de nutrientes. Esses solos são propensos a erosão pelo impacto da chuva e o escoamento superficial (BERNARDT, 2015).

A análise da densidade do solo não mostrou grande diferença entre os três sistemas de manejo do solo. A densidade de solo na linha de plantio de tabaco foi média e um pouco mais alta nas entrelinhas do camalhão, pela passagem dos pneus do trator no preparo do solo. Essa densidade do solo ($1,40\text{g/cm}^3$) na cultura do tabaco com os três sistemas de manejo do solo é decorrente do rápido crescimento do tabaco e da ampla área das folhas da planta. Mas, a pesquisa recomenda o uso do plantio direto, pois apresentou os melhores índices, quanto à capacidade de infiltração e retenção de água, quanto a densidade e de penetração do solo (BERNARDT, 2015).

Antoneli e Bednarz (2010, p. 154) em um estudo sobre a erosão do solo com o cultivo de tabaco no município de Irati, estado do Paraná, descreve o solo como “argilitos, folhelhos e siltitos cinza-escuros e esverdeados, ritmicamente intercalados com arenitos muito finos, cinza-claros”. Quanto a declividade são terras planas, e declivosas, onde nas declivosas não é possível a utilização de máquinas e o plantio do tabaco é realizado com a ajuda da tração animal. As áreas com declividade acima de 25% são utilizadas para o cultivo do tabaco, sendo a área em estudo com declividade de 16% a 18%. Para avaliar a perda de solo os pesquisadores utilizaram a construção de uma trincheira ($1 \times 1 \text{ m}^3$) na parte baixa do cultivo. Onde foi medida a profundidade inicial e a cada chuva foi monitora da precipitação e depois de retirado os sedimentos depositados na trincheira.

Com as chuvas, na área em estudo, com manejo convencional, houve o rompimento dos camalhões formando do alto até a base da lavoura um canal de escoamento, ravinas. Foi identificada grande perda de solo, de fertilizantes e

defensivos agrícolas colocados no início do cultivo. Mesmo com a reconstrução do camalhão destruído, com nova precipitação volta a ocorrer a sua destruição. Os pesquisadores concluíram que foi de 27,5 t/h/ha/safra, o percentual de perda de solo do início do cultivo e no final do cultivo, quando as folhas estão grandes é praticamente o mesmo, considerada uma perda de solo elevada. “[...] o aumento da cobertura do solo pela cultura de tabaco, não implica de forma efetiva na redução das perdas de solos [...]”. As folhas grandes conduzem a água da chuva para as entrelinhas do camalhão, que conduz o escoamento superficial da água e por consequência a perda de solo (erosão), também, o que influencia mais na perda do solo é quando o solo é revolvido por capina (ANTONELI; BEDNARZ, 2010, p. 160-164).

As pesquisas nos permitem afirmar que a perda de solo nas lavouras de tabaco, depende da declividade do terreno, do tipo de solo e do manejo da lavoura. Em áreas declivosas existe maior probabilidade de erosão do que em áreas planas. Em áreas declivosas, com manejo convencional, a cobertura pelo tabaco implica pouco na perda de solo, pois as folhas depõem a água nas entrelinhas formando corredeiras.

2.1.3 Acidez do solo

A acidez do solo é um grave problema a ser enfrentado pelos produtos rurais, pois ela reduz a produtividade das culturas. Segundo Amaral (2002, p. 3) “A maioria dos solos do Rio Grande do Sul e do Brasil são naturalmente ácidos, apresentando baixa capacidade de troca de cátions e teores de alumínio e manganês em níveis tóxicos às plantas. [...]” Para o autor, os altos índices de alumínio prejudica o desenvolvimento das raízes das plantas da maior parte das culturas, porque, com isso, não absorve água e nutrientes.

O solo é ácido quando o seu pH está abaixo de 7 em uma escala que vai de 0 a 14, sendo 7 o pH neutro e acima de 7 é alcalino. O pH de grande parte das plantas fica entre 5,5 e 7,0. Tanto os íons de hidrogênio e de alumínio em excesso tornam o solo ácido e os íons básicos de Ca_{2+} e Mg_{2+} deixam o solo menos ácido. Um solo com pH 6,0 é 10 vezes mais ácido do que o pH 7,0 (YOSHIOKA; LIMA, 2005).

A acidez do solo pode ser de dois tipos, a acidez ativa, acidez potencial (trocável e não-trocável). A acidez ativa (fator intensidade) é determinada pelo pH

do solo entre 0 e 6,9, quantidades menores do que $\text{pH} < 5$ é considerada acidez ativa muito alta. Essa é decorrente de $(\text{H}^+) =$ atividade de íons H^+ (H^+ da solução do solo). A acidez potencial (fator quantidade) ocorre pela soma $\text{Al}^{3+} + \text{H}^+$. “[...] é a soma da acidez trocável (refere-se aos íons H^+ e Al^{3+} que estão retidos na superfície dos colóides por forças eletrostáticas) com a acidez não trocável, que corresponde àquela acidez neutralizada até um determinado valor de pH ” (TEIXEIRA et al., 2017, p. 233).

Conforme Amaral (2002, p. 4) “A atividade química dos íons H^+ na solução constitui a acidez ativa do solo, enquanto a capacidade de liberar H^+ para a solução constitui a acidez potencial do solo”.

As causas da acidez do solo, segundo Ratke (2011) pode ter causas naturais ou provocadas. O solo pode ser ácido “em decorrência do material de origem e da intensidade da ação de agentes de intemperismo, como clima e organismos” (p. 22). Em locais de alta precipitação pluviométrica o solos tendem a serem mais ácidos, pela troca natural do Ca, Mg, K e Na por cátions de Al e H que tem natureza ácida. Também a matéria orgânica produz ácidos fracos que são origem da acidez potencial.

A acidez pode também ser provocada pelo sucessivo uso da terra, isso provoca o esgotamento do solo. O manejo impróprio do solo provoca a erosão expondo solos superficiais mais ácidos. Os fertilizantes com amoníaco, os adubos nitrogenados também provocam a acidez do solo através do aumento dos íons H^+ (RATKE, 2011).

A acidez tem como consequência a falta de nutrientes disponíveis para as plantas bem como o solo sofre dano na atividade biológica, prejudica o desenvolvimento radicular das plantas, o Al^+ e o Mn^{2+} são tóxicos para as plantas, engrossa as raízes, limita o desenvolvimento e o crescimento, o Mn^{2+} afeta o crescimento foliar (RATKE, 2011).

Segundo o autor, para reduzir a acidez do solo na superfície e na subsuperfície é necessária a aplicação do calcário (carbonato de cálcio e carbonato de magnésio) que vai reagir quimicamente com o hidrogênio que está no solo e vai liberar água e gás carbônico. Quando o solo é ácido com a presença de alumínio a recomendação é o uso de cal virgem, cal hidratada, calcário calcinado e outros, pois são mais fortes para neutralizar a acidez do solo. A correção da acidez é extremamente importante, pois o pH neutro permite maior “absorção de água e

nutrientes para a maioria das plantas cultivadas” (LOPES et al., 1990 apud RATKE, 2011, p. 24).

A acidez pode também ser provocada pelo sucessivo uso da terra, isso provoca o esgotamento do solo. O manejo impróprio do solo provoca a erosão expondo solos superficiais mais ácidos. Os fertilizantes com amoníaco, os adubos nitrogenados também provocam a acidez do solo através do aumento dos íons H^+ (RATKE, 2011).

A produção de calcário no Brasil é o resultado da moagem de rochas calcárias que possuem em sua composição a calcita, dolomita e a magnesita (carbonato de cálcio e magnésio) (RATKE, 2011, p. 25). No Rio Grande do Sul as jazidas de calcário dolomítico se encontram nos municípios de Pantano Grande, Cachoeira do Sul, Caçapava do Sul e Bagé. Este calcário possui uma concentração média de óxido de cálcio entre 26 e 28% e de óxido de magnésio entre 14 e 18% e, possuem 80 a 90% de poder de neutralização da acidez do solo (AMARAL, 2002).

Percebe-se que a acidez do solo é decorrente de vários fatores, também do manejo do solo utilizado pelo agricultor. Identificar as características e as consequências de cada manejo do solo para a cultura do tabaco pode fazer a diferença na degradação ou não do meio ambiente, assunto que se aborda no próximo título.

2.2 TIPOS DE MANEJO DE SOLO NO CULTIVO DO TABACO

Existem três tipos de manejo do solo utilizados no plantio de tabaco, o convencional, o cultivo mínimo e o plantio direto. “O preparo do solo é uma das operações agrícolas na qual se procura alterar seu estado físico, químico e biológico, de forma a proporcionar melhores condições para o máximo desenvolvimento das plantas cultivadas”. O manejo inadequado pode provocar degradação do solo, erosão e perda de nutrientes (DERPSCH, 1985 apud GABRIEL FILHO et al., 2000, p. 954).

Manejo convencional do solo é o revolvimento do solo em suas camadas superficiais que tem o objetivo de incorporar calcário e fertilizante, além disso, objetiva aumentar a porosidade, a permeabilidade e facilitar a absorção de água e ar e com isso, o bom desenvolvimento das plantas. Também incorpora a cobertura verde, seja ela de daninhas ou adubação verde. O processo convencional é

realizado com a aração e gradagem do solo (GABRIEL FILHO et al., 2000, p. 954). Este sistema requer atenção à topografia do terreno, “[...] Em terrenos com declividade de até 5%, devem ser construídos terraços de base larga. Em declividades de 5% a 12%, é recomendável a construção de terraços de base estreita. [...]” (BARBOSA et al., 2009, p. 2).

O cultivo mínimo compreende o mínimo de manipulação, revolvimento do solo no preparo para o plantio de alguma cultura, é recomendado onde o solo não é tão compactado. É realizada a subsolagem que descompacta o solo na linha do plantio, indicado principalmente a lavouras com declive para impedir maior erosão (ROSSETTO; SANTIAGO, 2018). Segundo os autores o cultivo mínimo tem vantagens com relação ao tradicional principalmente a redução da erosão e a redução dos custos de preparo do solo. Para Barbosa et al. (2009, p. 2) da Embrapa o cultivo mínimo é um sistema de manejo do solo intermediário “com pouca movimentação do solo.”

O plantio direto é um sistema de preparo do solo com o mínimo de interferência do homem no ambiente de plantio, somente no sulco de plantio, entretanto requer a dessecação das plantas existentes na lavoura. De acordo com Barbosa et al. (2009, p. 2) o plantio direto “possibilita aliar menor mobilização do solo e preservação da matéria orgânica, sendo assim de fundamental importância não só para a sustentabilidade do ambiente, [...]” bem como “influência direta e indireta nos processos químicos, físico-químicos e biológicos do solo.”

Conforme Drescher et al. (2011) o sistema de plantio direto é o que mais mantém a fauna do solo, mais conserva o solo no cultivo do tabaco. O revolvimento do solo influencia diretamente na conservação do solo e de sua fauna.

De acordo com Pellegrini (2006, p. 20) a finalidade de preparar o solo antes do plantio é modificar superficialmente a estrutura física e química do solo para que o ar e a água possam ser transmitidos e armazenados beneficiando a germinação, o crescimento de raízes e plantas, também incorporar fertilizantes. Nesse manejo tradicional “[...] as áreas de cultivo de fumo ainda sofrem com a forma convencional de preparo e a falta de equipamentos que facilitem o cultivo de sistemas conservacionistas” (p. 20).

A intensidade de interferência do solo na agricultura depende do tipo de manejo utilizado, no convencional ocorre a incorporação total, mas é mais propenso a erosão e no cultivo mínimo ocorre a incorporação parcial da cobertura do solo. No

sistema plantio direto, que é um manejo conservacionista exerce a mínima interferência na estrutura do solo, mantém a cobertura e por isso, reduz a erosão provocada pela chuva (PELLEGRINI, 2006).

Conforme o autor, com a manutenção da cobertura morta e o menor revolvimento do solo leva a menor possibilidade de erosão, menor perda da umidade, menor perda dos nutrientes, menor variação de temperatura do solo no cultivo do tabaco. O uso do camalhão nesta cultura, em solos rasos, beneficia o crescimento de um bom sistema radicular e uma planta vigorosa (PELLEGRINI, 2006).

Para Sirtoli (2006) relata que no plantio direto o Al (alumínio) e seu efeito prejudicial é menor e por consequência necessita de menos corretivo de acidez no solo, também possui maior probabilidade de macrorganismos deixam o solo mais arejado e permeável. É evidente que o preparo do solo com a menor intervenção é o mais indicado para qualquer cultura inclusive do cultivo do tabaco. Conforme recomenda a empresa Souza Cruz “O plantio direto tem a vantagem de proteger o solo, pois mantém uma camada de palha sobre o mesmo, favorecendo a produção de fumo fisicamente mais limpo e, ao longo do tempo, reduz a utilização de fertilizantes” (2010 apud OLIVEIRA; COSTA, 2012, p. 10).

No mesmo sentido, conclui Bernardt (2015), sobre o manejo do solo na cultura do tabaco, que o sistema convencional e o cultivo mínimo adotado no experimento da pesquisa apontaram alta densidade nas entrelinhas, o prejudica a infiltração da água e, é onde ocorre maior erosão superficial. Recomenda o manejo plantio direto por obter os melhores resultados com relação à penetração e densidade aparente do solo, entretanto alguns pré-requisitos devem ser observados como a escolha de planta para cobertura do solo com raízes que possibilitam a sua descompactação, a rotação de culturas na lavoura, a correção da acidez e de nutrientes. A obediência a este manejo levará a produtividade na lavoura do tabaco.

Antoneli e Bednarz (2010) afirmam que tradicionalmente as lavouras de tabaco do Paraná são erosivas, pois em sua maioria são áreas em declive, utilizam o manejo convencional manual e, no inverno ficam sem cobertura vegetal. O que se percebe também no Rio Grande do Sul, pois é uma cultura que geralmente é plantada em áreas onde não pode ser mecanizada. Onde se pode apontar que o manejo que menos deixa o solo a descoberto e menos revolve o solo no preparo da lavoura seria o recomendado.

Cruz et al. (2001) enumera as vantagens e desvantagens para o sistema de plantio direto e estas são dependentes do clima, relevo entre outros fatores e características, e o sistema de manejo do solo deve ser adaptado pelo agricultor considerando estes requisitos. Entre as vantagens, em sua maioria tem reflexos ambientais, como a redução da erosão e suas consequências nos recursos hídricos. E, entre as desvantagens cita as decorrentes do relevo e da dificuldade de correção da acidez e da fertilidade pela má incorporação destes insumos ao solo, também os cuidados com as doenças que ficam na cobertura morta.

Contudo, pode-se afirmar que o manejo conservacionista tem maior manipulação do solo, mas utiliza herbicida para secar a cobertura vegetal como no plantio direto que tem a mínima manipulação do solo, mas necessita da dessecação das plantas existentes. No sistema cultivo mínimo existe uma manipulação intermediária do solo. A possibilidade de erosão e degradação do solo é muito maior no sistema convencional e com isso, problemas nos recursos hídricos pelo assoreamento.

2.3 PRÁTICAS DE CONSERVAÇÃO DO SOLO, PRESERVAÇÃO E RECUPERAÇÃO DE APPS

Nos últimos anos, decorrente de alterações bruscas no clima, o mundo, voltou seu olhar as questões ambientais e a tudo o que é decorrente da má relação do homem com o meio ambiente. A proteção e o direito ao meio ambiente saudável é Constitucional a nível federal e estadual, conforme a Constituição Estadual/RS (RIO GRANDE DO SUL, 2017):

Art. 251 - Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo, preservá-lo e restaurá-lo para as Arts. 246 a 251 287 Constituição Estadual presentes e futuras gerações, cabendo a todos exigir do Poder Público a adoção de medidas nesse sentido. (Vide Leis nos 9.519/92 e 11.520/00).

Este mesmo artigo da constituição em seus incisos determina que o Estado deve implementar ações para proteção, restauração e fiscalização do meio ambiente:

I - prevenir, combater e controlar a poluição e a erosão em qualquer de suas formas;

II - preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais, [...] o manejo ecológico das espécies e ecossistemas, definindo em lei os espaços territoriais a serem protegidos; (RIO GRANDE DO SUL, 2017).

Também determina as regras para produção, uso e descarte de embalagens e produtos químicos nocivos ao meio ambiente, conforme o inciso:

III - fiscalizar e normatizar a produção, o armazenamento, o transporte, o uso e o destino final de produtos, embalagens e substâncias potencialmente perigosas à saúde e aos recursos naturais;

A proteção da fauna, da flora e da água do nosso estado:

VII - proteger a flora, a fauna e a paisagem natural, especialmente os cursos d'água, vedadas as práticas que coloquem em risco sua função ecológica e paisagística, provoquem extinção de espécie ou submetam os animais a crueldade; (Redação dada pela Emenda Constitucional n.º 38, de 12/12/03)

Outro ponto importante da Constituição do Estado do Rio Grande do Sul é quanto a proteção do solo através de técnicas de proteção:

XI - promover o manejo ecológico dos solos, respeitando sua vocação quanto à capacidade de uso;
[...]
XIII - combater as queimadas, responsabilizando o usuário da terra por suas consequências.

E, muitas outras determinações de fiscalização, proteção e recuperação do meio ambiente, também a legislação federal e estadual prevê a punição aos que provocarem danos ao ambiente natural. Mas, no caso desta pesquisa, o manejo do solo com suas repercussões ambientais, principalmente na preservação dos recursos hídricos. Manter as fontes de água potáveis para o bem e preservação da vida.

De acordo com a Cartilha Meio Ambiente e Sustentabilidade da Assembleia Legislativa do Estado RS (ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO RIO GRANDE DO SUL, 2015) a devastação dos dois biomas que compõem o Estado do Rio Grande do Sul, Bioma Mata Atlântica e Bioma Pampa é muito grande, restam 2,69% de Mata Atlântica dos 39% e que cobriam nosso estado. Lembra que quase todos os grandes rios gaúchos têm nascentes neste bioma, também de grande importância as espécies da flora e da fauna, algumas com ameaça de extinção. O Bioma Pampa ocupava mais de 60% do território gaúcho, atualmente só restam 6% do Bioma natural. A agricultura tem avançado sobre este rico ambiente de fauna e flora com lavouras de soja e reflorestamento de eucalipto (espécie exótica) e colocado em

risco as espécies nativas, pela extinção da flora através do manejo do solo e o uso de agroquímicos, expulsando ou matando a fauna.

A Constituição Federal estabelece a competência comum para a proteção ambiental entre União, Estados, Distrito Federal e Municípios em seu artigo 23. De: “VI – proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas; VII – preservar as florestas, a fauna e a flora;” (BRASIL, 2018, p. 35-36).

O Estado do Rio Grande do Sul sempre esteve à frente de movimentos e da legislação ambiental no país, como a Lei dos Agrotóxicos que se tornou referência nacional. A Assembléia Legislativa do Estado pensa que com tantos problemas ambientais e sociais mundiais deve-se pensar em uma gestão menos imediatista e individualista, ou seja, deve prevalecer o interesse coletivo e o pensamento de que deve-se deixar um ambiente mais sadio para as futuras gerações (ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO RIO GRANDE DO SUL, 2015).

Contudo, não adianta somente pensar e escrever tem que entrar no campo das ações. Pode-se utilizar sistemas de manejo do solo que detenha a erosão, o controle de pragas das lavouras por meios mais naturais, aumentar a produção sem abrir novas lavouras, preservar as fontes hídricas de assoreamento, extinção e contaminação, entre outras.

Neste sentido lembra a Coordenadoria de Assistência Técnica Integral - CATI, de São Paulo (2014) o problema que se agrava a cada ano na agricultura do estado é a erosão hídrica que degrada o solo, má qualidade e escassez de água e problemas econômicos aos produtores rurais e ao Estado. Estes problemas são causados por técnicas erradas de manejo e conservação do solo. A instituição recomenda o “uso de práticas que aumentem a infiltração da água no seu perfil, que intensifiquem a cobertura vegetal, seja ela viva ou morta, e que reduzam o escoamento superficial” (p. 15). Essas medidas além de controlar a erosão, melhoram as condições hídricas e preservam a flora e a fauna.

O uso de técnicas conservacionistas diminui os prejuízos ambientais. Como o plantio direto e o cultivo mínimo, manter o solo coberto durante todo ano, uso de adubação verde, a rotação de culturas, o preparo do solo para semeadura formando a palhada com o rolo faca que pica a planta, a construção de terraços nas lavouras, a roçada nas culturas permanentes entre outras técnicas (CATI, 2014).

Segundo Aguiar et al. do IAC São Paulo (2014, p. 438-439) as principais praticas conservacionistas são: “(A) Aumento da cobertura vegetal do solo” para

reduzir o impacto da chuva sobre o solo; “(B) aumento da infiltração da água no perfil do solo,” para diminuir as corredeiras superficiais e aumentar o armazenamento de água no solo, e o crescimento das plantas; “(C) controle do escoamento superficial e conseqüente redução do transporte do solo pelo processo erosivo,” isto reduz a poluição e o assoreamento dos mananciais; “(D) sistematização do terreno” com a recuperação de áreas degradadas e “(E) bioengenharia” aplicada em terrenos de acesso difícil e grande vulnerabilidade natural ou causada pelo homem.

Do mesmo modo, Silva (2015) recomenda as práticas conservacionistas de cultivo mínimo e principalmente o plantio direto como o melhor manejo para a conservação do solo e da água. Esse sistema pode ser usado em grandes como em pequenas propriedades. “O plantio direto é o sistema de manejo de solo que engloba todos os requisitos favoráveis à preservação ambiental e à sustentabilidade dos sistemas agrícolas.” (p. 46). O controle da erosão do solo é a mais significativa vantagem do plantio direto.

O Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC, 2014) afirma que os princípios de manejo conservacionistas devem ser usados concomitantemente e não usar um ou outro. O Florestamento e reflorestamento, a manutenção e recuperação das matas ciliares é uma cobertura vegetal obrigatória e necessária para conter a erosão principalmente das margens e manter a qualidade da água. Mas, somente esta prática não caracteriza o manejo conservacionista.

A mesma fonte relata outras práticas como o plantio de espécies permanentes em áreas em declive, o uso de plantas de cobertura na entre safra; a cultura em faixas com alternância de plantas com muita proteção e pouca proteção do solo em curvas de nível; embora esta seja difícil de ser implementada; fileiras de vegetação permanente; o uso de roçadas para conter o crescimento de plantas daninhas e manter a cobertura do solo; no plantio direto e no cultivo mínimo a manutenção da cobertura morta; a plantação de vegetação quebra-vento; as práticas de fertilização e de correção da acidez do solo; o cultivo em nível; e, as técnicas para conter a erosão nas estradas da propriedade. São técnicas que de alguma maneira reduzem a erosão do solo (UFSC, 2014).

Para Streck (2012, p. 32-35) todas as técnicas relatadas acima não se enquadram no conservacionismo porque “[...] predomina a monocultura, a ausência

de rotação de culturas e as práticas mecânicas de controle de erosão e semeadura no sentido do declive [...]” isso gera solo de qualidade baixa com perda de grande quantidade de água e nutrientes. Entretanto, ressalta que os programas de manejo e conservação de solo foram benéficos na conservação dos recursos naturais. Cita o autor que motivo pelo qual os agricultores adotam práticas anticonservacionistas para tornar a vida mais fácil com menos esforço físico, por isso, não se constrói mais terraços, cordões de pedra e de vegetação e o cultivo em contorno e se adota o manejo com máquinas inapropriadas, uso intensivo de “agrotóxicos e fertilizantes químicos”, a retirada da floresta para novas lavouras e muitas outras ações.

O mesmo autor ressalta que o sistema de plantio direto, com rotação de culturas e uma boa palhada, reduzem em 84% as perdas de solo e em 58,7% as de água. Mas, o plantio no sentido do declive, mesmo com plantio direto, aumenta a perda de solo e de água. E, como não existe mais a barreira de contenção as partículas de solo, matéria orgânica, fertilizantes e agrotóxicos acabam sendo levadas as bacias hidrográficas (STRECK, 2012).

Pesquisas mostram que os solos do Rio Grande do Sul com plantio direto estão compactados, porque sobra pouca palhada na colheita e pelas máquinas pesadas usadas no manejo, isso reduz a infiltração e ocorre a perda fácil de água e a incorporação de fertilizantes com a conseqüente redução de produtividade. Streck (2012) recomenda o uso efetivo das técnicas conservacionistas, sem pular etapas importantes para a conservação do solo e da água.

As práticas conservacionistas quando bem aplicadas, são especiais para redução da erosão, para manter a qualidade do solo, porém, sozinhas não são totalmente eficientes quanto a preservação dos recursos hídricos e a manutenção da qualidade da água.

Ressalta-se a necessidade de manter os mananciais hídricos em boas condições, em quantidade e qualidade da água. Para isso, além de práticas agrícolas conservacionistas deve-se manter e repor a mata ciliar, reserva legal, as APPs com espécies locais, presentes no bioma natural.

Em vários artigos da Constituição Federal o “meio ambiente” é citado, mas o Capítulo VI, Artigo 225 trata do assunto especificamente.

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. (BRASIL, 2018, p. 170).

Todos têm o direito ao meio ambiente saudável, é um direito universal, ao qual, todos têm o dever de preservar e restaurar. A lei deixa claro que não basta preservar parte e sim o todo para que a vida tenha futuro. As Áreas de Preservação Permanente é um recurso em lei, que com o avanço da agricultura, determina preservar áreas com cobertura vegetal. De acordo com Schäffer (2012, p. 9) as Áreas de Preservação Permanente – APPs tem o papel “de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas”.

De acordo com a Constituição Federal e o Novo Código Florestal Área de Preservação Permanente – APP são áreas de maneira especial protegidas:

II - Área de Preservação Permanente - APP: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas;

Mas, as APPs têm função muito mais ampla do que preservar a vegetação e a biodiversidade do país, elas devem proteger a qualidade ambiental, a paisagem e o solo para o bem estar humano (SCHÄFFER, 2012). A mata ciliar é uma área de proteção permanente. O Capítulo II do Código Florestal determina a largura da mata ciliar dependendo da largura do curso d'água, que vão de 30 metros até 500 metros, medida a partir da calha do leito regular (BRASIL, 2012).

As APPs devem ocupar os “topos de morros, montes, montanhas e serras”, devem ser protegidas, e de preferência ser composta por vegetação de espécies da mata nativa do bioma. Em áreas de muita altitude superior a 1800 metros deve ser protegida com qualquer tipo de vegetação. Nas planícies pantaneiras a exploração deve ser ecologicamente sustentável, e áreas com inclinação entre 25° e 45° é permitido o manejo florestal sustentável, atividades agrossilvipastoris e práticas agrícolas conservacionistas (BRASIL, 2012).

As funções ambientais das áreas de preservação permanente tem a função de preservar os recursos hídricos, de preservar a paisagem, de preservar a estabilidade geológica, de preservar a biodiversidade, de preservar o fluxo gênico de fauna e flora, de proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (SCHÄFFER, 2011).

A agricultura de pequenas propriedades tem dificuldade de manter ou de restaurar as APPs e entre elas as matas ciliares. Em épocas anteriores as

intervenções humanas não obedeciam a lógica ambiental ou legislação, e muitas áreas foram desmatadas. E muitas destas áreas estão sendo reflorestadas com espécies exóticas que são inapropriadas ao bioma local, que consomem muita água e destroem a flora e a fauna.

No caso de APPs em propriedades da agricultura familiar, o Código Florestal (Capítulo XII) reza que são permitidas as atividades de baixo impacto ambiental ou o plantio de “árvores frutíferas, ornamentais ou industriais, compostas por espécies exóticas, cultivadas em sistema intercalar ou em consórcio de espécies nativas da região em sistemas agroflorestais.” Estes necessitam de instruções técnicas que é previsto neste código: “Parágrafo único. O poder público estadual deverá prestar apoio técnico para a recomposição da vegetação da Reserva Legal nos imóveis a que se refere o inciso V do art. 3º.” (BRASIL, 2012).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 TIPO DE PESQUISA

Esta pesquisa caracteriza-se como um estudo de caso, de abordagem qualitativa e de objetivos descritiva. A pesquisa qualitativa preocupa-se com a descrição detalhada dos dados coletados, analisa-os e interpretam os aspectos importantes da pesquisa sobre as práticas, hábitos e tendências dos pesquisados (MARCONI; LAKATOS, 2011).

No caso, este estudo, observa os agricultores produtores de tabaco selecionados, sobre as práticas de manejo do solo na cultura do tabaco e os resultados esperados e obtidos pelo produtor. As práticas de preservação e conservação do solo e das APPs ou a ausência de ações de proteção ambiental de cada produtor.

A pesquisa qualitativa (GODOY, 1995a, p. 62) “[...] têm como preocupação fundamental o estudo e a análise do mundo empírico em seu ambiente natural. Nessa abordagem valoriza-se o contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente e a situação que está sendo estudada. [...]” É uma pesquisa baseada na experiência e na observação. O pesquisador observa, seleciona, analisa e interpreta as anotações da observação.

Esse tipo de pesquisa é descritiva, realizada através da descrição dos dados coletados através da observação do pesquisador, numa visão ampla da realidade a ser estudada. O pesquisador está preocupado com todo o processo observado e não somente com os resultados (GODOY, 1995a).

Segundo Campolin (2005), a pesquisa qualitativa é apropriada ao estudo de caso na agricultura familiar, pois permitem uma melhor descrição dos fatos estudados, onde se pode abordar o contexto da realidade, mas, deve-se buscar o rigor crítico da análise.

Para Godoy (1995b) a o estudo de caso qualitativo responde ao “como” e o “por que” os fatos acontecem, o que só pode ser analisado e respondido através do contexto. A observação pode ser realizada em várias etapas da pesquisa, pode utilizar fotos e dados quantitativos para ilustrar a descrição dos resultados.

3.2 LOCAL ONDE FOI REALIZADA A PESQUISA E PERÍODO DA COLETA

A pesquisa foi realizada com os produtores de tabaco, do município de Ibarama, RS. A coleta dos dados foi realizada entre julho de 2018 e outubro de 2018. Período desde o preparo do solo, plantio e crescimento da planta, também a observação se reporta a safra anterior a 2018/2019.

3.3 POPULAÇÃO ALVO E AMOSTRA

A pesquisa tem como população os 78 (setenta e oito) produtores de tabaco do município de Ibarama, RS, assistidos por uma empresa fumageira, com relação produtor-empresa, no sistema integrado de produção agrícola. Destes produtores foram selecionados intencionalmente 3 (três) produtores de tabaco para a amostra, pela escolha de propriedades representativas das três categorias de produtores conforme o uso do solo, um para cada tipo de manejo (plantio convencional, cultivo mínimo e plantio direto), os quais representam os demais produtores de tabaco assistidos pelo pesquisador.

3.4 INSTRUMENTO DE COLETA DADOS

Foi utilizado um instrumento de coleta de dados, a observação. A observação foi aplicada em visitas aos fumicultores, através de roteiro que continha 8 itens de opções objetivas com duas questões comentadas e o relato da observação na propriedade e das conversas com o produtor (ANEXO A). A observação participante do pesquisador retrata os produtores de tabaco e a agricultura do município, pois conhece realidade agrícola do município e dos produtores. A observação para pesquisa torna-se natural, pois se incorpora as atividades profissionais e neste caso não causa intimidação ao pesquisado.

3.5 ANÁLISE DOS DADOS

A análise foi realizada com o roteiro de observação, onde os dados qualitativos sobre a opção de manejo do solo utilizado pelos pesquisados parte da análise descritiva do fato em estudo e os dados numéricos somente ilustram a

descrição dos resultados. Buscou-se mostrar o tipo de manejo do solo utilizado pelo produtor nas lavouras de tabaco e também sobre a preservação das APPs na propriedade. Observou-se para saber como e por que o produtor de tabaco realiza o manejo do solo em sua principal atividade. O porquê utiliza esta prática, se conhece novas técnicas de manejo do solo. E, quais os resultados e as consequências deste tipo de manejo do solo na propriedade.

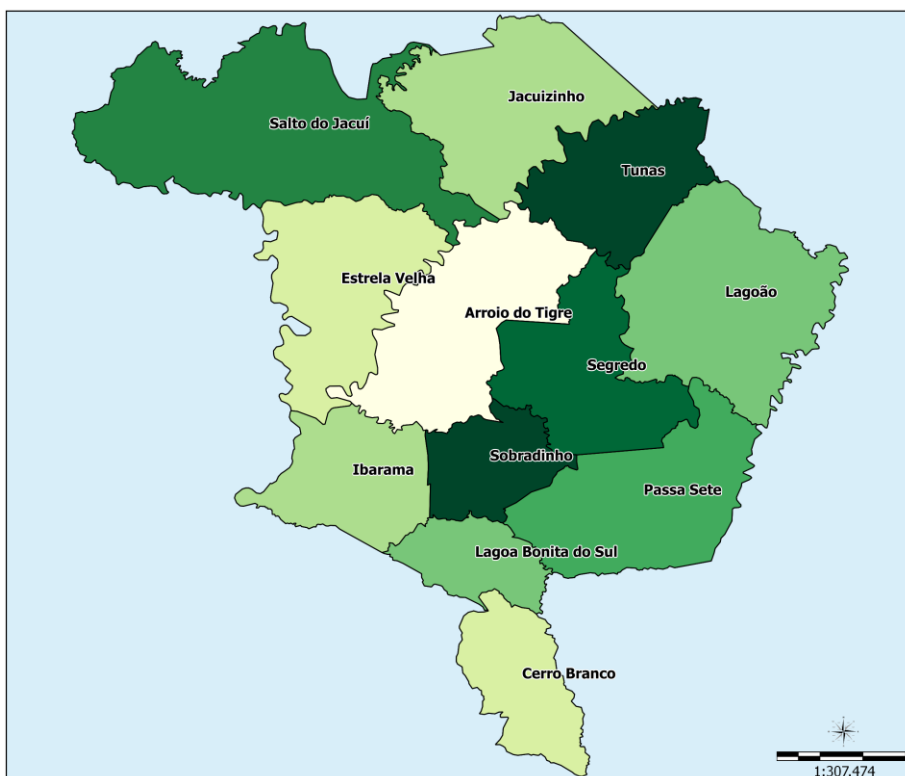
Após a análise procurou-se responder ao problema de pesquisa e saber Como, porque e quais as consequências que o manejo do solo, utilizado pelo produtor de tabaco, produz na propriedade com relação a preservação ambiental? E atingir os objetivos delineados para saber principalmente a expectativa de produção agrícola, de preservação e recuperação do solo, das APPs que os produtores de tabaco da Região Centro-Serra do Estado do Rio Grande do Sul possuem decorrentes do tipo de manejo de solo aplicado.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A cultura do tabaco causa polêmica em todo mundo, no Brasil com a Convenção-Quadro da OMS para Controle do Tabaco (CQCT/OMS) tratado internacional com adesão de 192 países membros da Assembleia Mundial da Saúde, tem como objetivo "proteger as gerações presentes e futuras das devastadoras consequências sanitárias, sociais, ambientais e econômicas geradas pelo consumo e pela exposição à fumaça do tabaco" (artigo 3º) (BRASIL, 2018).

Segundo a Associação dos Fumicultores do Brasil o país é o segundo maior produtor de tabaco do mundo e o maior exportador. E, o Estado do Rio Grande do Sul um dos maiores produtores. O município de Ibarama se localiza na microrregião Centro Serra do Estado do Rio Grande do Sul, que é formada por doze municípios: Arroio do Tigre, Cerro Branco, Estrela Velha, Ibarama, Jacuizinho, Lagoa Bonita do Sul, Lagoão, Passa Sete, Salto do Jacuí, Segredo, Sobradinho e Tunas (Figura 3) (BRASIL-CGMA, 2015, p. 1).

Figura 3 – Mapa oficial da Microrregião Centro Serra, RS



Fonte: BRASIL - CGMA (2015, p. 1). Perfil Territorial. Centro Serra – RS.

A população da Região Centro Serra está em torno de 80 mil habitantes, com base no Censo IBGE de 2010. No município de Ibarama habitam 4.371, sendo 1.053 na área urbana e 3.318 habitantes na área rural. Hoje segundo o IBGE cidades a população estimada para 2018 é de 4.412 habitantes. O município possui sua história de colonização ligada a imigração italiana (IBGE, 2018).

Segundo o SEBRAE/RS (2018), o Índice de Desenvolvimento Socioeconômico - IDESE em 2015, de Ibarama era de 0,70 e o Índice GINI da Renda Familiar em 2010 era de RS 0,435, a taxa de analfabetismo em 2010 era de 6,7%. O desenvolvimento econômico vem da produção agrícola com o tabaco em primeiro lugar e, seguida da cana-de-açúcar, soja, milho e feijão. Na pecuária a produção de galináceos, bovinos, suínos, caprinos e ovinos. A maioria das empresas comerciais, serviços e industriais são microempresas (49), empresas individuais (44) e algumas de pequeno porte (16). Mas, a economia do município é dependente da produção de tabaco. São 7.750 ha plantados (2016), rendimento médio das cinco principais culturas do município por hectare, em 2016, foi de R\$ 6.409 por hectares plantados.

Para a realização deste estudo observou-se três propriedades, três produtores de tabaco do município de Ibarama, RS. Cada produtor aplica um tipo de manejo do solo (plantio convencional, cultivo mínimo e plantio direto) nas lavouras de tabaco, e estes representam os demais produtores de tabaco de acordo com o manejo do solo. Os relatos das observações em cada tipo de plantio são descritas a seguir.

4.1 PLANTIO CONVENCIONAL

O cultivo de tabaco convencional por muitos anos foi a técnica dominada e aplicável na prática nas propriedades rurais. Mesmo tendo conhecimento da existência de técnicas como cultivo mínimo e plantio direto, a grande maioria dos produtores de tabaco da Região Centro-Serra, não se sentiam seguros, confiáveis, e com conhecimento suficiente para dominar técnicas do mínimo e do plantio direto, até hoje observando os produtores de um modo geral tem deficiências e dúvidas na migração do plantio convencional para o mínimo e ainda mais dificuldades para o plantio direto.

O produtor Plantio Convencional é morador do Lajeado Seco, Ibarama, RS. A propriedade possui 6,7ha que herdou de seu falecido pai. Sua mãe, apesar da saúde fragilizada, ainda o auxilia na propriedade, os problemas de saúde limitaram a sua locomoção e os trabalhos na lavoura, por isso, antecipou a sucessão da propriedade para o seu filho, que possui uma irmã, mas saiu pra estudar, casou-se e não retornou para o trabalho na propriedade.

O produtor cultiva 1,8ha com tabaco no sistema convencional, em parceria com uma empresa fumageira no sistema integrado, 0,70ha com eucalipto da espécie Dunny (*Eucalyptus Dunnyi*) para o consumo de lenha na propriedade principalmente para a cura do tabaco. Possui 2,1ha com mata nativa, o qual está devidamente informado no Cadastro Ambiental Rural – CAR, pois o proprietário se preocupa com a preservação das matas e dos recursos naturais existentes na propriedade.

Planta ainda 1,00ha de milho entre os meses de outubro e novembro, e as benfeitorias, casa de moradia, galpões, depósito de ferramentas e máquinas e um paiol para o armazenamento do tabaco ocupam 1,10ha da propriedade.

Apesar de ter tentado implementar o cultivo mínimo e o plantio direto em algumas amostras de lavouras, e em virtude de não observar e comprovar através dos resultados de safras, analisar a produtividade, a qualidade e a rentabilidade, acabou optando pelo plantio convencional, ao qual melhor se adaptou e pela realidade da propriedade.

Este produtor representa os demais produtores que aplicam o plantio convencional em suas propriedades, na produção de tabaco. Alguns destes alcançam bons resultados de qualidade e produtividade do tabaco, porem ficam mais suscetíveis as interferências climáticas, principalmente a compactação e a erosão dos solos. Variações climáticas muito severas e/ou dependendo do estágio em que se encontram as lavouras acabam interferindo diretamente na rentabilidade dos mesmos.

Apesar de plantar suas lavouras no Sistema Convencional (Figuras 4a e 4b) é um produtor bem organizado, possui depósito dentro dos padrões para armazenar os defensivos agrícolas utilizados nas plantações e efetua entrega para a coleta das embalagens tríplex lavadas de defensivos (ANEXO A). Conforme cronograma de coleta das embalagens divulgado com antecedência pela Associação dos Fumicultores do Brasil (Afubra) que faz o recolhimento nos estados de Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Pode-se dizer que é uma propriedade bem conduzida em termos de autosustentabilidade, pois o produtor e sua mãe plantam de tudo um pouco, muitas culturas de subsistência além do tabaco e do milho para o sustento dos dois. Os excedentes da produção levam para a irmã que mora na cidade, vendem para a vizinhança, trocam no mercado por outras mercadorias não produzidas na propriedade.

Figura 4a – Lavoura preparada com pelo plantio convencional e camalhões bem estruturados.



Fonte: Acervo do autor.

Figura 4b - Lavoura com plantio convencional, camalhões bem estruturados.



Fonte: Acervo do autor.

Alguns produtores ainda insistem em utilizar o plantio convencional, como o observado comenta que se sente mais seguro em produzir no sistema plantio convencional. Porém, conforme observado no trabalho de assistência técnica, em específico no produto observado para esta pesquisa (tabaco), nota-se uma instabilidade de produtividade e qualidade do seu tabaco produzido.

Na safra 2015/2016 obteve 2100kg/ha e qualidade razoável, em 2016/2017 conseguiu atingir 2250kg/ha, porém a qualidade ficou prejudicada devido as reposições de insumos que o produtor necessitou fazer tardiamente, que teve como causa o excesso de chuva que normalmente ocorrem nos meses de setembro e outubro.

Neste sistema de cultivo observa-se uma perda maior de insumos, como adubo, adubação de cobertura, herbicidas tem que ser reaplicados, pois necessita-se fazer mais cultivações para descompactar o solo, corrigir camalhões onde ocorreu principio de erosão (Figuras 5a e 5b). Esses procedimentos aumentam em

muito o gasto com mão de obra e insumos, e a chance de interferir negativamente na qualidade do tabaco também aumenta.

Figura 5a – Princípio de erosão do solo no plantio convencional provocada pelas chuvas.



Fonte: Acervo do autor.

Figura 5b – Erosão com perda de solo e destruição de parte da lavoura provocada pelas chuvas. A imagem mostra uma área de solo vermelho escuro com uma erosão severa. O solo foi removido em grandes blocos, deixando uma superfície irregular e destruída. Algumas plantas jovens ainda estão visíveis, mas a maioria parece ter sido destruída ou deslocada pela erosão.



Fonte: Acervo do autor.

A safra em andamento está com uma perspectiva boa, apesar de algumas interferências climáticas está se desenvolvendo bem, mas como descrito anteriormente, algumas práticas de cultivo e ações na lavoura a mais que o plantio direto e o cultivo mínimo se fazem necessários para diminuir e corrigir os danos provocados pela ação do clima.

4.2 CULTIVO MÍNIMO

Representado por um agricultor de Linha São João, município de Ibarama, RS, proprietário de uma área de terras de 10,40ha, dos quais são cultivados 2,30ha com tabaco no sistema de manejo do solo cultivo mínimo em parceria com uma empresa fumageira no sistema integrado. São três pessoas que trabalham efetivamente nas lidas agropecuárias da propriedade, o produtor responsável pela parceria com a empresa, sua esposa e um filho de 19 anos. Esta composição de trabalhadores na propriedade está se tornando cada vez mais raro na região, um filho nesta idade, após concluir o Ensino Médio, dificilmente retorna à propriedade para auxiliar os pais e dar início ao processo de sucessão familiar.

Esta composição de trabalho contribui para o êxito da propriedade nos quesitos produtividade e qualidade, mesmo tendo problemas de solo em virtude da localização e relevo que a mesma se encontra. É o filho que instiga os pais na busca de novas práticas de cultivo e conservação do solo. Os solos da propriedade são muito rasos, férteis e ácidos, corrigidos com calcário, porém os solos rasos causam problemas, dificultam muito seu preparo e a construção dos camaleões para o cultivo do tabaco.

Em observações realizadas neste produtor e em outros cujas propriedades possuem solos rasos ou não, observou-se que esta característica de solos rasos com uma camada de pedras de coloração clara logo abaixo não permitem a subsolagem e o preparo do solo com implementos, como a técnica recomenda.

O produtor já tentou aplicar o plantio direto em uma lavoura de tabaco, com a finalidade de ver o comportamento em termos de qualidade e produtividade, porém os resultados ficaram abaixo do esperado, pois em determinado período do ciclo do tabaco se as precipitações não ocorrerem bem distribuídas, a lavoura não produziu mais do que a produção no cultivo mínimo, pois neste sistema se o clima não se comporta conforme o esperado para a cultura do tabaco é possível fazer uma cultivação na lavoura, sendo que a mesma nesta região em específico responde muito bem a esta prática, que é apenas uma “verga” com o implemento arado número 7 de tração animal. O revolvimento do solo é pequeno, porém para o tabaco tem retorno muito bom, também no visual da lavoura e na produtividade.

O solo tem coloração escura e avermelhada (Figura 6a), possui dois tipos de solo na propriedade, um pouco pedregoso na superfície, no entanto em ambos os tipos são rasos e com rochas laminadas no perfil inferior (Figura 6b).

Realizou-se a medição da compactação destas lavouras com o auxílio do aparelho penetrômetro (Figura 7a), o qual após efetuar o teste e colocar em um programa de computador, é possível imprimir o gráfico que possibilita visualizar o grau de compactação do solo analisado e a profundidade analisada. Com isso, é possível o entendimento e a aplicação da necessidade de subsolagem ou não, e qual a profundidade que deve realizar a mesma, porém os resultados deste teste com o penetrômetro, na propriedade, até o momento não retornaram da empresa. Estes resultados serão úteis para as práticas dos próximos preparos dos solos.

Figura 6a – Preparação do solo com cultivo mínimo.



Fonte: Acervo do autor.

Figura 6b – Afloramento de rocha em solo mínimo.



Fonte: Acervo do autor.

Figura 7a – Medição da compactação do solo.



Fonte: Acervo do autor.

Figura 7b – Camalhão bem formado no cultivo mínimo.



Fonte: Acervo do autor.

O produtor possui análise de solo atualizada da lavoura principal que cultiva tabaco. Aplicou calcário faixa B para adequar o pH, corrigir a acidez. Para o Cultivo Mínimo (Figura 7b) o produtor deixa o solo da lavoura de tabaco, com a palhada de milho que é cultivada na resteva do tabaco e após colher o milho planta aveia preta como cobertura, 140kg de semente por hectare com o objetivo de proteger o solo.

O restante da propriedade com 8,10ha são ocupados com 1,10ha de eucalipto para consumo na cura do tabaco, 3,5ha de mata nativa e Áreas de Preservação Permanente (APP) devidamente cadastradas no Cadastro Ambiental Rural (CAR), 2,5ha de lavouras de milho utilizado para alimentação dos animais

(bovinos, galinhas e porcos) o excedente do milho é comercializado. Um hectare é ocupado pela infraestrutura, estufas para cura do tabaco, paióis, casa e instalações para os animais pequenos.

É um produtor consciente e preocupado com a melhoria da propriedade, conhece a realidade do seu solo. É uma pessoa aberta a sugestões e para testar novas técnicas de produção. Dá liberdade para seu filho expor sua opinião, sugerir adequações e implementar novas técnicas de produção. Apesar das dificuldades de preparo do solo devido as características do relevo e estrutura do solo conseguem se adequar a estas condições com o auxílio do cultivo mínimo, que proporciona bons resultados na quantidade e qualidade da produção do tabaco ao comparado aos demais produtores que utilizam o cultivo mínimo como prática e técnica de manejo.

O cultivo mínimo é o sistema que o produtor melhor se adaptou devido as características e a realidade de sua propriedade, com isso observa-se nas últimas safras uma estabilidade de produtividade, apesar das interferências climáticas conseguiu nas safras 2015/2016 e 2016/2017 a produção média de 2500kg/ha. Porém ainda sofre com os problemas de compactação do solo, princípios de erosão provocada pelo sentido das vergas (Figuras 8a e 8b), pois não estão no sentido ideal, sobre o isso, o produtor foi reorientado.

Figura 8a - Solo raso com afloramento de rocha no cultivo mínimo e erosão.



Fonte: Acervo do autor.

Figura 8b - Solo raso com afloramento de rocha no cultivo mínimo.



Fonte: Acervo do autor.

Também em muitos momentos da safra, o produtor precisa executar algumas práticas de cultivo, como cultivações, reposição de adubo e reaplicação de

herbicidas, que não seriam necessárias se usasse o plantio direto, com isso, aumenta o custo de implantação da lavoura, e em muitos momentos compromete a qualidade do tabaco e a produtividade que poderia ser melhor.

Conforme observado no acompanhamento realizado e, pelo histórico de produção e qualidade do tabaco, a tendência é que a produção desta safra 2018/2019 alcance produtividade igual ou superior as safras anteriores.

A família observada é tradicional e respeitada na comunidade, possui boa qualidade de vida, fruto do trabalho e adequação da técnica de cultivo mínimo em sua propriedade que propicia bons resultados, mesmo não optando pelo plantio direto.

4.3 PLANTIO DIRETO

A propriedade observada com plantio direto está localizada em Linha Um A, no município de Ibarama, RS, o proprietário possui 8,6ha, onde juntamente com sua esposa cultiva 2,50ha com tabaco, lavouras implementadas nos meses de setembro e agosto deste ano com sistema de plantio direto. O cultivo do tabaco é realizado sobre a palhada de aveia preta que disseca em torno de 30 dias antes do plantio do tabaco. No preparo da terra é utilizado cerca de 140 kg de semente de aveia por hectare e *Crotalaria* da espécie *Spectabilis* na proporção de 20kg/ha. O produtor também planta 1,50ha de milho nos meses de outubro e novembro, e após o cultivo do tabaco, que se encerra nos meses de janeiro e fevereiro, realiza o plantio do milho (1ha) e feijão (0,50ha) na resteva do tabaco, no sistema de safrinha, como comumente é chamada na região.

Realiza o semeio da *Crotalaria* em área de 1ha de resteva do tabaco, com a finalidade de manter o solo protegido com isso, melhora as condições do solo, com a deposição de matéria orgânica e evitar erosão, como isso, já houve grandes melhorias na estrutura do solo. Desde que o acompanhamento é realizado na propriedade, nos últimos anos, através da assistência técnica, em que a observação evidencia a melhora nas lavouras, na estrutura do solo, no desenvolvimento e produtividade das culturas comerciais, bem como com as culturas usadas para a proteção do solo nas entressafras.

O produtor também semeia aveia preta (120kg/há), após o cultivo do milho, feijão. Confecciona o camalhão para deixar pronto para o plantio de tabaco na safra

futura, estas práticas são realizadas nos meses de abril e maio. Utiliza o trator com o implemento chamado de papa-terra para a confecção do camalhão. O solo preparado antecipadamente mantém a umidade correta para o manuseio e preparo (Figuras 9a e 9b).

Figura 9a – Solo preparado para plantio do tabaco no sistema plantio direto.



Fonte: Acervo do autor.

Figura 9b – Lavoura de tabaco no sistema plantio direto.



Fonte: Acervo do autor.

A propriedade possui 3ha de mata nativa, conservados e devidamente cadastrados no Cadastro Ambiental Rural (CAR), o produtor preserva e mantém esta área conforme legislação vigente. O proprietário preserva e se preocupa com as Áreas de Preservação Permanente (APP) e é consciente da importância destas áreas para a conservação e manutenção dos mananciais e fontes de água existentes na propriedade.

Possui 1ha reflorestada com eucalipto da espécie Dunny (*Eucalyptus dunnii*), somente para atender as necessidades na propriedade com a cura do tabaco cultivado. As benfeitorias ocupam 0,60ha, também para a criação de pequenos animais para consumo próprio como porco, galinha e alguns bovinos.

É um produtor preocupado e consciente da aplicação e usabilidade de práticas conservacionistas do solo, prova disto, foi a sua participação no Curso de Manejo do solo e sua fertilidade na safra passada, realizada em parceria da empresa fumageira com quem matem Contrato de produção integrada e o SENAR.

Os solos da propriedade são em sua maioria pedregosos e rasos, de cor escura. Possui declividade entre 5 e 30%, a acidez é corrigida com calcário faixa B

fornecidos pela empresa fumageira ou com a Prefeitura Municipal que possui um programa de distribuição de calcário para os produtores interessados. O calcário é aplicado nas lavouras conforme recomendação e necessidade de análise de solo realizado no mínimo a cada três safras.

O produtor na última safra obteve produtividade de 2700kg/ha, mas poderia ser melhor pelo visual e potencial da lavoura, mas teve seu resultado prejudicado pelos temporais no mês de outubro de 2017, mas ao levar em consideração a observação e em comparação com seus vizinhos o resultado de produtividade e qualidade foram muito bons.

Nas safras 2015/2016 e na safra 2016/2017 o produtor obteve produtividade de 2900kg/ha e 3000kg/ha respectivamente, resultado muito bom para a região, que possui uma média de 2200kg/ha entre os produtores assistidos que utilizam o sistema de plantio direto, cultivo mínimo e plantio convencional.

Este produtor já reduziu e está conseguindo reduzir ainda mais os custos fixos da lavoura pelo uso do sistema de cultivo plantio direto. Neste sistema são necessários menos entradas na lavoura com maquinário para o preparo do solo, reaplicação de insumos, pois é menos suscetível à erosão pelas chuvas com perdas de solo e insumos. A safra que está em andamento, tem potencial de atingir produtividade de 3000kg/ha, consolidando os bons resultados esperados pelo uso do sistema plantio direto (Figuras 10a e 10b).

O produtor conseguiu evoluir na qualidade de vida mais que seus vizinhos. Possui uma boa casa de moradia, comprou um carro novo na safra passada, possui trator com todos os implementos necessários para realizar as práticas culturais e o preparo do solo possui infraestrutura de boa qualidade e organização.

Decorrente das ações que o produtor realiza na propriedade, resulta a boa produtividade e qualidade do tabaco produzido, acima da média dos demais produtores integrados da comunidade. É notória a satisfação da família com o incremento de qualidade e produtividade da propriedade e conseqüentemente eleva a qualidade de vida familiar. Todos estão satisfeitos com os resultados alcançados, entretanto, percebe-se que sempre estão abertos e dispostos a atualização, novas práticas e técnicas que estão surgindo, pesquisadas e disponibilizadas aos produtores de tabaco.

Figura 10a – Proteção do solo no plantio direto.



Fonte: Acervo do autor.

Figura 10b - Proteção do solo no plantio direto.



Fonte: Acervo do autor.

Nota-se que existem produtores que produzem muito e outros ficam muito abaixo da média, pois para atingir uma média ideal, geral dos produtores de 2200kg/ha. Cerca de 10% dos produtores atingem média de 3000kg/ha, os demais ficam bem abaixo dessa produtividade, logo entende-se que tem-se muito trabalho a ser realizado em termos de adequar o sistema de cultivo nas propriedades assistidas, como a melhoria do solo nas condições e estrutura do solo, a correção da acidez e a prevenção da erosão e com isso, gradativamente melhorar a produtividade do tabaco e outras culturas, práticas que podem tornar as propriedades sustentáveis.

A observação continua até o final do ciclo do tabaco nas propriedades e recomenda-se sempre aos produtores as melhores práticas de manejo do solo e de plantio, de acordo com as características do solo e do clima, a fim de melhorar a estrutura do solo e prevenir danos.

5 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

O solo é formado por diversos processos físico-químicos, biológicos e o tempo, formado pelo intemperismo sobre o material de origem, as rochas. A erosão do solo é o resultado da fragmentação e dissolução, e do transporte do material pela ação dos agentes da erosão principalmente a água, o vento e também o homem. A erosão trás consequências negativas para o meio ambiente, especialmente para a agricultura e para os cursos d'água. Com a erosão, além da perda de solo das lavouras, conjuntamente, perde nutrientes e como o solo da região é raso, argiloso, pedregoso, e grande parte em declive as consequências são danosas, aumentam os custos das lavouras e provocam o assoreamento e a contaminação das águas.

A acidez do solo é decorrente do seu pH abaixo de sete (7), tem como causa a sua origem e o processo de intemperismo, aumenta com alta precipitação pluviométrica e/ou com maior quantidade de matéria orgânica. A acidez do solo prejudica o desenvolvimento radicular, limita o desenvolvimento e o crescimento das plantas. A devida correção da acidez do solo deve ser feita com a aplicação de calcário.

O solo pode ser conservado através de técnicas de manejo que protegem o solo da erosão e de suas consequências, como a manutenção da cobertura, as curvas de nível, a manutenção da flora nativa em áreas declivosas e nas fontes de água. E, na agricultura a escolha do tipo de manejo entre o convencional, o cultivo mínimo e o plantio direto faz a diferença na preservação do solo.

O tabaco é o principal produto econômico da Região Centro Serra do Estado do Rio Grande do Sul, e o manejo do solo utilizado nas lavouras de tabaco são diversificados e dependem das características do solo, do conhecimento e adaptação do produtor as técnicas. Os produtores de tabaco do município de Ibarama, RS utilizam os três tipos de manejo de solo, o plantio convencional, cultivo mínimo e o plantio direto. Estes tipos de manejo foram pesquisados com três produtores de tabaco do município. E, foram escolhidos dentre os produtores de tabaco assistidos pelo pesquisador através de empresa integradora, dentre os melhores em cada tipo de manejo utilizado.

As três propriedades observadas possuem solos muito semelhantes, rasos, pedregosos, argilosos, ácidos, relevo acidentado e clima típicos desta região do Estado do Rio Grande do Sul, com períodos de muita chuva e outros de estiagem.

Preocupam-se com o meio ambiente, embora dependa do manejo do solo aplicado por cada produtor, os resultados, a degradação ou conservação do solo mostram-se diferentes nos três tipos de manejo. Os pesquisados realizam regularmente análise do solo para detectar as suas necessidades de correção, no plantio direto a análise do solo ocorre a cada três anos. A partir desta análise, aplica-se fertilizantes e o calcário para correção do pH.

Os três produtores pesquisados se preocupam com o meio ambiente, com a preservação das nascentes, conservam áreas de APPs e matas ciliares, possuem áreas reflorestadas com eucalipto, cuja lenha se utiliza na cura do tabaco. Mantêm em ambiente adequado os agrotóxicos, fazem a tríplice lavagem nas embalagens e realizam a entrega das embalagens à Afubra.

O produtor que optou pelo plantio convencional, o fez por se sentir mais seguro dentro desta técnica, apesar de possuir conhecimento do cultivo mínimo e do plantio direto. Nesta safra de 2018/2019, da mesma forma que em safras anteriores, a produção de tabaco sofreu pela interferência climática aliada as características do relevo, solo e do manejo convencional adotado.

O manejo convencional e a intensidade das chuvas provocaram a compactação e erosão do solo, perda de insumos (fertilizantes e herbicidas) que necessitou a reaplicação, também destruiu parte dos camalhões necessitou serem refeitos, degradou o solo, prejudicou o desenvolvimento do tabaco, e por consequência os resultados de produtividade e qualidade. Entretanto, com relação ao meio ambiente, no manejo convencional, são os danos causados pela perda de solo e o excesso de insumos utilizados que trouxeram efeitos negativos ao solo e aos cursos d'água locais.

Na lavoura de tabaco com o cultivo mínimo observada pelo pesquisador, apesar de o cultivo mínimo, manter a palhada do milho e da aveia preta de cobertura as lavouras sofreram com problemas de compactação do solo, princípio de erosão provocada pelo sentido das vergas, necessitaram de cultivações para reposição de adubo e reaplicação de herbicidas, e, mesmo que o revolvimento do solo seja mínimo na reestruturação dos camalhões, ainda assim, ocorreram danos ao solo quando da incidência das chuvas. Isso aumentou o custo da lavoura e comprometeu a qualidade do tabaco. Mesmo com as dificuldades no preparo do solo devido as suas características, o produtor alcança boa produtividade, entretanto, se atendesse as recomendações técnicas a produtividade e a qualidade poderiam ser melhores.

O produtor de tabaco que emprega a técnica de plantio direto na propriedade e nas lavouras de tabaco utiliza aveia preta e *Crotalaria* na entressafra para manter o solo protegido, com isso, supre a necessidade de matéria orgânica, e forma a palhada necessária ao plantio direto e mantêm a umidade do solo.

Com a técnica do plantio direto o produtor consegue resolver problemas de erosão e degradação do solo, e assim diminuir o custo da lavoura, com a confecção do camalhão antes do plantio de cobertura (para a palhada), isso mantêm a estrutura do camalhão durante o cultivo do tabaco, também conserva a estrutura do solo, sua fertilidade e umidade. O plantio direto resulta em boa produtividade e qualidade do tabaco, com índices acima da média dos demais produtores integrados da comunidade.

O tipo de manejo das áreas da propriedade é de extrema importância para a manutenção ambiental e conservação de APPs e das matas ciliares. Conservar as matas nos topos das montanhas, nas encostas mais íngremes e, de matas nativas em nascentes e cursos d'água mantêm a água, sua qualidade e intensidade. Por consequência a cobertura conserva a estrutura e umidade do solo. Entretanto, em áreas de APPs devastadas e que necessitam ser recuperadas deve-se optar por espécies nativas locais, em detrimento das exóticas.

A cobertura do solo é indispensável à sua boa qualidade e também das lavouras de tabaco ou de qualquer outro cultivo, por reduzir a erosão e a necessidade de insumos. Pelas razões expostas, e pela produtividade e qualidade do tabaco produzido pelo produtor que utiliza a técnica do plantio direto reforça a recomendação deste manejo de solo como o mais indicado ao cultivo de tabaco e a preservação ambiental tornando as propriedades mais sustentáveis.

REFERENCIAS

AGUIAR, A. T. da E. et al. **Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas**. 7. ed. rev. e atual. Campinas: Instituto Agrônomo, 2014. 452 p. (Boletim IAC, n.º 200). Disponível em: <<http://livraria.funep.org.br/boletim-200-instrucoes-agricolas-para-as-principais-culturas-economicas-7-edic-o.html>>. Acesso em: 30 set. 2018.

AMARAL, A. S. do. **Mecanismos de correção da acidez do solo no sistema plantio direto com aplicação de calcário na superfície**. Tese (Doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, Programa de Pós-Graduação em Ciências), Porto Alegre: A.S. do Amaral, 2002. Disponível em: <<https://www.ufrgs.br/agronomia/materiais/052td.pdf>>. Acesso em: 30 set. 2018.

ANTONELI, V.; BEDNARZ, J. A. Erosão de solos sob o cultivo do tabaco (*nicotina tabacum*) em uma pequena propriedade rural no município de Irati – Paraná. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 11, n. 36 dez/2010, p. 150 -167. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/16367>>. Acesso em: 16 ago. 2018.

ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO RIO GRANDE DO SUL. **Cartilha Meio Ambiente e Sustentabilidade**. Comissão de Saúde e Meio Ambiente Assembleia Legislativa do Rio Grande do Sul. Gestão 2015-2016. Disponível em: <http://www.al.rs.gov.br/FileRepository/repdcp_m505/csma/2015-CARTILHA%20MEIO%20AMBIENTE.pdf>. Acesso em: 20 set. 2018.

BARBOSA, F. R. et al.. Sistema de Produção Integrada do Feijoeiro Comum na Região Central Brasileira. EMBRAPA. **Circular Técnica 86**. Santo Antônio de Goiás, GO Dezembro, 2009. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/documents/1344498/2767895/sistema-de-producao-integrada-do-feijoeiro-comum-na-regiao-central-brasileira.pdf/5bd8c489-f78b-4049-b364-9871912ad952>>. Acesso em: 30 set. 2018.

BERNARDT, D. M. **Avaliação dos parâmetros físicos do solo na produção de tabaco na região central do RS**. Santa Cruz do Sul, RS, 2015. Monografia (Engenharia Agrícola II, Curso de Engenharia Agrícola) Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC. Santa Cruz do Sul, RS, 2015. Disponível em: <<https://repositorio.unisc.br/jspui/bitstream/11624/1174/1/Douglas%20Maus%20Bernardt.pdf>>. Acesso em: 30 set. 2018.

BRASIL. [Constituição (1988)]. Constituição da República Federativa do Brasil [recurso eletrônico]. Brasília: Supremo Tribunal Federal, Secretaria de Documentação, 2018. Disponível em: <<http://www.stf.jus.br/arquivo/cms/legislacaoConstituicao/anexo/CF.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2018.

BRASIL. CGMA. **Perfil Territorial. Centro Serra – RS**. CGMA, mai/2015. Disponível em: <http://sit.mda.gov.br/download/caderno/caderno_territorial_148_Centro%20Serra%20-%20RS.pdf>. Acesso em: 20 set. 2018.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Novo Código Florestal Disponível em: <<http://saema.com.br/files/Novo%20Codigo%20Florestal.pdf>>. Acesso em: 30 set. 2018.

BRASIL. MDA. **Diagnóstico territorial**: Caracterização do Território Centro-Serra do Estado do Rio Grande do Sul. (2009?). Disponível em: <http://sit.mda.gov.br/download/ptdrs/ptdrs_qua_territorio148.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2018.

BRASIL. **Observatório da Política Nacional do controle do tabaco**. Disponível em: <http://www2.inca.gov.br/wps/wcm/connect/observatorio_controle_tabaco/site/home/convencao_quadro/o_que_e>. Acesso em: 20 set. 2018.

CAMPOLIN, A. I. **Abordagens qualitativas na pesquisa em Agricultura Familiar**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2005. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/812074/1/DOC80.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2018.

CARVALHO, J. C. de; DINIZ, N. C. (editores). **Cartilha erosão**. 3. ed. Brasília: Universidade de Brasília: FINATEC, 2007.

CATI. Comissão Técnica de Conservação do Solo. **Boas Práticas em Conservação do Solo e da Água**. Coordenado por Mário Ivo Drugowich, Campinas, CATI 2014. Disponível em: <<http://www.cati.sp.gov.br/portal/themes/unify/arquivos/produtos-e-servicos/acervo-tecnico/PDF%20Boas%20Praticas%20-%20Completo.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2018.

COELHO, M. R. et al. Solos: tipos, suas funções no ambiente, como se formam e sua relação com o crescimento das plantas. Cap. 3. 2013. IN: MOREIRA, F. M. S; CARES, J. E.; ZANETTI, R. ; STUMER, S. L. **O ecossistema o solo**: componentes, relações ecológicas e efeitos na produção vegetal. Lavras, MG: UFLA, 2013. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/974201>>. Acesso em: 13 ago. 2013

CRUZ, J. C. et al.. **Plantio direto e sustentabilidade do sistema agrícola**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.22, n.208, p.13-24, jan./fev. 2001. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/485004/1/Plantiodireto3.pdf>>. Acesso em: 30 set. 2018.

DRESCHER, M. S. et al. Fauna epigeica em sistemas de produção de *Nicotiana tabacum* L. **R. Bras. Ci. Solo**, n. 35, p. 1499-1507, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbcs/v35n5/a04v35n5.pdf>>. Acesso em: 30 set. 2018.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI, 2006. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/126047/mod_resource/content/1/Sistema%20Brasileiro%20de%20Classifica%C3%A7%C3%A3o%20de%20Solos%20%20C2%A4%20edi%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2018.

EMBRAPA. **Cultivo mínimo do solo com tração animal**. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/238125/1/31287.pdf>>. Acesso em: 30 set. 2018.

EMBRAPA. **Nitossolos Háplicos**. Autor(es): Eliane de Paula Clemente Almeida ; Maria José Zaroni ; Humberto Gonçalves dos Santos Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos_tropicais/arvore/CONT000gn362ja102wx5ok0liq1mqj67nf2i.html>. Acesso em: 16 ago. 2018.

EMBRAPA. **Podzólicos/Argissolos**. Autores: Djalma Martinhão Gomes de Sousa; Edson Lobato. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia16/AG01/arvore/AG01_97_10112005101957.html>. Acesso em: 16 ago. 2018.

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. Assembleia Legislativa, Gabinete de Consultoria Legislativa. **Lei nº 10.330, de 27 de dezembro de 1994**. (publicada no DOE n.º 246, de 28 de dezembro de 1994) Dispõe sobre a organização do Sistema Estadual de Proteção Ambiental, a elaboração, implementação e controle da política ambiental do Estado e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.al.rs.gov.br/filerepository/replegis/arquivos/10.330.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2018.

GABRIEL FILHO, Antonio et al.. Preparo convencional e cultivo mínimo do solo na cultura de mandioca em condições de adubação verde com ervilhaca e aveia preta. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.30, n.6, p.953-957, 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v30n6/a05v30n6.pdf>>. Acesso em: 30 set. 2018.

GODOY, Arilda Schmidt. Pesquisa qualitativa: Tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo, v. 35, n.3, p, 20-29 Mai./Jun. 1995b. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75901995000300004>. Acesso em: 20 set. 2018.

GODOY, Arilda Schmidt. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63 Mar./Abr. 1995a. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75901995000200008>. Acesso em: 20 set. 2018.

IBGE. **IBGE Cidades - Ibarama, RS**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/ibarama/pesquisa/21/28141?tipo=ranking>>. Acesso em: 20 set. 2018.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa Exploratório de Solos do Estado do Rio Grande do Sul**. IBGE; Rio Grande do Sul, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, 2002. Disponível em: <ftp://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/pedologia/mapas/unidades_da_federacao/rs_pedologia.pdf>. Acesso em: 29 set. 2018.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

LEINZ, V.; AMARAL, S. E. do. **Geologia Geral**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1975.

LOPES, A. S.; SILVA, M. de C.; GUILHERME, L.R. G. **Acidez do solo e calagem**. 3. ed. São Paulo: ANDA 1990.

OLIVEIRA, C. de; ARAÚJO, A. P.; MAZUR, N. **Fundamentos da ciência do solo**. 2. ed. Rio de Janeiro: UFRRJ, 2002. Disponível em: <<http://www.ufrrj.br/institutos/ia/ds/IA321.pdf>>. Acesso em: 29 set. 2018.

OLIVEIRA, D. de. **O solo sob nossos pés**. São Paulo: Atual, 2010.

OLIVEIRA, F. de; COSTA, M. C. F. **Cultivo de Fumo** (*Nicotiana tabacum L.*). Universidade de São Paulo: USP, 2012. Disponível em: <<http://respostatecnica.org.br/dossie-tecnico/downloadsDT/NTcwMg==>>. Acesso em: 30 set. 2018.

PELLEGRINI, A. **Sistemas de cultivo da cultura do fumo com ênfase às práticas de manejo e conservação do solo**. Dissertação (Mestrado em Concentração em Processos Físicos e Morfogenéticos do Solo do Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), Santa Maria, RS, 2006.

RATKE, R. F. **Classes granulométricas e modo de aplicação de calcário na cultura do milho**. 2011. Tese (doutorado, Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Goiás). Goiânia, GO, 2011. Disponível em: <<https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tde/442/1/Tese%20Rafael%20Felippe%20Ratke.pdf>>. Acesso em: 30 set. 2018.

RIO GRANDE DO SUL. **Atlas Socioeconômico Rio Grande do Sul**. Meio Ambiente. Tipos de Solo: O RS apresenta grande variedade de tipos de solos. Edição: 3. ed. Data de atualização: 15 de maio de 2018. Disponível em: <<https://atlassocioeconomico.rs.gov.br/solos>>. Acesso em: 16 ago. 2018.

RIO GRANDE DO SUL. **Constituição do Estado do Rio Grande do Sul**. Texto constitucional de 3 de outubro de 1989, com as alterações adotadas pelas Emendas Constitucionais de n.º 1, de 1991, a 73, de 2017. Disponível em: <<http://www2.al.rs.gov.br/dal/LinkClick.aspx?fileticket=WQdlfqNoXO4%3D&tabid=3683&mid=5359>>. Acesso em: 10 ago. 2018.

RIO GRANDE DO SUL. SEMA. **Lei Estadual nº 11.520/2000**. Código Estadual do Meio Ambiente. Disponível em: <<http://www.sema.rs.gov.br/upload/arquivos/201611/28093051-codigo-estadual-do-meio-ambiente.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2018.

ROSSETTO, R.; SANTIAGO, A. D. **Cultivo mínimo**. AGEITEC. Agência Embrapa de Informação Tecnológica. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01_85_22122006154841.html>. Acesso em: 30 set. 2018.

SCHÄFFER, W. B. et al. **Áreas de Preservação Permanente e Unidades de Conservação & Áreas de Risco**. O que uma coisa tem a ver com a outra? Relatório de Inspeção da área atingida pela tragédia das chuvas na Região Serrana do Rio de Janeiro. Brasília: MMA, 2011. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/202/_publicacao/202_publicacao01082011112029.pdf>. Acesso em: 30 set. 2018.

SCHUMACHER, M.V.; HOPPE, J.M. **A floresta e o solo**. Porto Alegre: Pallotti, 1999.

SEBRAE/RS. **Perfil das Cidades Gaúchas – Ibarama**. SEBRAE/RS, 2018. Disponível em: <http://datasebrae.com.br/municipios/rs/Perfil_Cidades_Gauchas-Ibarama.pdf>. Acesso em: 20 set. 2018.

SILVA, M. L. N. et al. **Manejo e conservação do solo e da água**: guia de estudos. Lavras: UFLA, 2015. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/284532954_Manejo_e_conservacao_do_solo_e_da_agua_-_guia_de_estudos>. Acesso em: 30 set. 2018.

SIRTOLI, Ângelo Evaristo et al.. **Diagnóstico e recomendações de manejo do solo**: aspectos teóricos e metodológicos. Curitiba: UFPR/Setor de Ciências Agrárias, 2006. Disponível em: <<http://www.soloplan.agrarias.ufpr.br/livrosoloplanta.pdf>>. Acesso em: 30 set. 2018.

STRECK, E. V. Mitos e verdades sobre a conservação do solo no Rio Grande do Sul. **Agroecologia e Desenv. Rural Sustentável**, Porto Alegre, v. 5, n. 1, p. 31-38, jan./abr. 2012. Disponível em: <http://www.emater.tche.br/site/arquivos_pdf/teses/Rev-Agr_05-Op-Cons-Solo.pdf>. Acesso em: 30 set. 2018.

TEIXEIRA, P. C. et al. **Manual de métodos de análise de solo**. Editores técnicos. 3. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2017.

TEIXEIRA, W. et al. **Decifrando a Terra**. 2. ed., Companhia Editora Nacional. São Paulo. 2009.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental. **Manejo para qualidade do solo**. Centro Tecnológico, Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; [coordenador geral Paulo Belli Filho; autores do conteúdo: Jucinei José Comin, Paulo Emilio Lovato]. Florianópolis: [s. n.], 2014.

YOSHIOKA, M. H.; LIMA, M. R. de. **Experimentoteca de solos pH do solo**. Departamento de Solos e Engenharia Agrícola da UFPR. 2005. Disponível em: <<http://www.escola.agrarias.ufpr.br/arquivospdf/experimentotecasolos7.pdf>>. Acesso em: 30 set. 2018.

APÊNDICE A – PRÉ-ROTEIRO DE OBSERVAÇÃO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL, Educação a Distância
Polo Regional de Ensino Superior a Distância de Sobradinho
Curso de Especialização em Educação Ambiental da UFSM

PESQUISA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Esta pesquisa tem como tema: os principais problemas de manejo do solo e praticas conservacionistas, nas propriedades rurais dos produtores de tabaco na Região Centro Serra município de Ibarama, RS

Roteiro de Observação:

1) Qual o tipo de cultivo adotado?

- Convencional
 cultivo mínimo
 plantio direto
 todos

2) Se for todos os tipos de cultivo, por que não optar somente pelo plantio direto?

- falta conhecimento da pratica de cultivo.
 já tentou implementar, e não obteve resultado positivo.
 realidade da propriedade, e outras culturas não comportam.
 Outros motivos, quais? _____

3) Preserva mata nativa e áreas de APP existentes na propriedade, sem diminuição de áreas nos últimos 10 anos? SIM NÃO parcialmente

4) Possui curvas de nível ou pelo menos confecciona o camalhão para o plantio das lavouras de tabaco, levando em consideração o desnível do terreno para evitar erosão?

- SIM NÃO em algumas lavouras

5) Respeita as condições ideais de umidade do solo para realizar seu preparo?

- SIM NÃO AS VEZES

Meus comentários _____

6) Possui e utiliza equipamentos adequados para preparo do solo ou contrata terceiros?
 Sim, próprio Não, de terceiros Possui os equipamentos, porém usa de maneira errada.


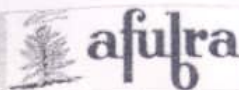

7) Realizou análise de solo, e se necessário fez correção nos últimos três anos?

- sim, corrigiu sim, e não corrigiu. Neste caso, explicar por que não fez a correção.
 não utilizou outras fontes para correção.

8) O produtor busca e conhece novas tecnologias disponíveis no mercado? Como?

- cursos dias de campo Assistência técnica (EMATER, através de empresa fumageira).

ANEXO A – DOCUMENTO COMPROBATÓRIO DE ENTREGA DE EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS

| | | | |
|--|--|---|-----------|
|  | PROGRAMA DE RECEBIMENTO DE EMBALAGENS VAZIAS DE AGROTÓXICOS |  | |
| Comprovante de Devolução | | N. 0281 - 00000480 | |
| Produtor: Jonas G. Drescher | | | |
| Inscrição Estadual: 2791020068 | | CPF: 000.175.550-19 | |
| Endereço: | Município: Ibarama | UF: RS | |
| Empresa(s): China Brasil Tabacos, JTI Kannenberg | | | |
| Quantidade de Embalagens | | | |
| Bandejas EPS - UNIDADE | Isopor : 0 | | |
| Flexível | Plástico : Sim | | |
| Lavadas | Metal : 0 | Plástico : 11 | Vidro : 0 |
| Não lavadas | Metal : 0 | Plástico : 0 | Vidro : 0 |
| Outros plásticos - FARDO | Plástico : 0 | | |
| Plásticos de canteiro - FARDO | Plástico : 0 | | |
| Observações: | | | |
| Ponto de Coleta: Salão Comunitário Localidade: Linha Saleté Município: Ibarama Data: 10/10/2018 | | AGROVETE CENTRO DE SERVIÇOS Rua Carlos Trein Filho, 47 CEP: 96810-168 - Santa Cruz do Sul- RS Fone: (51) 3711-3220 CNPJ: 94.060.050/0001-08 - Insc.Estadual: 108/0146226 | |
|  | | | |
| Responsável pelo recebimento: Astor Antonio Agnes | | | |