



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

INTEGRAÇÃO LAVOURA, PECUÁRIA E FLORESTA COMO FERRAMENTA DE PRESERVAÇÃO, CONSERVAÇÃO E RECUPERAÇÃO DOS SOLOS NO MUNICÍPIO DE BARROS CASSAL/RS, BRASIL

INTEGRATION OF CROPS, LIVESTOCK AND FORESTRY AS A TOOL FOR PRESERVATION, CONSERVATION AND SOIL RECOVERY IN THE MUNICIPALITY OF BARROS CASSAL/RS, BRAZIL

INTEGRACIÓN DE CULTIVOS, GANADERÍA Y SILVICULTURA COMO HERRAMIENTA DE PRESERVACIÓN, CONSERVACIÓN Y RECUPERACIÓN DE SUELOS EN EL MUNICIPIO DE BARROS CASSAL/RS, BRASIL

Iran Carlos Lovis Trentin¹, Juliano dos Santos Pinheiro²

e4114530

<https://doi.org/10.47820/recima21.v4i11.4530>

PUBLICADO: 11/2023

RESUMO

Com o novo cenário ambiental é necessária a busca por novos estudos nas diferentes áreas de conhecimento capazes de sanar e ou prever futuras necessidades ambientais e humanas, tendo em vista as projeções emitidas pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura - FAO e a Organização das Nações Unidas – ONU nas últimas décadas, especialmente em áreas agrícolas com problemas de solos e produtividade, por exemplo. O presente artigo tem como objetivo analisar a eficiência técnica da Integração, Lavoura, Pecuária e Floresta (ILPF) na recuperação, preservação e conservação dos solos no município de Barros Cassal-RS. Para tanto, foram realizadas pesquisas bibliográficas em diversas obras científicas, em especial em revistas e manuais técnicos divulgados pela Embrapa e renomadas instituições de ensino superior que desenvolvem pesquisas sobre a temática. Além de entrevistas com técnicos e agricultores e visitas nas microbacias De acordo com as perquirições realizadas, constatou-se que o sistema integração lavoura, pecuária e floresta está difundido em todo território brasileiro, com estações técnicas de melhoramento em diferentes estados e utiliza como modelos unidades agrícolas distribuídas pelo território nacional. Como resultado da pesquisa, observou-se diferentes visões acerca da aplicação dos conceitos relacionados ao sistema ILPF e como sua prática tem melhorado solos em processo de degradação, através de técnicas de manejo do gado (leite/corte), da agricultura e da produção de insumos madeireiros ou não madeireiros no município de Barros Cassal-RS. As análises concluíram que deve ser implantado e difundido na agricultura familiar do município e de toda a região centro-serra do Rio Grande do Sul, visando a recuperação e geração de renda sustentável nos agroecossistemas e a qualidade de vida.

PALAVRAS-CHAVE: Agrosilvopastoril. Agroecologia. Manejo Sustentável. Políticas Públicas.

ABSTRACT

With the new environmental scenario it is necessary to search for new studies in the different spheres capable of predicting future environmental and human needs, taking into account the projections issued by the Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO and the United Nations - UN this article aims to analyze the technical efficiency of the Integration, Crop, Livestock and Forest - ILPF in the recovery/preservation/conservation of the soils where the system is implemented. In order to achieve the objective, the research was carried out through bibliographies in academic research and technical magazines and manuals published by Embrapa and different educational institutions. According to the surveys carried out, it was found that the system integration farming, livestock and forest is widespread throughout the Brazilian territory, with technical improvement stations in different states and uses as models farms distributed throughout the national territory. The research observed different visions about the application of concepts related to the ILPF system and how it has improved

¹ Mestre em Desenvolvimento Rural, PhD em agroecologia, pós doutor em Demografia e Professor adjunto da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul. Unidade Botucaraí/Soledade/RS.

² Bacharel em Gestão Ambiental, Licenciado em Ciências Biológicas. Pós-graduado em Agronomia e em Metodologia do Ensino de de Biologia e Química. Universidade Estadual do Rio Grande do Sul.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

INTEGRAÇÃO LAVOURA, PECUÁRIA E FLORESTA COMO FERRAMENTA DE PRESERVAÇÃO, CONSERVAÇÃO E RECUPERAÇÃO DOS SOLOS NO MUNICÍPIO DE BARROS CASSAL/RS, BRASIL
Iran Carlos Lovis Trentin, Juliano dos Santos Pinheiro

soils in the process of degradation or in processes and degradation through techniques of cattle management (milk/cut), agriculture and the production of timber or non-timber products in the municipality of Barros Cassal-RS. The analyses concluded that it should be implemented and disseminated in family farming in the municipality and in the entire central-mountain region of Rio Grande do Sul, aiming at the recovery and generation of sustainable income in agroecosystems and quality of life.

KEYWORDS: *Agrosilvopastoral. Agroecology. Sustainable Management. Public policy.*

RESUMEN

Ante el nuevo escenario ambiental, es necesario buscar nuevos estudios en diferentes ámbitos capaces de resolver y/o predecir futuras necesidades ambientales y humanas, tomando en cuenta las proyecciones emitidas por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura - FAO y la Organización de las Naciones Unidas – ONU en las últimas décadas. Este artículo tiene como objetivo analizar la eficiencia técnica del Instituto de Integración Agropecuaria y Forestal (ILPF) en la recuperación, preservación y conservación de suelos en el municipio de Barros Cassal-RS. Para ello, se realizó investigación bibliográfica en varios trabajos científicos, especialmente en revistas y manuales técnicos publicados por Embrapa y por reconocidas instituciones de educación superior que realizan investigaciones sobre el tema. Según las investigaciones realizadas, se constató que el sistema de integración agrícola, ganadera y forestal está extendido en todo el territorio brasileño, con estaciones de mejoramiento técnico en diferentes estados y utiliza como modelos unidades agrícolas distribuidas en todo el territorio nacional. Como resultado de la investigación, se observaron diferentes visiones respecto a la aplicación de conceptos relacionados al sistema ILPF y cómo este ha mejorado suelos en proceso de degradación a través de técnicas de manejo ganadero (leche/carne vacuna), agricultura y producción de insumos maderables. o no madereros. Y de esta manera, podrá ser implementado y difundido en la agricultura familiar apuntando a la recuperación y generación de ingresos sostenibles en los agroecosistemas de Barros Cassal y la región.

PALABRAS CLAVE: *Agrosilvopastoral. Agroecología. Gestión sostenible. Políticas públicas.*

INTRODUÇÃO

Os sistemas agrícolas no decorrer dos últimos 10 mil anos passaram por modificações constantes, porém no último século as transformações foram intensas. O modelo de agricultura desenvolvido no Brasil a partir de 1970 conhecido como “revolução verde” baseado no uso intensivo de insumos de síntese, derivados de petróleo e máquinas, garantiu um aumento da produtividade por área, mas também provocou dependência, degradação, contaminação e poluição dos ambientes (Trentin, 2015).

A Organização das Nações Unidas para Alimentação e a Agricultura – FAO *in* EMBRAPA (2015) afirma que cerca de 33% dos solos mundiais estão degradados. Dados do Banco Mundial (2015) apontam que os solos agrícolas estão se degradando a uma taxa de 0,1 % ao ano, corroborando a estimativa da FAO, onde aponta perda de 5 milhões de hectares de terras aráveis por ano devido às más práticas agrícolas, secas, e pressão populacional, em consonância com práticas antrópicas irregulares de extração de matérias primas dos solos.

Na Região em estudo, por possuir pendentes íngremes os processos erosivos podem ser mais intensos, por isso a importância da cobertura dos solos. Os solos são diferentes dependendo da



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

INTEGRAÇÃO LAVOURA, PECUÁRIA E FLORESTA COMO FERRAMENTA DE PRESERVAÇÃO, CONSERVAÇÃO E RECUPERAÇÃO DOS SOLOS NO MUNICÍPIO DE BARROS CASSAL/RS, BRASIL
Iran Carlos Lovis Trentin, Juliano dos Santos Pinheiro

microbacia e associado aos tipos de práticas agrícolas desenvolvidas em cada local, podem favorecer ou dificultar o processo de degradação.

Já a EMBRAPA (2015) define que os solos do Estado do Rio Grande do Sul, de uma maneira geral, podem ser divididos em três grupamentos: a) Solos do Planalto onde a limitação fundamental ao desenvolvimento agrícola e de natureza química; b) Solos da Campanha e Serra do Sudeste, onde a limitação fundamental ao desenvolvimento agrícola e devido a profundidade do solo; c) Solos da Depressão Central e Litoral onde a limitação fundamental ao desenvolvimento agrícola e devido a profundidade do solo; c) Solos da Depressão Central e Litoral onde a limitação fundamental ao desenvolvimento agrícola e devido a drenagem.

O município de Barros Cassal está em uma zona de transição geomorfológica, com parte de seu território é composta por solos do tipo Cambissolos, que de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS) são solos rasos a profundos, em processo de transformação, e em geral ocorrem em áreas de maior altitude com baixas temperaturas (Trentin, 2021). Apresentando opções para o uso com pastagem nativa e silvicultura, como na região dos Campos de Cima da Serra; são de forte acidez e baixa disponibilidade de nutrientes, requerendo práticas conservacionistas intensivas e aplicação de elevados níveis de corretivos e fertilizantes. E outra parte por solos Chernossolos que são solos escuros no horizonte A, devido a presença de mais material orgânico. Possuem alta fertilidade química e podem ser rasos ou profundos. Podem ser aproveitados com maior intensidade dependendo do relevo a que estão associados. Onde as várzeas dos rios que apresentam maior potencial para culturas anuais, na região o tabaco e em outras regiões do RS opor exemplo o arroz irrigado.

Segundo o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – PNUD, *in* Tavares (2015), através do Projeto de Avaliação Mundial da Degradação do Solo, que registrou as ações antrópicas como agente de degradação em cerca de 15 % dos solos do planeta o que equivale a área territorial dos países Estados Unidos da América e o Canadá juntos.

A degradação dos solos ocorre em virtude de transformações físicas, químicas e biológicas alterando as características do solo primitivo, onde os efeitos diminuem a capacidade produtiva, em decorrência da erosão e/ou pelo mau uso dos solos agrícolas.

Segundo Capeche, o processo de formação dos solos se dá pela ação do clima (chuva, vento e temperatura) sobre as rochas e com influência do relevo, além dos macro e microrganismos (animais e vegetais), que ao longo do tempo conjuntamente sofrem transformações de tamanho formando diferentes solos e diferentes texturas.

A degradação dos solos, segundo os mesmos autores, compreende dentre outros fatores a deterioração ou desgaste de suas características químicas, físicas, morfológicas e biológicas, como por exemplo a perda da quantidade de solo e de seus nutrientes, a destruição da matéria orgânica, a compactação do solo, a contaminação causada por adubos químicos e pesticidas, alterações de pH. O crescente aumento populacional remete a necessidade do suprimento de alimentos de forma



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

INTEGRAÇÃO LAVOURA, PECUÁRIA E FLORESTA COMO FERRAMENTA DE PRESERVAÇÃO, CONSERVAÇÃO E RECUPERAÇÃO DOS SOLOS NO MUNICÍPIO DE BARROS CASSAL/RS, BRASIL
Iran Carlos Lovis Trentin, Juliano dos Santos Pinheiro

proporcional, para que os índices de mortalidade por fome e pobreza tenham uma queda e por consequência haja melhora na condição de vida dos seres humanos do planeta Terra.

Portanto, as técnicas de manejo e tecnologias do setor primário fazem-se necessárias para que a equação tenha como resultado a melhora nos padrões sociais. De encontro a essa ideologia, pode ser observado ao longo do tempo o forte investimento no segmento primário no que se refere às condições de melhorias de máquinas e implementos agrícolas, bem como, o uso intensivo de agrotóxicos químicos e, recentemente, os biológicos, para controle de pragas e plantas daninhas, aumentando a produção de grãos, carne e produtos madeireiros (Trentin, 2022).

Isso ocorreu em virtude do processo mundial de transformação do cenário agrícola iniciado na década de 1950, pelo qual modernizou através do emprego de tecnologias de ponta o setor primário, referido processo foi chamado de Revolução Verde. No entanto, essa evolução da tecnologia trouxe várias consequências entre elas o impacto ambiental ocorrido pelo uso intensivo de máquinas e equipamentos pesados, descontrole dos agrotóxicos, transgenia e adubos químicos.

Nesse contexto, considerando os aspectos históricos de evolução dos processos produtivos agropecuários, destaca-se a realidade de um município do Interior do Estado do Rio Grande do Sul – RS, o município de Barros Cassal, com as seguintes peculiaridades sociais, econômicas e ambientais.

Este trabalho teve como objetivos analisar a importância da preservação ambiental através da integração lavoura, pecuária e reflorestamento em um município com topografia ondulada. Outro objetivo foi compreender como essas práticas de uso de solo podem recuperar áreas utilizadas com cultivos de tabaco por muitos anos de forma intensiva.

MÉTODOS

No desenvolvimento deste trabalho, buscou-se a identificação de 10 trabalhos, artigos e publicações em revistas científicas e livros nas bibliotecas disponíveis que discutissem essa temática e pudessem contribuir para identificar a relação lavoura-pecuária-reflorestamento e as alternativas para recuperar ambientes, produzir de forma sustentável nos agroecossistemas e gerar qualidade de vida para as famílias. Além disso, foram realizadas 10 entrevistas abertas com pesquisadores de diferentes áreas, agricultores e técnicos, cujos dados foram analisados, na busca de melhor compreender essa temática e identificar possíveis alternativas para mitigar esses graves problemas ambientais e propor alternativas de desenvolvimento.

CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE BARROS CASSAL-RS

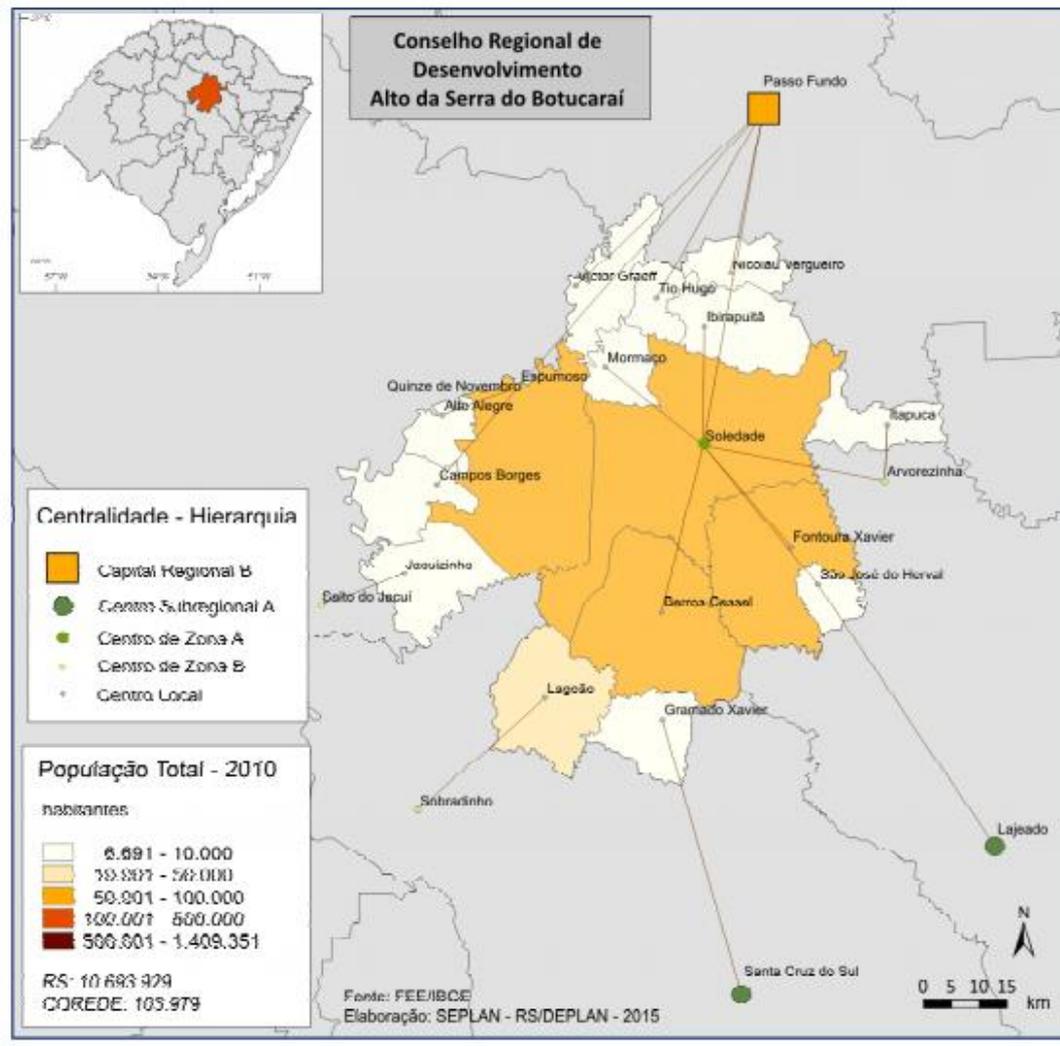
O município de Barros Cassal, como vemos na figura 1, está situado na Região do Alto da Serra do Botucaraí, território esse de transição entre os campos e as serras ou vales. Essa região se caracteriza entre as zonas de campo com pedregulho e coxilhas levemente inclinadas, com vegetação mais baixa e os vales e serras, com vegetação altas e densas e terrenos mais férteis, mas com inclinações acentuadas, que quando desmatados favorece a erosão.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

INTEGRAÇÃO LAVOURA, PECUÁRIA E FLORESTA COMO FERRAMENTA DE PRESERVAÇÃO, CONSERVAÇÃO E RECUPERAÇÃO DOS SOLOS NO MUNICÍPIO DE BARROS CASSAL/RS, BRASIL
Iran Carlos Lovis Trentin, Juliano dos Santos Pinheiro

Figura 1: Mapa da população total (2010) e hierarquia urbana (2007) no COREDE Alto da Serra do Botucaraí com Barros



Organização: Autores, 2023

Segundo o IBGE (2010), Barros Cassal nos dados do último Censo disponibilizado, aduz que o ente municipal conta com 11.133 (onze mil cento e trinta e três) habitantes distribuídos em 647,994 km², portanto com uma densidade demográfica de 17,16 hab/km². Cabe na conjuntura exposta, a comparação do município de Porto Alegre - RS, onde geograficamente perquirindo, podem ser observados as características assim expostas: 1.409.351 (um milhão quatrocentos e nove mil e trezentos e cinquenta e um) pessoas, distribuídas em 495,390 km², portanto, com uma densidade demográfica de 2.837, 53 hab/km².

A melhor visualização se dá pelo Quadro 1 abaixo.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

INTEGRAÇÃO LAVOURA, PECUÁRIA E FLORESTA COMO FERRAMENTA DE PRESERVAÇÃO, CONSERVAÇÃO
E RECUPERAÇÃO DOS SOLOS NO MUNICÍPIO DE BARROS CASSAL/RS, BRASIL
Iran Carlos Lovis Trentin, Juliano dos Santos Pinheiro

Quadro 1 – Comparativo entre os municípios de Porto Alegre e Barros Cassal-RS (2010)

Município	População	Território	Densidade Demográfica
Porto Alegre	1.409.351	495,39 km ²	2.837,53 hab/km ²
Barros Cassal	11.133	647,99 km ²	17,16 hab/km ²

Organização: Autores, 2023

Observando-se o Quadro 1 cabe inferir que o município de Porto Alegre (POA) possui, menor espaço geográfico em relação ao município de Barros Cassal (BC). No entanto, supera o número de habitantes bem como a densidade demográfica, onde no município de BC, a cada km² possui 17,16 pessoas, que teoricamente podem utilizar 1.000.000 m² (um milhão de metros quadrados), para cultivo de subsistência, o que em relação ao município de POA, seriam 2.837,53 pessoas para os mesmos 1.000.000 m². Nessa senda, cada pessoa no município de Barros Cassal utilizaria 58.275,06 m², o equivalente a 5,83 hectares, já em POA, a realidade seria de 352,42 m² por habitante.

Dos dados obtidos da referida analogia, infere-se, resumidamente que o município de Barros Cassal pode garantir, em termos de igualdade territorial que cada cidadão possua 5,83 hectares enquanto o município de Porto Alegre, poderia fornecer apenas 352,42 m². Cabe ressaltar que a forma de organização do território e a destinação das áreas depende do poder econômico dos municípios, assim, onde existe maior concentração de riquezas e poder de compra, será o “locus” onde possivelmente terá menor distribuição igualitária territorial (Trentin, 2021).

Do total da população de Barros Cassal de aproximadamente 11.130 habitantes em 2020, são 51,93% de homens, 48,07% de mulheres e de 71,38% de população rural, ou seja, a agropecuária ocupa ainda mais de 2/3 da população total do município. Outro fator importante é que as mulheres migram mais em busca de novas oportunidades de trabalho e também se considerarmos a sucessão rural as propriedades geralmente ficam para filhos homens (Trentin, 2021).

Uma análise que deve ser aprofundada refere-se à idade dos proprietários desses estabelecimentos, especialmente os de pequeno porte. A elevada média de idade desses proprietários é motivo de preocupação em relação à manutenção dos estabelecimentos produtivos e também com a sucessão, que deverá fragmentar ainda mais as pequenas unidades. Os sistemas agrícolas de Barros Casal são afetados pelo envelhecimento e pela masculinização do campo, ou sejam os jovens migram mais e as mulheres ainda mais, o que vai dificultando a sucessão rural.

A agricultura familiar é predominante no território do alto da Serra do Botucaraí, o modelo de produção agrícola implantado no século passado promoveu a venda de lotes de terra de 12 ou 24 hectares para as famílias de colonos das regiões vizinhas. Os estabelecimentos explorados por agricultores familiares representam 92,48% do total de estabelecimentos. A mesma proporção é verificada em relação à posse dos estabelecimentos. Os proprietários, representantes da agricultura familiar, são 92,36% do total.

Além disso, Barros Cassal possui: Taxa de analfabetismo de pessoas com 15 anos ou mais (2010) 15,14 %; Expectativa de Vida ao Nascer (2010) 72,71 anos; Coeficiente de Mortalidade



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

INTEGRAÇÃO LAVOURA, PECUÁRIA E FLORESTA COMO FERRAMENTA DE PRESERVAÇÃO, CONSERVAÇÃO E RECUPERAÇÃO DOS SOLOS NO MUNICÍPIO DE BARROS CASSAL/RS, BRASIL
Iran Carlos Lovis Trentin, Juliano dos Santos Pinheiro

Infantil (2018) 17,39 por mil nascidos vivos; PIB (2018) R\$ 204.883,40 (mil) PIB per capita (2018) R\$ 18.267,07, ou aproximadamente U\$\$ 3.500,00 - bem abaixo da média nacional que é de U\$\$ 9.000,00. Deste modo, Barros Cassal e outros municípios da região do alto da serra do Botucaraí são considerados pobre com IDH baixo (Trentin, 2023).

Outro fator que chama muito a atenção é que junto com os baixos níveis de pobreza o Índice de desenvolvimento da educação o IDB também é muito baixo nesta região, o que está provocando o aumento da pobreza, pois os jovens não conseguem competir na busca de empregos com melhor remuneração, uma vez que apresentam deficiência de aprendizagem especialmente na área de Ciências Exatas (Trentin, 2019).

Muito embora o município de Barros Cassal possua características, como acima referido, este também possui formas de diversificação do meio rural que ainda estão em desenvolvimento progredindo em escala lenta, mas constante. Um destes segmentos certamente é a bacia leiteira do município, que segundo dado do último censo agropecuário fornecido pelo IBGE (2017), o total de bovinos levantados foi de 18.121 cabeças; desta quantia, 1.191 cabeças dizem respeito à bovinocultura de leite. Ainda, o mesmo relatório do IBGE, mostra que o número de estabelecimentos agropecuários alcança 1.251 propriedades, onde no ano de 2017, a produção de leite chegou à propriedade de 468 estabelecimentos.

Dentre as características agropecuárias do município de Barros Cassal, cabe mencionar que tanto para uma ou outra atividade agro-econômica é necessário a utilização do solo para posterior colheita dos produtos, sejam de origem florestal, animal ou de cereais.

Assim, o censo agropecuário de 2017 feito pelo IBGE, em seu relatório traz informações quanto a utilização dos solos em Barros Cassal, que segue:

- Lavouras permanentes 236 hectares; temporárias 15.408 hectares; Cultivo de flores 3 hectares.

Em relação a pastagens:

- Naturais 11.518 hectares; Plantadas em boas condições 1.084 hectares e plantadas em más condições 290 hectares.

Das matas ou florestas os dados são:

- Naturais 322 hectares; Naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal 7.267 hectares; Florestas plantadas 2.455 hectares;

Em relação aos cultivos agroflorestais, o IBGE em 2017, constatou que a área cultivada com espécies florestais também usadas para lavouras e pastoreio por animais foi de 1.311 hectares.

Através da análise dos dados é possível verificar que o município ainda possui vasto território a ser avaliado para o desenvolvimento e diversificação, sendo aplicadas melhorias no setor agropecuário e no segmento dos sistemas agroflorestais.

No que tange a economia dos munícipes com pequenas propriedades em relação a ocupação do solo o fumo folha seca, onde segundo o IBGE 2017, cerca de 1.138 são os estabelecimentos que atuam nesse segmento, produzindo cerca de 6.174 toneladas, numa área



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

INTEGRAÇÃO LAVOURA, PECUÁRIA E FLORESTA COMO FERRAMENTA DE PRESERVAÇÃO, CONSERVAÇÃO E RECUPERAÇÃO DOS SOLOS NO MUNICÍPIO DE BARROS CASSAL/RS, BRASIL
Iran Carlos Lovis Trentin, Juliano dos Santos Pinheiro

colhida de 2.947 hectares, chegando a um valor aproximado da produção de R\$ 51.026.021,00 (cinquenta e um milhões, vinte e seis mil e vinte e um reais).

Muito embora a pesquisa e o desenvolvimento tecnológico no meio rural brasileiro possuem um crescimento significativo nos últimos 40 anos, nestas regiões mais íngremes e com sistemas de cultivos como o tabaco, difíceis de mecanizar, há no município e na região uma dificuldade de implementação das tecnologias desenvolvidas em virtude, principalmente, do relevo.

Outra dificuldade é que as máquinas e equipamentos desenvolvidos para a agropecuária possuem um valor real extremamente altos, o que dificulta a compra por agricultores pobres. Os mais consolidados, ou com áreas de terra maiores e tituladas que conseguem financiamentos públicos conseguem se modernizar, já os mais pobres, com pouca terra e muitas vezes sem o título de propriedade não conseguem acessar os créditos agrícolas mesmo do PRONAF e PRONAMP, para o desenvolvimento produtivo do município de Barros Cassal - RS.

Esses agricultores mesmo os empobrecidos, nas últimas décadas concentraram seus esforços na produção de tabaco, que por muitas vezes possuem financiamentos direto com as fumageiras, um tipo de parceria entre as empresas que fornecem insumos e os técnicos para a assistência e os agricultores que disponibilizam a terra e toda a mão de obra da família por todo o ano. A empresa garante a compra, pelo preço que ela estabelece e os agricultores ficam com alguma margem de recursos, que em muitos casos se contabilizar todo o trabalho realizado pela família é negativo.

Isso tudo sem considerar que o abandono de policultivos, ou seja, vários cultivos para alimentação e comercialização, reduzindo a biodiversidade e a adoção de uma única monocultura tem impacto direto na estruturação dos solos, e nos ecossistemas. As mesmas práticas e técnicas de uso e manejo do solo, aos mesmos tipos de raízes, a mesma matéria orgânica disponível em um mesmo pedaço de terra por vários consecutivos faz com que essa área sofra mais com os eventos climáticos, por exemplo. Além de ficarem mais dependentes de agrotóxicos uma vez que os inimigos naturais se afastam devido à falta de biodiversidade alimentar. Além disso, percebe-se que as propriedades químicas e microbiológicas do solo sofrem alterações em virtude das práticas agrícolas adotadas constantemente por um monocultivo altamente dependente de insumos externos derivados de petróleo em muitos casos.

Estudos realizados por Trentin (2023) afirmam que é possível a correlação entre o município de Barros Cassal e a zona de amortecimento indicada no estudo, onde prevalecem as monoculturas de Soja e Fumo folha seca. Pois, nas regiões com soja, são utilizadas grandes quantidades de defensivos agrícolas para conseguir obter uma produtividade satisfatória. Nesse sentido, a relação que pode ser atribuída está no fato dos defensivos agrícolas alterarem a qualidade química e a estrutura dos solos, bem como toda a presença de vida no mesmo, ainda, cabe mencionar que para ser cultivada em grande escala se faz necessária a utilização de equipamentos cujo peso é medido em toneladas, compactando os solos, alterando a qualidade física do solo.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

INTEGRAÇÃO LAVOURA, PECUÁRIA E FLORESTA COMO FERRAMENTA DE PRESERVAÇÃO, CONSERVAÇÃO E RECUPERAÇÃO DOS SOLOS NO MUNICÍPIO DE BARROS CASSAL/RS, BRASIL
Iran Carlos Lovis Trentin, Juliano dos Santos Pinheiro

Já na produção de tabaco o principal agravante está na relação da estrutura dos solos, em que áreas recém-abertas tendem a aumentar a qualidade e quantidade de produto, gerando maior rendimento para o produtor. Assim, muitos agricultores ainda vão desmatando outras áreas mais íngremes para produzir por alguns anos com custos de insumos mais baixos.

Uma das técnicas que se tem demonstrada eficiente em vários cultivos no Brasil e em outros países é o Sistema de Plantio Direto (SPD), que resumidamente consiste em não remover muito o solo e colocar plantas recuperadoras de solo em especial as leguminosas que fixam nitrogênio pelas raízes nos intervalos entre os plantios comerciais. Essas leguminosas ou aveia quando secam criam uma camada protetora no solo evitando que as gotas da chuva caiam diretamente na terra e com isso ajudam a evitar a erosão e a perda de nutrientes (Trentin, 2023).

Com base no exposto, é possível que os solos do município de Barros Cassal estejam se degradando pelas ações antrópicas de forma mais rápida, podendo, suas consequências, refletir nas próximas gerações com solos desequilibrados e sem garantia de qualidade nos processos produtivos, fato que atualmente pode embasar o alerta para novas práticas de produção mais sustentáveis.

Os sistemas de integração estão sendo utilizados e fomentados inclusive pelas empresas de tabaco folha seca que atuam no município, com o propósito de qualificar os produtos gerados e aumentar a qualidade dos solos onde se tem a produção. No município, o sistema de utilização do solo que mais ocorre no setor de tabaco é o de plantio direto, fomentado pelas instituições para manter a qualidade dos solos no quesito matéria orgânica e para estancar a perda de solos pelas chuvas e assoreamento dos rios e várzeas.

O Cadastro Ambiental Rural (CAR), está sendo uma medida de contenção e conscientização para o agropecuarista visto que é um documento realizado para proteção das áreas de preservação permanente e reserva legal em cada propriedade e sem este não é possível realizar o financiamento de lavouras, fazendo com que os agropecuaristas conservem ou mitiguem as relações de negligência com meio ambiente e recursos hídricos presentes na propriedade, assim evitando o assoreamento dos rios, com a proteção das áreas de preservação permanente e de conservação da cobertura do solos para não ocorrer em perda do potencial produtivo.

Em consulta de dados no Sistema de Cadastro Ambiental Rural, o SICAR-RS, no município de Barros Cassal foi cadastrada uma área de 56.960,23 hectares, sendo distribuídas em 2056 imóveis, assim do total de área do município faltam 7.839,17 hectares.

SISTEMAS AGROFLORESTAIS – SAF's

Para melhor ilustrar onde estão as áreas degradadas a nível mundial deve ser observado a figura abaixo. Sendo que do total de 15 % dos solos do planeta, 5% encontram-se na América do Norte, 12 % na Oceania, 14 % na América do Sul, 17 % na África, 18 % na Ásia, 21 % na América Central e 13 % na Europa.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

INTEGRAÇÃO LAVOURA, PECUÁRIA E FLORESTA COMO FERRAMENTA DE PRESERVAÇÃO, CONSERVAÇÃO E RECUPERAÇÃO DOS SOLOS NO MUNICÍPIO DE BARROS CASSAL/RS, BRASIL
Iran Carlos Lovis Trentin, Juliano dos Santos Pinheiro

CENÁRIO DOS SOLOS DEGRADADOS NO MUNDO

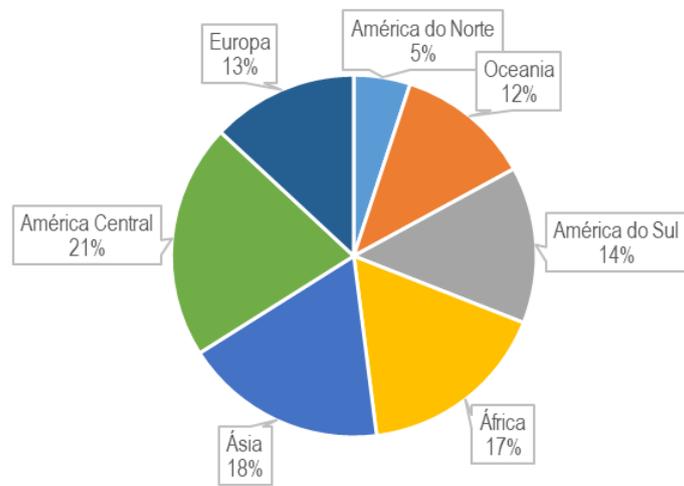


Figura 2. Cenário dos solos degradados

Fonte: Adaptado autores, 2023

Segundo a autora Engel (2001), os sistemas agroflorestais tiveram seu desenvolvimento a partir da década de 1970, onde delimitou-se o principal papel das árvores sobre os solos tropicais e com incremento de entidades internacionais voltadas à pesquisa agroflorestal, como destaca a autora mencionando o *International Council for Research in Agroforestry* (ICRAF). Segundo a mesma autora, os sistemas agroflorestais baseiam-se na silvicultura, agricultura, zootecnia, no manejo de solos e em componentes ligados à utilização dos solos e seus sistemas produtivos. Nesse sentido, a produção agropecuária e a preocupação com a conservação dos solos e dos sistemas produtivos vêm se desenvolvendo a mais de 50 (cinquenta) anos, na perspectiva do melhoramento da qualidade produtiva e dos solos por consequência.

A utilização destes sistemas, segundo o mesmo autor, vem da conscientização da relação existente entre o homem e o meio ambiente, no que concerne a interações de retroalimentação dos recursos naturais e a capacidade produtiva de determinada área utilizada pelo homem para manutenção e desenvolvimento financeiro e social. Com base no exposto em relação aos sistemas agroflorestais, destaca-se o Sistema de Integração Lavoura, Pecuária e Floresta, desenvolvido nos princípios dos Sistemas Agroflorestais e que pode proporcionar a conservação dos solos, sem prejudicar o desenvolvimento social e financeiro dos produtores e agropecuaristas.

INTEGRAÇÃO LAVOURA PECUÁRIA E FLORESTA – ILPF

O sistema de integração lavoura pecuária e floresta (ILPF) tem se destacado por apresentar a possibilidade de agricultura sustentável em que proporciona ao desenvolvimento da produção de gado (leite/corte), atividade agrícola e florestal em um mesmo espaço, em concomitância das atividades ou em rotação de culturas (Porto, 2019, p. 11).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

INTEGRAÇÃO LAVOURA, PECUÁRIA E FLORESTA COMO FERRAMENTA DE PRESERVAÇÃO, CONSERVAÇÃO E RECUPERAÇÃO DOS SOLOS NO MUNICÍPIO DE BARROS CASSAL/RS, BRASIL
Iran Carlos Lovis Trentin, Juliano dos Santos Pinheiro

No Brasil, através da Lei nº. 12.805 de 29 de abril de 2013, considerando os efeitos positivos em se adotar as medidas de produção advindas do ILPF, o poder executivo Federal promulgou a Política Nacional de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta alterando a Lei nº 8.171 de 17 de janeiro de 1991, baseado em princípios, dos quais destaca-se a preservação e melhorias das condições físicas, químicas e biológicas do solo, entendendo ainda que o sistema é uma

“estratégia de produção sustentável que integra atividades agrícolas, pecuárias e florestais, realizadas na mesma área, em cultivo consorciado, em sucessão ou rotacionado, buscando efeitos sinérgicos entre os componentes do agroecossistema, com vistas à recuperação de áreas degradadas, à viabilidade econômica e à sustentabilidade ambiental.” (Brasil, 2020).

Destarte, a política pública do ILPF, traz em sua redação os objetivos deste sistema, descritos em dez incisos dispostos no artigo primeiro onde buscam, dentre outras: - melhorar, de forma sustentável, a produtividade, a qualidade e a renda através do ILPF em áreas já desmatadas, diminuindo as áreas de destinação para produção (gado – leite/corte, agrícola e florestal), beneficiando aos interessados quanto a produção em diferentes segmentos; - busca, porquanto, apoiar a adoção de práticas e sistemas agropecuários conservacionistas, melhorando o teor de matéria orgânica no solo, diminuindo a emissão de gases de efeito estufa; - apoia o desenvolvimento de pesquisa voltadas para o desenvolvimento de sistemas de produção que integrem, entre si, de forma sustentável, a pecuária, a agricultura e a floresta (Brasil, 2020).

Para Assis *et al.*, (2015), os quais corroboram com as primícias do ILPF, destacam que através do modelo é possível implantar um sistema agrícola sustentável com base nos princípios da rotação de culturas e do consórcio entre culturas de grãos, forrageiras e espécies arbóreas para produzir, na mesma área, grãos, carne ou leite e produtos madeireiros e não madeireiros ao longo de todo o ano. De acordo com os mesmos autores, os sistemas de integração do ILPF podem ser classificados de quatro distintas formas, descritas abaixo:

- Integração Lavoura-Pecuária (ILP) ou Agropastoril: sistema que integra os componentes agrícola e pecuário, em rotação, consórcio ou sucessão, na mesma área, em um mesmo ano agrícola ou por múltiplos anos;
- Integração Pecuária-Floresta (IPF) ou Silvopastoril: sistema que integra os componentes pecuário e florestal em consórcio;
- Integração Lavoura-Floresta (ILF) ou Silvoagrícola: sistema que integra os componentes florestal e agrícola, pela consorciação de espécies arbóreas com cultivos agrícolas, anuais ou perenes;
- Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) ou Agrossilvopastoril: sistema que integra os componentes agrícola, pecuário e florestal, em rotação, consórcio ou sucessão, na mesma área (Brasil, 2020).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

INTEGRAÇÃO LAVOURA, PECUÁRIA E FLORESTA COMO FERRAMENTA DE PRESERVAÇÃO, CONSERVAÇÃO E RECUPERAÇÃO DOS SOLOS NO MUNICÍPIO DE BARROS CASSAL/RS, BRASIL
Iran Carlos Lovis Trentin, Juliano dos Santos Pinheiro

CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA ILPF

O sistema de integração lavoura, pecuária e floresta está se desenvolvendo e aperfeiçoando-se no espaço e no tempo, fazendo com que os produtores e pecuaristas estejam produzindo cada vez mais e, com essa prática adotada, diminuindo os impactos diretos e indiretos ao meio ambiente, preservando os agroecossistemas. Este sistema, proporciona segundo os autores Balbino *et al*, o aumento da oferta de produção de carne ou leite, sementes e produtos madeireiros, sem maiores desmatamentos, diminuindo a pressão sobre os recursos físicos sobre a propriedade, aduzem ainda os autores de que o sistema pode ser uma ótima opção para regiões que sofrem com áreas com solos degradados ou em degradação.

As principais vantagens desta Integração são:

- recuperação mais eficiente da fertilidade do solo;
- facilidade da aplicação de práticas de conservação do solo;
- recuperação de pastagens com custos mais baixos;
- facilidade na renovação das pastagens; melhoria nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo;
- controle de pragas, doenças e plantas daninhas;
- aproveitamento do adubo residual; maior eficiência na utilização de máquinas, equipamentos e mão-de-obra;
- diversificação do sistema produtivo; e,
- aumento da produtividade do negócio agropecuário, tornando-o sustentável em termos econômicos e agroecológicos.

Das vantagens apresentadas, é notório a importância da recuperação quanto a degradação ou os processos em degradação dos solos. Acerca dessa temática, o sistema de integração lavoura, pecuária e floresta proporciona a recuperação dos solos, através de técnicas capazes de recuperar ou conservar as características do solo, ou fazê-lo retornar às características primitivas.

AGRICULTURA CONSERVACIONISTA

Nas últimas décadas o Brasil vem intensificando sua transformação acerca dos sistemas produtivos agropecuários, onde o ser humano age como sujeito em relação aos sistemas produtivos e, a biosfera, como agente passivo dessa relação. Ainda para a autora, é importante que o entendimento e percepção sobre os conceitos e as práticas de conservação, cultivo e proteção do solo sejam compreendidas em suas distintas particularidades e características. Sendo assim, a autora, vem corroborando com o que preceitua Denardin *et al.*, (2015), onde relacionam alguns conceitos referente às práticas conservacionistas levando em conta as tomadas de decisões relativas à utilização dos solos de acordo com suas várias formas de utilização. Para Denardin *et al*, o *conservacionismo* é:



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

INTEGRAÇÃO LAVOURA, PECUÁRIA E FLORESTA COMO FERRAMENTA DE PRESERVAÇÃO, CONSERVAÇÃO E RECUPERAÇÃO DOS SOLOS NO MUNICÍPIO DE BARROS CASSAL/RS, BRASIL
Iran Carlos Lovis Trentin, Juliano dos Santos Pinheiro

“é a gestão da utilização dos elementos da biosfera, de modo a produzir benefícios à população humana, mantendo suas potencialidades necessárias às gerações futuras. Portanto, o Conservacionismo contempla ações de preservação, manutenção e restauração ou recuperação dos elementos da biosfera”

Assim, o entendimento dos autores é unificado no que se refere às práticas de conservação e uso do solo, acerca da produtividade ou extração dos recursos necessários à produção de grãos, carne ou leite e produtos madeireiros ou não madeireiros. É preciso que ambos os sujeitos desta relação ganhem, tanto os seres humanos, com a produção e, o solo, como agente indispensável para produção, tendo este que ser conservado ou recuperado para subsidiar as demais atividades agropecuárias posteriores advindas.

Para Denardin *et al.*, (2015), a Preservação compreende o resguardo de elementos da biosfera que não admitem interferências de natureza antrópica. A Manutenção compreende a utilização de elementos da biosfera, mediante a manutenção de suas peculiaridades e a correção de suas deficiências sem reduzir suas potencialidades produtivas. E, a Restauração ou recuperação compreende a reabilitação de elementos da biosfera a exercerem suas funções primitivas, suprimindo, primordialmente, os fatores que concorrem para sua degradação.

A prática agrícola de conservação do solo contribui para a preservação ambiental e para sustentabilidade agrícola da produção pela manutenção semi ou permanente da cobertura orgânica do solo. Nesse sentido, a agricultura conservacionista surge como uma alternativa à Agricultura Convencional. A Agricultura Conservacionista é definida como um sistema de produção agrícola baseado no manejo integrado do solo, água e recursos agrícolas, segundo o entendimento do *Food and Agriculture Organization of the United Nations* – (FAO, 2002).

Em um boletim da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) através do curso de Agricultura Familiar e Sustentabilidade, define-se que a conservação do solo é bastante ampla e está associada a agricultura conservacionista, onde o propósito se destina a preservação dos recursos naturais através de um manejo integrado do solo, da água e da biodiversidade, devendo ser observado os fatores como:

- 1) uso do solo de acordo com a sua capacidade de uso;
- 2) preservação de banhados, nascentes, entre outros;
- 3) redução da mobilização do solo;
- 4) manutenção dos resíduos culturais sobre a superfície do solo;
- 5) utilização de rotação de culturas, aliada ao uso de plantas de cobertura;
- 6) diversificação dos sistemas agropecuários, como sistemas agropastoris, agroflorestais e agrossilvipastoris;
- 7) adoção de um sistema de manejo integrado de pragas, doenças e plantas invasoras;
- 8) controle no uso de máquinas e equipamentos;
- 9) uso racional e moderado de agroquímicos.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

INTEGRAÇÃO LAVOURA, PECUÁRIA E FLORESTA COMO FERRAMENTA DE PRESERVAÇÃO, CONSERVAÇÃO E RECUPERAÇÃO DOS SOLOS NO MUNICÍPIO DE BARROS CASSAL/RS, BRASIL
Iran Carlos Lovis Trentin, Juliano dos Santos Pinheiro

Segundo Salton *et al.*, (1998), o Sistema Plantio Direto (SPD) é a forma correta de pronúncia do respectivo sistema. Neste sentido, os autores definem o Sistema de Plantio Direto como sendo:

a forma de manejo conservacionista que envolve todas as técnicas recomendadas para aumentar a produtividade, conservando ou melhorando continuamente o ambiente. Fundamenta-se na ausência de revolvimento do solo, em sua cobertura permanente e na rotação de culturas. Pressupõe, também, uma mudança na forma de pensar a atividade agropecuária a partir de um contexto socioeconômico com preocupações ambientais.

Os estudos referentes à degradação do solo estão tomando proporções das quais modificam os sistemas de produção, tendo que os agropecuaristas, se adaptarem às novas e mais eficazes técnicas de produção, seja em pequena ou larga escala. Nesse sentido o ILPF vem se destacando por se tratar de um sistema de integração ou consórcio de diferentes atividades em um mesmo espaço, trazendo consigo benefícios.

Segundo Assis *et al.*, (2015), o sistema lavoura, pecuária e floresta promove melhoria na qualidade física do solo, em relação à pastagem degradada. Os autores afirmam ainda que o ILPF com uma linha de arborização, é mais eficiente quando comparado com ILPF com três linhas de arborização, ainda que nos sistemas de ILPF a qualidade física do solo varia de acordo com a amostragem em referência às linhas arborizadas. Por fim, diz-se que as camadas de 10 cm a 20 cm foram as principais responsáveis por discriminarem os sistemas integrados da pastagem degradada.

Rodrigues e Pruski (2019), afirmam que o melhor resultado obtido pela adoção do sistema integração lavoura pecuária e floresta em relação ao processo hidrológico é “manter a superfície do solo com melhor cobertura vegetal por períodos de tempo maiores, contribuindo para a recarga dos aquíferos, reduzindo o escoamento superficial e aumentando a infiltração da água no solo”.

É importante que na fase inicial da implantação do sistema o solo necessitará ser revolvido e, portanto, ficará suscetível a erosão hídrica, portanto se faz necessário as práticas de conservação do solo. Ainda, aduzem que o principal benefício do sistema vem da maior cobertura do solo e que a melhor maneira de reconhecer o benefício é conhecer o ciclo da água na floresta.

Na Produção leiteira que é realizada pelos agricultores familiares do município, uma alternativa importante é o uso de gramíneas e leguminosas para cobertura dos solos e alimentação dos animais, além de baixar os custos de produção preservam os ambientes e diminuem a temperatura dos solos. Como exemplo temos o tifton, gramínea do gênero *Cynodon*, foi amplamente divulgada pela Embrapa e tem como objetivo o aumento da produtividade e qualidade forrageira. Essa variedade de alimento se adaptou bem na região, e pode ser consumido como pastagem fresca ou feno em outras épocas do ano.

É uma forrageira que pode ser plantada tanto em regiões frias, quanto quentes, de clima subtropical e tropical. A forrageira pode ser cultivada em solos arenosos, mistos e argilosos, devidamente corrigidos e adubados, não suportando apenas terrenos encharcados e ambientes sombreados. Outro exemplo, o amendoim forrageiro que além de apresentar vantagens para a



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

INTEGRAÇÃO LAVOURA, PECUÁRIA E FLORESTA COMO FERRAMENTA DE PRESERVAÇÃO, CONSERVAÇÃO E RECUPERAÇÃO DOS SOLOS NO MUNICÍPIO DE BARROS CASSAL/RS, BRASIL
Iran Carlos Lovis Trentin, Juliano dos Santos Pinheiro

alimentação animal pela boa aceitação dos animais, a forrageira ainda auxilia na recuperação de pastos degradados, podendo liberar centenas de Kg por ano em cada hectare. "O nitrogênio absorvido pelo amendoim forrageiro é convertido em adubo para as plantas.

AGROECOLOGIA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Os sistemas agrícolas sustentáveis existem no mundo ocidental a aproximadamente 11 mil anos. E foram sendo adaptados e modificados dependendo das épocas dos anos, das sociedades e dos territórios onde se expandiam. E também surgiram modificações nos sistemas agrícolas visando o aumento da produtividade que provocaram contaminação e degradação de vários ambientes. Neste sentido, modelos sustentáveis devem ser incentivados como a agroecologia como um enfoque científico destinado a apoiar a transição dos atuais modelos de desenvolvimento rural e de agricultura convencionais para estilos de desenvolvimento rural e de agriculturas sustentáveis.

Segundo Trentin, (2021), é "a Agroecologia constitui um enfoque teórico e metodológico que, lançando mão de diversas disciplinas científicas, pretende estudar a atividade agrária sob uma perspectiva ecológica". Deste modo, "como a agroecologia, utiliza um enfoque sistêmico, adota o *agroecossistema* como unidade de análise, tendo como propósito, em última instância, proporcionar as bases científicas (princípios, conceitos e metodologias) para apoiar o processo de transição do atual modelo de agricultura convencional para estilos de agriculturas sustentáveis".

Como afirma Clara Nicholls in Trentin, 2023, a agroecologia proporciona as bases científicas e metodológicas para a promoção de estilos de *agriculturas sustentáveis*, tendo como um de seus eixos centrais a necessidade de produção de alimentos em quantidades adequadas e de elevada qualidade biológica, para toda a sociedade. Mesmo que, apesar de seu vínculo mais estreito com aspectos técnico-agronômicos (tem sua origem na agricultura, enquanto atividade produtiva), essa ciência se nutre de diversas disciplinas e avança para esferas mais amplas de análise, justamente por possuir uma base epistemológica que reconhece a existência de uma relação estrutural de interdependência entre o sistema social e o sistema ecológico (a cultura dos homens em coevolução com o meio ambiente).

Os recursos naturais são finitos então cabe a todos a busca de soluções para amenizar as situações adversas à acumulação econômica que se apresentam em cada região.

O Estado gaúcho possui condições excepcionais, dada à competitividade da cadeia do agronegócio, para atender grande parte da expansão da demanda por alimentos e outras matérias-primas, apesar da crise momentânea. Mas deve-se priorizar a agricultura familiar e dentro dessa a produção agroecológica.

Deste modo, não podemos em detrimento do aumento da renda, continuar degradando os ambientes e gerando uma dependência muito grande de insumos externos, o que canaliza a maior parte da renda gerada para outras regiões. E permanecendo nas regiões desequilibradas a degradação ambiental, as doenças geradas pelo uso intensivo de agrotóxicos e principalmente uma condição de insegurança alimentar e nutricional na maioria da população (Trentin, 2015).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

INTEGRAÇÃO LAVOURA, PECUÁRIA E FLORESTA COMO FERRAMENTA DE PRESERVAÇÃO, CONSERVAÇÃO E RECUPERAÇÃO DOS SOLOS NO MUNICÍPIO DE BARROS CASSAL/RS, BRASIL
Iran Carlos Lovis Trentin, Juliano dos Santos Pinheiro

CONSIDERAÇÕES

Como resultado da pesquisa, a partir das entrevistas com os técnicos e lideranças e especialmente com os agricultores se conclui que é urgente a preservação dos solos para o município de Barros Cassal-RS, seja para cultivo de tabaco folha seca, gado (carne e leite), produção de culturas anuais (soja, milho), seja para produção de produtos madeireiros ou não.

A conservação dos solos e dos lençóis freáticos dependem das práticas sustentáveis adotadas pelos agricultores ao longo dos anos, essa ação adotada pelas propriedades fazem com que a médio e longo prazo se restabeleça as condições de clima (microclima) necessárias para o cultivo de diferentes culturas no mesmo espaço geográfico, garantindo para as famílias o desenvolvimento social, financeiro ecologicamente correto, garantindo o meio ambiente para as futuras gerações.

Nesse contexto, ressalta-se a importância da qualificação profissional na prestação da assistência técnica rural e as possíveis atualizações quando disponíveis. O município conta com política pública voltada ao fomento da aplicação da calagem com vistas a regularizar a potencial hidrogeniônica (pH), para manutenção dos solos e alcance de produção desejável. O ente federado, não conta com políticas públicas voltadas para diversificação da propriedade no que se refere a produção em sistemas agroflorestais. Possui incentivo a diversificação para cultivo de produtos lácteos, agroindústria e para cultivo de culturas anuais. Conta com apoio das secretarias da agricultura e meio ambiente para proteção de nascentes e encostas de recursos hídricos e com a secretaria de obras para construção de vias e acessos onde não se tem pontes ou pontilhões no momento.

Deve ser levado em consideração que as ferramentas de preservação, conservação e recuperação de solo, se implementadas, podem contribuir para o desenvolvimento sustentável do município de Barros Cassal e/ou qualquer outro território, levando a uma maior segurança alimentar e também a uma melhor qualidade de vida da população que implementa referidas técnicas.

O incentivo a diversificação da propriedade deve se dar por adaptações periódicas nos sistemas produtivos agropecuários. A utilização dos sistemas agroflorestais para consórcio de gado e produtos madeireiros ou não, é uma das alternativas para a região levando-se em consideração o relevo e os índices pluviométricos, onde apresentam grande potencial para a diversificação no segmento agroflorestal.

A elaboração de medidas de políticas públicas para o município propiciarão o uso mais racional dos recursos disponíveis e, conseqüentemente um desenvolvimento local sustentável. Oferecer capacitação aos agricultores é algo fundamental para o município se desenvolver, criando oportunidades aos agricultores permanecerem no interior e estabelecendo preços mínimos para os produtos agrícolas garantidos pelo governo.

Criar programa de conservação de solo (terraceamentos, redutores e coletores de água...) e programas para diminuir o uso exagerado de agrotóxicos, assim estabeleceria uma melhor qualidade



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

INTEGRAÇÃO LAVOURA, PECUÁRIA E FLORESTA COMO FERRAMENTA DE PRESERVAÇÃO, CONSERVAÇÃO E RECUPERAÇÃO DOS SOLOS NO MUNICÍPIO DE BARROS CASSAL/RS, BRASIL
Iran Carlos Lovis Trentin, Juliano dos Santos Pinheiro

de vida aos agricultores. Incentivar outras formas de produção, como por exemplo a fruticultura, daria mais uma opção de renda à família além de favorecer hábitos alimentares saudáveis.

Fomentar a agroecologia como produtora de alimentos saudáveis para as famílias e a venda dos excedentes em circuitos curtos de comercialização e nos programas de aquisição de alimentos pelos governos garantiria aos jovens a permanência no meio rural com saúde, renda e qualidade de vida. Isso tudo só será possível com agroecologia e com assistência técnica especializada e de qualidade.

REFERÊNCIAS

ASSIS, P. C. R. *et al.* Atributos físicos do solo em sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta. **Rev. bras. eng. agríc. Ambient**, v. 19, n. 4, abr. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v19n4p309-316>

BRASIL. **Lei nº 12.805, de 29 de abril de 2013.** Institui a Política Nacional de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta e altera a Lei nº 8.171, de 17 de janeiro de 1991.

DENARDIN, J. E.; DENARDIN, N. D. Fatos e mitos em ciência do solo: manejo conservacionista do solo. **Boletim Informativo da SBCS**, Viçosa, v. 40, n. 1, p. 18-21, 2015.

EMBRAPA. **Relatório da FAO com participação da Embrapa revela que 33% dos solos do mundo estão degradados.** [S. l.]: Embrapa, 2015. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/8104410/relatorio-da-fao-com-participacao-da-embrapa-revela-que-33-dos-solos-do-mundo-estao-degradados>. Acesso em: 30 mar. 2021.

ENGELS, V. L. **Sistemas Agrofloretais: conceitos e aplicações.** [S. l.]: Embrapa, 2001. Disponível em: <http://saf.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/01.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2021.

FAO. Status of the world's soil resources. [S. l.]: FAO, 2002. Disponível em <http://www.fao.org/3/i5199e/i5199e.pdf>. Acesso em: 29 mar. 2021.

IBGE. **IBGE CIDADES.** Brasília: IBGE, 2021. Disponível em <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/barros-cassal/pesquisa/24/76693>. Acesso em: 24 jun. 2021.

NODARI, A. M. **Análise dos impactos do modelo revolução verde:** caso dos agricultores familiares do município de medianeira, Paraná. 2018. TCC (Bacharel) – UNILA, Foz do Iguaçu, 2018. Disponível em: <https://dspace.unila.edu.br/bitstream/handle/123456789/5594/TCC%20%20Anderson%20Maykon%20Nodari.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 19 jun. 2021.

PEREIRA, N. C. Avaliação do impacto do uso e ocupação do solo sobre a qualidade de sua microbiota em monoculturas estabelecidas na zona de amortecimento do parque nacional da serra da canastra. [S. l.: s. n.], 2020. Disponível em: <https://200.131.50.7/index.php/mpsta/article/view/99/89>. Acesso em: 24 jun. 2021.

PORTO, D. A. Integração lavoura-pecuária-floresta: agricultura sustentável. 2019. TCC (Bacharel) – Instituto Federal de Goiania, Rio verde, GO, 2019, Disponível em: https://repositorio.ifgoiano.edu.br/bitstream/prefix/850/4/tcc_Danilo%20Alves%20Porto.pdf. Acesso em: 05 jan. 2021.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

INTEGRAÇÃO LAVOURA, PECUÁRIA E FLORESTA COMO FERRAMENTA DE PRESERVAÇÃO, CONSERVAÇÃO E RECUPERAÇÃO DOS SOLOS NO MUNICÍPIO DE BARROS CASSAL/RS, BRASIL
Iran Carlos Lovis Trentin, Juliano dos Santos Pinheiro

RODRIGUES, L. N.; PRUSKI, F. F. **Fundamentos e benefícios do sistema de integração lavoura-pecuária-floresta para os recursos hídricos.** [S. l.: s. n.], 2019. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/202851/1/CAP-13-LINEU.pdf>. Acesso em: 19 jun. 2021.

SALTON, J. C. *et al.* **Sistema Plantio Direto.** Brasília: Embrapa-SPI ; Dourados: Embrapa-CPAO, 1998. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/98258/1/500perguntassistemaplantiodireto.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2021.

SICAR. **Sistema de Cadastro Ambiental Rural.** [S. l.]: Sicar, 2021. Disponível em: <https://www.car.gov.br/publico/imoveis/index>. Acesso em: 24 jun. 2021.

TAVARES, S. R. L. Recuperação de áreas degradadas e/ou contaminadas: um desafio para as ciências agrárias. Brasília: Embrapa, 2015. Disponível em <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/135247/1/2015-090.pdf>. Acesso em: 29 mar. 2021.

TRENTIN, I. C. L. ¿Cual es el futuro de los agricultores familiares de la pedanía San Bartolomé?: un estudio de caso. *In: Economía e Administração Ligação para o desenvolvimento.* 2. ed. Piracanjuba: Conhecimento Livre, 2022. v. 2, p. 32-58.

TRENTIN, I. C. L. Cambiamenti climatici e agroecologia nello sviluppo del Rio Grande do Sul-Brasile. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, v. 12, p. 39-62, 2021.

TRENTIN, I. C. L. Desenvolvimento Regional e Agroecologia no Rio Grande do Sul/ Brasil. **Investigaciones Geográficas**, v. 49, p. 99-115, 2015. doi:10.5354/0719-5370.2015.37516.

TRENTIN, I. C. L. Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar: Promoção da Agricultura Familiar ou do Agronegócio no Brasil?. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 14, n. 4, p. 254-261, 2019.

TRENTIN, I. C. L.. Agroecologia e desigualdades regionais no rio grande do sul. *In: SILVA, Maria Elanny Damasceno. (Org.). Ecologia e Conservação.* 20. ed. Ponta Grossa: Atena, 2021. p. 16-35.

TRENTIN, I. C. L.. Tendências para a Agricultura Familiar no Sul do Brasil. **ESPACIO ABIERTO (CARACAS. 1992)** ^{JCR}, v. 32, p. 234-255, 2023.

TRENTIN, I. C. L.; NICHOLLS, C.; FONTE, M. Agroecologia e as desigualdades regionais no Rio Grande do Sul-Brasil. *In: Anais do V Congresso Latinoamericano de Agroecología-SOCLA (La Plata, 2015).* 2015.