

## **Impactos do pacote tecnológico da revolução verde na agricultura de Soledade-RS (1960-1990)**

Impacts of the technological package of the green revolution on  
agriculture in Soledade-RS (1960 to 1990)

*Márcio Comin*<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Professor da Rede Estadual e Municipal de Ensino de Soledade/RS, Pós-graduado em Gestão Democrática Escolar pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Mestre em História pela Universidade de Passo Fundo - UPF, na linha de pesquisa Economia, Espaço e Sociedade. *E-mail* do autor: [cominmarcio1@gmail.com](mailto:cominmarcio1@gmail.com)

## RESUMO:

Este artigo interpreta os impactos socioambientais da aplicação do pacote tecnológico da Revolução Verde na agricultura de Soledade/RS, no recorte histórico situado entre os anos de 1960 e 1990. Empregou-se como fontes da pesquisa os dados dos Censos Agropecuários do IBGE, dos jornais locais, dos testemunhos orais de agricultores e técnicos agrícolas e dos fundos documentais da Emater e do Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Soledade. Utilizando-se dos referenciais teóricos e metodológicos da História Ambiental, concluiu-se preliminarmente, que a utilização do pacote tecnológico ajudou a dinamizar o comércio local e regional e foi responsável por danos ambientais, à saúde humana, assim como, promoveu uma mudança de mentalidade do agricultor.

**PALAVRAS-CHAVE:** Pacote tecnológico; Agricultura; Impactos socioambientais.

## ABSTRACT:

This article interprets the socio-environmental impacts of the application of the Green Revolution technological package in agriculture in Soledade/RS, in the historical period between the years 1960 and 1990. Data from the IBGE Agricultural Census, newspapers sites, oral testimonies from farmers and agricultural technicians and documentary resources from Emater and the Soledade Rural Workers Union. Using the theoretical and methodological references of Environmental History, it was preliminarily concluded that the use of the technological package helped to boost local and regional commerce and was responsible for environmental damage, human health, as well as promoting a change in mentality of the farmer.

**KEYWORDS:** Technological package; Agriculture; Socio-environmental impacts.

## Introdução

O artigo tem como objetivo de estudo entender como a adoção do pacote tecnológico da Revolução Verde proporcionou mudanças significativas na forma de produzir dos agricultores de Soledade/RS e também, mostrar que ele proporcionou impactos socioambientais importantes.

Parte-se do seguinte problema de pesquisa: Quais foram as transformações técnicas e os problemas socioambientais causados pela introdução de adubos químicos, dos agrotóxicos, do calcário e da mecanização na agricultura de Soledade/RS? O recorte temporal situa-se entre os anos de 1960 e 1990 e utiliza-se, como metodologia, os referenciais da História Ambiental definida como “um campo vasto e diversificado em que diferentes aspectos das interações entre sistemas sociais e naturais engloba tanto realidades florestais e rurais quanto urbanas e industriais, dialogam com inúmeras questões econômicas, políticas, sociais e culturais” (Pádua, 2010, p. 96). Ou seja, permite repensar sobre a historicidade humana levando em conta as contribuições de diversas áreas do conhecimento. Para que isso seja possível, a História Oral trona-se fundamental, pois privilegia a realização de entrevistas com pessoas que vivenciaram ou testemunharam acontecimentos, conjunturas, visões de mundo e ajudam a entender o objeto de pesquisa (Alberti, 1982, p. 52).

Quanto as fontes de pesquisa, utilizou-se os dados disponíveis nos Censos Agropecuários do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 1960 a 1995/6, os jornais *O Paladino* e a *Folha de Soledade*, de documentação existente na Emater e no Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Soledade e de entrevistas realizadas com agricultores e técnicos agrícolas.

O uso do pacote tecnológico foi peça fundamental na progressiva mecanização das lavouras, no controle de pragas, doenças e na fertilização das áreas de cultivo, sendo que o uso desses insumos modernos e máquinas, se

popularizou no município de Soledade. No entanto, os estudos de seus impactos, ainda precisam ser ampliados. No entender de Gerhardt (2016, p. 166-180) as transformações advindas com a modernização da agricultura foram intensas e profundas na região de Passo Fundo e municípios vizinhos, mas os desequilíbrios que promoveu e mesmo a dinamização do pacote tecnológico, precisam ser melhor estudados. Isso nos serve como justificativa para empreender esse trabalho de pesquisa, assim como, a importância de contribuir com a História da agricultura local e regional.

A disseminação do pacote tecnológico esteve vinculada à expansão das ideias da Revolução Verde pelo mundo, ocorrida na segunda metade do século XX, sendo adotada no Brasil com o nome de modernização da agricultura (Velasco; Capanema, 2006, p. 70).

Segundo Kageyama a modernização da agricultura se define como:

[...] a mudança na base técnica da produção agrícola. É um processo que ganha dimensão nacional no pós-guerra com a introdução de máquinas na agricultura (tratores importados), de elementos químicos (fertilizantes, agrotóxicos), mudanças de ferramentas e mudanças de culturas ou novas variedades. É uma mudança na base técnica da produção que transforma a produção artesanal do camponês, à base da enxada, numa agricultura moderna, intensiva e mecanizada (Kageyama, 1990, p. 113).

A nova forma de produzir na agricultura brasileira ancorada na introdução de tecnologia exógena, ou seja, produzida no estrangeiro, principalmente no Estados Unidos, trouxe outros rumos para a produção agrícola. Aproveitando-se de um contexto favorável no pós-guerra (1939/1945), os norte-americanos utilizaram-se de sua importância geopolítica para a imposição de sua influência em boa parte do mundo.

Nesse sentido, entende-se que o pacote tecnológico é um “conjunto de técnicas, práticas e procedimentos agrônômicos que articulam entre si e que são

empregados indivisivelmente em uma lavoura ou criação, segundo padrões estabelecidos pela pesquisa (Aguiar, 1986, p. 42). O uso de insumos e mecanização aliado ao papel central desempenhado pelo Estado Brasileiro, que criou linhas de crédito subsidiado e investiu fortemente em pesquisa agropecuária, buscava o aumento da produção e da produtividade. Dessa forma, desejava efetivar culturas que ajudassem nas exportações, como foi o caso da soja.

Nessa trajetória de mudanças e transformações tecnológicas, alterações sensíveis aconteceram no meio ambiente e na sociedade. Martine (1990), apontou para o problema do êxodo rural, Gerdhart (2016) para as modificações das paisagens advindas com a monocultura, Soglio (2012) pontua sobre os problemas ambientais causados pelos agrotóxicos e pelos gases oriundos da queima do petróleo. Enfim, há uma vasta literatura que chama a atenção para os impactos da implementação do pacote tecnológico na agricultura, o qual temos a intenção de analisar.

### **Agrotóxicos**

Antes de passar ao quadro de análise sobre os agrotóxicos, faz-se necessário estabelecermos o seu conceito. De acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) os agrotóxicos são definidos como:

Produtos ou agentes de processos físicos, químicos ou biológicos utilizados na produção, armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, pastagem e proteção de florestas [...] cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos (Brasil, 1989, p. 1).

Os agrotóxicos podem ser enquadrados em algumas categorias, conforme o seu objetivo, sendo: fungicidas, usados no controle de fungos; inseticidas, para o controle de insetos; herbicidas, para as ervas invasoras; desfolhantes como indutores da queda das folhas e os fumigantes, que contêm químicos gasosos, no combate de insetos.

Esses químicos foram classificados quanto à sua periculosidade ambiental em classes que variam de I a IV. Os produtos altamente tóxicos e prejudiciais à saúde e ao meio ambiente são considerados classe I e possuem, na embalagem, uma faixa vermelha. Os da classe II, considerados muito perigosos, têm marcação amarela. À classe III pertencem os produtos perigosos ao meio ambiente e à saúde humana, sinalizados com a cor azul. Por sua vez, os de classe IV, são entendidos como pouco tóxicos recebendo a cor verde (Peres; Moreira; Dubois, 2003, p. 28).

Em Soledade, os censos agropecuários de 1960 e 1970 não trazem dados sobre a utilização de agrotóxicos. Isso não significa que não eram utilizados na agricultura nesse período. No testemunho oral de Pimentel:

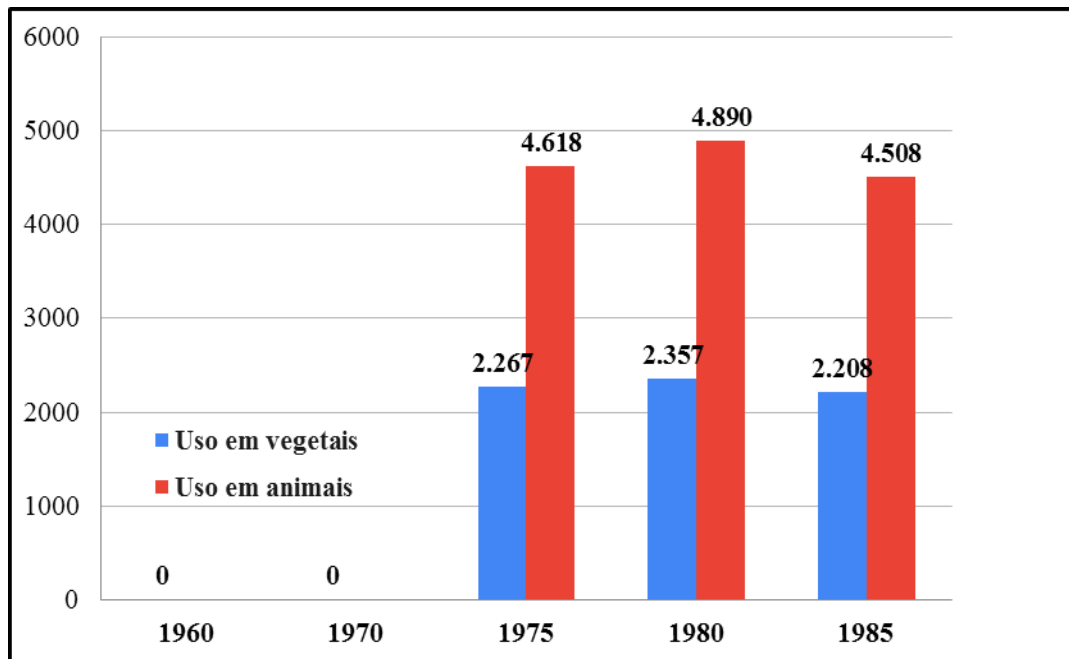
Aqui nós usávamos o veneno para matar o inço nas lavouras de soja, de trigo, nós usávamos bastante. Meu falecido pai contava que usava antes de plantar o milho para não ter que capinar tanto depois. Teve um tempo que as formigas eram uma praga, dava aqueles murchões no meio da lavoura e tinha que dar um jeito, se não o prejuízo era certo (Pimentel, 2021).

Conforme o agricultor citado, “os venenos”, como chamou, eram usados na propriedade da família, nas plantações de trigo, milho, soja e no combate à formiga cortadeira. Era uma forma de diminuir a mão-de-obra necessária para o combate das ervas daninhas.

Os agrotóxicos foram enunciados nos Censos Agropecuários consultados a partir de 1975, trazendo duas categorias distintas: animais e vegetais. No

município em estudo, se sobressaiu a utilização de químicos em animais, mostrando que a pecuária se mantinha como um setor de grande importância econômica. O Gráfico 1 mostra os estabelecimentos rurais que declararam usar a tecnologia em Soledade.

**Gráfico 1 – Uso de agrotóxicos em animais e vegetais**



Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos Censos Agropecuários do IBGE, 1960 a 1985.

Ao interpretar os dados do Gráfico 1, nota-se um leve aumento no uso de agrotóxicos entre 1975 a 1980, sendo que, no quinquênio seguinte, ocorreu decréscimo pouco acentuado. Ao refletirmos sobre esses números, identifica-se que a modernização da agricultura possibilitou intensificar o uso de agrotóxicos nas lavouras. Isso se deve a variados fatores.

Nodari et al. (2017, p. 77) argumentam que a era de ouro dos agrotóxicos entre 1950 e 1980, guardou muitas semelhanças com a “era de ouro dos antibióticos”. Nesse sentido, havia um elevado senso de otimismo de que tanto as doenças como as pragas da lavoura poderiam ser combatidas com sucesso devido aos avanços da tecnologia conseguidos até então. Essa etapa, dizem os autores, “Foi marcada por um grande sentimento de euforia por parte de

técnicos, políticos e agricultores. Era como se tivessem produtos milagrosos em suas mãos que resolveriam os problemas [...]”. No entanto, afirmam que ocorreu “negligência de conhecimentos básicos de biologia evolutiva, pois não foi devidamente ponderada a capacidade adaptativa e evolutiva dos organismos sob ataque dos agrotóxicos”.

Pelaez et al. (2015, p. 159) esclarecem que a Lei 3.244 de 1957 concedeu ao Conselho de Política Aduaneira competência para a redução total ou parcial sobre os impostos de produtos estrangeiros. Para os agrotóxicos, o Conselho sempre concedeu isenção total até meados dos anos de 1970; porém, em 1975, foi criado pelo Estado brasileiro o Programa Nacional de Desenvolvimento de Defensivos Agrícolas (PNDA), ligado ao II Plano Nacional de Desenvolvimento (PND) com o intuito de estimular o setor, buscando impulsionar o consumo e a produção nacional de agrotóxicos.

A intenção de garantir a autossuficiência nos agrotóxicos também era pensada pelo governo a partir de vantagens fiscais e dos incentivos articulados pelo Estado para o desenvolvimento nacional deste setor. É importante ressaltar que a criação do Serviço Nacional de Crédito Rural (SNCR) possibilitou ao agricultor contar com créditos subsidiados, que estabeleciam mecanismos de financiamentos fundamentais para a ampliação da comercialização e, conseqüentemente, o uso de agrotóxicos (Pelaez et al., 2015, p. 159). No início da década de 1970, o Banco do Brasil tornou obrigatória a destinação de 15% do valor dos empréstimos financiados junto a essa instituição para a aquisição de agrotóxicos e também como forma de garantir o seguro agrícola (Ferrari, 1985, p. 27).

Pode-se avaliar que, o crescimento da utilização, principalmente dos herbicidas, esteve relacionado ao avanço da tecnologia que criou novos produtos não seletivos, ou seja, que atacavam qualquer planta concorrente à cultura estabelecida (Velasco; Capanema, 2006, p. 76) e ainda, o aumento dos



monocultivos, que são mais suscetíveis à propagação de pragas e doenças, tornando maior a dosagem e o consumo de agrotóxicos. Dessa forma, processou-se a disseminação dos agrotóxicos pelo Brasil e, entre 1958 e 1976, surgiram 400 novas espécies de pragas em 37 culturas (Ferrari, 1985, p. 23).

A generalização do uso de agrotóxicos nas lavouras resultou em parte dos anúncios publicados em jornais, geralmente patrocinados pelas empresas do setor, que propagandeavam as vantagens de seus produtos. Em seus estudos sobre a modernização da agricultura no Norte do Rio Grande do Sul, Gerhardt (2016, p. 171-172) pontuou a existência de várias empresas, muitas delas multinacionais, envolvidas na distribuição de agrotóxicos para Passo Fundo e outros municípios da região. Mencionou a Shell, Pfizer, Hoechst, Elanco e Bayer produtoras de químicos perigosos para a saúde humana e o meio ambiente como o Diclorodifeniltricloroetano (DDT), o Dikofag (2,4 D) e uma variedade de fungicidas, herbicidas e inseticidas, os quais, eram produtos largamente utilizados na agricultura. Em uma das propagandas veiculadas ao Agro-Jornal, diz: “Defensivos – Há uma solução: preferir produtos de baixa toxicidade – como os nossos – seguindo sempre as indicações técnicas”. O produto oferecido era o Thionexfor 25, um inseticida usado tanto nos cultivos da soja quanto no algodão, considerado de Classe I, altamente perigoso ao meio ambiente, incluindo peixes, minhocas e, para o homem, um neurotóxico. Ele foi proibido no Brasil em 2010.

O trabalho de divulgação dos químicos também era desempenhado por funcionários ligados às empresas do ramo, que atuavam nas comunidades rurais. De acordo com as memórias do ex-agricultor Rui Ceccon, morador da comunidade rural de São Roque:

Até aparecia alguns vendedores nas casas, eu lembro, tinha um representante da IAP, mas o pessoal tinha bastante receio pois normalmente essas pessoas vinham comercializavam e às

vezes, o produto não era muito bom, ou cobravam um preço exorbitante. Também acontecia de venderem e não entregarem, então a cooperativa era aquela empresa que o agricultor podia comprar e vender com confiança (Ceccon, 2022).

Como se percebe, a cooperativa de Soledade (Coagrisol) possuía grande importância e centralizava a comercialização não apenas de agrotóxicos, mas também de insumos, embora houvesse outras empresas locais que também se beneficiavam desse comércio. A Indústria Agropecuária (IAP), citada pelo testemunho, foi fundada em São Paulo (1945) e dedicava-se à comercialização de fertilizantes. Atualmente essa empresa pertence à multinacional Bunge (Kulaif, 1999, p. 34). A Emater, escritório local, citou a Agropecuária Soledade, Agrocampo Martins, Comercial Agropecuária Volmaza Ltda, Agropecuária Lamaison e Ipiranga, como estabelecimentos ligados ao fornecimento de insumos para a agricultura e pecuária (Emater, 1988, p. 6). O jornal *O Paladino* noticiou o Comércio e Representações de Juracy R. Bohrer, que comercializava adubos, inseticidas e herbicidas da Fertiplan S.A para Soledade, Arvorezinha, Barros Cassal e Fontoura Xavier (17 out. 1974, p. 4).

A disseminação dos agrotóxicos, favorecida pela divulgação midiática, contribuiu para aumentar o consumo e ao mesmo tempo, a produção das lavouras. Algo que foi lembrado pela maioria dos agricultores entrevistados. No entender de Nicolini:

Com a modernização, a agricultura foi evoluindo. Apareceram as sementes híbridas de milho, os adubos químicos, os agrotóxicos e isso ajudou a elevar a produção e o agricultor foi aderindo a isso. Já não se pensava mais na subsistência da família e sim, sobrar um pouco de produto para vender e começar a fazer um dinheirinho, pensando no bolso, melhorar a vida na propriedade, começar a comprar alguma coisa diferente e dar um pouco mais de conforto para a família (Nicolini, 2021).

Nota-se a maneira positiva como o entrevistado entendeu a modernização da agricultura e o uso de insumos e agrotóxicos, pois aumentando a produtividade, poderia trazer lucros ao agricultor e assim conseguiria melhorar sua propriedade e a qualidade de vida da família. A visão otimista da capacidade dos agrotóxicos em “garantir” uma boa produtividade, combatendo as “pragas que infestavam” as lavouras de Soledade, foram destacadas em algumas reportagens. Nessa perspectiva, o jornal pesquisado documentou a difícil safra do trigo de 1975. Segundo *O Paladino* (1975, p. 8), a lavoura do cereal foi seriamente comprometida pela ação de doenças. O Oídio chegou a atingir 80% das lavouras naquele ano, sendo que o enxofre, era o tratamento indicado para combatê-lo. Essa substância não causa dano ao meio ambiente e para o ser humano (Embrapa, 2016).

Os agrotóxicos foram considerados solução para a doença que atacou a soja e que era conhecida popularmente como “Morte de Reboleira”. Ela vinha ocorrendo com bastante intensidade, segundo a reportagem de *O Paladino* (27 mar. 1975, p. 3). Na matéria, assinada por dois engenheiros agrônomos, Herley Ortiz Tams e Marcos Provin, esclareceram que “tecnicamente a doença é chamada de Rhizoctoniose e era uma das principais doenças da soja no Rio Grande do Sul”. Em Soledade a praga estava levando a planta da soja adulta à morte. Os sintomas eram o amarelecimento da planta e vagens e as folhas murchavam, o que levava à perda. Como tratamento, os autores do texto recomendaram o uso do fungicida Thiran. Essa é uma substância formada pelo Pentacloronitrobenzeno (PCNB), de classe toxicológica III, cuja exposição prolongada, poderia causar ao ser humano efeitos sobre a reprodução, afetar fígado, rins e tecidos (Cetesb, 2010).

Entre 1980 e 1990, vários jornais em todo o país veicularam notícias sobre o uso de agrotóxicos e dos consequentes danos ao meio ambiente e à saúde humana. Isso ajudou a estimular a atenção de parte da população para os riscos

da utilização de químicos à saúde humana (Forneck; Klug, 2018, p. 93). Em Soledade essa preocupação também foi motivo da realização de campanhas e orientações por parte do poder público e das entidades ligadas ao serviço de extensão rural.

O poder público municipal, promoveu palestra com a professora universitária e enfermeira da Secretaria da Saúde de Passo Fundo, Mara Regina Tagliari. O assunto em pauta eram as Anomalias Congênitas em crianças nascidas em Passo Fundo e região. O trabalho visou alertar a população em geral sobre as causas de tal enfermidade. Conforme apontou a reportagem, esse assunto era muito importante devido ao alto índice de má formações de crianças que nasciam no Hospital São Vicente de Paulo procedentes do meio rural. A notícia destacou os estudos realizados pela palestrante e sublinhou que “fizemos o levantamento de 300 casos de anomalias congênitas e dessas, 120 tiveram contato direto com agrotóxicos”. Ao final, recomendou “É importante que todos tenham consciência dos malefícios que os agrotóxicos podem causar [...], que tenham cuidado com a aplicação e com a alimentação e que se dê prioridade para a educação ecológica” (Folha de Soledade, 11 nov. 1986, p. 11).

Diante do aumento das intoxicações e de campanhas alertando sobre os cuidados com agrotóxicos, é oportuno salientar que a utilização de termos mais brandos como tratamentos e defensivos foram propagados. Nesse contexto, pontuamos que se tratava de uma estratégia da indústria de químicos em dissimular seus efeitos nocivos sobre à saúde humana e o meio ambiente. Sugeriu que essas substâncias protegeriam as lavouras. Daí derivam expressões como uso seguro ou racional dos agrotóxicos. As ideias benéficas difundidas criavam o falso pressuposto de que esses químicos eliminariam os riscos de contaminação. Por de trás desta retórica da ocultação, ajudou-se a propagar uma visão positiva desses produtos tóxicos, assim, os agricultores eram

responsabilizados pelas contaminações, pois “não adotavam os procedimentos de segurança” (Carneiro et al., 2015, p. 28-29).

O uso contínuo dos agrotóxicos, com vários graus de toxicidade, apresentou consequências negativas à saúde humana e ambiental. Entre elas, sublinha-se a insegurança alimentar para os consumidores que ingerem alimentos contaminados. Vestígios de várias substâncias como endosulfan, a cipermetrina, os organofosforados, o triclorform entre outros, foram encontrados em alimentos do cotidiano. Esses químicos, cujos os efeitos crônicos podem ocorrer após meses, anos e até décadas depois da exposição, estavam associados há várias doenças como o câncer, a má-formação congênita, a distúrbios endócrinos, neurológicos e mentais (Carneiro et al., 2015, p. 58-59).

As formas de contaminação são diversas, pois parte dos agrotóxicos tem a capacidade de se dispersar no ar e outras substâncias podem se acumular no organismo humano. Os Estudos de Palma (2011) demonstraram a contaminação do leite materno a partir de testes realizados em 62 mulheres que estavam amamentando. Todas elas apresentaram ao menos uma substância química decorrente de agrotóxicos.<sup>2</sup> A experiência foi realizada em Lucas do Rio Verde, Mato Grosso. O consumo do leite materno contaminado pode trazer várias consequências à saúde da criança. Isso se explica porque se alimentam quase que exclusivamente dele nos primeiros meses de vida.

## **A mecanização da agricultura em Soledade-RS**

As inovações que acompanharam o processo de mecanização, que se constituiu em um dos pilares da modernização da agricultura brasileira, foi

---

<sup>2</sup> A pesquisa foi realizada pela Universidade Federal de Mato Grosso e os agrotóxicos analisados eram: trifluralina,  $\alpha$ -hexaclorociclohexano ou  $\alpha$ -HCH, lindano, aldrim, endosulfan, diclorodifenildicloroetano (DDD), endosulfan, cipermetrina e deltametrina (Carneiro et al., 2015, p. 72-73).

beneficiada por condições políticas e econômicas que vigoraram no Brasil no Pós-Segunda Guerra Mundial. Amato Neto (1985, p. 58) destaca que, após o conflito mundial até 1965, nosso país avançou na industrialização apoiado no papel do Estado, que criou estatais importantes que respaldaram o desenvolvimento industrial, como a Petrobrás, a Companhia Vale do Rio Doce e a Companhia Siderúrgica Nacional.

Além disso, Amato Neto (1985) afirma que o Plano de Metas, durante o governo do presidente Juscelino Kubitschek, levou a economia brasileira a sofrer modificações estruturais significativas. Foi criado o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico, que tinha como principal função apoiar a ampliação da infraestrutura ligada a transportes e energia e a instrução número 113 da Superintendência da Moeda e do Crédito (Sumoc), que beneficiou as empresas estrangeiras aqui estabelecidas na importação de máquinas e equipamentos. Esses fatores constituíram a base do crescimento da economia, tendo como suporte o capital estrangeiro, do Estado e o capital privado nacional.

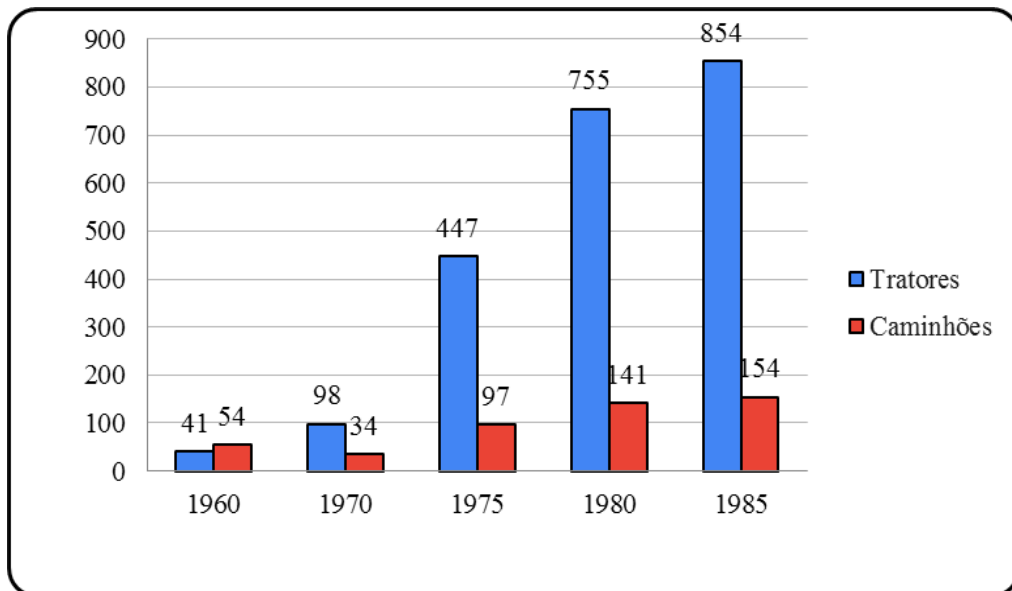
Porém, cabe a ressalva que, até 1960, a maioria dos tratores e implementos eram importados e em decorrência disso, era precária a reposição de peças e assistência técnica uma vez que as máquinas eram de fabricação de diferentes países e marcas (Amato Neto, 1985, p. 59).

A iniciativa estatal, através do Decreto nº 47.473, de dezembro de 1959, que instituiu o Plano Nacional da Indústria de Tratores, veio colaborar com a efetivação da política de substituição das importações, resultando no impulso para o crescimento do setor de máquinas e posteriormente, na produção de tratores fabricados no Brasil. Segundo o decreto, havia exigências realizadas junto as empresas interessadas na produção de tratores. Cabia ao Grupo Executivo da Indústria Automobilística (GEIA) coordenar e estabelecer as normas técnicas para a produção. Somente seriam analisados os projetos que

efetivassem a fabricação de tratores acima de 25 cavalos (CV). Também se previa a sucessiva nacionalização desses tratores. No art. 7º da referida legislação, considerou a produção de tratores como algo estratégico e essencial para o país. Ao mesmo tempo, concedia alguns benefícios às empresas interessadas, como a importação de equipamentos sem similares nacionais e ausência de taxa de importação de peças para montagem dos tratores (Brasil, 1959).

Nas lavouras de Soledade-RS, esse reflexo também pôde ser visto. Nesse sentido, comparando os dados do censo agropecuário (IBGE 1960-1985), foi possível observar as mudanças que foram ocorrendo na agricultura local, tendo como parâmetros o número de tratores e caminhões. Para exemplificarmos, utiliza-se o Gráfico 2.

**Gráfico 2 - Evolução da mecanização em Soledade – 1960 a 1985**



Fonte: Elaborado pelo autor a partir de IBGE, 1960 a 1985.

O Gráfico 2 nos mostra que em Soledade, no início da década de 1960, o número de tratores e caminhões era bastante limitado. Foi aumentando nas décadas seguintes, com destaque para a década de 1975, quando houve grande

acréscimo dessas máquinas agrícolas. Entre os anos de 1960 a 1985, mostra-se um aumento vertiginoso, principalmente no número de tratores agrícolas de 1.982% e 185% nos caminhões. Nota-se que entre 1960 e 1970, há uma pequena queda no número de caminhões, possivelmente por uma falha nos dados do censo.

Esse impulso no aumento da mecanização foi marcado pelas políticas econômicas de crédito subsidiado pelo governo. Nesse sentido, se colocou à disposição de médios e grandes produtores, grandes somas para a compra de insumos, sementes e máquinas destinados a desenvolverem as lavouras ligadas à exportação, como foi o caso da soja em Soledade (Matos; Pêsoa, 2011, p. 311).

As facilidades de créditos propostas pelo governo militar, possibilitaram o uso desse benefício em Soledade. Segundo relatório da Emater (1988, p. 9-10), escritório local, o crédito ao produtor era fornecido prioritariamente pelo Banco do Brasil, embora houvessem outros bancos privados e estaduais que também negociavam linhas de crédito para os agricultores. As principais linhas de financiamento oferecidas eram para o custeio da lavoura de trigo, milho, soja e feijão e para a aquisição de insumos e máquinas agrícolas.

O Censo Agropecuário de 1960 não registrou nenhuma colheitadeira em Soledade. Posteriormente, apontou 107 unidades dessas máquinas em 1970; 104, em 1975; 189 em 1980 e 209 em 1985 (IBGE, 1960 a 1985). Mostra que o município em estudo percorria os caminhos desencadeados pela modernização da agricultura, onde a mecanização teve papel fundamental para o homem do campo, transpondo gradualmente equipamentos de outrora e agilizando o trabalho com o incremento no número de colheitadeiras.

Apesar de a mecanização ter mostrado avanços, os produtores que possuíam menor capacidade de investimentos dependiam daqueles que possuíam condições de ter colheitadeiras, tratores, caminhões e implementos. Estes, procuravam formar as suas lavouras e posteriormente, realizar a de



outros agricultores que não dispunham, ou detinham em parte, esses equipamentos. Na época de colher, era comum a colheita para terceiros (Emater, 1988, p. 35).

Cabe salientar, que o mercado de máquinas agrícolas era restrito a poucas empresas que dominavam esse comércio. Baricelo (2015, p. 75), citando Kageiama (1990), nos explica que o setor de máquinas agrícolas era altamente oligopolizado, ou seja, era restrito a um número reduzido de empresas e muitas delas eram subsidiárias de multinacionais. No entender de Castilhos et al. (2008, p. 6), entre os anos de 1950 e 1970, instalaram-se no Brasil importantes empresas estrangeiras, entre elas Ford, Allis Chalmers, Valmet do Brasil, Massey Ferguson, Yanmar Diesel do Brasil, Fiat, Case, Fundituba Metalúrgica e a New Holland, que se localizou no Paraná. Entre as empresas nacionais de grande porte, registra-se a ampliação e a diversificação da Baldan Implementos Agrícolas.

A expansão da mecanização proporcionou condições para a ampliação e a dinamização do comércio local e regional. Houve várias empresas que atuavam na venda, revenda e manutenção de máquinas, peças e implementos agrícolas em Soledade. Suas marcas e os serviços prestados, eram expostos nos semanários locais, que destacavam as qualidades e vantagens de seus produtos.

Sobressaíram-se empresas de atuação regional que comercializavam equipamentos agrícolas como a Auto Agrícola Passo Fundo S/A, empresa criada em 1956, que revendia os caminhões Volkswagen e os tratores Massey Fergusson. A Carazinho Veículos, comercializava caminhões Chevrolet; a Coapetro, de Espumoso, fornecia as colheitadeiras New Holland e tratores CBT. A Apomedil, de Lajeado, vendia caminhões da marca Mercedes Benz, entre outras (O Paladino, 1965 a 1980 e Folha de Soledade, 1981 a 1990).

No embalo da modernização agrícola, em franca expansão no município de Soledade a partir de 1970, se estabeleceram casas comerciais e empresas de

capital local, cujos negócios beneficiavam-se das novas tecnologias trazidas no bojo do processo de modernização da agricultura. Instalou-se uma fábrica de implementos agrícolas, Barella & Irmãos Ltda. Ela dedicava-se à produção de implementos agrícolas de pequeno e médio porte, que segundo a reportagem do jornal, reforçou a ideia de que a agricultura de Soledade estava se transformando:

Nos últimos anos, Soledade está deixando rapidamente aquela tímida posição de município que apoiava sua economia, exclusivamente na pecuária tradicional, e se lança na conquista de melhores dias para a agricultura [...]. Uma nova mentalidade penetra efetivamente na área rural estimulando a evolução das lavouras para melhores padrões técnicos [...]. Vemos a progressiva substituição do velho e deficiente arado de tração animal, por modernos equipamentos. A mecanização vai tomando seu lugar no conjunto das atividades agrícolas. Dia-a-dia são mais tratores, grades de disco, automotrizes colheitadeiras que trabalham no preparo da terra e na colheita das safras (O Paladino, 24 jul. 1971, p. 01).

A empresa Barella & Irmãos Ltda possuía planos de ampliar seus negócios regionalmente. Para isso, passou a fabricar semeadeiras/adubadeiras e também, era a representante autorizada da Auto agrícola Passo Fundo S/A, na distribuição de máquinas para Soledade e região da marca Massey-Fergusson (O Paladino, 08 set. 1973, p. 02). Além dessa empresa, outras firmas propagandeavam seus serviços e produtos nos jornais locais, como a Comercial Agro Máquinas Soledade.

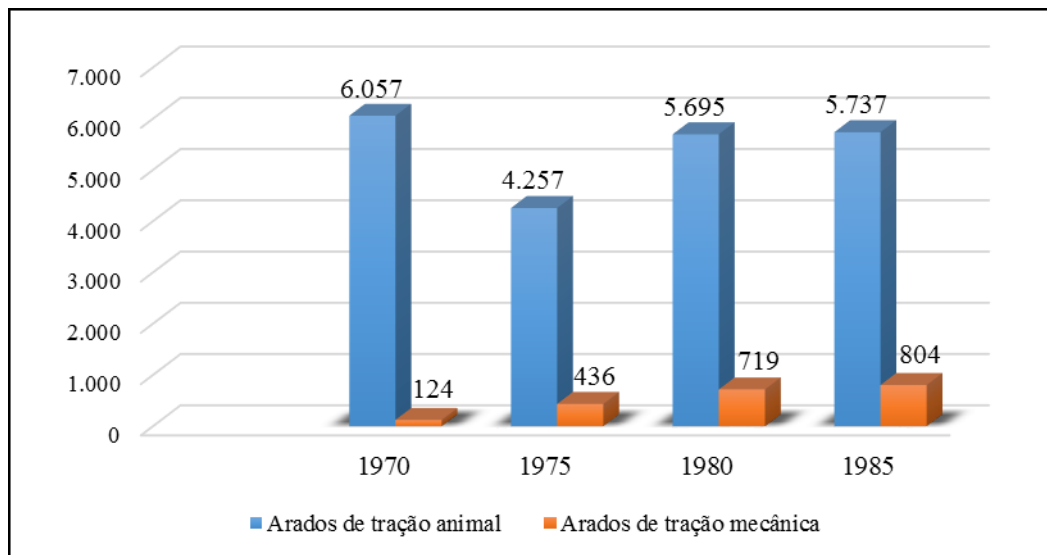
Esta, disponibilizava uma linha diversa de ferramentas para o trabalhador rural. Além de trilhadeiras, motores e grades, oferecia assistência técnica permanente. A propaganda do jornal, destaca que a casa de comércio ficava “próximo a cooperativa” (Coagrisol – Cooperativa Agrícola Soledade SA) (O Paladino, 01 set. 1973, p. 7). A cooperativa representava um referencial importante para a localização em vista de sua recente fundação, em 1969, e do

papel dinamizador que vinha exercendo junto aos seus associados no estímulo à agricultura (O Paladino, 15 set. 1973, p. 6).

A grande diversidade de implementos agrícolas e a variedade de empresas que os fabricam tornam difícil o seu estudo. Incluem desde pequenos instrumentos como a pá e a enxada, passando por grades e arados. Variam quanto ao tamanho, modelos e quanto a tecnologia empregada. Uma grande parte desses equipamentos, tem sua produção e vendas vinculados ao setor de tratores agrícolas e atendem, quase que exclusivamente, ao mercado interno (Amato Neto, 1985, p. 62).

Compreende-se ser fundamental o entendimento sobre os implementos agrícolas, uma vez que eles também fizeram parte da mecanização da agricultura no município em estudo. Busca-se, portanto, mostrar o quadro de Soledade quanto a esses equipamentos. Para isso, utiliza-se como referência o número de arados.

**Gráfico 3 - Arados em Soledade entre 1970 e 1985**



Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos Censos Agropecuários do IBGE de 1970 a 1985.

De acordo com o panorama ilustrado pelo Gráfico 3, é perceptível a evolução dos arados de tração mecânica no município de Soledade. Segue uma

linha ascendente no período de 15 anos em que o índice de aumento chega aos 548%. Entende-se que a ampliação dos arados mecânicos foi gradual, acompanhando a tendência de expansão dos tratores, como mostrou o Gráfico 2.

Além disso, os indicadores em ascendência, constituiu um indício importante de que a mecanização foi ganhando espaço na agricultura municipal. Por outro lado, considera-se que o uso do arado de tração animal é ainda significativo no período mostrado no gráfico. Apresentou decadência entre as décadas de 1970 e 1975 na ordem de 30%. Nas décadas seguintes, apontou elevação no número de unidades, em um percentual de 34,76%. Porém, é importante sublinhar que, apesar de aparentemente à tração animal ter aumentado seus percentuais, entende-se que os agricultores que substituíram esse tipo de tração, por máquinas, não tinham como se desfazer imediatamente dos animais. Nesse aspecto, os números podem representar uma falsa realidade.

O Relatório da Emater (1988, p. 36) indicou a importância da agricultura tradicional para o pequeno agricultor. Mencionou que “nas lavouras de pequeno porte, onde cultiva-se roças de subsistência, a retirada das ervas daninhas é realizada manualmente, com apoio de tração animal”. O documento também afirma que “nas áreas preparadas com tração animal, os plantios são realizados com máquinas de plantar manuais e saraquá. Contudo, as lavouras de grande extensão, os cuidados com as plantas nocivas às lavouras, eram “realizados mecanicamente”.

Percebe-se as evidências de que a agricultura em Soledade caminha no sentido da transformação, capitaneada pelas novas tecnologias propostas pela modernização da agricultura. A mecanização, um dos pilares do pacote tecnológico da Revolução Verde, vai sendo aos poucos, incorporada a realidade agrícola local. No entanto, também é visível a utilização de ferramentas típicas

da agricultura tradicional, empregadas no recorte temporal ao qual nos debruçamos. A máquina manual e o saraquá são apenas algumas testemunhas que atestam a permanência de antigas práticas agrícolas em meio as modificações tecnológicas em curso.

Em Soledade, apesar do aumento dos números de máquinas agrícolas como tratores, caminhões, colheitadeiras e implementos, a mecanização ocorreu de maneira gradativa. Esse processo pode ser exemplificado pelo uso de ferramentas tradicionais que ao lado das novas tecnologias disponibilizadas, ainda faziam parte da rotina de trabalho do agricultor.

Menciona-se ainda, que a mecanização gerou a diminuição progressiva da mão-de-obra no meio rural. Foi a responsável pela redução dos empregos, pois as máquinas e implementos proporcionavam um rendimento maior no trabalho. Nesse sentido, os trabalhadores tiveram que contentar-se com aumento da jornada de trabalho e a diminuição salarial (Buichi, 2016, p. 18).

Em âmbito local, essas diferenças estiveram presentes no processo de transformações que a agricultura vinha passando. Os jornais noticiaram algumas dificuldades na utilização do maquinário agrícola em Soledade devido à má conservação das estradas rurais do município. Esse problema dificultava o trabalho agrícola, a circulação e o escoamento da produção da lavoura. As queixas dos moradores do meio rural de Soledade sobre a situação das estradas do interior, eram habituais e chegavam ao legislativo municipal. Os pedidos dos munícipes iam desde solicitações de patrolamento e empedramento, até a instalação de bueiros.

No jornal *Folha de Soledade*, essa situação era exemplificada semanalmente com pronunciamentos realizados na câmara dos vereadores. Em uma das sessões, Iodeto Brito, do Partido Democrático Trabalhista (PDT), critica a condições das estradas. Diz, que ao visitar o distrito de Lagoão, não teve condições de chegar de carro ao seu destino, deixando-o na casa de um

conhecido e prosseguindo o restante do trajeto a pé (Folha de Soledade, 07 set. 1985, p. 6). A baixa qualidade das estradas ainda foi manchete da *Folha de Soledade*, na matéria intitulada “Estradas municipais: O desenvolvimento do interior”, destacou:

As críticas com relação as más condições de nossas estradas são tão constantes quanto ao intenso trabalho desenvolvido por um parque de máquinas que luta contra a escassez de seus equipamentos. Aqueles que conhecem bem a situação de nosso município, por certo, sabe a dificuldade de manter em dia e em boas condições, os 6 mil quilômetros de estradas em sua grande extensão territorial. Conversamos com o Secretário de Obras [...] que informou que as últimas chuvas foram bastante prejudiciais e que com a melhora do tempo, iniciaram-se imediatamente o patrolamento das estradas gerais[...]. Foi recuperada a estrada Cerca Velha/Soledade [...]. Também foi recuperada a estrada do Pontão da Boa União [...]. Uma outra equipe trabalhou em parte da estrada da Linha Machado [...] (Folha de Soledade, 18 nov. 1986, p. 09).

O conteúdo expresso na reportagem do jornal, realiza um contraponto com o habitual estado precário das estradas interioranas. Reforça o argumento da eficiência do ente público em reparar as estradas gerais, com várias equipes de trabalho e justifica a falta de manutenção, com base na extensão territorial do município e a escassez de máquinas. No entanto, os problemas com as estradas afetavam não apenas as vias gerais, mas os acessos secundários, que ligavam as comunidades do interior e as propriedades rurais.

Os moradores do meio rural informavam que a falta de estradas em melhores condições “dificultava para se deslocarem a procura de recursos na área da saúde” ou relatam a dificuldade para comprarem “insumos agropecuários, produtos para o consumo, bem como o transporte de mercadorias produzidas no meio rural, como grãos, leite, gado de corte [...]” (Emater, 1988, p. 13). A situação das estradas, que até certo ponto dificultava a circulação das máquinas agrícolas, principalmente caminhões e veículos médios

e pequenos, gerou uma situação emblemática que foi capa do jornal *O Paladino*. Segundo consta a matéria, parte da produção de soja de Soledade estava sendo desviada para a cidade vizinha de Espumoso (20 abr. 1974, p. 2).

A notícia é expressada em tom de preocupação e de denúncia:

Conforme ofício recebido na data de quinta-feira última, da Direção da Cooperativa Agrícola Soledade LTDA [...] comunicam-nos aqueles dirigentes uma notícia bastante grave para a economia soledadense pois que toda a produção de soja da presente safra está sendo desviada para a cooperativa de Campos Borges no município de Espumoso, por falta de estrada para transportar aquele valioso produto. [...] trata-se de uma situação bastante prejudicial [...] precisa ser resolvida pelas autoridades competentes a fim de evitar que, em outros pontos do município, também levem nosso produto para vender em Sobradinho, Victor Graeff, Marau e outros (O Paladino, 20 abr. 1974, p. 2).

Aparentemente, a dificuldade de transportar a soja devido as más condições das estradas, argumento apontado como a causa do desvio da mercadoria para outros locais, também estava atrelado as longas distâncias percorridas para realizar a entrega dos grãos. Segundo a Emater (1988, p. 15), Soledade possuía postos de recebimento, porém, se localizavam a até 50 km das áreas de produção. Isso acabava causando problemas de transporte e custos elevados de frete para os locais mais distantes. Além disso, muitos agricultores transportavam suas produções em carretas acoplada em tratores, o que tornava ainda mais lenta e demorada a entrega dos grãos.

Contudo, os números dos Censos Agropecuários ligados com a mecanização, mostraram o aumento no número de tratores, caminhões, colheitadeiras e arados mecânicos, Em parte do período de 1960 a 1990, a agricultura de Soledade passava por um processo de transição. A agricultura moderna foi ganhando espaço da agricultura tradicional. Sendo que esta

trajetória, consistiu em um processo gradual, beneficiando uma parte dos agricultores, em especial o grande proprietário.

### **Fertilizantes químicos**

Os fertilizantes químicos são um dos principais insumos utilizados para a reposição ou aumento da fertilidade do solo. Eles têm na indústria petroquímica e na mineração, as fontes de matéria-prima para a sua produção onde destacavam-se os fertilizantes nitrogenados, fosfatados e potássicos (Dias; Fernandes, 2006, p. 98). Conforme a legislação brasileira, são definidos como “Substâncias minerais ou orgânicas, naturais ou sintéticas fornecedoras de um ou mais nutrientes para a planta” (Brasil, 1982).

Os elementos responsáveis por nutrir as plantas e que estão presentes no solo, sendo ofertados em diferentes quantidades pela natureza, dividem-se em grupos distintos. Dias e Fernandes esclarecem que:

Os elementos químicos presentes nos fertilizantes, conforme a quantidade ou proporção, podem ser divididos em duas categorias: macronutrientes (carbono, hidrogênio, oxigênio, nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre) e micronutrientes (boro, cloro, cobre, ferro, manganês, molibdênio, zinco, sódio, silício e cobalto). Se o solo não dispuser de suficiente quantidade de qualquer dos nutrientes mencionados, mesmo aqueles minimamente necessários, há prejuízo no crescimento e no desenvolvimento da planta. As deficiências mais comuns são de nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K), daí a fórmula básica dos fertilizantes, NPK (Dias; Fernandes, 2006, p. 99).

A necessidade da fertilização da terra, a partir do fornecimento de nutrientes químicos para as plantas, revelou a conexão intrínseca com o solo, que “é a parte superficial da crosta terrestre” e se forma “a partir da desintegração da rocha-mãe e da decomposição da cama, ou matéria orgânica



morta, proveniente do povoamento vivo que ali se desenvolve”. Portanto, o solo é um fator essencial para as plantas, uma vez que fornece a maioria dos nutrientes necessários de que elas precisam para se desenvolver. Porém, um solo nutrido não garante fertilidade, sendo também necessário luz, calor e água (Mazoyer; Roudart, 2009, p. 80). Contudo, a manutenção da fertilidade, ou seja, a recomposição dos elementos necessários à nutrição e desenvolvimento da planta, devem ser também observados como forma de manter uma produção sustentável. Isso porque a exploração intensiva da terra e das culturas, implica em grande esgotamento no suprimento de nutrientes (Reetz, 2017, p. 22-23).

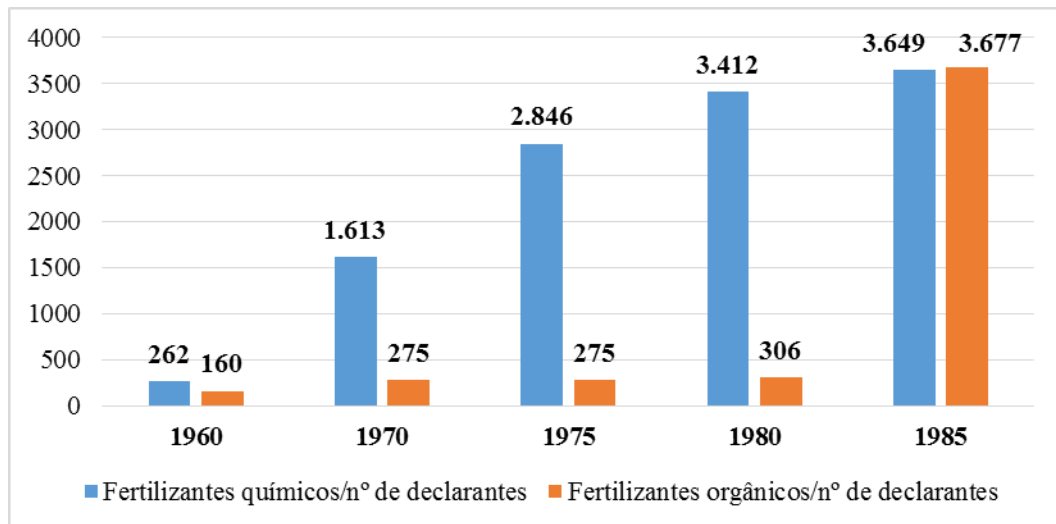
Os solos encontrados em Soledade derivam da formação basáltica típica do Planalto do Rio Grande do Sul (Brasil, 1973, p. 18). Segundo estudos promovidos pela Emater local, foi possível identificar os solos: Ciríaco, Erechim, Júlio de Castilhos, Ciríaco Charrua, Guassupi Charrua e Passo Fundo. O documento afirma que a maioria da área do território de Soledade é propícia para a agricultura, sendo 58,5% (75.780 ha) aptos para lavouras intensivas; 12% da área (15.620 ha) eram impróprias para culturas anuais por serem solos rasos, montanhosos e por apresentarem afloramento de rochas. Nesse caso, era aconselhado a prática da fruticultura, pastagens e silvicultura (cultivo de árvores). A fonte pesquisada mostrou ainda que 23,8% (30.950 ha) dos solos apresentavam pedras na superfície, soltas ou em afloramento. Referiu problemas com a topografia, por apresentarem declives acentuados, sendo suscetíveis à erosão e 5,7% (7.440 ha) de solos eram inviáveis para a agricultura (Emater, 1988, p. 29). Sobre esse último dado, o documento não explica por que essa faixa de solo era inadequada para atividades agrícolas.

A configuração dos solos presentes não só no município em estudo, mas de toda a região ao qual ele se insere, implicou na utilização de corretivos, entre eles, os fertilizantes químicos. Ao modificar a estrutura dos diferentes tipos de solos, alterou-se também, a maneira como os variados tipos de microrganismos

agem, pois, como explica Soglio (2009, p. 13), o ser humano acreditou que podia modificar o ambiente ao seu interesse, mas não se deu conta que só evoluiu devido a coevolução de diferentes formas de vida, que interagiam com distintos ambientes. Ou seja, essa inter-relação proporcionou as condições ambientais para que nossa espécie sobrevivesse, pois, os “organismos vivos são responsáveis pela manutenção das condições ambientais em equilíbrio”.

Entende-se que ao modificar a dinâmica dos solos com fertilização química interferiu-se na sua composição, alterando sua dimensão natural. Assim, distúrbios prejudicaram a vida de diferentes espécies afetando a eficiência com que cumpriam suas funções ecológicas. Conseqüentemente, essas alterações contribuíram para modificar, de alguma forma, as condições ambientais locais. Na busca do agricultor por melhores resultados produtivos para as plantações, entre elas o trigo, a soja e o milho, resultaram na utilização crescente de fertilizantes químicos como mostram os dados do Gráfico 4:

**Gráfico 4 – Fertilizantes químicos e orgânicos**



Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos Censos Agropecuários do IBGE, 1960 a 1985.

Os dados dos Censos Agropecuários, no Gráfico 4, mostraram forte elevação no consumo de fertilizantes químicos. Em 1960, apenas 262

proprietários declararam no Censo que usavam esse tipo de fertilizante, ou seja, das quase 4 mil propriedades existentes, apenas uma pequena parcela declarou usar essa tecnologia. Em 1985, chegou a 3.649 propriedades que declararam usar os químicos, mostrando uma ascendência constante quanto a esse dado, havendo um aumento de 1.393% entre 1960 e 1985. Porém, a adubação orgânica apresentou baixo índice em seu emprego, com exceção do ano de 1985, em que há um aumento súbito, provavelmente por um erro nos dados do Censo. O que reforça esse argumento, é que os números indicados no Censo Agropecuário de 1996 (IBGE, 1996), mostraram que apenas 332 informantes confirmaram a utilização dessa tecnologia. A prática do plantio direto, que indicou uma nova etapa da modernização da agricultura e poderia apontar para um maior consumo de químicos nas lavouras, intensificou-se, como explica Santili (2015, p. 6), após 1996, apoiado na transgenia e na aplicação de químicos como o *Roundup Ready*, produzido pela multinacional Monsanto e popularmente denominado “secante” pelos agricultores.

O crescimento do consumo dos fertilizantes químicos em Soledade expressou uma tendência que era mundial, uma vez que apresentou um aumento acelerado entre 1950 e 1974. As estimativas desse período apontaram para um consumo de 13,6 milhões de toneladas para 86,6 milhões de toneladas. No entanto, havia a necessidade de compras adicionais para atender ao mercado nacional. A importação, por vezes, acarretava problemas aos produtores como noticiou o jornal *O Paladino*, em uma de suas reportagens:

[...] esse aumento da área de cultivo e as excessivas chuvas, estimadas em mais de três vezes do que o ano anterior, ajudou na disseminação de lagartas. As necessidades de consumo de adubos e inseticidas ultrapassam a capacidade da indústria nacional. Com uma capacidade aquém da necessidade de consumo, as lavouras de soja encontram-se ameaçadas e poucas são as perspectivas para uma solução para o grave problema (*O Paladino*, 23 fev. 1974, p. 2).

A necessidade da importação, por vezes, acarretava na demora da entrega, ou mesmo, na falta desse insumo. Ainda assim, a cooperativa local (Coagrisol) anunciava em seu relatório anual, divulgado no jornal *O Paladino* (21 set. 1974), bons rendimentos com a venda de fertilizantes. Os dados podem ser vistos na Tabela 1.

**Tabela 1 – Venda de fertilizantes químicos**

<b>Ano</b>	<b>Valor em Cruzeiros (Cr\$)</b>
1969	155.441
1970	948.055
1971	2.080.010
1972	1.495.789
1973	3.726.375
1974	4.970.555

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de *O Paladino*, 21 set. 1974, p. 7.

As cifras que abarcam o período entre 1969 a 1974, mostraram o avanço dos fertilizantes químicos em Soledade e nos ajudaram a compreender não apenas a venda, mas também a sua disseminação pelo município e a mudança técnica dos agricultores, fruto do processo de modernização da agricultura, que colocou essa nova tecnologia à sua disposição. Porém, os usos de novas concepções tecnológicas deparavam-se com formas tradicionais no trato com o solo.

A queimada era prática comum dos agricultores e criadores de Soledade no período em estudo (1960-1990), por tratar-se de um método conhecido, simples, barato e eficaz, não só para eliminar os vestígios da palhada do cultivo anterior, mas também acabar com as ervas daninhas remanescentes. Ao mesmo tempo, possibilitava a renovação dos campos nativos, favorecendo a pecuária

local. No entanto, o uso habitual dessa prática provocou a perda de fertilidade do solo e de sua biodiversidade.

O engenheiro agrônomo Ademir Corbelini, então chefe do escritório da Emater e também presidente da Associação dos Engenheiros Agrônomos de Soledade na época, explicou que se a queima produzia certos benefícios, também possibilitava o nascimento de sementes invasoras devido à perda do sombreamento do solo. Apesar de proporcionar bons resultados nas colheitas entre o primeiro e segundo ano, tratava-se de uma ilusão, pois era altamente prejudicial ao solo (Folha de Soledade, 25 fev. 1989, p. 6). Quanto ao preparo do solo, era realizado conforme as técnicas empregadas pelo plantio tradicional, que consistia na aração, gradagem, subsolagem e escarificação. Esse processo, dependendo do solo, exigia mais de um procedimento (Pes; Giacomini, 2017, p. 31).

O manejo inadequado do solo, aliado a técnicas de preparo alheias ao nosso país, favoreceu para que a erosão fosse um dos temas de grande preocupação dos governos e agricultores. Em Soledade, uma das formas mais graves decorrentes da inadequação técnica quanto ao manejo e cuidados com o solo, a voçoroca, pode ser vista ainda hoje, na comunidade de São João dos Delavy, atualmente pertencente ao município de Mormaço.

A grande vala, com cerca de cento e cinquenta metros de extensão, medindo de vinte a trinta metros de largura e aproximadamente treze metros de profundidade, foi se formando ao longo de seis anos (1983/1989) e registrou, como um monumento ao ar livre, a interferência negativa do ser humano na paisagem em nome do “desenvolvimento”. O fenômeno foi motivo de repercussão regional que a *Folha de Soledade* registrou em sua reportagem: “Somente a natureza poderá recuperar. Prazo? Mais de cem anos” (1990, p. 11).

A área onde se evidenciou a voçoroca era utilizada pelo proprietário para o plantio da soja na época do verão e do trigo ou aveia no inverno. Mesmo

havendo uma rotação de culturas ao longo dos anos, o uso intensivo do solo sem a devida cobertura e proteção, aliada à técnica de manejo inadequada, deixou o terreno vulnerável à ação da chuva e dos ventos. Atualmente, a vegetação nativa está ocupando o lugar, dando mostras da capacidade do meio ambiente em abreviar os impactos causados pela ação humana. No entanto, ainda se percebe a ação do homem de maneira negativa. O local está sendo usado como depósito de lixo, contendo desde plásticos, entulho, embalagens de agrotóxicos entre outros materiais que podem ser encontrados ao longo de sua extensão. Contudo, é importante frisar que as técnicas de plantio utilizadas eram comuns e plenamente aceitas na época pelos agricultores. Eram encorajadas por engenheiros e técnicos agrícolas que prestavam assistência.

No entendimento de Nodari et al. (2017, p.78), para convencer os agricultores a utilizarem o pacote tecnológico da Revolução Verde, como os fertilizantes e as outras tecnologias que o envolviam, o “governo brasileiro e os estados utilizaram a concepção e métodos de extensão rural importados dos EUA”; a partir disso, instalaram-se muitos escritórios que através da extensão rural, procuraram incentivar e estimular as mudanças técnicas. A Emater, escritório de Soledade instalou-se em 1974 e teve importante papel na orientação ao produtor.

## **O calcário**

O termo calagem, no campo da química, é entendido como a adição de compostos contendo cálcio e magnésio em sua composição, capazes de reduzir a acidez do solo. O calcário que era utilizado nas lavouras é um insumo natural, produzido pela indústria moageira que beneficia a pedra calcária (Wiethdlter, 2000, p. 10). Era extraído de várias minas encontradas em diferentes locais do

RS, sendo que a maior parte vinha da região da campanha, da cidade de Caçapava do Sul (Rio Grande do Sul, 2018, p. 30).

No Rio Grande do Sul, as ações visando o aumento da produção e da produtividade agrícola puderam ser implementadas a partir do Plano Estadual de Melhoramento do Solo, que segundo Streck (2012, p. 32), integrou o Ministério da Agricultura, a Secretaria da Agricultura do estado do Rio Grande do Sul, a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), com os cursos de Agronomia e Veterinária, Associação Sulina de Crédito e Assistência Rural (ASCAR), Banco do Brasil e prefeituras municipais. Nesse contexto, o projeto de melhoramento do solo deu origem à Operação Tatu, que teve a sua criação vinculada à abertura do curso de Pós-Graduação em Agronomia da UFRGS, em 1965, momento em que se iniciaram os trabalhos de pesquisa visando à identificação dos motivos da baixa produtividade dos solos no Rio Grande do Sul (Camargo et al., 2004, p. 17 apud Ludwick, 1968).

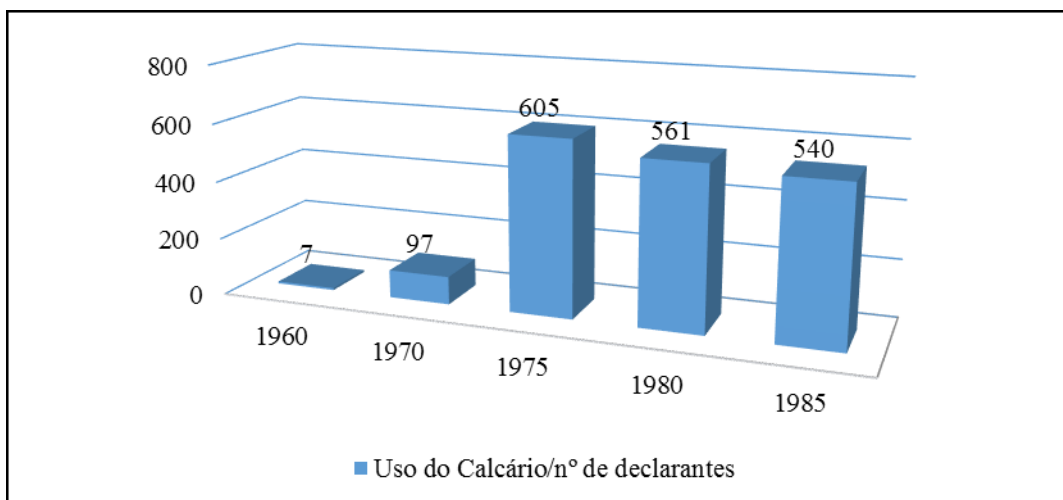
Os trabalhos iniciais da Operação Tatu concentraram-se na cidade de Ibirubá, em junho de 1966, sendo executados pelo departamento de Solos da UFRGS. Na época, essa universidade mantinha um convênio de cooperação técnica com a Universidade de Wiscosin nos EUA. Contou, ainda, com a participação do Ministério da Agricultura e do Instituto Rio Grandense do Arroz (IRGA). Esta experiência visou estudar os níveis de fertilidade e também estabelecer lavouras demonstrativas, utilizando-se de adubação química e calagem (Wiethdlter, 2000, p. 38).

Wiethdlter (2000, p. 38-39) citando Volkweiss & Klamant (1979), chamou a atenção para o que entendeu ser a principal contribuição da Operação Tatu. Ela foi importante “porque introduziu o princípio da calagem total, ou seja, a aplicação de uma só vez da quantidade de calcário necessária para corrigir a acidez do solo de maneira desejável”. Volkweiss et al. explica que:

Solos com pH menor que 7 são ácidos, ao passo que solos com pH maior que 7 são alcalinos. Solos alcalinos são comumente encontrados apenas na região do Semi-Árido do Nordeste brasileiro. No restante do Brasil predominam solos ácidos, sendo comuns solos com pH entre 4 e 5,5, os quais são classificados como muito ácidos. A maioria das plantas cultivadas se desenvolve melhor em solos levemente ácidos a neutros, isto é, solos com pH entre 6 e 7. Nesta faixa de pH não ocorre toxidez de alumínio e manganês para as plantas, a disponibilidade dos nutrientes minerais é mais equilibrada e a atividade dos microorganismos que dão vida ao solo é maior (Volkweiss et al.,1992, p. 2-3).

Na sequência da Operação Tatu, foi indicada uma nova abordagem com relação a conservação do solo. Por outro lado, o Projeto Integrado de Uso e Conservação do Solo (PIUCS), executado entre 1979 e 1985, contribuiu para o início de uma agricultura com caráter conservacionista. Buscava-se a diminuição da prática das queimadas da palhada, que fornecia, assim, maior cobertura ao solo, a redução do preparo convencional e o estímulo ao plantio direto (Camargo et al., 2004, p. 18). Os dados dos Censos Agropecuários dispostos no Gráfico 5, ilustram a demanda comedida do calcário nas propriedades rurais de Soledade:

**Gráfico 5 – Uso do calcário**



Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos Censos Agropecuários do IBGE, 1960 a 1985.



No município estudado a calagem passou a assumir importância nas práticas agrícolas estimuladas pela assistência técnica. A disseminação do uso do calcário entre os agricultores foi mais tímida se comparada à utilização de fertilizantes químicos e agrotóxicos. Em 1960, apenas sete declarantes confirmaram o uso do corretivo na forma de calcário; porém, em 1985 foram 540 proprietários. Quanto a esse agroquímico, a linha do gráfico é mais conservadora, pois apresentou um forte aumento entre 1960 a 1975, na ordem de 8.542%; após, começou a decair a uma porcentagem de 10,74%. Entende-se que a utilização do calcário foi moderada porque no seu ápice (1975), apresentou apenas 605 declarantes para um total de 5.844 estabelecimentos rurais. As possíveis causas do decréscimo da utilização do calcário para a correção do solo, ou mesmo a sua utilização comedida, esteve associada à resistência do agricultor quanto à inovação, visto que se tratava de um novo produto, que exigia uma nova técnica de preparo, manejo e cuidado com o solo, mas sem a certeza de sua eficácia, pois a sua ação demandava mais tempo se comparado com a queima, comumente praticada.

O calcário, quando aplicado, demora entre quatro e doze meses para fazer o efeito esperado, ou seja, controlar a acidez. Seus efeitos residuais no solo podem durar por até 10 anos. Nesse tempo, o solo vai paulatinamente recuperando a acidez natural, sendo importante que o agricultor faça a análise do solo para acompanhamento desse processo para possível reaplicação (Rio Grande do Sul, 2012, p. 8).

A adoção ou não de uma determinada tecnologia, dependeu de uma série de condicionantes que influenciavam na decisão final do agricultor em aderir às novidades tecnológicas oferecidas. Entre essas, a experiência e a escolaridade foram fundamentais. A escolaridade foi importante porque influenciou no processo de distinção de oportunidades; ou seja: saber discernir o que pode ser vantajoso ou não. Nesse ponto, o que torna uma pessoa mais

apta a reconhecer uma boa oportunidade é ter melhor acesso a determinados tipos de informação e ser capaz de usá-la ao seu proveito (Souza Filho et al., 2011, p. 229).

Acredita-se, também, que a calagem representou uma nova forma de pensar sob a ótica do capital. Assim, a dúvida do agricultor na utilização ou não do corretivo levou em consideração o custo desse insumo. Embora seu acesso tenha sido facilitado pelo crédito rural, ele foi seletivo, favorecendo apenas parte dos agricultores. Portanto, era preciso recuperar o investimento realizado na lavoura como forma de manter equilibradas suas contas, de preferência diminuindo os riscos. No entender de Nicolini (2021), nos primeiros anos da calagem, entre o fim da década de 1960 e início da década de 1970, “o agricultor não tinha muita informação sobre o calcário”. Segundo o entrevistado, essa situação começou a se modificar com o trabalho desempenhado pelos departamentos técnicos:

Com a vinda de agrônomos e técnicos que começaram a atuar no campo, ia se colocando na cabeça do produtor que aquilo lá (calcário) era benéfico para eles. Aí o agricultor começou a preparar o solo. Na verdade, ele queimava e preparava para ficar mais fácil essa operação. Mas com a evolução, os equipamentos também foram se modificando e foram melhorando, então não se precisava mais queimar aquela palha. Se mudaram as técnicas do uso do calcário, antigamente você arava, enterrava o calcário a 20cm de profundidade e hoje não. Hoje já se usa um calcário em superfície para manter aquele pH mais alto (Nicolini, 2021).

O trabalho desempenhado pela assistência técnica foi fundamental para que houvesse a mudança de mentalidade do agricultor quanto às modificações técnicas. Paralelamente, os graves problemas relacionados à agricultura, como a erosão e a baixa fertilidade dos solos, chamavam a atenção das autoridades locais, sendo que, ao longo das décadas de 1960 a 1990, foram sendo

implementadas ações governamentais articuladas com estados e municípios que visavam à recuperação e à conservação do solo.

O Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Soledade ofereceu serviços de assistência técnica a pequenos e médios produtores. O projeto intitulado *Plano técnico simples com assistência técnica*, considerou que os agricultores estavam passando por dificuldades e solicitou a ajuda da Secretaria da Agricultura do município de Soledade, visando à prestação de serviços técnicos aos agricultores. Chamou a atenção a parte em que descrevia a contrapartida dos produtores. Estes ficavam comprometidos a realizar as práticas recomendadas, entre elas: Conservação adequada do solo, rotação de culturas, permanência dos restos da cultura nas lavouras, correção do solo, uso de sementes fiscalizadas, semeadura na época certa, adubação recomendada e o controle de invasoras e pragas (Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Soledade, 1988).

Embora houvessem agricultores que, inicialmente, mostraram-se avessos à prática da calagem, havia a compreensão de que os solos em Soledade eram pobres e que a agricultura era pouco produtiva. Essa opinião é expressa nas fontes orais consultadas, nos jornais e documentos disponíveis no Sindicato dos Trabalhadores Rurais. Em um deles, que definia algumas sugestões para a agricultura de Soledade e foi encaminhado à Secretaria da Agricultura do município, refere que a “baixa produtividade e a falta de recursos dos agricultores são uma constante em nosso município e o calcário é um investimento importante na agricultura, com seu uso, há uma melhoria significativa no solo e conseqüentemente, um aumento da produtividade” (Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Soledade, 1988).

As novas tecnologias oriundas do pacote tecnológico se popularizaram pelas lavouras de Soledade, passando a integrar a rotina dos agricultores na tarefa de produzir. Além disso, o trabalho dos extensionistas que levaram ao homem do campo a possibilidade de aumento de produção e produtividade, a

partir dos conhecimentos aprendidos e repassados aos agricultores, levaram a mudanças de mentalidade no setor agrícola municipal, ao mesmo tempo, trouxeram problemas ambientais graves.

### **Considerações finais**

Entende-se que a disseminação do pacote tecnológico da Revolução Verde, que ajudou a modernização da agricultura brasileira e de outros países, teve ampla participação de esferas federais, estaduais e municipais que se articularam às empresas através de acordos e incentivos, visando o desenvolvimento do setor de insumos agrícolas. Dessa forma, empresas multinacionais e nacionais envolveram-se diretamente na modernização da agricultura, fornecendo máquinas e insumos necessários as transformações que ocorreram na agricultura.

Em âmbito local, houve a gradativa implantação do pacote tecnológico que significou a introdução da mecanização, agrotóxicos, adubos químicos, sementes híbridas e o calcário que proporcionaram ao agricultor novas tecnologias exógenas, financiadas com crédito subsidiado, serviços de extensão e assistência técnica e investimentos no setor de pesquisa agropecuária. Resultam daí, tanto o aumento da produção e da produtividade agrícola, a dinamização do comércio local e regional, assim como, o desgaste do solo, propiciado por técnicas pensadas para países de clima frio, problemas ambientais e humanos relacionados ao uso de agrotóxicos.

Impulsionados pela oferta de tecnologia através de créditos e assistência técnica e também com o auxílio dos meios informativos, como os jornais, os agricultores passaram a ser estimulados a compactuar com o novo modelo de agricultura. Esses estímulos contribuíram para uma mudança de mentalidade nos agricultores que se integram a moderna agricultura. Ainda assim, tiveram

que lidar com múltiplos fatores relacionados ao solo local para atenuar sua acidez natural, na busca por produtividade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, R. C. **Abrindo o pacote tecnológico: Estado e pesquisa agropecuária no Brasil**. São Paulo: Polis; Brasília, 1986.

ALBERTI, V. **História oral: a experiência do CPDOC**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1990.

AMATO NETO, João. **A indústria de máquinas agrícolas no Brasil: Origem e evolução**. Revista Administração de Empresas, Rio de Janeiro, v. 25, n. 3, p. 56-69, jul./set. 1985. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rae/v25n3/v25n3a05.pdf>. Acesso em: 27 jul. 2024.

ANDRIOLI, Antônio. **O fim da picada: plantas transgênicas em expansão na América Latina**. In: ANDRIOLI, Antônio; FUCHS, Richard. **Transgênicos as sementes do mal: A silenciosa contaminação de solos e alimentos**. São Paulo: Expressão Popular, 2008. p. 99-115.

BARICELO, Luis G. **A evolução diferenciada da indústria de máquinas agrícolas: Um estudo sobre os casos norte-americano e brasileiro**. 143 f. Dissertação (Mestrado em Ciências), Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2015.

BRASIL. **Decreto n.47.473 de 1959**. Instituiu o Plano Nacional da Indústria de Tratores. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1950-1959/decreto-47473-22-dezembro-1959-379054-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 12 jul. 2024.

BRASIL. **Lei nº 7.802 de 1989**. Dispõe sobre a pesquisa, a produção, a experimentação de agrotóxicos e afins. Disponível em: [https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop\\_mostrarintegra?sessionid=614EC16F7D8D7AE269B05055528F1B7D.proposicoesWebExterno1?codteor=356265&filename=LegislacaoCitada+-PL+6189/2005](https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?sessionid=614EC16F7D8D7AE269B05055528F1B7D.proposicoesWebExterno1?codteor=356265&filename=LegislacaoCitada+-PL+6189/2005). Acesso em 12 abr. 2024.

BRASIL. **Levantamento de reconhecimento dos solos do Rio Grande do Sul.** Ministério da agricultura, Recife, 1973.

BRASIL. **II Plano Nacional de Desenvolvimento 1975-1979.** Ministério do Planejamento, 1975.

BRUM, Argemiro Jacob. **A Modernização da Agricultura: trigo e soja.** Ijuí: Vozes, 1988.

CAMARGO, Flávio Antônio O. et al. **Manual de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina.** Porto Alegre: Comissão de química e fertilidade do solo RS/SC, 2004.

CARVALHO, Miguel Mundstock Xavier de; NODARI, Eunice Sueli; NODARI, Rubens Onofre. **“Defensivos” ou “agrotóxicos”? História do uso e da percepção dos agrotóxicos no estado de Santa Catarina, Brasil, 1950-2002.** História, Ciências, Saúde – Manguinhos, Rio de Janeiro, v.24, n.1, p.75-91, jan./mar. 2017.

CASTILHOS, Clarice C. et al. **A indústria de máquinas e implementos agrícolas no Rio Grande do Sul: Notas sobre a configuração recente.** In: Anais do IV Encontro de economia gaúcha. Porto Alegre, 2008. p. 1-36.

CECCON, Rui. **Entrevista** concedida a Márcio Comin em 4 abr. 2022. Acervo do pesquisador.

DIAS, Vitor Pinha; FERNANDES, Eduardo. **Fertilizantes: Uma visão global sintética.** Distrito Federal: BNDES, 2006.

EMATER. **Empresa de Assistência técnica e extensão rural/Escritório de Soledade/RS.** Diagnóstico da realidade municipal. 1988.

FOLHA DE SOLEDADE. Soledade, 1984-1990. Arquivo Histórico Municipal. Prefeitura Municipal de Soledade.

FORNECK, Elisandra; KLUG João. **A difusão dos agrotóxicos como tecnologia benéfica ao agricultor: o papel das cooperativas agropecuárias.** Fronteiras: Revista Catarinense de História, n. 27, p. 84-110, jun. 2018.

GERHARDT, Marcos. **Uma história ambiental da modernização da agricultura: o norte do Rio Grande do Sul.** História: Debates e Tendências, Passo Fundo, v. 16, n. 1, p. 166-180, jan./jun. 2016.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – **Censos agropecuários de 1950-1996** – Rio Grande do Sul, 1950-1996.

KAGEYAMA, A. **O novo padrão agrícola brasileiro: do complexo rural aos complexos agroindustriais.** In. Delgado, G.; Gasques, J.G.; Verde, C.; Monteiro, V. (org.). Agricultura e políticas públicas. Brasília: IPEA1990.

MARTINE, George. **A Trajetória da modernização agrícola a quem beneficia?** Revista de Planejamento e Políticas Públicas, Brasília, n. 3, p. 7-37, ago. 1990.

MATOS, Patrícia Francisca; PESSÔA, Vera Lúcia Salazar. **A modernização da agricultura no Brasil e os novos usos do território.** Geo-Uerg, Rio de Janeiro, v. 2, n. 22, p. 290-322, jul./dez. 2011.

MAZOYER, Marcel; ROUDART, Laurence. **História das agriculturas no mundo: Do neolítico à crise contemporânea.** São Paulo: Ed. UNESP, 2009.

NICOLINI, Rui A. **Entrevista** concedida a Márcio Comin em 22 out 2021. Acervo do pesquisador.

OLIVEIRA JÚNIOR. Marcos Paulo. **As Transformações socioambientais provocadas pela modernização da agricultura no norte do Rio Grande do Sul (1960-1990).** 122 f. Dissertação (Mestrado em História), Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2021.

**O PALADINO, Soledade, 1965-1980.** Arquivo Histórico Municipal. Prefeitura Municipal de Soledade.

PÁDUA, José A. **As bases teóricas da História ambiental.** Estudos avançados, São Paulo, v. 24, n. 68, p. 81-101, jan. 2010.

PALMA, Danielly Cristina de A. **Agrotóxicos em leite humano de mães residentes em Lucas do Rio Verde, MT.** 103 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva), Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2011.

PELAEZ, Victor Manoel et al. **A (des)coordenação de políticas para a indústria de agrotóxicos no Brasil.** Revista Brasileira de Inovação. Campinas-SP, v. 14, p. 153-178, jul. 2015.



PERES, Frederico; MOREIRA, Josino C; DUBOIS, Gaetan S. Agrotóxicos, saúde e ambiente: uma introdução ao tema. In: PERES, F; MOREIRA, Josino C; (orgs). **É veneno ou é remédio?: agrotóxicos, saúde e ambiente**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2003. p. 21-41.

PES, Luciano Zucuni; GIACOMINI, Diego Antonio. **Conservação do Solo**. Ministério da Educação, 2017.

PIMENTEL, Valdir. **Entrevista** concedida a Márcio Comin em 05 nov. 2021.

PIRES, Luiz F; MACEDO, José Ronaldo de. **Mecanização agrícola e seus efeitos no solo**. In: Anais do XXIX Congresso Brasileiro de Ciências do Solo. Ribeirão Preto: USP, 2003. p. 1-6.

SINDICATO DOS TRABALHADORES RURAIS DE SOLEDADE. **Plano técnico simples com assistência técnica**. 1988.

SOGLIO, Fábio D. **A crise ambiental planetária, a agricultura e o desenvolvimento**. In: SOGLIO, Fábio D; KUBO, Rumi R. Agricultura e sustentabilidade. Porto Alegre: UFRGS, 2009, p. 13-33.

SOUZA FILHO, Hildo M. et al. **Condicionantes da adoção de inovações tecnológicas na agricultura**. Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília, v. 28, n. 1, p. 223-255, jan./abr. 2011.

STRECK, Edeimar Valdir. **Mitos e verdades sobre a conservação do solo no Rio Grande do Sul**. Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável, Porto Alegre, v. 5, n. 1, p. 31-38, jan./abr. 2012.

TEIXEIRA, J. C. **Modernização da agricultura no Brasil: impactos econômicos, sociais e ambientais**. Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros Seção Três Lagoas, v. 1, n. 2, p. 21-42, set. 2005.

VOLKWEISS, S. J. et al. **A calagem dos solos ácidos: práticas e benefícios**. Porto Alegre: UFRGS, 1992.

WIETHDLTER, Sirio. **A calagem no Brasil**. Passo Fundo: Embrapa, 2000.