

**Cadeia produtiva da semente da soja:
experiências na Região Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul**

*Soybean seed production chain:
experiences in the Northwest Region of the state of Rio Grande do Sul*

Autor: Angélica Hammel Pias

Filiação: Mestranda junto ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional na Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul

E-mail: angelica.pias@sou.unijui.edu.br

Autor: Natália Vogt Galli

Filiação: Mestranda junto ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional na Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul

E-mail: natalia.galli@sou.unijui.edu.br

Autor: Argemiro Luís Brum

Filiação: Prof. Dr. do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional na Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul

E-mail: argelbrum@unijui.edu.br

Autor: Airton Rodrigues da Silva

Filiação: Doutorando junto ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional na Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul

E-mail: airton.rdsilva@sou.unijui.edu.br

**Grupo de Trabalho (GT): 03. EVOLUÇÃO, ESTRUTURA E DINÂMICA DOS
COMPLEXOS AGROINDUSTRIAIS**

Resumo

O Brasil tem comemorado safras de soja com números recordes de produção, contribuindo significativamente para o superávit da balança comercial. No entanto, pouco se sabe sobre o que de fato existe nesta cadeia de produção, e como é feito para se ter tanta tecnologia e qualidade nestas safras. Neste contexto, o objetivo do presente estudo está direcionado a realizar um levantamento sobre os processos da cadeia produtiva da semente de soja, dos multiplicadores de semente da região Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, analisando desde o início dos processos tecnológicos de melhoramento genético das plantas, até chegar ao saco de semente para que o agricultor realize o plantio. A partir disso elaborou-se uma pesquisa descritiva, qualitativa e com estudo de caso, sendo que a coleta de dados ocorreu por meio de uma entrevista não estruturada, com os gestores das empresas sementeiras da região, e os responsáveis técnicos pela produção. Após todo o levantamento bibliográfico e coletas de dados, foi permitido verificar que a cadeia produtiva de semente de soja possui papel importantíssimo na atividade agrícola, para poder dar a garantia ao produtor de padrões de qualidade nas sementes agregando assim, valor ao produto final entregue, e consequentemente gerando um maior desenvolvimento desta região.

Palavras-chave: Produção; Desenvolvimento; Cadeia produtiva; semente de soja.

Abstract

Brazil has celebrated soy harvests with record production numbers, contributing significantly to the trade balance surplus. However, little is known about what actually exists in this production chain, and how it is done to have so

much technology and quality in these crops. In this context, the objective of the present study is directed to carry out a survey on the processes of the soybean seed production chain, of the seed multipliers of the northwest region of the state of Rio Grande do Sul, analyzing since the beginning of the technological processes of genetic improvement of the plants, until reaching the seed bag for the farmer to carry out the planting. From this, a descriptive, qualitative research with a case study was elaborated, and the data collection took place through a non-structured interview, with the managers of the seed companies in the region, and the technicians responsible for the production. After all the bibliographic survey and data collection, it was possible to verify that the soybean seed production chain has a very important role in the agricultural activity, in order to guarantee the producer of quality standards in the seeds, thus adding value to the final product delivered, and consequently generating a greater development of this region.

Key words: Production; Development; Productive chain; soybean seed.

1. Introdução

A cultura da soja traz em cada nova safra, um cenário de conquistas recordes para o setor agrícola brasileiro, contribuindo significativamente para o superávit da balança comercial, e fazendo com que esse mercado seja capaz de influenciar nas discussões sobre pesquisa tecnológica, agroindústria, cadeia produtiva, infraestrutura e comércio internacional, e desenvolvimento das regiões.

Para que isso esteja acontecendo, precisamos resgatar que a modernização da agricultura e a inserção da cultura da soja se deu partir de 1950, gerou novos segmentos produtivos, que induziram novos hábitos de consumo, como os produtos derivados da soja, bem como criaram uma geração de agricultores que passaram a se orientar por uma racionalidade técnica em busca da produtividade do capital. A Soja começou a ter mais prestígio nas estatísticas do país apenas a partir de 1970, o plantio de soja iniciou com mais força através do Estado do Rio Grande do Sul (BRUM, 2002).

Desta forma Brum et al (2022) afirmam que uma das principais razões para tal crescimento da produção de soja no Brasil está no crescimento da demanda que se tem sobre este produto não só no Brasil, mas no mundo inteiro. E essa demanda crescente se deve ao fato de a soja ser um produto rico em proteína, sendo uma das fontes mais baratas existentes no mundo ainda nos dias de hoje.

Para atender toda essa demanda, a produção de sementes de soja, necessita de uma elevada qualidade, para isso requer a adoção de técnicas específicas, em todas as etapas do sistema de produção, que vão do campo até a semeadura, independente se as regiões sejam tropicais ou subtropicais. A certificação das sementes, a garantia da qualidade e confiabilidade na origem agregam também valor ao produto.

O processo de produção de sementes certificadas é importante para qualquer programa de produção de mudas para plantios comerciais, e também para a conservação dos recursos

genéticos. Produzir sementes com baixa germinação significa perda de diversos recursos e, por isso, as etapas de produção de sementes devem ser planejadas para se obter sementes de qualidade satisfatória e em quantidade suficiente (NOGUEIRA; MEDEIROS, 2007).

A cadeia produtiva da semente de soja constitui parte fundamental de outras cadeias agroalimentares globalizadas em que a especialização das atividades bases concentra a massiva produção de grãos em poucos países. Os custos da movimentação da produção através do globo são superados pelos ganhos que a escala permite. Nesse jogo das trocas em mercados externos, a produção agrícola da oleaginosa é pautada pela produtividade, que garante competitividade e acesso aos mercados. Assim, a adoção do pacote tecnológico da semente GM (Geneticamente Modificada), torna-se quase imperativo para o crescimento dos rendimentos dos produtores locais. (TURZI, 2017). Esse ponto de vista deve ser observado pelo olhar da cadeia produtiva tendo como entendimento a importância desse movimento rural e também das possibilidades que permite ao produtor e os sementeiros.

Nesse sentido, entender e estudar as cadeias produtivas, possibilita acompanhar os processos de um produto, desde sua concepção inicial até o mesmo chegar transformado ao consumidor final, seja no mercado interno, seja no mercado externo. Percebe-se que existem diferentes cadeias produtivas no mesmo produto, dependendo da organização do país ou região em que está sendo produzido. Assim, as cadeias produtivas concorrem entre elas no mercado geral de seu produto específico.

Apesar da cultura da soja ter uma relevante importância no cenário agrícola e econômico brasileiro, chegando a ultrapassar os limites das propriedades rurais e influenciar nas discussões sobre pesquisa tecnológica, cadeia produtiva e até infraestrutura, conforme argumentam De Paula e Faveret (1998), percebe-se que existem muitas dificuldades na cadeia produtiva da soja, seja ela como commodities, ou o produto semente, e principalmente no que se refere à gestão das propriedades rurais neste novo ambiente de produção e comercialização surgido na medida em que a cadeia produtiva se consolida.

Sob este prisma, considera-se relevante realizar um estudo para conhecer e compreender toda a cadeia das sementes de soja, e destas empresas multiplicadoras de sementes na região, identificando assim, os pontos fortes e fracos que vão auxiliar na elaboração das estratégias de negócio, bem como gargalos para serem aperfeiçoados. Assim, o problema que a presente pesquisa busca responder é: de que forma as empresas sementeiras de soja da região Noroeste do estado do Rio Grande do Sul vêm exercendo suas atividades na cadeia produtiva da oleaginosa?

Este problema, busca atender o objetivo do presente estudo, que está direcionado a realizar um levantamento sobre os processos da cadeia produtiva da semente de soja, dos multiplicadores de semente da região Noroeste do estado do Rio Grande do Sul, analisando desde o início dos processos tecnológicos de melhoramento genético das plantas, até chegar ao saco de semente para que o agricultor realize o plantio.

2. METODOLOGIA

Quanto aos caminhos empíricos, e técnicas metodológicas percorridas para que a presente pesquisa pudesse ser realizada, podemos afirmar que ela é uma pesquisa que se caracteriza como abordagem qualitativa, uma vez que teve o intuito de estudar aspectos relacionados à cadeia produtiva e as empresas sementeiras, sem o uso de métodos estatísticos e matemáticos. De acordo com Gil (2019), a análise qualitativa envolve descrições verbais ao invés de números e, portanto, baseia-se no pressuposto de que a realidade pode ser vista sob múltiplas perspectivas

No que tange aos procedimentos técnicos, trata-se de pesquisa bibliográfica, que conforme Pereira (2019), é aquela elaborada a partir de referências publicadas, principalmente, em livros, artigos ou sites, e foi esse tipo de material que se utilizou para a elaboração da fundamentação teórica. Além disso, para a parte prática tem um estudo de caso, que busca entender fenômenos sociais, permitindo que os investigadores foquem um “caso” e retenham uma perspectiva holística e real (YIN, 2015), sendo que o mesmo foi direcionado ao contexto de empresas que realizam o processo produtivo da semente de soja na região.

A pesquisa ainda se caracteriza como descritiva, tendo em vista que buscou entender, e relatar o processo da cadeia produtiva em estudo, destacando a importância desta para o desenvolvimento da região. A principal característica desse tipo de pesquisa é que ela utiliza técnicas para avaliar e descrever uma realidade, a natureza de determinada população ou fenômeno e a relação entre variáveis (SANTOS; KIENEN; CASTIÑEIRA, 2015).

Ainda se acrescenta a esta pesquisa a coleta de dados, que ocorreu por meio de uma entrevista não estruturada, a qual se caracteriza por possuir questões abertas que podem ser respondidas em uma conversa informal (MARCONI; LAKATOS, 2022) e, nesse caso, a mesma foi realizada em visitas às empresas que fazem a multiplicação de sementes de soja, com os seus gestores, e os respectivos técnicos responsáveis pela produção das mesmas. Na sequência, efetuou-se a análise de conteúdo, que consiste em uma técnica para estudar a comunicação de

maneira objetiva e sistemática, a partir de discursos orais ou escritos (MARTINS e THEÓPHILO, 2016), sendo que as informações obtidas foram organizadas e descritas.

3. PRESSUPOSTOS HISTÓRICOS, CONCEITUAIS E CONTEMPORÂNEOS DA SOJA

A vinda do grão da soja ao Brasil ocorreu no ano de 1882, por Gustavo Dutra, um professor da Escola de Agronomia da Bahia. Ele é o responsável por introduzir e fazer os primeiros estudos com a cultura no país. Após 10 anos, no Estado de São Paulo, o Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), também iniciou estudos para a obtenção de cultivares aptos àquela região. Cerca de uma década após iniciar estudos com a cultura, no início do século XX, o IAC iniciou a distribuição de sementes para produtores do Estado. Alguns relatos ainda mostram que neste mesmo período, a Região Sul do Brasil iniciou também a realizar estudos com a soja, e foi no Estado do Rio Grande do Sul que a cultura encontrou as condições ideais para seu desenvolvimento (BONATO, 1987).

Nesta época não se tinha muito interesse pela cultura, sendo a planta usada como uma espécie de forrageira e na rotação de culturas. Ainda não havia um mercado comercial para essa cultura, sendo que os grãos serviam para o trato dos animais. E foi somente no ano de 1914 que a utilização do grão de soja se tornou comercial no Rio Grande do Sul. E após os anos de 1940 é que o seu cultivo adquiriu alguma importância econômica. Em 1941 fica registrado, no Anuário Agrícola do Rio Grande do Sul, a instalação da primeira indústria processadora de soja do país, em Santa Rosa. Em 1949, com produção de 25.000 toneladas, o Brasil figurou pela primeira vez como produtor de soja nas estatísticas internacionais. A partir dos anos de 1980 a soja estendeu-se para o Cerrado brasileiro, na Região Centro-Oeste do país, em uma vasta região que abrange o chamado polígono dos solos ácidos, composta pelo Triângulo Mineiro, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Goiás, Tocantins, sul do Maranhão, sul do Piauí e oeste da Bahia. (EMBRAPA, 2004).

A região Sul, em especial os Estados do Rio Grande do Sul e Paraná, foram os responsáveis, até 1960 e 1970, por serem os produtores dominantes deste cultivo no país, sendo ainda hoje o segundo e o terceiro maiores produtores nacionais da oleaginosa, sendo superados apenas pelo Mato Grosso, que é agora o maior produtor nacional.

A demanda mundial de alimentos é incessante, a soja como um dos carros chefes, segue com sua produção em crescimento, seguindo as tendências de consumo, estoques nacionais e internacionais, e crescimento populacional.

Atualmente, a soja é um dos principais produtos exportados no Brasil, tendo nos últimos 40 anos aumentado significativamente a área plantada e a produtividade. Segundo dados da Aprosoja a cadeia produtiva da soja movimenta US \$100 bilhões/ano no Brasil distribuídos com 11% antes da porteira (compra de insumos), 26% dentro da porteira (na produção) e 63% com beneficiamento (logística, comércio e exportações).

Nas últimas décadas a soja levou o progresso e o desenvolvimento ao cerrado brasileiro, bioma antes caracterizado por seu baixo dinamismo econômico e reduzida população. De acordo com o MAPA, a soja é a cultura brasileira que mais cresceu nas últimas três décadas, ocupando 49% da área destinada à produção de grãos no país. Pode-se dizer que na região Centro Oeste a expansão da cultura está transformando pequenos aglomerados urbanos em cidades de médio e grande porte, impulsionando assim a interiorização de agroindústrias e da riqueza.

Grandes estudos continuaram a ser feito no grão da soja, para que se pudesse manter a excelência da cultivar, e se tornar uma Commodity, que nada mais é do que produtos básicos globais não industrializados, ou seja matérias-primas que não se diferem independente de quem as produziu ou de sua origem, sendo seu preço uniformemente determinado pela oferta e procura internacional. Nestes estudos buscou-se um melhoramento genético destes grãos, para que o mesmo pudesse se adaptar a diferentes regiões e suportar a fatores externos como clima, plantas daninhas, e insetos de cada região que seria inserido.

O melhoramento genético de plantas é definido como “a arte e a ciência que visam à modificação genética das plantas para torná-las mais úteis ao homem” (BORÉM e VIEIRA, 2009). Os autores ainda complementam o termo, dizendo que, em regras gerais, o objetivo de todo programa de melhoramento genético sempre é a elevação do valor econômico das espécies, com exceções dos objetivos mais específicos.

Com estudos bioquímicos voltados a transgenia e melhoramento genético rolando pelo mundo, alguns grupos de cientistas nos EUA, no ano de 1983, conseguiram adicionar genes de uma bactéria em duas plantas, desenvolvendo, assim, os primeiros vegetais transgênicos, e começaram-se os testes de plantas transgênicas no campo, e essas plantas apresentaram maior durabilidade. No ano de 1995, a primeira soja geneticamente modificada foi lançada no mercado, desde então, os países passaram a importar e exportar produtos transgênicos (COELHO, 2016).

No Brasil, a soja transgênica começou a ser cultivada em dezembro de 1998, quando a Embrapa Soja recebeu sementes de uma linhagem derivada da cultivar BR-16, geneticamente

modificada com o gene de tolerância ao glifosato. Assim que o evento transgênico foi disponibilizado para os programas de melhoramento, essa característica foi rapidamente incorporada ao germoplasma adaptado às diversas regiões brasileiras (ALVES, 2004).

A primeira soja transgênica desenvolvida com finalidade de ser tolerante ao herbicida glifosato foi a variedade Roundup Ready (RR) patenteada pela empresa Monsanto, hoje sendo propriedade do grupo alemão Bayer. Assim com a utilização consciente de culturas transgênicas, como a soja contendo esta tecnologia RR, pode-se melhorar a eficiência produtiva das lavouras, reduzindo custos e danos ao meio ambiente, possibilitando, além de maior agregação de renda no campo, a diminuição de possíveis impactos ambientais pelo uso excessivo de herbicidas, como ocorria antes do surgimento das transgênicas e tecnologias (SOUZA, 2017).

Diversas entidades fazem o processo de pesquisa em melhoramento genético e biotecnologia, dentre esses podemos citar a Embrapa, universidades, instituições públicas, multinacionais, fundações privadas e cooperativas. Estas podem trabalhar com parcerias, ou tornar-se concorrentes, como é o caso das multinacionais, que investem valores extremamente significativos para lançar e patentear uma nova tecnologia.

Hoje, no mercado de sementes de soja, existem muitas tecnologias, e cada uma possui uma nomenclatura de acordo com o seu diferencial. A soja intacta, conhecida como RR2 ou IPRO, é resistente a algumas espécies de lagarta da soja, já a tecnologia XTEND e ENLIST, que foi recentemente lançada, a primeira a ser resistente a outras variedades de lagarta da soja, além disso, também possui tolerância aos herbicidas dicamba e glifosato, conferindo maior flexibilidade ao manejo de plantas daninhas, enquanto a segunda garante resistência ao glifosato e 2,4-d glufosinato de amônio, herbicida utilizado no controle de plantas daninhas da lavoura (MEDINA; RIBEIRO; BRASIL, 2016).

Embora o Brasil tenha empresas que dominam a genética da soja, a transgenia é controlada por multinacionais que recebem royalties das empresas brasileiras licenciadas para usar sua tecnologia na produção de sementes. O licenciamento passou a ser uma das formas de parceria mais adotadas para a comercialização de cultivares e eventos de biotecnologia e baseia-se no pagamento de royalties pela empresa produtora das sementes, seja sobre o germoplasma (semente protegida), seja sobre eventos de processos de transgenia à empresa detentora dos direitos (SANTOS et al., 2014).

Tanto a soja intacta, quanto a XTEND e a ENLIST, quando lançadas garantem a empresa patenteadora da tecnologia receber royalties. Esses valores são cobrados dos

produtores rurais, no momento da compra da semente ou na venda da produção, caso essa semente não seja certificada. A certificação de sementes é o sistema mais seguro e efetivo para garantir a qualidade do produto num sistema de proteção varietal.

Após essas tecnologias serem implantadas nas variedades e aprovadas legalmente, se inicia o processo da multiplicação das sementes. São escolhidos alguns produtores ou sementeiras, que garantam a sanidade da planta, para que no final se produza uma semente de qualidade. A empresa produtora de sementes responsabiliza-se por todas as etapas de produção da cultivar, porém, quando pronta, a semente leva a marca comercial do obtentor e é comercializada por ele. Depois do processo de multiplicação ela é disponibilizada para todos os produtores possam adquirir (SANTOS et al., 2014).

Na década de 1990, a indústria de sementes no Brasil, principalmente a soja passou por profundas transformações, além das questões tecnológicas no que tange aos avanços da biotecnologia, como também, devido às alterações nas organizações competitivas, abertura de mercados, e, sobretudo em virtude da Lei 9.456/1997 - Lei de Proteção de Cultivares (BRASIL, 1997). Nesse ínterim, as consequências dessas mudanças afetam principalmente três segmentos da indústria de sementes, que são eles: as relações de criação, melhoramento dos materiais genéticos, multiplicação e distribuição (LIMA FILHO e BUENO, 2001).

Para ajudar na regulamentação destas tecnologias, criou-se o Sistema Nacional de Sementes e Mudas, instituído nos termos da Lei nº. 10.711, de 05/08/2003 e de seu regulamento, objetiva garantir a identidade e a qualidade do material de multiplicação e de reprodução vegetal produzido, comercializado e utilizado em todo o país. Em decorrência dessa lei, o sistema de produção de sementes é o de certificação, que oferta sementes certificadas C1 e C2. A qualidade é garantida através de padrões mínimos de germinação, purezas físicas e varietal, exigidos por normas de produção e comercialização estabelecidas e controladas pelo governo federal. Além desse controle oficial, para garantia da qualidade da semente no comércio, o agricultor pode contar, também, com o apoio da "Lei de Proteção ao Consumidor" (Brasil, 2003).

Para que seja possível entender, os processos que serão abordados neste estudo, precisam-se entender que existe uma diferença entre a semente e o grão. A semente só é assim considerada por estar viva em condições ideais para germinar uma nova planta, já o grão é resultado da colheita da planta originária da semente. O grão é consumido de forma direta, ou após transformação pela indústria em suas várias aplicações no nosso cotidiano.

O mercado do agronegócio é muito amplo e nem sempre está adequado à formulação de estratégias setoriais, principalmente quando se trata de promover a gestão tecnológica ou de

P&D. Daí nasceu o conceito de cadeia produtiva, como subsistema (ou sistemas dentro de sistemas) do agronegócio, que foi desenvolvido adicionalmente, para criar modelos de sistemas dedicados à produção, que incorporassem os atores antes e depois da porteira.

As cadeias produtivas, por sua vez, possuem entre os seus componentes ou subsistemas os diversos sistemas produtivos agropecuários e agroflorestais, nos quais ocorre a produção agrícola (CASTRO ET AL., 2000). Os primeiros trabalhos aplicando este enfoque surgiram na década de 80, tendo sido amplamente expandidos na década de 90. Contribuiu para esta expansão o desenvolvimento de ferramentas analíticas consistentes.

Estas contribuições ampliaram o uso do enfoque sistêmico e de cadeias produtivas em estudos e projetos de desenvolvimento, para ampliar a compreensão, a intervenção e a gestão no desempenho da agricultura. O enfoque de cadeia produtiva provou sua utilidade, para organizar a análise e aumentar a compreensão dos complexos macroprocessos de produção e para se examinar o desempenho desses sistemas, determinar gargalos ao desempenho, oportunidades não exploradas, processos produtivos, gerenciais e tecnológicos. Ao incorporar na metodologia alternativas para análise de diferentes dimensões de desempenho das cadeias produtivas ou de seus

O ambiente que circunda as atividades da cadeia produtiva tem influência direta nas estratégias de coordenação das firmas. A coordenação das atividades ao longo da cadeia pode assumir diversas formas. De maneira geral, a governança é entendida como os processos de transmissão de informações, estímulos e controles com o intuito de orientar os movimentos dos participantes, de maneira que suas ações sejam condizentes aos objetivos de mercado das empresas dominantes. É a governança das atividades, seja por mecanismos contratuais, alianças ou integração vertical, que determina como os fluxos dos produtos são regulados em termos de preços, qualidades, quantidades e outras especificidades (SILVA e SOUZA FILHO, 2007).

Conforme destacam Silva e Souza Filho (2007, p. 12): Assim, o desafio da coordenação é como definir e operar mecanismos (incentivos econômicos, regulatórios e contratuais) que reduzam conflitos, contradições e custos de transação ao longo de toda a cadeia, ao mesmo tempo que fortaleçam os incentivos para que cada jogador atue de acordo com objetivos estratégicos dos líderes, limitando assim o custo de supervisionar ou monitorar o sistema.

4. AS PRÁTICAS DA CADEIA PRODUTIVA DA SEMENTE DE SOJA NA REGIÃO NOROESTE DO RIO GRANDE DO SUL

As cadeias produtivas são formadas por sistemas produtivos que operam em diferentes ecossistemas ou sistemas naturais, além de diversas instituições de apoio, como as instituições de crédito, pesquisa, assistência técnica e outras, somente podendo ser estabelecidas a partir de uma visão sistêmica do negócio (CASTRO, 2000).

O segmento da cadeia produtiva da semente da soja é representado por somatório das atividades relacionadas ao fornecimento de insumos, máquinas, implementos para a lavoura, máquinas para o beneficiamento da semente e a relação de produção existente dentro das produtoras de semente e as atividades de processamento da mesma, produção de derivados e distribuição, até que o produto chegue ao produtor, de acordo com o que descreve Santana (2005). Junto a estes elos centrais ainda se têm os serviços de apoio, tais como o transporte, a armazenagem, a assistência técnica, avaliações de campos e laboratórios de sementes.

De acordo com Santos et.al (2021) a produção de sementes nos programas de melhoramento genético das plantas, tem como objetivo principal desenvolver maior produtividade e rentabilidade financeira, porém existem outros objetivos ligados a essa produção, como a qualidade sanitária e fisiológica, e a pureza física e genética, que são normas ditadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa).

Desta forma, identificou-se com o presente estudo as sementeiras da região noroeste, utilizam de um único caminho na produção da semente de soja. Ele se inicia com cuidados com as regulamentações no Registro Nacional de Mudanças e Sementes - RENASEM que habilita essas empresas para exercer as atividades de armazenador de sementes, beneficiador de sementes, comerciante de sementes e mudas, produtor de sementes, produtor de mudas ou reembalador, na modalidade de inscrição; e as atividades de certificador de produção própria, entidade certificadora, laboratório de análise de sementes, laboratório de análise de mudas, amostrador e responsável técnico, na modalidade de credenciamento, e com os critérios exigidos pelo MAPA.

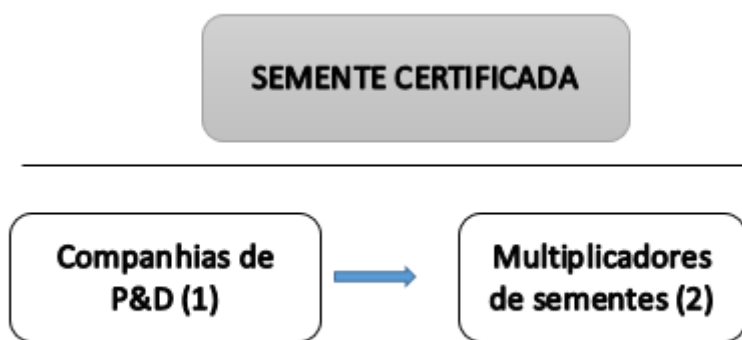
Os autores Santos et.al (2021) afirmam que cumprir com os padrões de regulamentação que são estabelecidos pelo MAPA é uma tarefa essencial nos processos de multiplicação e produção de sementes genéticas, até o processo de comercialização. Por isso, a importância de seguir essas normas, e estar dentro dos programas de melhoramento que passam também pela colheita, beneficiamento e controle de qualidade.

Após estarem regulamentadas, conforme segue na figura 1 logo abaixo, as obtentoras da genética, conhecidas como Companhia de Pesquisa e Desenvolvimento previstas em (1) são as que promovem pesquisa e desenvolvimento de sementes dos tipos genética e básica, por

meio de profissionais como pesquisadores e melhoristas. Essas empresas detentoras da genética, são responsáveis pela qualidade em manter a genética do grão, por esse motivo, atribuem alguns requisitos para a multiplicadoras seguirem, além de cobrar royalties sobre essa genética.

Essas obtentoras entram em contato com os Multiplicadores de sementes previsto em (2), para que possam multiplicar em suas áreas de cultivo novas sementes certificadas, elas serão responsáveis por todo o processo de produção de sementes com excelente qualidade e com grande escala aos produtores destes grãos.

Figura 1 - Processo inicial da cadeia de produção da semente de soja



Fonte: Elaborado pelas autoras.

Além disso, empresas multiplicadoras precisam ter cuidados com os manejos do solo que o grão será inserido. Um cronograma com todo o ciclo da planta, e planejamento do que irá ser aplicado e como será cultivado a planta, normalmente é feito pelas sementeiras. A semente é inserida no solo, é feita aplicação de fungicidas e foliares, manejo de plantas daninhas, de acordo necessário de cada variedade, desta forma se inclui no processo da cadeia produtiva da semente de soja os fertilizantes e defensivos agrícolas.

De acordo com Saldanha et al. (2016), o uso correto de fertilizantes resulta na produção de alimentos de melhor qualidade, possibilitando que esses produtos apresentem maiores concentrações de proteínas, sais minerais e vitaminas, por exemplo. Todas essas substâncias afetam, diretamente, a nutrição humana e a criação animal, trazendo benefícios para a população consumidora.

Já os defensivos agrícolas são de extrema importância na agricultura, pois previnem perdas de produtividade devido a ervas daninhas, insetos, fungos, dentre outros. Sem eles, a

demanda por alimentos iria ultrapassar rapidamente a oferta devido às perdas geradas pelas pragas que os defensivos vêm a combater. Consequentemente, estes produtos são de grande relevância nesta cadeia produtiva, pois garante a competitividade do setor agrícola no mundo globalizado (FERMAM e ANTUNES, 2009).

No prazo de maturação é esperado que se tenha uma umidade correta e feita a colheita, o mais adequado é que o processo de secagem ocorra naturalmente. A amostragem da semente deve ser feita pelo menos três vezes ao dia por colheitadeira: na metade da manhã, ao meio dia e na metade da tarde. Cada amostra deve ser avaliada quanto ao nível de dano mecânico, pelo teste de hipoclorito de sódio, ou pelo método do copo medidor de semente partida. Para que o grão colhido venha a ter uma excelente qualidade, os cuidados mecânicos também são necessários. As empresas sementeiras que foram analisadas neste estudo, possuem uma tecnologia de ponta com máquinas Axial e plataformas Draper, visando reduzir danos na semente, que garante rapidez e qualidade da semente, desta forma entra neste processo da cadeia produtiva o comércio varejista destes maquinários com estas tecnologias.

O beneficiamento e armazenamento da semente é outro critério que as sementeiras seguem rigorosamente, para não haver nenhum um tipo de impureza, e ter uma semente com total qualidade de peso, e padronagem. Para isso após o processo de colheita, as sementes são enviadas para a Unidade de Beneficiamento de Sementes - UBS, onde as mesmas passam na máquina de pré-limpeza, retirando as impurezas existente, e se houver necessidade de reduzir o grau de umidade, as sementes devem ser enviadas a um secador, em seguida seguem para a máquina de limpeza, que tem como objetivo separar os grãos da semente de acordo com seus tamanhos.

França Neto et.al (2007) afirma que, em todo o processo de beneficiamento de sementes de soja, se utilizam equipamentos como a máquina de pré-limpeza, secador, máquina de ar e peneiras (máquina de limpeza), separador de espiral, padronizadora por largura e mesa de gravidade.

Conforme afirma Riedo (2013), realizar o tratamento das sementes é um processo fundamental para o sucesso do processo que vai desde a germinação da semente até atingir a condição de planta em condições normais e adversas. O uso de tratamento de sementes é feito para proteger as sementes, no início do desenvolvimento da cultura, de doenças e pragas que afetam a emergência das plântulas e o seu desenvolvimento inicial. E é por este motivo que os grãos em todas as empresas multiplicadoras da região Noroeste, passam por esse processo de tratamento industrial.

Após os processos citados anteriormente, são transferidas para duas máquinas de ensacamento, sendo que cada máquina apresenta dois compartimentos, separando por tamanho de peneira. As máquinas são quase que totalmente automatizadas, necessitando apenas uma pessoa para colocar e retirar a sacaria da “boca” de saída. Essas máquinas possuem duas balanças para garantir o peso de 40 kg/saca de semente. Há também uma terceira balança para verificar calibração das máquinas periodicamente. Para cada saca, a máquina retira uma amostra de sementes, que no final do lote (495 sacas) são misturadas e enviadas ao laboratório para análise.

Para a semente de soja, nas empresas estudadas, são utilizadas embalagens de polipropileno entrelaçado, material este que não oferece obstáculo às trocas de vapor d'água e confere proteção contra a invasão de insetos e roedores

Algumas das empresas analisadas para este estudo, possuem seu laboratório de sementes próprio, e as que não possuem, acabam levando em locais terceirizados. Nestes laboratórios são feitas análises das sementes produzidas. Para todos os lotes são feitos testes de germinação, vigor e peso de mil sementes. E em alguns casos é feito o teste de tetrazólio, todos seguindo as Regras de Análises de Sementes (RAS).

O teste de tetrazólio também é realizado, e tem por objetivo estimar a viabilidade e o vigor de sementes, sendo geralmente utilizado para obter resultados mais rápidos. Outros testes, como o de germinação, demoram dias. Com base na alteração da coloração de tecidos vivos para um vermelho pode-se delimitar o tecido que respira (vivo) e o que apresenta atividade deficiente, pois este permanece descolorido ou apresenta coloração anormal.

O armazenamento seguro das sementes deve ser realizado em temperaturas inferiores a 25 °C. A umidade relativa do ar deve ser inferior a 70%. O local do armazenamento, normalmente é um galpão, porém este, deve ser de nenhum tipo de sujeira, bem ventilado, com piso (normalmente branco), não contendo nenhum outro tipo de material ou utensílio armazenado no local, junto às sementes. Somente ocorre a movimentação dos funcionários das sementeiras, e da empilhadeira para organizar o local. As sementes já ensacadas, não podem ser armazenadas com contato direto ao chão, nem com as paredes do galpão, e por isso são colocadas em estrados de madeira.

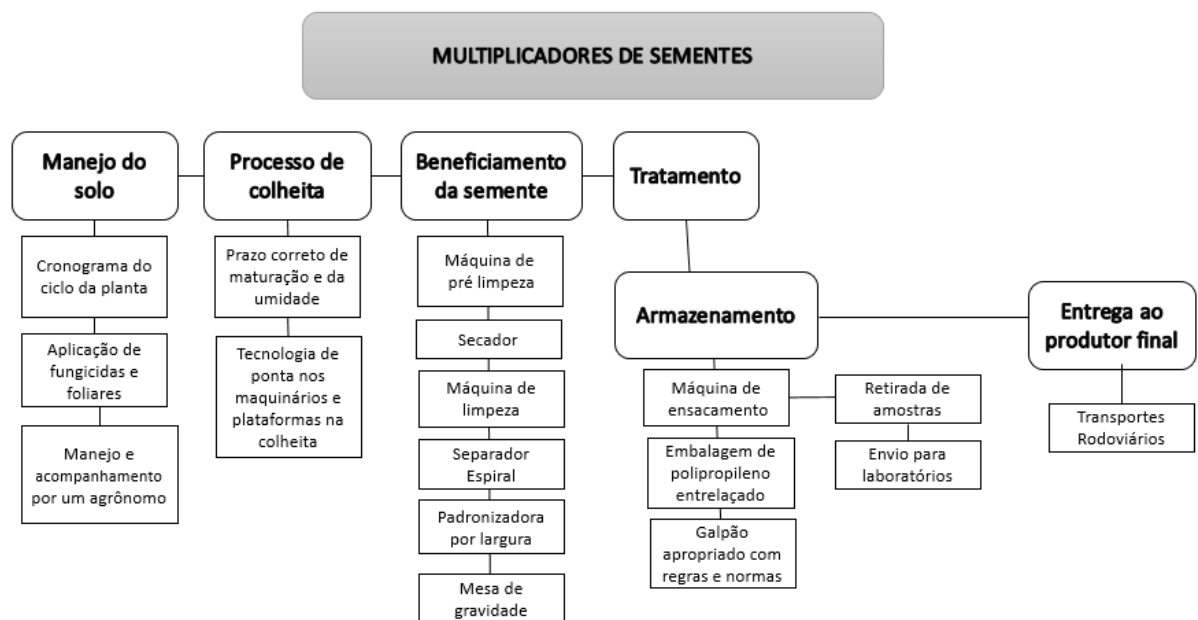
De acordo com a Embrapa, as sacarias de semente devem apresentar o atestado de garantia com informações dos laudos oficiais de análise. Esses laudos possuem validade de até cinco meses, variando de estado para estado.

Nas sementeiras, parte da produção de sementes é destinada à reprodução de sementes, exceto os grãos quebrados que não seguem os padrões e que vão para o comércio. Para a comercialização dessas sementes ao agricultor que é o produtor final, as empresas fornecem assistência técnica, bônus financeiro para aqueles que entregam nas unidades de recebimento parceiras a sementeira, e que obtiverem menores índices de perda de semente por quebra e para aqueles que produzem semente convencional.

Devido a qualidade do clima, e das sementes aqui produzidas, o Rio Grande do Sul, principalmente as empresas da região noroeste realizam vendas para o próprio estado, mas suas maiores demandas são Paraná, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás e Tocantins. Este processo de envio aos produtores finais ocorre por transportes rodoviários na grande maioria das vezes.

Com este presente estudo, pode-se entender os processos de produção que formam a cadeia produtiva da semente de soja, sendo possível através das descrições acima, elaborar uma figura explicativa dos processos desta cadeia.

Figura 2 - Processo produtivo da cadeia de semente de soja



Fonte: Elaborado pelos autores

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através da análise da cadeia produtiva da semente de soja no Rio Grande do Sul pode-se concluir que, de modo geral, sua estrutura se apresenta de forma bem definida e eficiente em todas as empresas analisadas que fazem parte da região Noroeste do Estado.

Além disso, é importante frisar que a cadeia produtiva, aqui estudada, tem grande importância para o desenvolvimento regional. Destaca-se a industrialização agrícola, em especial no setor de maquinários e insumos que tem utilização no processo produtivo, e a ainda às ampliações de modernização dos sistemas de transporte e armazenagem, gerando a expansão da região.

Entende-se que, para além do material aqui apresentado, que o sistema de cadeia produtiva da semente de soja na região noroeste do estado do Rio Grande do Sul, sustentaria como um indicativo relevante para que outras empresas do ramo possam seguir. Para além disso, iluminados academicamente, este estudo serve como início de um debate que precisa ser muito mais amplo no que diz respeito à cadeia produtiva da soja no Brasil em geral e no Rio Grande do Sul em particular. Neste sentido, sugere-se, para futuros trabalhos, um aprofundamento da análise da estrutura da cadeia produtiva da soja e de seu funcionamento, bem como da importância destas empresas multiplicadoras de grãos para a economia desta região, assim como uma análise mais intensa sobre os reflexos positivos e negativos de todos esses processos.

REFERÊNCIAS

ALVES, Gilcean Silva. **A biotecnologia dos transgênicos: precaução é a palavra de ordem.** Holos, v. 2, 2004. Disponível em: <http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/33/34> Acesso em 16 de Out 2022.

BONATO, E. R. **A soja no Brasil: história e estatística por Emídio Rizzo Bonato e Ana Lídian Variani Bonato.** Londrina, EMBRAPA-CNPSO, 1987. 61p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos,21).

BOREM, A.; VIEIRA, G. **Melhoramento de Plantas.** 5ª Edição. Viçosa: Editora UFV, 529 p.,2009.

BRUM, A. L. **A economia mundial da soja: impactos na cadeia produtiva da oleaginosa no Rio Grande do Sul 1970-2000.** Ed. Unijuí : Ijuí (RS), 2002. 176 p.

CASTRO, A.M.G. de. **Análise da Competitividade de Cadeias Produtivas.** Workshop de Cadeias Produtivas e Extensão Rural na Amazônia. Manaus. Embrapa, 2000.

COELHO. André Luis. **Quando foram desenvolvidos os primeiros transgênicos?** Croplife

Brasil. 2016. Disponível em: <https://croplifebrasil.org/perguntas-frequentes/quando-foram-desenvolvidos-os-primeiros-transgenicos/>. Acesso em: 08 Out 2022

DE PAULA, S.R.; FAVARET FILHO, P. **O panorama do complexo soja**. 1998. Disponível em <<http://www.bndes.gov.br>> Acesso em 28 Out 2022.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária; Tecnologias de Produção de Soja Região Central do Brasil 2004 - **A soja no Brasil**. Embrapa Soja, Sistema de Produção, N° 1. Disponível em: <www.cnpso.embrapa.br/producaosoja/SojanoBrasil.htm> Acesso em 17 Out. 2022

FERMAM, Ricardo Kropf Santos; ANTUNES, Adelaide Maria de Souza. **Uso de defensivos agrícolas, limites máximos de resíduos e impacto no comércio internacional: estudo de caso**. Revista de economia e agronegócio, vol.7, nº 2. Rio de Janeiro. 2009.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

LIMA FILHO, Dario de Oliveira; BUENO, Luiz Carlos. **O agronegócio da soja: análise competitiva da indústria de produção de sementes de soja em Mato Grosso do Sul**. IN: I Jornada Científica do Centro-Oeste de Economia e Administração – UFMS (Evento Regional), 2001.

Disponível em: <<http://www.ufms.br/dea/oficial/JORNADA%20PDF/2001/artigos/13.pdf>>. Acesso em 17 Out. 2022

MARCONI, M. A., LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MEDINA, G.; RIBEIRO, G.; BRASIL, E. M. **Participação brasileira na cadeia da soja: lições para o futuro do agronegócio nacional**. 2016 Revista De Economia E Agronegócio, 13(1,2,3). <https://doi.org/10.25070/rea.v13i1,2,3.339>.

NOGUEIRA, A. C.; MEDEIROS, A. C. S. **Coleta de sementes florestais nativas**. Circular Técnica, Colombo, n. 144. 2007.

PEREIRA, José Matias. **Manual de metodologia da pesquisa científica**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

RIEDO, Ivan Carlos. **Produção de sementes de soja na C. Vale Cooperativa Agroindustrial**. Dissertação apresentada no Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de sementes da Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2013.

SALDANHA, Carolina Belei; EMRICH, Eduardo Bucsán; NEGRÃO, Elaine Nathalie Melo; CASTIONI, Guilherme Adalberto Ferreira. **Ciência do solo: fertilidade do solo e nutrição mineral de plantas**. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A., 2016.

SANTOS, C. V. dos; OLIVEIRA, I. C. M.; SILVA, R. A. da; RIBEIRO, P. C. de O.; et al. **Regulamentação para produção de sementes de sorgo**. EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Capítulo 18. 2021.



SANTOS, Pedro Antônio dos; KIENEN, Nádia; CASTIÑEIRA, Maria Inés. **Metodologia da pesquisa social: da proposição de um problema à redação e apresentação do relatório**. São Paulo: Atlas, 2015.

SANTOS, P.; SOUZA, P.; CARMONA, R.; SPEHAR, C.; VILLAS BÔAS, H. **Semente é tecnologia. Especial Abrasem**. Agroanalysis. 2014, p. 31-3

SILVA, C. A. B.; SOUZA FILHO, H. M. **Guidelines for rapid appraisals of agrifood chain performance in developing countries**. Rome: FAO, 2007. 111 p.

SOUZA, L. S. **Alimentos transgênicos: o que os alunos do curso de nutrição de uma instituição de ensino superior do Rio de Janeiro sabem sobre este tema?** Trabalho de conclusão de curso (Graduação em nutrição). Centro Universitário – Laureate International Universities, Rio de Janeiro. 2017

TURZI, M. **The Political Economy of Agricultural Booms: Managing soybean production in Argentina, Brazil, and Paraguay**. Buenos Aires: Palgrave Macmillan, 2017.

YIN, Robert. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.