

Cláudia Maria Prudêncio de Mera
Domingos Benedetti Rodrigues
Rafael Pivotto Bortolotto
(Organizadores)



DESENVOLVIMENTO AGROPECUÁRIO SUSTENTÁVEL

Volume II

Cláudia Maria Prudêncio de Mera
Domingos Benedetti Rodrigues
Rafael Pivotto Bortolotto
(Organizadores)

DESENVOLVIMENTO AGROPECUÁRIO
SUSTENTÁVEL
Volume II

Editora Ilustração
Cruz Alta – Brasil
2019

Copyright © Editora Ilustração

Editor-Chefe: Fábio César Junges

Diagramação: Fábio César Junges

Capa: Tiago Beck

Imagens da capa: Freepik

Revisão: Os autores

CATALOGAÇÃO NA FONTE

D451 Desenvolvimento agropecuário sustentável / Organizadores: Cláudia Maria Prudêncio de Mera, Domingos Benedetti Rodrigues, Rafael Pivotto Bortolotto. - Cruz Alta: Ilustração, 2019.
v. 2.

ISBN 978-85-92890-13-1

1. Agricultura. 2. Desenvolvimento rural. 3. Gestão rural. 4. Produção animal. 5. Produção vegetal. I. Mera, Cláudia Maria Prudêncio de (org.) II. Rodrigues, Domingos Benedetti. (org.) III. Bortolotto, Rafael Pivotto. (org.)

CDU: 631.1

Responsável pela catalogação: Fernanda Ribeiro Paz - CRB 10/ 1720

2019

Proibida a reprodução parcial ou total desta obra sem autorização da Editora Ilustração

Todos os direitos desta edição reservados pela Editora Ilustração

Tiragem: 60 exemplares

Rua Coronel Martins 194, Bairro São Miguel, Cruz Alta, CEP 98025-057

E-mail: ilustracao@gmail.com

Conselho Editorial

Adair Adams	IFFRS, Vacaria, RS, Brasil
Adriana Maria Andreis	UFFS, Chapecó, SC, Brasil
Adriana Mattar Maamari	UFSCAR, São Carlos, SP, Brasil
Célia Zeri de Oliveira	UFPA, Belém, PA, Brasil
Clemente Herrero Fabregat	UAM, Madrid, Espanha
Daniel Vindas Sánches	UNA, San Jose, Costa Rica
Denise Girardon dos Santos	FEMA, Santa Rosa, RS, Brasil
Domingos Benedetti Rodrigues	SETREM, Três de Maio, RS, Brasil
Edemar Rotta	UFFS, Cerro Largo, RS, Brasil
Edivaldo José Bortoleto	UNOCHAPECÓ, Chapecó, SC, Brasil
Egeslaine de Nez	UFMT, Araguaia, MT, Brasil
Elizabeth Fontoura Dorneles	UNICRUZ, Cruz Alta, RS, Brasil
Evaldo Becker	UFS, São Cristóvão, SE, Brasil
Glaucio Bezerra Brandão	UFRN, Natal, RN, Brasil
Héctor Virgílio Castanheda Midence	USAC, Cidade da Guatemala, Guatemala
Luiz Augusto Passos	UFMT, Cuiabá, MT, Brasil
Maria Cristina Leandro Ferreira	UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil
Odete Maria de Oliveira	UNOCHAPECÓ, Chapecó, RS, Brasil
Rosângela Angelin	URI, Santo Ângelo, RS, Brasil
Tiago Anderson Brutti	UNICRUZ, Cruz Alta, RS, Brasil

Este livro foi avaliado e aprovado por pareceristas *ad hoc*.

SUMÁRIO

PREFÁCIO	11
<i>Diego Pascoal Golle</i>	
O DESENVOLVIMENTO RURAL NO BRASIL: FATORES AGRÁRIOS E DE CRÉDITO	13
<i>Domingos Benedetti Rodrigues, Tamara Silvana Menuzzi Diverio</i>	
VANTAGENS LOCACIONAIS E SEUS FATORES IMPACTANTES NA COMPETITIVIDADE DA ATIVIDADE LEITEIRA.....	49
<i>Caroline Andrade da Veiga, Claudia Maria Prudêncio de Mera, Juliano Nunes Alves</i>	
A GESTÃO COMPETITIVA DE UMA ÁREA EXPERIMENTAL UNIVERSITÁRIA.....	87
<i>Juliano Nunes Alves, Keila Roberta da Cruz Ropke, Claudia Maria Prudêncio de Mera</i>	
COMERCIALIZAÇÃO E TOMADA DE DECISÃO: ESTUDO COM PRODUTORES DE SOJA DO MUNICÍPIO DE SERTÃO/RS	111
<i>Jorge Vinicius de Matos, Tamara Silvana Menuzzi Diverio, Claudia Maria Prudêncio de Mera, Domingos Benedetti Rodrigues</i>	
UTILIZAÇÃO DE VEÍCULOS AÉREOS NÃO TRIPULADOS NA AGRICULTURA MODERNA	147
<i>João Fernando Zamberlan, Marco Ivan Rodrigues Sampaio, Rafael Pivotto Bortolotto, Maurício Paulo Batistella Pasini, Deoclides de Oliveira Neto, Luiza da Rosa Vidal, Julia Rocha Portella</i>	

QUALIDADE DO TRIGO NA REGIÃO DO ALTO JACUÍ 161

Jackson Ernani Fiorin, Rafael Pivotto Bortolotto, Jana Koefender, Juliane Nicolodi Camera, Cristiane Kaiper, Yuri Wagner Pereira, Péricles Delazeri

ÁREA EXPERIMENTAL DE PRODUÇÃO VEGETAL –
RESULTADOS DE PESQUISA, SAFRA 2017/2018 191

Mauricio Paulo Batistella Pasini, Eduardo Engel, Rafael Pivotto Bortolotto, João Fernando Zamberlan, Jackson Ernani Fiorin, Jose Luiz Tragnago, Vanessa Schwanke Fontana, Roberta Cattaneo Horn, Kurt Arns, Carolina Pereira Vincensi, Camila Estéfani Piccin Masiero, Guilherme Prevedello Bronzatti, Sabrina Lago Dalla Nora, Junior Almeida, Lara Moreira de Souza, Bruno Brandão Feltrin, Dionatam Pesamosca Manfio, Betina Dvoranovski Pivetta

CAUSAS DE ABORTOS EM BOVINOS: A IMPORTÂNCIA DO
DIAGNÓSTICO NA SUSTENTABILIDADE DAS PROPRIEDADES
RURAIS 205

Daniele Mariath Bassuino, Gabriel Colvero Carli, Manuela Heck, Lucas Carvalho Siqueira, Luciana Dalla Rosa, Guilherme Konradt

QUALIDADE DO LEITE NA REGIÃO MISSIONEIRA E ALTO
URUGUAI FRENTE ÀS NORMATIVAS REGULAMENTARES DE
2019 227

Lucas Carvalho Siqueira, Guilherme Konradt, Douglas Knob, Patricia Wolkmer, Jaine Juliane Muhl, Daniele Furian Araldi

ESTRATÉGIAS DE CONTROLE PARASITÁRIO E O USO
CONSCIENTE DE ANTI-HELMÍNTICOS NA OVINOCULTURA 245

Luciana Dalla Rosa, Paula Montagner, Aline Padilha de Fraga, Daniele Mariath Bassuino

DEFENSIVOS AGRÍCOLAS, SAÚDE E O MEIO AMBIENTE	261
<i>Patrícia Cristina Simon, Roberta Cattaneo Horn, Tiago Bigolin, Maurício Paulo Batistella Pasini, Aimê Cunha Arruda, Caroline Alegransi, Tiago Antônio Heringer</i>	
SOBRESSEMEADURA: ALTERNATIVA PARA INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA E PARA COBERTURA DO SOLO	277
<i>Péricles Delazeri, Rafael Pivotto Bortolotto, Rodrigo Fernando Santos Salazar, Jackson Ernani Fiorin, Maurício Paulo Batistella Pasini, João Fernando Zamberlan, Juliane Nicolodi Camera</i>	
SOBRE OS AUTORES	299

PREFÁCIO

O Desenvolvimento Rural possui uma amplitude conceitual que exige abordagem interdisciplinar para sua compreensão e promoção. Em um país onde o rural possui fundamental importância, pesquisas e estudos aprofundados, que possam responder aos questionamentos que emergem a partir do espaço rural, são indispensáveis. Neste sentido, a presente obra aborda-o a partir de três frentes: a Gestão Rural, a Produção Vegetal e a Produção Animal.

No tocante à Gestão Rural, são discutidos aspectos da gestão competitiva em uma área experimental, relacionando a abordagem à relação empresa e universidade, um tema cada vez mais presente nos debates pró-desenvolvimento. Ao mesmo tempo, a obra aborda a competitividade leiteira em uma dimensão local do sistema de produção, avaliando as vantagens de áreas aglomeradas geograficamente e como se relacionam em termos de competitividade.

Aspectos da comercialização e tomada de decisão de produtores de soja, especialmente considerando a formação de preço, a influência do mercado externo, os riscos e as relações entre os compradores e vendedores, também estão presentes. Não obstante, outro ponto fundamental debatido pelos autores consiste na transformação do espaço rural a partir dos fatores agrários relacionados ao crédito.

Em um eixo ligado à Produção Vegetal, a qualidade do trigo recebe destaque; esta cultura agrícola de significativa importância para o Rio Grande do Sul é discutida de forma a valorizar a produção. Adicionalmente, a sobressemeadura e a integração lavoura-pecuária promovendo melhor cobertura do solo é aprofundada em um debate que contribui para a sustentabilidade. São demonstrados, ainda, importantes dados de pesquisas desenvolvidas na Área Experimental de Produção Vegetal da Universidade de Cruz Alta para diferentes manejos da cultura da soja.

Também estão presentes dois aspectos muito importantes da discussão atual relativa à produção vegetal: as tecnologias em veículos

aéreos não tripulados, destaque na agricultura moderna, principalmente para o sensoriamento remoto; e o uso de defensivos e sua relação com a saúde pública e o meio ambiente, questão paradoxal que tem sido alvo de diversos debates.

No âmbito da Produção Animal, o controle parasitário com o uso adequado de anti-helmínticos na ovinocultura é tratado com olhar para o ambiente e à redução da possibilidade de seleção de helmintos resistentes. Outro aspecto presente neste livro é a qualidade do leite e a relação com as questões normativas atuais, um ponto chave para o desenvolvimento da pecuária-leiteira. Por fim, a saúde reprodutiva dos bovinos e os fatores de risco que geram o abortamento são debatidos como forma de contribuir para a sustentabilidade no meio rural.

Assim, este livro traz uma contribuição original, com base em trabalhos desenvolvidos com olhar científico e atento à realidade regional. As pesquisas desenvolvidas pelos docentes e discentes do Mestrado Profissional em Desenvolvimento Rural – além de colaboradores – contribuem para compreender os aspectos contemporâneos do desenvolvimento rural e trazer novos conhecimentos capazes de iluminar os diferentes processos envolvidos com o progresso do campo.

Prof. Diego Pascoal Golle

O DESENVOLVIMENTO RURAL NO BRASIL: FATORES AGRÁRIOS E DE CRÉDITO

*Domingos Benedetti Rodrigues
Tamara Silvana Menuzzi Diverio*

Introdução

A propriedade rural brasileira apresentou transformações significativas na fase das Sesmarias, que foi de 1530 a 1822, na fase das Posses que transcorreu de 1822 a 1850, na fase da Lei de Terras que vigorou de 1850 a 1891 e na fase Republicana que inicia com a promulgação da Constituição Federal de 1891 até os dias atuais. No início do século XX as transformações se intensificam com a introdução da máquina na lavoura do café, da cana de açúcar, especialmente, no eixo Rio, São Paulo e Minas Gerais e com a mecanização da lavoura do arroz no Rio Grande do Sul. Por volta dos anos de 1950 as transformações aconteceram por conta da mecanização da lavoura da linhaça, especialmente, na Região de São Borja - RS e do trigo na Região de Cruz Alta - RS. Na sequência, vem a denominada revolução verde com a mecanização agrícola seguida da implantação da cultura da soja, iniciando na região do Planalto Médio - RS e, posteriormente, se estende para Santa Catarina, Paraná e outros Estados Brasileiros.

O presente estudo tem por objetivo, realizar uma abordagem a respeito das transformações do espaço rural e do crédito rural brasileiro, bem como suas influências no processo de desenvolvimento. Neste sentido, é necessário mencionar a existência de diferenças conceituais importantes que envolvem o meio rural e que, evidentemente, as fronteiras entre as expressões mencionadas não são inteiramente segmentadas e seus significados se interpenetram. É sempre necessário conhecer esses termos para melhor utilizá-los em análises a respeito do desenvolvimento do meio rural. Destaca-se, ainda, na visão de autores que dispensaram atenção especial ao assunto, que existem posições bastante divergentes no que se refere aos problemas sociais e econômicos a respeito das questões

agrárias no Brasil. Tais discussões persistem e, certamente, influenciam na definição e execução de políticas públicas e privadas voltadas ao meio rural, especialmente, aquelas que dizem respeito ao crédito rural.

Destaca-se, ainda, uma revisão bibliográfica e da legislação sobre o crédito rural nos últimos anos, demonstrando ainda, a sua deficiência e as razões que levaram ao desenvolvimento de um sistema de financiamento privado. A par disso, o crédito rural no Brasil teve o seu apogeu e seu declínio no que se refere à intervenção governamental. Mas, atualmente o Governo Federal recorre a mecanismos capazes de motivar o capital privado para financiar a atividade agrícola e apoiar à comercialização da produção oriunda da propriedade privada, bem como toda a sua cadeia produtiva.

Para melhor elucidar o conteúdo produzido a respeito do presente estudo, ordenou-se a pesquisa em dois tópicos principais. No primeiro, o estudo volta-se a produção de uma abordagem do contexto rural brasileiro, destacando-se a diferença conceitual que envolve o meio, a problemática da questão agrária na visão dos autores e o contexto do desenvolvimento rural brasileiro. A segunda abordagem diz respeito ao desenvolvimento rural brasileiro e a dependência do crédito rural regulamentado em legislação federal.

Como metodologia empregada para construir a pesquisa, utilizou-se o método de procedimento dedutivo e hipotético-dedutivo, bem como o método auxiliar histórico. A pesquisa quanto ao seu objetivo, consiste numa pesquisa bibliográfica e as técnicas utilizadas consistem na pesquisa qualitativa e teórica.

Considerando o crédito como um elemento importante para alavancar a economia e que, a atividade econômica voltada ao meio rural é muito dependente de financiamentos para produzir, desde a chegada dos portugueses em 1500 até os dias atuais, investir e comercializar seus produtos, não é nada diferente. Neste aspecto, o financiamento agrícola, alicerçado nas fontes oficiais de crédito da política agrícola, tem uma função fundamental para o desenvolvimento da economia rural brasileira e toda sua cadeia produtiva.

O entendimento é de que, incentivar o investimento no meio rural e no meio urbano, torna-se um fator de suma importância, não apenas ao grande investidor, mas, também ao minifundiário, pequeno e médio proprietários. Por tais argumentos e outros tantos, a presente pesquisa é de vital importância para contribuir com o debate sobre o desenvolvimento da economia rural e toda sua cadeia produtiva com reflexos importantes ao desenvolvimento da economia urbana, sendo que, ambas refletem uma na outra.

1 O contexto rural brasileiro

Neste item a abordagem é a respeito do contexto rural brasileiro sob três aspectos. No primeiro destaca-se a diferença conceitual que envolve o meio rural; no segundo a abordagem volta-se a problemática da questão agrária na visão de autores que dispensam atenção importante a respeito do assunto e, por fim, na terceira abordagem o estudo apresenta aspectos gerais do contexto do desenvolvimento rural no Brasil.

1.1 Diferenças conceituais que envolvem o meio rural

O desenvolvimento rural brasileiro é analisado sob diferentes aspectos conceituais em razão da nossa dimensão territorial ser expressiva. Tais aspectos conceituais são decorrentes de uma diversidade cultural muito acentuada no que diz respeito a ocupação da terra desde a chegada dos portugueses em 1.500; por existir uma população indígena muito antes da chegada de Cabral, com suas formas culturais próprias no tocante a utilização da terra; por haver uma predominância de enormes propriedades rurais voltadas a exportação dos monocultivos e por existir em todo o território nacional pequenas propriedades familiares com produção diversificada de alimentos destinados ao consumo interno.

De acordo com Navarro (2001), existe um agrupamento de expressões que envolvem o meio rural, as quais atualmente estão sendo utilizadas de maneira semelhante, embora seus significados são distintos. Neste sentido, quando se trata de meio rural, é importante frisar que existem diferenças conceituais significativas. Para efeitos do

presente trabalho utilizar-se-á denominação de desenvolvimento agrícola, desenvolvimento agrário, desenvolvimento rural, desenvolvimento rural sustentável e desenvolvimento local.

O mesmo autor (2001) entende que o desenvolvimento agrícola ou agropecuário se refere somente às condições da produção agrícola e/ou agropecuária, às suas particularidades, bem como ao modo meramente produtivo. Exemplo disso é a área plantada, a produtividade, a tecnologia e o uso do trabalho como fator de produção, sendo que, todos estão vinculados aos aspectos da produção. Por sua vez, o desenvolvimento agrário refere-se à interpretações no setor rural, dentro de seu vínculo com a sociedade maior, sobre todas as suas dimensões, e não somente à estrutura agrícola. Neste ponto, destaca-se o dever das instituições em relação às disputas no âmbito de classes, às condições de alcance e uso da terra, às relações de trabalho e suas mudanças, bem como aos conflitos sociais.

Já, o desenvolvimento rural tem como definição a atuação antecipada e articulada que é capaz de conduzir, mudanças num delimitado espaço rural, em que o Governo é o propulsor fundamental de incentivo ao desenvolvimento rural. Destaca-se a recuperação do bem-estar das populações rurais com o propósito de alcançar o desenvolvimento rural. O próximo termo a ser identificado é o desenvolvimento rural sustentável. Cabe ressaltar que a palavra sustentável, refere-se ao contexto ambiental, indicando a obrigação das estratégias de desenvolvimento rural terem um adequado envolvimento com as dimensões ambientais (NAVARRO, 2001).

No entanto, Rodrigues e Rodrigues (2019) afirmam que o desenvolvimento do meio rural para ser considerado sustentável deve fundamentar-se em seis dimensões que são: a ambiental, a jurídica, a social, a cultural, a econômica e a política. Tais dimensões não apresentam uma situação hierárquica, mas uma linearidade de importância no tange a criação das condições, para que o desenvolvimento do meio rural seja considerado sustentável.

Então, o desenvolvimento local ocorreu com a propagação de

Organizações Não Governamentais (ONGs) sobre ambientes mais restritos, como nas regiões ou nos municípios. A análise faz um plano de ação local, tornando-se mais acentuada por oposição, quando os impactos dos processos globalizantes se aceleraram. Desse modo, a análise refere-se também aos processos de descentralização que acontecem em curso, como o adiamento de responsabilidades dos Estados, antes tão centralizados, valorizando em escala crescente o local. Cabe lembrar que, as solicitações sociais centradas em volta do entendimento da agricultura familiar, aumenta os caminhos e os novos padrões de desenvolvimento rural, que incluem, por exemplo, alguns mecanismos de reflexão local (NAVARRO, 2001).

A seguir apresenta-se o contexto agrário brasileiro, destacando-se a problemática do desenvolvimento econômico na visão de autores que realizaram estudos importantes a respeito da questão rural brasileira.

1.2 A problemática da questão agrária

Na presente seção, busca-se conceituar a questão agrária e analisar como a mesma se insere na problemática do desenvolvimento econômico e social do Brasil. Nesse sentido, realizar-se-á uma exposição de visões teóricas voltadas aos aspectos políticos e sociais, ou ainda, com a temática da questão agrária brasileira no que tange ao desenvolvimento rural, especialmente aquele levado a cabo em meados do século XX em diante.

De acordo com Kageyama (1993), a questão agrária passou a ser discutida no Brasil a partir dos anos 1950 e 1960, quando se pensava sobre os rumos da industrialização da economia brasileira. É importante mencionar que, principalmente entre 1968 a 1973, o período do chamado de milagre econômico brasileiro, a questão agrária tinha sido deixada de lado e o debate só foi retomado na década de 1980, quando o Brasil passou por nova instabilidade política e econômica. Dentre os autores que se destacam no debate da questão agrária dos anos 1960, pode-se citar Ignácio Rangel, Alberto Passos Guimarães, Caio Prado Júnior e Celso Furtado.

Entre as ideias básicas de autores que debateram a questão

agrária brasileira está Ignácio Rangel, cuja matriz teórica de análise está baseada num processo de industrialização como um processo de passagem da economia natural fechada para uma economia de mercado. Nesta passagem, ocorreram duas mudanças: a primeira é o aumento da divisão internacional do trabalho, o que ocasiona mudanças tecnológicas e institucionais. A segunda é a realocação dos fatores produtivos, com o objetivo de viabilizar a substituição de importações. Assim, o processo se daria de forma desequilibrada, causando o início das crises no setor (KAGEYAMA, 1993).

Segundo Rangel (1962), esse modelo de substituição de importações leva à industrialização da economia e, posteriormente, a um excesso de produção e de mão de obra. Assim, o foco da questão agrária é o excedente de mão de obra e a produção que a indústria e o mercado não conseguiram absorver. Dessa maneira, a solução proposta é a reorganização da economia natural, por meio de lotes familiares, para garantir, pelo menos, a subsistência da população sobrando.

Por sua vez, Guimarães (1968 *apud* KAGEYAMA, 1993) ressalta que o problema agrário não surge da transformação rápida e desequilibrada da agricultura, no momento da transição de uma economia de subsistência para a de mercado. Mas, sim do desequilíbrio que se daria por causa dos obstáculos dessa mudança, reproduzido pelo legado do latifúndio feudal/colonial no Brasil. A consequência desse conflito é uma agricultura dual, ou seja, uma agricultura de exportação que é baseada no sistema latifundiário e outra agricultura de subsistência que é baseada na propriedade capitalista e camponesa. Então, as relações arcaicas de produção relacionadas à rigidez da estrutura fundiária estão na origem dos problemas da questão agrária.

De acordo com o pensamento de Guimarães (1968), o latifúndio é um empecilho ao desenvolvimento capitalista, pois a terra é o meio essencial de produção e, o País ao apresentar traços feudais, como o coronelismo, acaba prejudicando todo o desenvolvimento nacional, por uma série de fatores, dentre eles o da concentração de terra e da produção nas mãos de poucos.

O caráter da concentração da terra nos anos de 1970 a 1975 cresceu de forma acentuada. Em 1975 a média do conjunto dos estabelecimentos era de 64,4 hectares, sendo que no ano de 1970 era de 59,7 hectares. O domínio das terras agrícolas aumentou substancialmente, pois, as propriedades com mais de 500 hectares que representava 1,2 % do número de estabelecimentos em 1970, passou para 53,9% em 1975. Nas propriedades com menos de 100 hectares, evidenciou-se um crescimento de familiares não remunerados. Por sua vez, nos estabelecimentos entre 100 a 500 hectares é crescente a utilização de mão de obra assalariada. A tendência foi uma redução significativa dos efetivos agrícolas, que se deslocaram para outras atividades de natureza não-agrícola (GUIMARÃES, 1982).

Ao final do século XIX início do século XX o Brasil figurava como País exportador de matéria prima oriunda das monoculturas predominantes a época. Perdia posições importantes de produtor e exportador preferencial para outras economias coloniais que haviam adiantado-se na adoção de novas técnicas agrícolas. Esses fatores aliados a decomposição do sistema latifundiário desde o final do século XIX, abriram-se caminhos para tímidas mudanças modernizadoras do setor agrícola, mas a situação de um modo em geral era de estagnação (GUIMARÃES, 1982).

Prado Júnior (1987) diverge sobre a tese da agricultura com restos feudais. Para o autor, as relações que existem são capitalistas e a questão agrária se dá pela oposição de classes, burguesia/capitalista e empregados/assalariados. Logo, a questão agrária tem como foco as baixas condições de vida da população que são oriundas de baixos salários e da falta de regulamentação trabalhista. A questão agrária está mais associada com a questão trabalhista do que com a questão fundiária. Assim, a solução apresentada é a regulamentação trabalhista no campo e a reforma agrária onde ela for imprescindível (PRADO JÚNIOR, 1987).

Por outro aspecto, Kageyama (1993) menciona que, a solução da questão agrária não passa pela reforma agrária disseminada e de natureza camponesa, mas sim a melhoria das condições de emprego da população rural. A solução, primeiramente, estaria na regularização jurídica e econômica das diversas ocupações e relações de empregos

existentes na agricultura, tais como as ocupações regulares sem vínculos extraeconômicos, os melhores salários e a extensão da legislação social-trabalhista ao campo, entre outros.

De acordo com Furtado (1973), a economia capitalista seria uma economia monetária, e, partindo dessa visão, o autor centrou a análise na formação e na realização dos fluxos de renda dessa economia, aproximando o seu trabalho da macroeconomia, particularmente a Keynesiana. Os problemas agrários não eram principais em sua obra, que era voltada para os problemas sociais do subdesenvolvimento. No entanto, é possível resgatar os aspectos relacionados com o processo de formação do mercado de trabalho para as atividades rurais e, posteriormente, para a indústria, a fim de constatar que é desse ponto que emergem as raízes da pobreza rural, o sistema de baixos salários, que passa a ser o foco da questão agrária (KAGEYAMA, 1993).

No contexto macroeconômico, o liberalismo econômico inseria-se no País, redirecionando, de certa forma, o papel do Estado Brasileiro. Pode dizer que, entre os autores que se destacam neste período, estavam José Eli da Veiga, Francisco Graziano Neto e José Graziano da Silva.

Veiga (2002) acredita que o sistema de partilha de riquezas é realmente fundamental ao melhoramento econômico sustentável. Este é o núcleo da questão agrária. Esse sistema passa pela consolidação da agricultura familiar, uma vez que ela possui retornos compatíveis com a agricultura patronal e é mais ajustável em termos do padrão de retorno financeiro. É necessário que aconteça uma forma de desenvolvimento socialmente estruturado e investir em políticas públicas que venham a estimular a agricultura familiar. Esse alvo estratégico é que daria sentido econômico à reestruturação agrária. Isto é, a reforma agrária precisaria andar como uma maneira de tornar os agricultores familiares viáveis economicamente e dinamizar a economia.

Apesar disso, para Graziano Neto (2002), a reforma agrária não seria o modo mais adequado para solucionar a questão agrária do desemprego e da adversidade no campo. O autor parte do princípio de que o número de trabalhadores rurais que anseiam pela terra é bem

mais alto do que a reserva de terras disponíveis e que, as dificuldades da desapropriação de terras são enormes. Além disso, defende que boa parte desse público não é prioritária para a reforma agrária e que existe certa heterogeneidade de situações no País que precisam ser consideradas. As questões que envolvem o público que reivindica a reforma agrária, na maior parte, são de enfoque trabalhista ou da falta de meios de produção essenciais para desenvolverem suas práticas, assim a questão fundiária é marginalizada e localizada.

A proposta de Graziano Neto (2002) transmite importância para a tributação rural e justifica a adoção de políticas agrícolas e fundiárias regionalizadas. Na situação das políticas agrícolas destinadas a pequenos produtores, promoveria a capitalização do espaço agrícola e traria vantagens aos trabalhadores rurais por meio do crescimento de empregos e, conseqüentemente, de rentabilidade. Além disso, colocaria em evidência a normatização das leis trabalhistas destinadas aos trabalhadores rurais.

Assim, Silva (2002) destaca que o sistema de renovação da agricultura brasileira foi desnivelado, incompleto e excludente. Quem não pode ter alcance à tecnologia, ao crédito e ao capital, evoluiu mais devagar em termos de eficiência, e, dessa forma, apenas poucos conseguem se renovar.

Esse procedimento de exclusão fez com que a modernização da agricultura fosse inclusive um processo de concentração de renda e de produção por um lado e, de pobreza, por outro. Essa disparidade está na essência da questão agrária para o autor. Ele aponta três tendências: a) existe um entrelaçamento de capitais que produz na atualidade uma burguesia brasileira que agrega capitais nacionais e também internacionais; b) existe uma diminuição do papel da pequena produção no progresso do capitalismo, uma vez que ela diminui sua colaboração na geração de alimentos (concorre com as grandes empresas) e sua oferta de mão de obra (concorre com as populações periféricas); c) há uma redução na sazonalidade do trabalho temporário (SILVA, 2002).

Portanto, o autor antes mencionado (2002) acredita que a questão agrária é muito mais uma tendência social e que a reforma agrária

precisaria dar certo para enfraquecer esse processo de degradação do campesinato, prevenindo a lumpenização. Recomenda que o governo implemente a reforma agrária, pois, ao contrário de demais autores, ele reforça que o cerne não precisa ser econômico, porque não importa se estes beneficiários da reforma agrária vão produzir excedentes ou não. A questão mais importante é efetivamente social, no que se refere à chance de promover a esses indivíduos o mínimo de decência para viver. A seguir apresentar-se-á aspectos importantes do histórico do desenvolvimento rural no Brasil.

1.3 O contexto do desenvolvimento rural brasileiro

A Segunda Guerra Mundial que aconteceu no período de 1939 a 1945, trouxe inúmeras consequências à sociedade. A disseminação de um sistema de produção capitalista, bem como a consolidação dos Estados Unidos como um País de liderança mundial. Foram algumas dessas modificações nas estruturas globais, que atingiram o Brasil no aspecto econômico e na agricultura.

No campo da economia tais mudanças fomentaram expansão extraordinária da economia mundial, controle da economia mundial realizado pelas grandes corporações transnacionais, grande avanço tecnológico e científico, predomínio do setor financeiro mediante os grandes bancos internacionais com a concessão de crédito, especialmente o agrícola, instalações de filiais das empresas transnacionais em países subdesenvolvidos, integração crescente das nações subdesenvolvidas ao mercado internacional com a exportação da matéria prima e importação de manufaturados, ampliação das desigualdades entre as nações e o controle político das nações desenvolvidas sobre as nações mais pobres no tocante a escolha dos seus representantes (BRUM, 1985).

Segundo o autor antes mencionado (1985) as mudanças na agricultura foram da seguinte ordem: grande parte da mão de obra do campo foi transferida para outros setores de trabalho, especialmente o urbano; redução da participação da agricultura no produto interno bruto de 23% em 1960 para 10 a 12% no início da década de 1980; o crescimento

agrícola avançou mais lentamente entre 1963 e 1977, sendo que o da indústria brasileira cresceu 221%, o comércio 189% e a agricultura somente 93% e a agricultura levou mais tempo para tecnificar-se do que outro setores da economia. Mesmo assim, a agricultura passa a produzir em média um quilo de alimento por dia a cada habitante do mundo, o que seria suficiente para alimentar de forma adequada cada pessoa. Mas, a fome e a miséria continuam assolando a população mundial pela falta de condições de acesso ao alimento.

Desse modo, uma nova forma de produção, ou seja, uma nova lógica de desenvolvimento se formava na zona rural do Brasil. Iniciou-se um processo de valoração econômica da terra, ocasionando uma transformação inevitável na área agrícola. Esse processo tinha como objeto substituir a forma de agricultura familiar tradicional, para uma forma de desenvolvimento capitalista de sucessivos cultivos na mesma área cultivada. Utilização mais intensiva da máquina, de novos insumos agroquímicos, de novas cultivares mais produtivas e a abertura de novas fronteiras agrícolas pelo País a fora, a fim de euférir maiores rentabilidades, como por exemplo, a própria lavoura do café. Segundo Guimarães (1982, p. 68):

Em cem anos, no seu roteiro predatório do patrimônio territorial da Nação, o café devastou florestas e esgotou terras desde o vale fluminense do Paraíba até o norte do Paraná, caminhando para o oeste a começar da latitude 42° até a de 52°, esforçando-se o mais que pudesse para manter-se ao norte do Trópico de Capricórnio. Foi assim, sugando a fertilidade das recém-conquistadas terras virgens, sem cuidar de repor os ricos nutrientes delas retirados, que os novos milionários do café contribuíram para abrir novos caminhos [...].

A monocultura da cana de açúcar e, especialmente a do café, abriram novas fronteiras agrícolas, com apoio determinante do Estado no que tange aos financiamentos com base no crédito rural. A cultura do café foi expandindo-se de forma intensa e fortalecendo uma nova classe de proprietários rurais, os barões do café. O resultado foi um aumento significativo do volume de produtividade e de produção desta monocultura, que por volta da década de 1930 culminaria com uma super produção e o saturamento do produto no mercado internacional, gerando

assim, uma grande e profunda crise no setor.

Segundo Navarro (2001), nos últimos 50 anos, ocorreram momentos marcantes que alteraram o cenário da área agrícola. Baseado em elementos como ideia, força e interesse, o desenvolvimento das áreas rurais ganhou ênfase nas relações políticas e sociais. O autor destaca que, a partir de 1950 até 1970, o ambiente político era considerado um marco decisivo nesse novo contexto agrícola brasileiro.

No que tange, a forma de agricultura familiar, que buscava conciliar as necessidades do produtor rural com o período de reposição e retorno daqueles recursos já investidos, foi dando lugar a uma forma de agricultura tecnificada, baseado na utilização de técnicas avançadas, alterando a organização da produtividade nas propriedades. O uso de implementos, de insumos agrícolas e de mecanização, foi uma das técnicas introduzidas nas zonas rurais (NEUMANN; FAJARDO; MARIN, 2017).

Neste novo contexto político e social da nossa agricultura, o Estado passa investir fortemente no financiamento das monoculturas, especialmente a da soja, com recursos financeiros e tecnológicos advindos do exterior, especialmente dos Estados Unidos, mediante empréstimos em dólares, a fim de financiar a denominada revolução verde aqui representada pela implantação da monocultura da soja.

A Guerra Fria, segundo Navarro (2001) foi caracterizada por modelos opostos de sociedade, ocasionou diversos impactos econômicos ao mesmo tempo em que alimentava possibilidades e iniciativas de desenvolvimento na área. Assim, o surgimento de debates teóricos sobre o desenvolvimento rural começou a ganhar destaque na sociedade. O custo econômico da agricultura para o Governo constituiu uma nova perspectiva para a agricultura, que, ao longo do tempo se tornou hegemônica e mundial.

Nesse sentido, a revolução verde, marcada no Brasil pelo período de 1950 a 1960, ocasionou a materialização de um modelo tecnológico de mercantilização, baseado na racionalidade produtiva, o que, em certa medida, suspenderia a autonomia do setor agrícola. A partir disso, as atividades agrícolas passaram a ser condicionadas ao

novo formato de agricultura, caracterizando um sistema dependente das preferências, classes e modelos de consumo das áreas urbanas. Essa ideia de desenvolvimento, moldada por meio do juízo de valor da época, apresentava-se como uma ideia propulsora e moderna que, a longo prazo, ocasionaria grandes avanços na produtividade das zonas rurais, bem como significativos aumentos de rentabilidade.

Por outro lado, deixou um rastro inegável de esvaziamento da população do campo, de destruição dos ambientes naturais com a abertura de novas fronteiras agrícolas, concentração da terra e uma dependência do agricultor aos financiamentos bancários via crédito rural. Crédito destinado a aquisição de máquinas, equipamentos necessários a nova forma de constituir suas lavouras, bem como a aquisição de todos os insumos agrícolas exigidos pelo próprio órgão financiador.

É a partir da década de 1970, no entendimento de Lucente e Nantes (2008) é que surge um novo padrão de produção na agricultura brasileira. Novos hábitos, como o uso de máquinas, equipamentos e insumos agroquímicos, foram introduzidos nas propriedades, reestruturando as técnicas agrícolas, a fim de aumentar a produção no setor. Ilustração disso é que, até o começo da década de 1960, a relação ha/trator era de um trator para cada 413 hectares plantados, enquanto, em 1970, essa relação passou a ser de 1 trator para cada 90 hectares plantados. Assim, marcava-se o início da revolução verde no Brasil, período em que o País utilizou cada vez mais aportes tecnológicos no campo, aumentando os índices de produtividade, como também de dependência das indústrias e endividamentos, que muitas vezes superavam o valor da propriedade da terra.

Dessa forma, ainda na década de 1970, o Brasil passou a ser formado por uma população maior nos centros urbanos em relação às zonas rurais. Resultado disso, foi grande parte dos produtores rurais venderam suas propriedades e migraram para as periferias dos centros urbanos, pois não conseguiam se inserir nesse novo sistema capitalista de produção. Embora alguns agricultores tentassem aplicar esse sistema em suas propriedades, na maioria das vezes, acabava por adquirir dívidas enormes, o que, em certa medida, ocasionava as mesmas consequências

(NEUMANN; FAJARDO; MARIN, 2017).

Nesse sentido, cabe salientar que o Estado foi o principal financiador do processo de modernização e expansão territorial da agricultura brasileira entre o período do pós-guerra e da década de 1980. A partir disso, os problemas advindos da crise fiscal, da estagnação das transações econômicas e da disseminação da ideologia global, implicaram em uma menor participação do Governo na realização de políticas públicas agrícolas, colocando o Estado apenas na posição de agente mediador das relações comerciais do setor privado. Por conseguinte, a partir da segunda metade da década de 1990, as políticas agrícolas ficaram, na sua maioria, condicionadas ao capital privado. As ações estatais acabaram por extinguir grande parte dos mecanismos tradicionais de política, tais como as aquisições diretas e os empréstimos, transferindo a responsabilidade de custeio e comercialização para a iniciativa privada, por decorrência da crise que assolou a agricultura brasileira no início da década de 1980 (DELGADO, 1985).

Para tanto, em meados da década de 1990, as motivações para a reinserção de debates sobre o desenvolvimento rural modificaram-se radicalmente. As dificuldades de materialização ocasionaram reduções no crescimento econômico, bem como a disseminação de incertezas sobre o futuro. Os processos sociais e econômicos, que se direcionavam para formatos mais globais, acabaram criando um período de dúvidas e riscos, gerando, então, a volta de debates sobre o assunto, qual seja, o desenvolvimento (NAVARRO, 2001).

Nesse contexto, a década de 1990 iniciou com alguns problemas semelhantes, senão iguais aos da década de 1970 e 1980. A concentração fundiária permaneceu, o agricultor familiar continuou marginalizado e as políticas de desenvolvimento agrícola ainda eram vistas como sinônimo de desenvolvimento rural. No entanto, o momento histórico era outro. A Constituição de 1988 consolidava transformações político-institucionais. Essas mudanças exigiram uma visão de descentralização estatal, uma redistribuição de recursos, responsabilidades e espaços de decisão. Dessa forma, a sociedade ganhou destaque, atingindo algumas participações importantes, como a manifestação de opiniões sobre a criação e a

supervisão de políticas públicas. Logo, o Estado acabou por transferir parte de seu poder e tomada de decisões para membros da sociedade civil (NEUMANN; FAJARDO; MARIN, 2017).

Para Schneider (2010), embora as adversidades, a década de 1990 foi marcada por uma retomada positiva nas relações, gerando uma mudança de enfoque e de entendimento sobre o desenvolvimento rural. Desse modo, reestruturou-se o tema e gerou novas abordagens. Essa ascensão era influenciada pelas transformações sociais, políticas e econômicas que se operavam no âmbito estatal. Os enfoques analíticos dos próprios pesquisadores, bem como as relações entre os membros da sociedade civil, também contribuíram para essa retomada.

Para o autor (2010), ainda nesta década, o sistema econômico brasileiro constituía um momento de estabilização. Os debates sobre as possibilidades de desenvolvimento no País apresentavam um contexto favorável à emergência de propostas inovadoras, que visavam a atingir certas transformações sociais, como as mudanças no desenvolvimento do cenário rural, ocasionando, assim, a descentralização da política e dos sistemas financeiros, responsáveis pelo exercício de grande parte das políticas públicas.

Dessa forma, as próprias mudanças na sociedade civil brasileira, como os movimentos e as organizações de grupos sociais, retornaram ao cenário político. Os movimentos, principalmente executados por ONGs e associações cooperativas e sindicais, que antes eram apenas reivindicativos e contestatórios, passaram a ser também propositivos, ampliando a diversidade de expressão (SCHNEIDER, 2010).

Cabe ressaltar que, nesse período, cada vez mais as diferentes esferas do Governo começaram a criar ações para tratar de questões relacionadas ao meio ambiente, sendo que, parte delas envolve regulamentações que previam a realização de pesquisas exploratórias sobre os impactos ambientais e as formas de controle das atividades econômicas (SCHNEIDER, 2010).

Nesse sentido, refletindo sobre um breve histórico da agricultura brasileira, entende-se que esta foi marcada por uma constante interferência

estatal. Alguns acontecimentos, como o controle de preços, a reforma agrária, a assistência técnica e a extensão rural, foram alguns instrumentos de intervenção no setor (BEVILACQUA, 2010, p. 12).

Conforme Mueller (2010), a partir do ano de 1990, apresenta-se então uma nova fase, marcada por uma abertura econômica do País ao exterior, como também destacada pela exclusão da que existia até então, tratando-se de uma postura governamental intervencionista na agricultura, provendo de certa forma, uma redistribuição equitativa dos recursos voltados ao setor.

Santos (1997) sintetizando explica que, essa periodização da política agrícola brasileira nos indica a transição de um controle realizado especialmente pelo Estado. Essa transição foi marcada pela tomada de posição do Estado, como financiador de um sistema de modernização agrícola intensamente excludente e retrógrado, para um controle feito primordialmente pelo mercado. Se, em meados das décadas de 1960 e 1980, o comportamento estatal na agricultura era identificado como paternalista e, em grande parte, contestado pela adversidade de pagamentos e pela inflação da década de 1980, as consequências disso foram a adoção da ideologia de um Estado menos interventor e na incumbência do cumprimento da política aos empreendimentos do setor privado, especialmente às grandes empresas, abrindo espaço para a especulação financeira no setor.

Portanto, as duas lógicas anteriores se mostram contraditórias, pois colaboram e incentivam a disparidade existente no campo da economia rural brasileira. Cada um dos momentos, observados no modelo antes exposto, reforça a exclusão social e a concentração fundiária que deixou como patrimônio uma geração de inúmeros conflitos sociais e econômicos. Já, a segunda fase que é caracterizada pela retração do Estado e e pela dominação política das empresas, tem alcançado importante crescimento, com o surgimento dos especuladores financeiros em toda a cadeia da produção rural, que vão ditar as regras do desenvolvimento do setor.

2 O desenvolvimento do meio rural brasileiro e a dependência do crédito rural regulamentado em Legislação Federal

Na sequência do trabalho, abordar-se-á os aspectos gerais da legislação regulamentadora do crédito rural no Brasil, bem como a dependência da economia rural a aquisição do crédito, a fim de criar as condições necessárias para movimentar toda a cadeia produtiva formada, especialmente, pelo setor de produção, de comercialização, de armazenamento, de transporte, de industrialização e de pesquisas relacionadas ao setor.

A concessão do crédito rural para financiar as atividades de toda a cadeia produtiva ligada a propriedade rural, sempre foi utilizado em larga escala desde o período do Império Brasileiro, passando pela instauração da nossa República até os dias atuais. Sendo assim, crédito rural se constituiu num instrumento importante de política agrícola brasileira, como estabelece o artigo 187 da Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988). Segundo Marques (2015) a função social da propriedade rural é instituto tão importante para o Direito Agrário que o seu descumprimento poderá levar a desapropriação do imóvel rural, pois os interesses sociais não foram atendidos pelo seu proprietário.

Cabe lembrar que, até o final dos anos 1920, a economia brasileira tinha como base um modelo primário-exportador, movimentada pelo dinamismo da agropecuária que, além de produzir os alimentos para população urbana, adquiria, através de suas exportações, as divisas essenciais às importações de bens de consumo para a população urbana. No entanto, em 1929 ocorreu à crise econômica mundial e a economia brasileira adentra numa fase de transição como tentativa de romper com o denominado modelo agrário-exportador, evidenciando a passagem para uma economia industrializada (FÜRSTENAU, 1987).

Dinis (1978) menciona que nesse período dos anos 1930/1940, o debate público no Brasil, no que se refere à proposta da industrialização, destacou-se principalmente por financiamentos e reformas do sistema bancário que eram viáveis ao crescimento do setor produtivo, com a finalidade de estruturar-se para assumir a tarefa de financiar o novo

modelo agrícola, que estava iniciando uma outra fase no Brasil.

Pode-se afirmar que, até 1930 ocorreu acentuada intervenção governamental na condução da política econômica brasileira, defendendo interesses principalmente da cafeeicultura. No entanto, com a crise mundial de 1929, passou a se consolidar o incipiente desenvolvimento industrial brasileiro, mas vinculado ao progresso do setor agrícola. O motivo se deve ao fato da agricultura ter o papel principal de ser a fonte de recursos para o financiamento das importações brasileiras, que se designavam, em parte, ao processo produtivo industrial com insumos da cadeia produtiva. Assim, entre os anos de 1930/1940, ocorreu a reorientação da dinâmica da economia do Brasil, visando ao mercado interno, o qual foi beneficiado pelo choque externo, resultante da Grande Depressão, e também da crescente participação do setor público na economia (DUTRA; CARVALHO, 2011).

Durante o primeiro governo de Getúlio Vargas em 1931, quando a cafeeicultura era a atividade econômica principal do País, formulou-se um importante mecanismo oficial de financiamento rural brasileiro, a fim de fomentar a expansão da área cultivada e o aumento do volume de produção, com vistas ao mercado externo do grão do café e obtenção de divisas advindas da exportação desse produto.

Assim, foram nos anos 1930 que ocorreram as primeiras experiências de crédito rural no Brasil, sendo que os instrumentos desenvolvidos para amparar as atividades do setor foi o Departamento do Café e a Carteira de Crédito Agrícola e Industrial (CREAI) do Banco do Brasil (BANCO DO BRASIL, 2004).

A respeito da legislação regulamentadora do crédito rural, cabe mencionar o Decreto nº 22.626 de abril de 1933, denominado de Lei da Usura. Este Decreto fixava em 6% ao ano a taxa de juros para a concessão do crédito rural (MARQUES, 2015). Trata-se de um importante marco regulatório, num momento histórico que o Estado Brasileiro inaugura definitivamente seu ingresso na concessão do crédito rural, como um instrumento de desenvolvimento da economia rural.

No entanto, na década de 1940-1950, o menor valor foi conferido

ao setor rural pelo Governo, sendo que, nesse período, as principais políticas acabaram transferindo recursos do setor rural para as outras áreas da atividade econômica, visando à urbanização e a industrialização. A redução de programas de investimento na agricultura ocasionou um período de crise de produtos agrícolas com aumentos sucessivos dos preços, proporcionando, inclusive, uma crise de fornecimento de alimentos no ano de 1959 (SPOLADOR, 2001).

O crescimento da urbanização no Brasil acentua-se fortemente a partir desse período, por consequência da sobra de mão de obra nas atividades rurais, por decorrência da monocultura do café que estava em estágio avançado, quando a exploração de novas fronteiras agrícolas, bem como a implantação da cultura do trigo e a incipiente cultura da soja, especialmente no Rio Grande do Sul. Outro fator relevante, quanto o crescimento da urbanização, é o crescimento da indústria, especialmente de máquinas e de automóveis, cujas plantas industriais foram localizadas no meio urbano. Como a indústria precisaria de mão de obra, acelerou-se ainda mais a fuga do campo para cidade em busca do emprego assalariado, especialmente por empregados rurais e por minifundiários e pequenos proprietários, que venderam suas áreas aos outros proprietários maiores.

A respeito do fenômeno da fuga do campo para cidade, Brum (1988) comenta que, o pequeno e médio produtor envolto em dívidas bancárias e com poucas possibilidades de renegociação, torna-se “presa fácil” da ação dos especuladores, que passam aos poucos a assumir suas propriedades. Torna-se imperioso ressaltar, que no período de 1939 a 1980 a agricultura aumentou 3,6 vezes a sua produção, enquanto a mão de obra no mesmo período decresceu de 70% para 32% do total no Rio Grande do Sul, Estado que mais foi atingido pelos efeitos negativos da revolução verde em sua primeira fase. Por outro lado, no mesmo período, as atividades urbanas aumentaram em 20 vezes.

No entendimento de Furstenu (1987) o período da década de 1930 até a década de 1960 é conhecido como processo de industrialização através da substituição de importações. Esse período pode ser dividido em dois momentos. Do princípio da década de 1930 até o término dos anos 1940, ocorreu o que se pode chamar de mudança para uma economia

industrial e urbana. A partir de 1950, especialmente, em meados dessa década em diante, ocorreu uma aceleração do desenvolvimento industrial. É nesse período também, que se verificou uma crescente subordinação do setor agropecuário ao setor industrial.

Marques (2015) explica que o Governo Federal, em 1961 preocupado com a necessidade de criar condições para proporcionar o desenvolvimento da agropecuária, regulamenta o Grupo de Crédito Rural. Logo transformado em Grupo Executivo de Coordenação do Crédito Rural, mediante o Decreto nº 50.637/1961, o qual estava vinculado diretamente a Presidência da República. Seus objetivos, dentre tantos, era o de formular a política de crédito, estabelecendo prioridades, linhas de crédito e zoneamento agrícola, para que então, fosse realizada sua concessão.

No entanto, cabe ressaltar que, a partir dos anos 1960, o Ministério da Fazenda e o Banco Central do Brasil (BACEN) criaram um conjunto de regras com a intenção de fomentar a produção agrícola no Brasil, consolidando assim, a situação financeira dos produtores rurais e permitindo a adoção de tecnologias avançadas no setor rural. Entre essas medidas, está a sistematização do crédito rural pela Lei nº 4.829, **de 5 de novembro de 1965**, estando restrito ao campo específico do financiamento das atividades rurais. Logo, esta lei criou o Sistema Nacional de Crédito Rural no Brasil. Cabe ao Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR) coordenar os financiamentos sob as orientações da política de crédito exposta pelo Conselho Monetário Nacional, em concordância com a política de desenvolvimento agropecuário. O comando do SNCR, sob todas as suas configurações, foi de responsabilidade do BACEN.

Mas, é com a Lei nº 4.829/1965 que o Estado Brasileiro assume um papel mais interventor em relação ao crédito rural. Sendo assim, o seu artigo 2º destacado por Zibetti (1981, p. 785) define mais claramente a sua função. “Considera-se crédito rural o suprimento de recursos financeiros por entidades públicas e estabelecimentos de crédito particulares a produtores rurais ou a suas cooperativas para aplicação exclusiva em atividades que se enquadrem nos objetivos indicados na legislação em vigor.” Por sua vez, o seu Artigo 3º escabece os objetivos a que se propõe

o crédito rural:

I - estimular o incremento ordenado dos investimentos rurais, inclusive para armazenamento beneficiamento e industrialização dos produtos agropecuários, quando efetuado por cooperativas ou pelo produtor na sua propriedade rural; II - favorecer o custeio oportuno e adequado da produção e a comercialização de produtos agropecuários; III - possibilitar o fortalecimento econômico dos produtores rurais, notadamente pequenos e médios; IV - incentivar a introdução de métodos racionais de produção, visando ao aumento da produtividade e à melhoria do padrão de vida das populações rurais, e à adequada defesa do solo (ZIBETTI, 1981, p. 786).

A Lei nº 4.829/1965, criou o Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR), e nele é prevista a disponibilidade de recursos para diferentes finalidades de aplicação. Eram satisfeitas, no âmbito legal, tanto as necessidades de recursos para financiamento de curto prazo, quanto o custeio e a comercialização. De acordo com o Art. 8º da referida lei:

O crédito rural restringe-se ao campo específico do financiamento das atividades rurais e deverá suprir as necessidades financeiras do custeio e da comercialização da produção própria, como também as de capital para investimentos e industrialização de produtos agropecuários, quando efetuada por cooperativas ou pelo produtor na sua propriedade rural (ZIBETTI, 1981, p. 788).

Cabe salientar que o crédito de custeio se destina a amparar despesas habituais dos ciclos do processo produtivo. Já, o crédito de investimento disponibiliza a aplicabilidade em bens ou serviços. Por sua vez, o crédito de comercialização tem, como destino, o produtor rural, as cooperativas de produtores rurais na atividade de beneficiamento e de industrialização, os beneficiadores, a agroindústrias e às cerealistas. Por fim, o crédito de industrialização destina-se à industrialização de produtos agropecuários, quando realizada por cooperativas ou pelo produtor na sua propriedade rural (BACEN, 2018).

Pode-se dizer que a política agrícola apoiada a partir de 1965 proporcionou um crescimento acelerado da participação do crédito rural no total do crédito que se destinava a investimentos na atividade econômica. Como consequência dessa nova política de crédito estão o crescimento dos recursos para financiar o crédito rural e o maior interesse das instituições financeiras em fornecer os empréstimos. Nessa

conjuntura, destaca-se a função do Banco do Brasil, que passou a ser encarregado por 90% dos empréstimos concedidos, tornando o crédito rural mais disponível aos pequenos produtores (SPOLADOR, 2001).

Neste contexto, importa salientar que, a concessão do crédito rural, especialmente no Rio Grande do Sul, estava vinculada a compra de insumos para a lavoura da soja, a compra de equipamentos e a assistência técnica obrigatória para a aprovação dos projetos a serem financiados. Os projetos a serem aprovados estavam vinculados ao pacote tecnológico voltado as monoculturas, especialmente, a da soja e do trigo.

A Lei de 1965, antes mencionada, sofreu regulamentação por intermédio do Decreto-Lei nº 167 de 1967 através de títulos de créditos. De acordo com o referido decreto, o financiamento rural passou a ser concedido pelos órgãos integrantes do Sistema Nacional de Crédito Rural à pessoa física ou jurídica. Seu artigo 9º regulamenta os títulos de crédito propriamente ditos. São eles:

A cédula de crédito rural é promessa de pagamento em dinheiro, sem ou com garantia real cedularmente constituída, sob as seguintes denominações e modalidades: I - Cédula Rural Pignoratícia. II - Cédula Rural Hipotecária. III - Cédula Rural Pignoratícia e Hipotecária. IV - Nota de Crédito Rural (ZIBETTI, 1981, p. 809).

Por sua vez, esse Decreto regulamenta os títulos de crédito assemelhados. Possuem esta denominação por se constituírem na garantia de empréstimos para financiar atividades rurais, que não representam pagamento em dinheiro, e sim, em produtos para realização das mesmas. Sua característica principal é de que, representam apenas o envolvimento entre produtores e suas entidades associativas ou empresas ligadas ao setor produtivo de insumos. São eles: a nota promissória rural, a duplicata rural e a cédula de produto rural.

Se por um lado a regulamentação em legislação própria do crédito rural a partir da década de 1960, foi um marco importante para o crescimento da produção e a expansão de novas fronteiras agrícolas no País, por outro, a sua concessão foi de forma excludente, especialmente, com o advento da Lei nº 8.171/1991 (COLEÇÃO SARAIVA, 2013). Trata-se de um momento em que a atividade econômica rural estava

passando por uma crise generalizada e altos endividamentos no setor, por decorrências de vários fatores, dentre eles, as políticas agrícolas governamentais desastrosas, especialmente, aquelas dos anos de 1950 em diante. Justificativa que se encontra fundamentada, principalmente, no artigo 50 desta Lei. Veja, o dispositivo determina a obrigatoriedade do tomador do empréstimo provar a capacidade de pagamento e oferecer garantias ao credor, mediante penhor ou hipotecas.

Neste intento, é notório que todo o proprietário que, por uma ou outra razão não se enquadrar nos ditames da Lei, ficará excluído da obtenção do crédito rural disponibilizado pelo Governo. Em se tratando de minifundiários ou pequenos proprietários familiares, a obtenção de alguma linha de crédito passa ser a única maneira de desenvolver suas atividades rurais.

Assim sendo, o setor agrícola, a partir de finais dos anos 1960, consumiu quantidades elevadas de crédito agrícola. Inseriu os denominados insumos modernos ao seu processo produtivo, mecanizando e tecnicando a produção, e integrou-se as novas formas de comercialização implantadas a partir de então. O crescimento da produção e da produtividade possibilitou o aumento da produção de matéria-prima e de alimentos para o mercado interno e para a exportação (PALMEIRA, 1989).

Nesta mesma linha de pensamento Reis (2017) afirma que nas décadas de 1960 e 1970, o Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR) possibilitou a renovação de um pequeno número de segmentos da agricultura, proporcionando um significativo aumento da mesma. Ao mesmo tempo apresentava subsídios negativos ao setor, com recursos governamentais. Algumas operações realizadas nessa fase, foram empréstimos concedidos pelo Banco do Brasil a grandes produtores, que, em vez de investir o retorno do dinheiro no financiamento da produção, o reaplicavam no próprio Órgão, pois percebiam oportunidades de rendimento superiores àqueles previstos nos próprios contratos que regulamentavam os empréstimos.

Trata-se de uma forma de operação que rapidamente esvaziou

o caixa do Governo destinado a concessão do crédito rural. Tornou-se insustentável manter um sistema de crédito rural dependente de recurso advindos de outras áreas do orçamento federal, para cobrir o montante a cada ano disponibilizado aos setores da economia rural.

O programa era previsto com uma taxa de juros de 15% a/a., sem correção monetária, estando em oposição a 50% cobrado pelo mercado financeiro privado, o qual foi obrigado a se posicionar defensivamente na tentativa de se resguardar da desvalorização monetária provocada pela grande inflação do período. Em razão disso, o uso do crédito subsidiado, teve uma crescente escala na década de 1970, mediante o prolongamento da inflação, atingindo uma taxa de juro real de 15 %, como sendo uma taxa negativa. Assim, no ano de 1975 os empréstimos oficiais atingiram 74% do produto interno agrícola, e no ano de 1976 taxa chegou a 90% (REIS, 2017, p. 39).

Segundo Sayad (1978) nos anos de 1970 ocorreu a crise internacional do petróleo e o aumento das taxas de inflação no Brasil. Em razão disso, em seguida a política agrícola dos Governos militares deixou de ser prioritária, pois agora o objetivo da política econômica passou ao enfrentamento dos desequilíbrios da economia. A partir daí, o Brasil, em plena ditadura militar é tomado por uma série de críticas à política agrícola mantida pelo Governo Federal, entre as quais se destacou: a elevação do subsídio na proporção que a inflação passou a aumentar de maneira mais acentuada, a reduzida participação dos produtores que obtinham crédito formal e a concentração do crédito transferida aos grandes proprietários de terra.

Na década de 1980 houve uma brusca alteração no contexto da atuação do Estado. Seguindo a crise dos anos 1970, ocorreu uma profunda reavaliação do papel do Estado na economia voltada para o mercado. O intervencionismo foi substituído pelo liberalismo, ou neoliberalismo, como foi comumente conhecido. Passou a prevalecer o entendimento, inclusive no Brasil, de que a atuação do mercado é mais eficiente para proporcionar a prosperidade econômica. O setor público, nesse momento, passou a ser um agente deficitário em termos de contas públicas, portanto, incapaz de estimular as atividades privadas. Logo, reduziu-se os subsídios

e a relevância da oferta de crédito foi transferida para o mercado, tarefa que antes era de atuação governamental (SILVA; CARVALHO; ARAÚJO, 2000).

O sistema de crédito rural foi bastante reprovado no começo dos anos 1980. Sayad (1981) menciona que, os principais críticos argumentavam que seus resultados eram pouco significativos no tocante ao desenvolvimento da produção agrícola, se comparados às tecnologias empregadas pelos produtores rurais e, similarmente acerca do aumento dos padrões de produtividade. Nesse período os desequilíbrios da economia brasileira foram resultado do processo inflacionário crescente. As taxas de juros dos empréstimos agrícolas governamentais eram inferiores às cobradas pelo mercado financeiro, fator que provocou o aumento vertiginoso da inflação. Então, os custos dos programas de incentivo governamental superava suas vantagens. Outro resultado perverso do sistema era a disseminação do financiamento aos produtores rurais com taxas de juros subsidiadas pelo Governo. Mesmo em períodos de aumento dos preços, os grandes proprietários de terra ficavam com a maior parte dos subsídios, fazendo do Estado um aparelho a sua disposição em detrimento de outras camadas da sociedade.

Spolador (2001) lembra que, para moderar o processo inflacionário, o Governo Brasileiro, nos primeiros anos da década de 1980, determinou como objetivo da política monetária, a diminuição da oferta dos meios de pagamento. A obstrução do crédito rural seria tão mais apropriada na contenção do aumento da oferta monetária, quanto maior fosse a participação no total das aplicações das autoridades monetárias.

Esse período assistiu, ainda, ao enorme esgotamento do crédito rural, este que era considerado fundamental para a execução das políticas de implantação de novas tecnologias ao setor agrícola. Além disso, a mudança da política de valores mínimos, a eliminação do preço único, a liberação de maiores incentivos econômicos e a divulgação do Plano Real foram elementos importantes para a mudança da política agrícola vigente na época (LELIS; CLARK, 2016).

Cabe lembrar que na década de 1990, durante o Governo de

Fernando Collor ocorreu uma desvalorização da moeda nacional e grande valorização do dólar. A economia brasileira inseriu-se no mercado internacional com a redução das tarifas de importação. Esse período é marcado também, pelo processo de estabilização dos preços e a saída gradual do Governo ao financiamento da agricultura. Spolador (2001) explica que, diante da necessidade de novas possibilidades de financiamento, o Governo como agente regulador e estimulador, passou a apoiar a criação de novas fontes de recursos, tal como a Cédula de Produto Rural - CPR, deixando de lado a função principal de gerador de recursos para o crédito rural.

A diminuição dos recursos oferecidos pelo Sistema Nacional de Crédito Rural, se constitui no seu esgotamento, que se apoiava em fontes de financiamento que não conseguiram suprir a demanda por recursos. Essa diminuição é resultado de mudanças pelas quais passou o sistema financeiro do País durante o período de inflação alta. O aumento do déficit fiscal diminuiu a capacidade de poupança estatal, forçando o Governo a financiar-se no setor privado, isto é, ocorreu um redirecionamento da poupança doméstica em direção à aquisição dos títulos públicos, em detrimento do financiamento das atividades produtivas (ARAÚJO; ALMEIDA, 1997).

Em agosto de 1994, através da Lei nº. 8.929 de 22 de agosto de 1994, foi criada a Cédula de Produto Rural (CPR). Trata-se de uma cambial representativa da promessa de entrega futura de produtos agropecuários. Pode ser emitida por produtores e suas cooperativas e permite a venda antecipada de parte da produção própria. A ideia foi de que a emissão desse título de crédito rural possibilite o financiamento da produção (SILVA; CARVALHO; ARAÚJO, 2000).

Por intermédio da Lei nº 8.929/1994, que foi instituída a cédula de produto rural (CPR), alterada pela Lei nº 10.200, de 14 de fevereiro de 2001, a qual possibilitou liquidar financeiramente a CPR. Com o desenvolvimento dos negócios rurais foi necessário ampliar os meios de financiamento para além das linhas de crédito oficiais e, com essa intenção, foram realizadas alterações na legislação (CARDOSO, 2018).

Sendo assim, a década de 1990 foi um cenário de mudanças expressivas. A economia brasileira ainda passava por uma crise fiscal. Mas, iniciava-se uma mudança do papel do Estado na economia e os vários atores ligados aos negócios rurais buscavam por inovações nas fontes de financiamento a partir da emissão de títulos privados. Com a redução das fontes de recursos do Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR), ainda na década de 1990, surgiu a iniciativa de alterar a oferta de crédito rural advinda das fontes privadas e informais de recursos.

Ressalta-se que a legislação básica que envolve o crédito rural foi elaborada num contexto bastante diferente do atual momento que vive a economia rural. Devido a este fator, com o passar dos anos surgiram novas normas que regulamentaram os programas, com o objetivo de adequar-se à realidade da agropecuária nacional.

Já, na década de 1990 o Poder Público passou a instigar o sistema privado de financiamento destinado às políticas de desenvolvimento rural, com posturas voltadas à caracterização de um cenário institucional mais favorável à absorção de recursos privados. Desde a publicação da Lei nº 8.929/1994, que instituiu a Cédula de Produto Rural (CPR) física, várias leis, bem como regulamentações, foram editadas com o objetivo de facilitar o acesso a riquezas e ao crédito rural (CNA, 2018, p. 6-7).

Sendo assim, em 2004, foi editada a Lei nº 11.076/2004, estabelecendo novos títulos de crédito rural para maximizar a captação de recursos privados ao setor. A Lei nº 13.331 de 1º de setembro de 2016, altera a Lei nº 11.076 /2004. Criou-se, também, os Certificados de Direitos Creditórios do Agronegócios (CDCA), a Letra de Crédito do Agronegócio (LCA) e o Certificado de Recebíveis do Agronegócio (CRA), ambos lastreados e vinculados à produção (CARDOSO, 2018). Segue abaixo uma ilustração sobre tal cenário.

Figura 1 – Evolução do desenvolvimento de títulos de créditos do agronegócio



Fonte: CNA (2018, p. 7).

A edição da Lei n. 11.076/2004 e da instrução CVM 422/2005 representou um importante avanço no financiamento ao agronegócio, na medida em que diversificaram, de modo consistente, as opções de títulos financeiros da agricultura, tanto em termos de papéis como pela amplitude dos agentes que podem atuar como formadores de fontes de recursos (GONÇALVES et al., 2005).

Frederico (2010) afirma ser a década de 2000 um momento importante para o financiamento da agricultura brasileira. O crédito atingiu um crescimento progressivo, despertando inclusive novos agentes, como os investidores e especuladores da área financeira, que subjetivamente não possuíam referência direta com os modelos de produção.

Independentemente da racionalização de crédito imposta pelas restrições de financiamento público em 1980 e na primeira metade de 1990, o crédito rural ainda assim se distribuía de forma desproporcional e seletiva. A respeito do assunto, Belik (2015) explica que, apesar dos limites inseridos para a aquisição de financiamento, ainda assim não se apresentava acessível para a maioria do público. Pequenos produtores e agricultores dos assentamentos oriundos de programas de reforma agrária possuíam certas dificuldades na obtenção do crédito, sobretudo quando decidiam utilizar tais recursos em investimento e comercialização. Essas problemáticas explicam o aumento de instrumentos exclusivos de financiamento aos grupos mais fragilizados da área agrícola, como é o caso do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF). Exemplo disso, em 2011 o programa repassou R\$ 13 bilhões em créditos de custeio e investimento, com juros diferenciados, proporcionando um rebate na dívida dos agricultores familiares. No que se refere à comercialização, vale ressaltar o caso do Programa de Aquisição

de Alimentos (PAA) do Governo Federal que, somente em 2011 utilizou R\$ 670 milhões em recursos para a compra direta de produtos advindos da agricultura familiar.

Portanto, o crescimento da economia voltada ao meio rural, sobretudo a partir do início do século XX até os dias atuais, apresentou dependência da concessão do crédito rural, seja ele proporcionado pelas políticas creditícias do Governo Federal ou por intermédio da participação de grandes empresas privadas ligadas ao setor. Primeiramente a dependência foi com as linhas de crédito rural concedidas pelo Governo voltadas aos grandes proprietários, sobretudo as implantação da monocultura voltada ao mercado agroexportador e, posteriormente, com as formas de financiamento direcionados aos proprietários familiares com produção de alimentos voltados ao consumo interno da população brasileira. Em todos os senários, a agricultura brasileira sempre dependeu da obtenção de linhas de crédito concedidas pelo Governo ou por empresas privadas ligadas ao setor.

Considerações finais

Após a realização do estudo a respeito do desenvolvimento rural no Brasil e os fatores agrários e de crédito, pode-se afirmar que, visivelmente, as fronteiras no âmbito das expressões mencionadas não são totalmente segmentadas e que seus significados se entrelaçam. Nesse contexto, foi essencial analisar o desenvolvimento agrícola com a finalidade de entender o desenvolvimento agrário de certo país ou região, o que permitirá, de certa forma, estruturar um plano de desenvolvimento rural local, regional e nacional, seja ele voltado às propriedades familiares ou as propriedades patronais.

A concentração da terra é um dos fatores de entrave ao desenvolvimento rural, pois ele deve privilegiar a todos os camponeses, independente da dimensão da sua área de terra e da forma de exploração econômica por eles adotada, como por exemplo agricultura familiar ou patronal. A concentração da terra e da produção em mãos de poucos acelera a expulsão de contingente significativo da população rural, que

são deslocadas para os arrabaldes dos centros urbanos, transformando-se em mão de obra sem qualificação e pouco remunerada para as atividades urbanas, chegando ao ponto de não haver mais mão de obra suficiente para as atividades rurais.

Então, o fenômeno do crescimento da urbanização no Brasil, em parte, é resultado da produção rural ser basicamente monocultora, desde a primeira fase da modernização da agrícola ocorrida no início do século XX e da segunda fase da modernização agrícola com revolução verde dos anos de 1950 e 1960. Ambas promoveram o êxodo rural em escala crescente, bem como o fato da indústria ter se localizado nos arrabaldes das cidades, razão pela qual, o Governo reservou maior fatia do orçamento público para o indústria localizada no meio urbano e suas atividades decorrentes, em detrimento da redução dos orçamentos voltados ao meio rural.

Segundo Navarro (2001) ao final dos anos de 1970, ocorreu um esgotamento desses recursos, gerando resultados insatisfatórios das políticas governamentais de desenvolvimento rural, que estavam sendo implementadas em diferentes países, dentre os quais o Brasil, reduzindo muito pouco a pobreza rural. Esse cenário foi associado ao estancamento da fase econômica expansionista do pós-guerra. Com isso, a partir de 1980 as políticas agrícolas apresentadas, que eram rotuladas como advindas do neoliberalismo, acabaram enfraquecendo de forma acentuada o papel do Estado e, conseqüentemente, excluindo a pauta do desenvolvimento rural das discussões da época.

A discussão a respeito da questão agrária continuou a instigar um grande número de pesquisadores do desenvolvimento, após a redemocratização do Brasil na década de 1980. No entanto, o assunto era movido por questões técnicas e ideológicas partidárias e centrado na discussão de aspectos feudais versus aspectos capitalistas. Soma-se a isto a efervescência dos movimentos sociais que lutavam pela terra, a expansão e o sucesso dos negócios rurais e das exportações agrícolas brasileiras, bem como o surgimento de novas técnicas agrícolas de produção, que possibilitaram uma melhor organização do trabalho no campo. Em 1988, por ocasião da promulgação da Constituição Federal,

foi reforçada a função social da propriedade da terra, permitindo a desapropriação das propriedades que não consideram a proteção do meio ambiente, as condições de trabalho, os níveis satisfatórios de produção e de produtividade, bem como o bem estar dos proprietários e trabalhadores.

Nos dias atuais o contexto do desenvolvimento rural brasileiro está diante da mudança de paradigma, qual seja, o paradigma do Estado financiador de toda a cadeia produtiva da economia rural, sobretudo a partir dos anos de 1950-1960, mediante empréstimos em dólares contraídos pelo Brasil do mercado financeiro dos Estados Unidos, que foram utilizados para financiar a revolução verde em nosso País, para outro paradigma, que é do mercado financiador do desenvolvimento da economia rural, mediante grandes empresas especuladoras ligadas ao setor.

Mas, foi a partir dos anos de 1990 que o Governo Brasileiro implantou ferramentas de política agrícola, passando em parte para as grandes empresas, o poder de financiamento da produção. Uma década após foram criados novos instrumentos de financiamento, que possibilitou ainda mais a inserção de investidores em fundos de pensão nesta área. Assim, houve uma brusca diminuição dos recursos derivados do Tesouro Nacional.

O setor de negócios rurais passou a contar com mecanismos privados de financiamento, além dos instrumentos públicos, que assumiram a forma de títulos de crédito. O objetivo do Governo com a criação destes mecanismos foi complementar o crédito rural oficial, atraindo poupança interna e externa para financiar as operações de produção, de processamento e de comercialização das cadeias produtivas ligadas a economia rural. Neste intento, verificou-se que a forte dependência da economia rural à concessão do crédito, seja ele público ou privado, mantendo-se desde o período imperial até os dias atuais.

As duas formas utilizadas para fomentar o desenvolvimento de toda cadeia econômica do meio rural, criou e fortaleceu, especialmente, a dependência do minifundiário, do pequeno, do médio e do grande proprietário, seja ele proprietário familiar ou patronal, a contratação

do crédito rural bancário. Crédito para custear toda sua atividade de produção, de investimentos em infraestrutura, da aquisição de equipamentos necessários, da contratação da assistência técnica, da compra de novas tecnologias, da comercialização e da industrialização da matéria produzida na propriedade rural. Sendo assim, numa primeira fase o proprietário rural foi envolvido na dependência criada pelo próprio Estado, quando ele era o grande financiador da atividade. Agora a sua dependência está mais voltada ao mercado especulador controlado por grandes corporações, na sua maioria empresas transnacionais ligadas a cadeia econômica do meio rural, que detém o controle dos mecanismos de financiamento do crédito rural.

Pode-se dizer que as expressões que envolvem o meio rural, mencionadas ao longo do texto, não são separadas ou estanques, mas tem seus sentidos entrelaçados. É de suma importância, utilizá-las de forma acertada, entendendo o significado de desenvolvimento agrícola para entender o desenvolvimento agrário, o que permitirá, melhorias na discussão a respeito do desenvolvimento rural do País.

Portanto, com o desenvolvimento das relações do meio rural foi possível ampliar os instrumentos de financiamento para além das linhas de crédito oficiais, fator que ocasionou muitas alterações na legislação regulamentadora das linhas de crédito. Ao discutir os aspectos associados ao contexto do desenvolvimento rural, a questão agrária na visão dos autores estudiosos do crédito rural no Brasil, há necessidade urgente em avançar no entendimento das relações conflituosas entre o produtor rural e o Estado. Por fim, cabe salientar que a economia rural e toda sua cadeia tem grande impacto na atividade econômica brasileira, fazendo do meio rural um fator de desenvolvimento nacional, mediante a premissa de que o Estado crie as condições necessárias à todos os proprietários ter acesso as políticas agrícolas voltadas ao setor, independentemente da sua condição. Tudo isso, considerando que o desenvolvimento do meio rural não acontece desvinculado das questões urbanas, especialmente, a prestação dos serviços urbanos, o desenvolvimento ordenado das cidades, a indústria, o comércio e as relações de consumo, pois, em torno de 85% dos consumidores da produção rural estão localizados na cidade.

Referências

ARAÚJO, P. F. C.; ALMEIDA, A. Financiamento da agricultura, evolução e perspectivas. **Preços Agrícolas**, Piracicaba, v. 11, n. 126, p. 3-8, abr. 1997.

BANCO CENTRAL DO BRASIL (BACEN). **Manual de crédito rural**. Brasília, 2018. Disponível em: <https://www3.bcb.gov.br/mcr/completo>. Acesso em: 22 out. 2018.

BANCO DO BRASIL - Diretoria de Agronegócios. Evolução histórica do crédito rural. **Revista de Política Agrícola**, v. 13, n. 4, p. 4-17, out./dez. 2004.

BRASIL, **Constituição da República Federativa do**. Promulgada em 05 de outubro de 1988. Organizada por Alexandre de Moraes. 45. ed. São Paulo: Atlas, 2018.

BELIK, W. TD 2028 - O Financiamento da Agropecuária Brasileira no Período Recente. **Texto para discussão**. Brasília: Rio de Janeiro: Ipea, 1990. Brasília, jan. 2015. Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/3407/1/td_2028.pdf. Acesso em: 25 out. 2018.

BEVILACQUA, L. **A Intervenção do Estado na Agricultura**: Política de desenvolvimento agrário, tributação e incentivos fiscais. 2010. 127 f. Dissertação (Mestrado em Direito Agrário) - Programa de Mestrado em Direito Agrário, Universidade Federal de Goiás (UFG), Goiânia, 2010.

BRUM, Argemiro. **Modernização da agricultura trigo e soja**. Ijuí RS: FIDENE/UNIJUI, 1985.

BRUM, Argemiro. **Rio Grande do Sul: crise e perspectivas**. Ijuí RS: Livraria UNIJUI Editora, 1988.

CARDOSO, A. Política Agrícola e Fontes de Recurso para o Crédito Rural: um estudo sobre a dinâmica do financiamento de grãos. **Anais...** II Congresso Sul Catarinense de Administração e Comércio Exterior: Internacionalização, inovação e sustentabilidade. 20 e 21 de junho de 2018. Criciúma: UNESC, 2018.

COLEÇÃO SARAIVA DE LEGISLAÇÃO. **Estatuto da terra**. 24. ed.

São Paulo: Saraiva, 2013.

CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL (CNA). **Guia dos títulos do agronegócio**. Brasília, 2018. Disponível em: https://www.cnabrazil.org.br/assets/arquivos/bibliotecas/guia_titulos_agronegocio-grafica.pdf. Acesso em: 18 ago. 2018.

DELGADO, G. C. **Capital financeiro e agricultura no Brasil**. Campinas: Ícone, 1985.

DINIZ, E. **Empresário, Estado e capitalismo no Brasil: 1930-1945**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1978.

DUTRA, L. D.; CARVALHO, G. L. N. P. O papel do banco do Brasil via CREAÍ no financiamento do desenvolvimento econômico brasileiro: 1937-1952. In: XXXIX ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA. Foz do Iguaçu, 2011.

FREDERICO, S. Desvendando o agronegócio: financiamento agrícola e o papel estratégico do sistema de armazenamento de grãos. GEOUSP: **Espaço e Tempo** (Online), São Paulo, n. 27, p. 47-62, 2010.

FURTADO, C. **O mito do desenvolvimento econômico**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1973.

FÜRSTENAU, V. A política de crédito rural na economia brasileira pós 1960. **Ensaio FEE**, Porto Alegre, 8(1):139-154, 1987.

GONÇALVES, J. S. et al. Novos títulos financeiros e o novo padrão de financiamento setorial. **Informações Econômicas**, v. 35, n. 7, p. 64-90, jul. 2005.

GRAZIANO NETO, F. Recolocando a questão agrária. In: STÉDILE, J. P. (Coord.). **A questão agrária hoje**. Porto Alegre: UFRGS, 2002, p. 238-254.

GUIMARÃES, Alberto Passos. **A crise agrária**. 3. ed. Rio de Janeiro, 1982.

GUIMARÃES, A. P. **Quatro séculos de latifúndio**. São Paulo: Paz e Terra, 1968.

KAGEYAMA, A. A questão agrária brasileira: interpretações clássicas: In: Reforma Agrária. **Boletim da Associação Brasileira da Reforma Agrária**. Campinas, v. 23, n. 3, set./dez. 1993.

LELIS, D. A. S.; CLARK, G. Intervenção Estatal na Agricultura: a possibilidade de uma ação ética a fim de materializar a Constituição brasileira. **Rev. Bras. Polit. Públicas** (Online), Brasília, v. 6, n. 2, p. 163-183, 2016.

LUCENTE, A. R.; NANTES, J. F. D. Inovação tecnológica no segmento de máquinas e equipamentos agrícolas: um estudo a partir das Pintecs 2000, 2003 e 2005. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 38, n. 12, dez. 2008.

MARQUES, Benedito Ferreira. **Direito agrário brasileiro**. Colaboração de Carla Regina Silvia Marques. 11. ed. São Paulo: Atlas, 2015.

MUELLER, C. C. A política agrícola no Brasil: uma visão de longo prazo. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, v. Especial, p. 9-23, jul. 2010.

NAVARRO, Z. Desenvolvimento rural no Brasil: os limites do passado e os caminhos do futuro. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 15, n. 43, dez. 2001.

NEUMANN, E.; FAJARDO, S.; MARIN, M. Z. As Transformações Recentes No Espaço Rural Brasileiro: análises do papel do estado nas políticas de desenvolvimento rural das décadas de 1970 a 1990. **Ra'e Ga**, Curitiba, v. 40, p. 191-208, ago. 2017.

PALMEIRA, M. Modernização, Estado e questão agrária. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 3, n. 7, p. 87-108, set./dez. 1989.

PRADO JÚNIOR, C. **A revolução brasileira**. 7. ed. São Paulo: Brasiliense, 1987.

RANGEL, I. **A questão agrária brasileira**. Comissão de Desenvolvimento Econômico de Pernambuco, Recife, 1962.

REIS, M. **Manual Jurídico da CPR**: teoria e prática da Cédula de Produto Rural. Belo Horizonte: Editora Fórum, 2017.

RODRIGUES, Domingos Benedetti; RODRIGUES, Mhaiandry Benedetti. Aportes Axiológicos Universais e Brasileiros Para o Direito ao Desenvolvimento Sustentável do Meio Rural. In: MERA, Cláudia Maria Prudêncio de. RODRIGUES, Domingos Benedetti; BORTOLOTTTO, Rafael Pivotto (Org.). **Desenvolvimento agropecuário sustentável**. Cruz Alta: Ilustração, 2019.

SANDRONI, P. **Novíssimo dicionário de economia**. 5. ed. São Paulo: Best Seller, 2000.

SANTOS, M. **Espaço e método**. 4. ed. São Paulo: Nobel, 1997.

SAYAD, J. **Crédito rural no Brasil**. Brasília: Ministério da Agricultura, 1978.

SAYAD, J. Crédito rural e taxas de juros reais positivas. In: Encontro Nacional de Economia, Olinda, 1981. **Anais...** Brasília: ANPEC, 1981.

SCHNEIDER, S. Situando o Desenvolvimento Rural no Brasil: o contexto e as questões em debate. **Revista de Economia Política**, v. 30, n. 3, p. 163-183. São Paulo: jul./set. 2010.

SILVA, C. R. L. CARVALHO, M. A. ARAÚJO, P. F. C. Financiamento privado da agricultura: uma avaliação dos mercados futuros. **Pesquisa & Debate**, São Paulo, v. 11, p. 80-96, 2000.

SILVA, J. O desenvolvimento do capitalismo no campo brasileiro e a reforma agrária. In: STÉDILE, João Pedro (Coord.). **A questão agrária hoje**. Porto Alegre: UFRGS, 2002. p. 137-143.

SPOLADOR, H. F. S. **Reflexões sobre a experiência brasileira de financiamento da Agricultura**. 2001. 93 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz Piracicaba. ESALQ/USP, 2001.

VEIGA, J. E. Fundamentos do agro-reformismo. In: STÉDILE, J. P. (Coord.). **A questão agrária hoje**. Porto Alegre: UFRGS, 2002. p. 68-93.

ZIBETTI, Darci W. **Legislação agrária brasileira**. 5. Ed. Porto Alegre: Síntese, 1981.

VANTAGENS LOCACIONAIS E SEUS FATORES IMPACTANTES NA COMPETITIVIDADE DA ATIVIDADE LEITEIRA

*Caroline Andrade da Veiga
Claudia Maria Prudêncio de Mera
Juliano Nunes Alves*

Introdução

O estudo sobre a dimensão local dos sistemas de produção traz para o debate a identificação de fatores que podem configurar desempenhos produtivos diferenciados. Essa reflexão não é recente, pois entre as primeiras discussões a respeito, está a da Economia Neoclássica Marshalliana, baseada em características econômicas e socioculturais dos aglomerados produtivos. A teoria de Marshall, de 1875, vem discutir, de acordo com Fusfeld (2001), que a economia busca atender as necessidades do consumidor individualmente, uma vez que ligado ao seu desejo de adquirir um bem ou produto, está a oferta de tal produto e conseqüentemente se configuram os aglomerados produtivos.

Para Vale e Castro (2010), a aglomeração de produtores em um mesmo local e a concentração de saberes derivados da formação de agrupamentos produtivos podem reduzir o custo final do produto. Ainda segundo o autor, onde há concentração produtiva, é possível identificar a atuação de características como cooperação, concorrência e competitividade. Esses fatores acabam influenciando organizações de semelhante atuação a caminharem para o desenvolvimento de *clusters*, que por sua vez, visa ao deslocamento de empresas, organizações ou mesmo produtores individuais para determinados territórios na busca de cooperação, ou seja, cooperação e competitividade lado a lado, propiciando assim a formação de vantagens locacionais sobre organizações isoladas geograficamente.

Para Salume, Guimarães e Vale (2016), embora a literatura discuta, as aglomerações produtivas e apresente os benefícios oriundos de

suas externalidades econômicas, cresce o número de estudos que apontam para a necessidade de uma abordagem dinâmica e sistêmica dos arranjos, existindo espaço para uma investigação que envolva múltiplas variáveis, de forma a compreender as peculiaridades de cada aglomerado produtivo.

O interesse por estudos sobre aglomerados produtivos é decorrente das constantes mudanças no ambiente econômico mundial e abordados sob diferentes enfoques. Nesse estudo, o tema da pesquisa está atrelado à atividade leiteira.

No Brasil, a partir de 1991, o preço do leite, que antes era tabelado pelo governo, passou a ser regulado pela demanda e oferta do mercado lácteo, o que acarretou maior qualidade do produto ao exigir competitividade em arranjos produtivos, e a formação de cadeias produtivas locais e regionais, que proporcionaram uma maior inserção no mercado internacional (SANABIO; ANTONIALLI, 2006).

Sobre o mercado leiteiro no Brasil, de acordo com Maraschin e Waquil (2005), quando o leite era pasteurizado, era necessário que a produção estivesse próxima ao consumo. O aumento do consumo de leite *Ultra High Temperature* – UHT, permitiu às regiões tradicionais vantagens comparativas com novos arranjos produtivos organizados e coordenados, pois as unidades de industrialização não necessitavam mais estar tão próximas ao consumidor e ao produtor de leite. No entanto, ainda de acordo com os autores, a proximidade entre os produtores, cooperativas, indústria e instituições ligadas ao setor lácteo, pode trazer vantagens locais e conseqüentemente de competitividade, se comparadas a regiões em que prevalecem produtores isolados geograficamente.

Para Carvalho (2017) a concentração geográfica de propriedade leiteiras, tendem a refletir em sinergias, como: qualidade na oferta de serviços, centros de pesquisas e universidades com estudos voltados a essa atividade, mão de obra qualificada, compartilhamento de maquinários, associação de produtores, melhores preços e produtos, gerando vantagens competitivas ao setor.

Para Suzigan e outros (2003), é necessário mapear e identificar as especificidades que caracterizam a atividade produtiva, para que se

evitem análises equivocadas sobre a realidade local. Entretanto, há uma carência de procedimentos metodológicos no Brasil que se adequem à diversidade e às combinações de arranjos produtivos existentes no país, de maneira uniforme e padronizada.

O foco empírico deste estudo é a região do Alto Jacuí – RS, onde a atividade leiteira passa a ter uma maior importância socioeconômica a partir do final da década de 1980. É nessa época, também, que são importadas matrizes leiteiras de outras regiões e do Uruguai, com a paralela adequação de infraestrutura e preparo do produtor para o pleno exercício da atividade. Assim, a atividade leiteira na região cresce influenciada pelos diversos investimentos aplicados na instalação e ampliação de plantas industriais e laticínios no Estado, como é o caso da Elegê e Parmalat até a década de 1990. Após a crise da Parmalat, começaram a entrar nesse mercado outras empresas comercializadoras de leite como a CCGL em Cruz Alta, *Dairy Parynes Americas* (DPA) e Nestlé em Palmeira das Missões e Carazinho, Consulati em Capão do Leão, Cooperativa Languiru em Teutônia, Lácteos Brasil (LBR) e Bom Gosto em Tapejara, Italac em Passo Fundo, Latvida em Estrela, Vonpar e Mu-Mu em Viamão, Cooperativa Piá em Nova Petrópolis, Cooperativa Santa Clara em Carlos Barbosa e para finalizar o conglomerado BRF BRASIL FOODS que se compõe pela Perdigão, Batavo e Elegê, em Três de Maio, Ijuí e Teutônia (CASALI, 2012).

A partir desse contexto, este estudo buscou analisar se existem vantagens locacionais de áreas aglomeradas geograficamente na região do Alto Jacuí – RS, a fim de identificar fatores impactantes para competitividade da atividade leiteira regional.

1 Vantagens locacionais de aglomerados produtivos na atividade leiteira

A abordagem conceitual das aglomerações produtivas teve início com o economista Alfred Marshall em seu livro *Principles of Economics* (1890). Nessa obra o autor analisou as vantagens da proximidade entre empresas, tendo como referência os aglomerados produtivos

atrelados ao fenômeno da concentração de indústrias especializadas em determinadas localidades, sendo que as economias de escala são relativamente irrelevantes, o que impõe uma barreira ao surgimento de grandes empresas. Para Marshall (1982), entre as principais razões influenciadoras da aglomeração produtiva estão a disponibilidade e qualidade de recursos naturais, proximidade de fontes de matérias-primas e insumos de produção, poder aquisitivo do consumidor, e fácil acessibilidade por vias de transporte, resultando num modelo com base na confiança e cooperação entre as empresas do aglomerado.

Apesar das abrangentes discussões sobre vantagens locais, para Vale e Castro (2010, p. 82) “os desconhecimentos das diferenças conceituais existentes têm levado alguns pesquisadores a incorrerem em erros de interpretação, em utilização inadequada e imprecisa de certos conceitos e na realização de pesquisas empíricas equivocadas sobre aglomerações produtivas”.

Neste capítulo, será realizada uma reflexão sobre as vantagens locais de aglomerados produtivos na atividade leiteira, seguindo com a abordagem de diferentes modelos de aglomerações produtivas ligadas a esta atividade.

1.1 Complexos, cadeias e sistemas agroindustriais

A concepção sobre complexos agroindustriais e sistemas agroindustriais teve início a partir da modernização e industrialização da agricultura. Um dos autores que inovou sobre os aspectos conceituais relativos à noção de complexo agroindustrial foi Inácio Rangel (1957) ao tratar da abertura do complexo rural, ou seja, da exteriorização de muitas das ocupações que anteriormente eram realizadas no interior de uma unidade de produção rural. Essa ideia foi posteriormente apropriada pelos estudiosos de economia agrícola.

Para Guimarães (1979), no Brasil, como sinônimo de complexo agroindustrial, muitas vezes, é usada a expressão “sistema agroindustrial” ou “sistemas agroalimentares”. Para Batalha (2008), o sistema agroindustrial é composto pelo seguinte conjunto:

- Agricultura, pecuária e pesca;
- Indústrias agroalimentares;
- Distribuição agrícola e alimentar;
- Comércio Internacional;
- Consumidor;
- Indústrias e serviços de apoio.

Do mesmo modo, Neves et al. (2000) corroboram com esta afirmação, descrevendo o conceito do sistema agroindustrial, desde a indústria de insumos, passando pela produção rural, agroindústrias, distribuição, e o consumidor final. Ou seja, a interligação dos agregados que compõem o complexo rural de forma a manter o equilíbrio econômico e financeiro entre eles. A interligação entre os agregados do sistema agroindustrial é feita por intermédio de atividades como crédito, assistência técnica, transporte, distribuição de insumos, armazenagem, distribuição do produto. O mau funcionamento de qualquer das atividades reflete-se em todo o sistema agroindustrial.

Segundo Batalha (2008), um sistema ou complexo agroindustrial não está associado a nenhuma matéria-prima agropecuária ou produto final específico, sendo formado de um conjunto de cadeias produtivas, cada uma associada a um produto ou a uma família de produtos. Assim, para o autor, aborda-se cadeia produtiva a partir da identificação de um determinado produto final e, a partir daí, há um encadeamento a montante e a jusante da produção, das diferentes operações comerciais, técnicas e logísticas necessárias para a produção desse produto identificado. Ou ainda, as cadeias produtivas são a soma de todas as operações de produção e comercialização que foram necessárias para passar de uma ou várias matérias-primas de base a um produto final, isto é, até que o produto chegue às mãos de seu usuário, seja ele um particular ou uma organização.

Zylbersztajn (2000) enumera os três subsistemas considerados em uma cadeia produtiva: de produção (englobamento da indústria de insumos e a produção leiteira), de transferência e de consumo (transformação industrial, estocagem e transporte) e no terceiro subsistema, as forças de

mercado.

A cadeia produtiva ou *supply chain*, segundo Hansen (2004) deriva do francês *filière* e pode ser conceituada como:

Uma sucessão de operações de transformações dissociáveis, capazes de ser separadas e ligadas por um encadeamento técnico, um conjunto de relações comerciais e financeiras que estabelecem, entre todos os estados de transformação, um fluxo de troca. Situado de montante a jusante, entre fornecedores e clientes, um conjunto de ações econômicas que presidem a valoração dos meios de produção e asseguram a articulação das operações (HANSEN, 2004, p. 28).

A cadeia produtiva do leite engloba desde as atividades que contribuem para que ocorra a produção, as características do mercado consumidor e o processo que o leite passa até chegar ao seu destino final (PERES, 2011).

A cadeia produtiva do leite, conforme Sparemberger et al. (2009), é formada por quatro elos: o primeiro é a produção de insumos, da qual fazem parte empresas fabricantes de matéria-prima, equipamentos, crédito, serviços e pesquisa. O segundo refere-se à produção leiteira propriamente dita, envolvendo assim os produtores, os animais, o desenvolvimento genético, a qualidade e o preço de produtos. O terceiro elo da cadeia é a indústria, fazendo parte da mesma as empresas que transformam a matéria-prima, além das responsáveis pela logística do recolhimento do leite e distribuição dos produtos industrializados. O quarto elo é o consumidor, que adquire os produtos derivados do leite. Ainda, segundo Sparemberger e outros (2009, p.16):

A cadeia produtiva do leite é formada por um conjunto de atores que interagem entre si. A produção de insumos, da qual fazem parte empresas fabricantes de matéria-prima, equipamentos, crédito, serviços e pesquisa. O elo seguinte desta cadeia produtiva refere-se à produção leiteira propriamente dita, envolvendo assim os produtores, os animais, o desenvolvimento genético, a qualidade e o preço de produtos. A indústria representa o terceiro elo desta cadeia, fazendo parte da mesma as empresas que transformam a matéria-prima, além das responsáveis pela logística do recolhimento do leite e distribuição dos produtos industrializados. O último elo da cadeia produtiva do leite é o consumidor, que adquire os produtos derivados do leite.

Pode-se dizer, pelas definições apresentadas, que a denominação

“complexo” está relacionada à amplitude, a expressão “sistemas” está mais associada à coordenação que forma uma estrutura organizada, já “cadeia produtiva” está relacionada a um produto específico. Assim, um sistema agroindustrial do leite está composto por um conjunto de processos complexos e amplos de produtos de origem láctea, que vão desde a produção, distribuição e consumo desses produtos, não estando ligados necessariamente a um produto específico, e que podem estar ou não, aglomerados. Com base nisto, no item a seguir, será abordado as aglomerações produtivas voltados à atividade leiteira.

1.2 Arranjo Produtivo Local – APL, clusters e bacia leiteira

Ligado às aglomerações produtivas estão os Arranjos Produtivos Locais – APLS. Para Cattani e Holzmann (2002), os APLS são aglomerações territoriais e geográficas de empresas, normalmente pequenas e médias, que apresentam algum grau de especialidade no setor econômico em que atuem. Normalmente, nesses arranjos ocorrem interação, cooperação e confiança entre os envolvidos. Assim, o que norteia uma APL é o vínculo entre os agentes da cadeia, e apresenta as seguintes peculiaridades: dimensão territorial; diversidade das atividades e dos atores; conhecimento tácito e inovações. Um APL é a prioridade definida por uma região para o seu desenvolvimento econômico.

Assim, o fio condutor para o termo APL é o conjunto de empresas, produtores e instituições que estão num mesmo território e que mantêm vínculos de cooperação.

Por Arranjo Produtivo Local (APL), entende-se um tipo de aglomeração produtiva caracterizada não apenas pela concentração territorial de estabelecimentos industriais dedicados a atividades setorialmente complementares, mas também por uma dinâmica que se fundamenta na ação conjunta dos agentes locais e em características histórico-culturais do território. Trata-se, portanto, de uma noção que vai além da simples aglomeração geográfica e setorial de firmas geradora de economias externas (como os clusters), para reconhecer o papel fundamental dos agentes e das particularidades do meio local na organização produtiva (BREITBACH; CONCEIÇÃO e CALANDRO, 2016, p. 22).

Para Araújo (2005), os APLs significam a maneira como todos

os agentes de determinadas cadeias produtivas se organizam e se inter-relacionam, inclusive com outras cadeias produtivas, em determinado espaço e território. Assim, o que caracteriza um APL é o elevado número de empresas e indivíduos ligados a uma mesma atividade produtiva e que compartilhem de formas semelhantes de algum mecanismo de governança. Segundo o autor, as fases do desenvolvimento de um APL são: a embrionária em que não há ainda uma atração de firmas correlatas e a cooperação ainda é baseada, principalmente, em relações familiares; crescimento do mercado – iniciam-se inovações para consolidar economias de escala e há a preocupação maior com a qualidade, com a competição, concentrando-se nos preços; maturidade – a competição é acirrada em torno de qualidade, flexibilidade, design ou marca e a cooperação aparece entre os diversos segmentos da cadeia de valor, tanto a jusante como entre as firmas em um mesmo nível, e as economias de escala não têm mais o papel de destaque; pós-maturidade – a proximidade geográfica não é a condicionante principal, e o arranjo pode ter outro direcionamento para algum setor correlato.

Para Breitbach, Conceição e Calandro (2016) a especialização num setor de atividade ou num ramo produtivo aparece como uma característica definidora de um APL, sendo que a grande maioria dos estudos trata de atividades industriais, mas não se excluem atividades agroalimentares, como as ligadas à atividade leiteira.

Segundo Sperotto (2018), o surgimento e a evolução de um APL dependem de fatores locais (culturais) e externos (incentivo público). Para identificar um APL, é necessário que haja concentração de empresas de um mesmo setor ou vinculadas a ele (poder público, instituições financeiras, universidades, associações, etc.), que se encontrem em uma mesma região geográfica e exista entres estas organizações laços como cooperação, interação e aprendizagem.

Desde a discussão da formação do agronegócio, dos complexos, sistemas e cadeias agroindustriais, surge a necessidade de remodelação dos aglomerados produtivos, o que vem a dar origem ao termo “*agriclusters*”, que se refere a todo e qualquer estudo voltado ao complexo agroindustrial. Para Ostroski e Medeiros (2003), trata-se de uma forma de arranjo

produtivo local, visando obter maior competitividade e desenvolvimento, onde a ênfase maior será quanto à existência de forte cooperação entre os agentes, tanto de forma vertical como horizontal e a valorização de processos inovadores.

De maneira semelhante à formação de um APL, um *clusters* está associado a uma aglomeração produtiva. Segundo Araújo (2005), um *clusters* pode ser definido como um conjunto de empresas e entidades que interagem, gerando e capturando sinergias, com potencial de atingir crescimento competitivo contínuo superior ao de uma simples aglomeração econômica. As empresas, então, encontram-se geograficamente próximas e pertencem à cadeia de valor de um setor industrial. O principal fator que difere um APL de um *clusters* é que para a formação de *clusters* pode existir a migração de uma ou muitas organizações para determinada região que proporcionará vantagens e sinergias.

Rodrigues e Rodrigues (2003) afirmam que a formação de *clusters* não se caracteriza apenas pela localização das empresas, elas necessitam de sinergia entre si. Onde não há um objetivo comum que gere essa sinergia, tem-se, então, os aglomerados geográficos. Para as autoras, a valorização do território de produção pode gerar vantagens mercadológicas, econômicas, estratégias de localização, cooperação entre as empresas e fornecedores.

Para, Bezerra (1998 *apud* OSTROSKI; MEDEIROS 2003, p. 20), *clusters* são:

Uma aglomeração de empresas geograficamente localizadas que desenvolvem suas atividades de forma articulada, a partir, por exemplo, de uma dada dotação de recursos naturais, da existência de capacidade laboral, tecnológica ou empresarial local, e da afinidade setorial dos seus produtos. A interação e a sinergia, decorrentes da atuação articulada, proporcionam ao conjunto de empresas vantagens competitivas que se refletem em um desempenho superior em relação à atuação isolada de cada empresa.

Alguns fatores estimulam a formação de *clusters*, como a proximidade com os fornecedores, acesso à informação, estímulo à inovação por meio da competição entre as empresas que fazem parte do aglomerado. Tal competição pode ocorrer principalmente de três

maneiras: aumentando a produtividade das empresas, direcionando as empresas e estimulando a formação de novas empresas (SILVA, 2004).

Zaccarelli e outros (2008) ressaltam que *clusters* devem interdepende de ações políticas para que seu andamento tenha continuidade. Afirmam que no arranjo em questão, não existem inventores, gestores, organogramas ou sequer donos, o que pode gerar ceticismo de certos estudiosos, mas por outro lado é comprovado o aumento da capacidade produtiva proporcionada pela formação de *clusters*.

Para Neto (2004), *clusters* se definem por um grupo de empresas líderes que se instalam em determinada região e contam com o apoio de outras empresas fornecedoras de produtos e serviços. Tal interação entre todas essas empresas decorre da busca conjunta por melhorias individuais de qualidade e quantidade produzida, baixa nos custos e maior competitividade. Segundo o autor, enquanto a produtividade do leite cresce, o consumo apresenta declínio, então é preciso que os agentes do setor leiteiro se aliem para resolver questões de fora da porteira, o que proporcionaria a geração de *clusters* na atividade leiteira, pois através dessa nova estratégia mercadológica, seria possível o fortalecimento do consumo, o aumento da competitividade e conseqüentemente a sobrevivência do setor leiteiro.

Outra forma de aglomerado produtivo são as bacias leiteiras. Farias (2011) explica que “bacia leiteira” foi um termo utilizado pela primeira vez em 1952 pela Comissão Nacional de Pecuária Leiteira do Ministério da Agricultura, sendo considerada uma zona de produção formada por propriedades com foco na atividade leiteira, independentemente do tamanho da propriedade, e de divisão territorial. Além disso, faz parte de uma bacia leiteira, a indústria, centros de pesquisa, logística, entre outros.

Assim, bacia leiteira é uma zona de propriedades agropecuárias dedicadas à produção de leite, apoiadas em organismos que pesquisam a qualidade e a sanidade do mesmo, inseridas numa ou mais regiões fisiográficas onde o leite, objeto desta produção é dirigido para uma ou mais indústrias que o processarão, e suportadas em estruturado processo de logística o disponibilizarão ao mercado consumidor (FARIAS, 2011, p. 129).

A expressão “bacia leiteira” é utilizada de forma empírica,

normalmente quando se discute que uma região tem um significativo número de produtores de leite e volume de produção, principalmente quando comparadas a outras regiões, e quando traz para discussão outros setores que estão a montante e a jusante da produção de leite. Logo, o conceito aproxima-se de cadeia, complexo e sistema agroindustrial, o que o diferencia é a existência de aproximação geográfica das instituições na bacia leiteira.

Neste item foram abordadas algumas formas de aglomerados produtivos relacionados à atividade leiteira, sendo eles: APLs, *Clusters* e Bacia Leiteira. Conclui-se que APL são aglomerações de diferentes empresas decorrentes do histórico político-cultural da região. Essas empresas estão ligadas a uma atividade produtiva onde uma complementa a outra, por meio das formas de governança semelhantes, cooperação, interação e aprendizagem. Já os *clusters* decorrem da migração de empresas para uma aglomeração geográfica onde se desenvolvem atividades de forma articulada, com sinergia, vislumbrando gerar vantagens competitivas superiores a atuações empresariais isoladas. Por bacia leiteira pode-se considerar uma região que apresente significativo número de produtores de leite e volume de produção, independentemente do tamanho da propriedade e divisão territorial. Esclarecidos os tipos de aglomerados produtivos, no próximo item serão abordadas as vantagens locais dos aglomerados produtivos.

1.3 Vantagens locais de aglomerados produtivos

Lübeck, Wittmann e Silva (2012), ao trazerem um apurado sobre os fatores impulsionadores de aglomerações produtivas, citam a teoria da nova geografia econômica. Essa teoria afirma que os aglomerados produtivos resultam de economias locais e externas como forma de alavancar a competitividade através da troca de conhecimentos e habilidades, pois a força do aglomerado está na unificação dos fatores locais. A inovação é essencial, por estarem próximas essas empresas conseguem disseminar informações e conhecimento gerados em suas atividades proporcionando assim o desenvolvimento local. As aglomerações produtivas decorrem,

também, da tendência ao capitalismo, da busca pelo aumento de transações que gerou uma interdependência entre os agentes fazendo nascer a necessidade de coordenações e políticas públicas de apoio aos aglomerados produtivos. Por fim, os autores abordam a questão da eficiência e eficácia coletiva dos membros do aglomerado, pois estão diretamente ligadas à cooperação entre eles e ao apoio público destinado aos aglomerados.

Para Mendonça et al. (2012), a aglomeração produtiva em uma mesma região decorre da intenção de fortalecer as vantagens competitivas, pois ao se concentrarem, essas organizações também concentram mão de obra qualificada, comunicação, melhoram o acesso a inovações tecnológicas, impulsionam o crescimento e a sustentabilidade da região, baixa nos custos, aumento de renda que propicia investimentos públicos. Esses fatores atraem novas empresas e impulsionam as que compõem os aglomerados produtivos.

Para Olivares e Dalcol (2013), a globalização impulsionou o desenvolvimento dos aglomerados produtivos, pois para empresas de pequeno porte esses aglomerados passam a ser vistos como uma porta de entrada para um mercado cada vez mais globalizado. A partir dos aglomerados produtivos, essas empresas conseguem obter maiores vantagens competitivas como: diminuição de custos de produção e transação, expansão e domínio de mercados assim como inovação de produtos e processos.

Durante a hegemonia do sistema de produção fordista, o espaço geográfico não representava nada mais do que suporte material para a atividade econômica (BREITBACH; CONCEIÇÃO; CALANDRO, 2016). No entanto, nos últimos anos as interpretações sobre as aglomerações produtivas ganharam repercussão na área de estudos do desenvolvimento local e regional. De acordo com Suzigan et.al. (2003), este fato é decorrente da influência positiva que as aglomerações exercem sobre a geração de emprego e renda. Para Sanabio e Antonialli (2006), uma das maneiras mais proeminentes para a obtenção de vantagens competitivas é através da localização geográfica, pois possibilita a empresa a escolha de implementação em locais que lhe tragam vantagens

como, mão de obra barata, baixo custo de matéria prima, acesso facilitado a fornecedores.

Pode-se dizer pelas definições apresentadas, que as principais vantagens geradas pelos aglomerados produtivos são: baixa nos custos, facilitador de acesso aos fornecedores, concentração de mão de obra especializada, aumento de produção e geração de renda, viabilizador para desenvolvimento regional e incentivo para investimentos públicos. Neste contexto no item a seguir apresenta-se as vantagens locacionais em aglomerados produtivos voltados a atividade leiteira.

1.4 Vantagens locacionais de aglomerados produtivos na atividade leiteira

Na atividade leiteira, de acordo com a teoria desenvolvida por Williamsom (1985) um dos fatores determinantes do surgimento de determinados ativos na propriedade leiteira é de natureza locacional, ligado à exigência de proximidade geográfica entre as partes que transacionam os produtos lácteos, impossibilitando o transporte por longas distâncias.

Arelado a natureza locacional está a questão da produtividade. Galvão e Batista (2009) ressaltam a necessidade de ajustar os manejos de acordo com cada necessidade locacional, visto que a pecuária de leite abrange todo o Brasil que por sua vez possui imensa abrangência territorial apresentando os mais diversos climas.

Em estudo realizado por Breitbach, Conceição e Calandro (2016), os autores afirmam que um motivo estratégico para as empresas captarem leite em determinada região se dá pela concentração dos produtores em uma área geográfica que apresente produção significativa, pois esse fator reduz os custos de transporte e gera ganhos de escala para as empresas. O fato de os produtores estarem localizados próximos às empresas coletoras de leite contribui para o aumento do interesse destas, já que o leite é um ativo que possui especificidades temporal e locacional, e mesmo que tenham melhorado as condições de coleta com a implantação da coleta a granel, estas especificidades não foram anuladas.

Os autores Mazza e outros (2016), ao estudarem o APL leiteiro

de Santana do Livramento, identificaram que o aglomerado conseguiu proporcionar melhoria na qualidade do leite por meio de capacitações ofertadas aos produtores pelas intuições de ensino vinculadas ao APL. O estudo aponta ainda que a própria formação do APL é considerada uma grande inovação, que com a organização do aglomerado é possível potencializar os produtos e o desenvolvimento local e proporcionar vantagens competitivas como compras em conjunto. Houve a emergência de organizações como cooperativas, instituições de ensino e pesquisa e dos próprios produtores presentes e atuantes no APL. Com esse estudo, os autores afirmam ainda que é preciso trabalhar na transformação do leite em produtos derivados para que possa agregar valor ao produto e renda aos produtores.

Os autores Sfredo (2006) ao estudarem o caso de uma cooperativa regional de leite no Estado de Santa Catarina, apontam como fatores de localização na tomada de decisão, a facilidade de acesso aos produtores, a infraestrutura logística, a proximidade ao mercado consumidor, as condições de acesso à tecnologia e à informação. Destacam a facilidade de recebimento de matéria-prima e o escoamento da produção como as principais vantagens locais para o processo de decisão. Segundo os autores:

Disponibilidade de matéria-prima: elemento “decisivamente importante” para a escolha do local, pois, sendo uma cooperativa que industrializa produtos agrícolas, ela adquire todos os seus insumos e matérias-primas dos seus cooperados, os agricultores. Considerando que grande parte de seus insumos provém das cidades de Canoinhas, Caxambu, Coronel Freitas, São Miguel do Oeste, Águas de Chapecó e Xaxim, todas no oeste do Estado de Santa Catarina, nota-se que a empresa se situa em uma região central, e está estrategicamente posicionada para o recebimento de toda a matéria-prima. (SFREDO 2006, p. 6)

Para Fauth e Feix (2016), a formação da cadeia do leite parte da relação econômica e locacional existente entre a produção primária e empresas do ramo lácteo, pois tendem a aglomerar-se em regiões próximas aos produtores. A fim de aprofundar esse assunto, o próximo capítulo abordará a caracterização da cadeia produtiva do leite, de forma específica, a caracterização da atividade leiteira na região lócus deste

estudo.

2 Aspectos metodológicos da pesquisa

Neste item, propõe-se analisar escolhas, delimitar a pesquisa e prever as ações e os recursos que são necessários para estruturar uma pesquisa. Assim, traz a caracterização do presente estudo e como se chegou a sua delimitação de abrangência.

2.1 Delineamento da pesquisa

Para elaboração do estudo, utilizou-se como metodologia de pesquisa a análise teórica sobre vantagens competitivas, partindo de recortes teóricos e bibliográficos sobre arranjos produtivos locais e vantagens locais.

Quanto à forma de abordagem do problema e objetivos, este estudo é classificado como qualitativo-exploratório. A pesquisa qualitativa não necessita de dados estatísticos, ela se relaciona com a atividade de investigar e interpretar, podendo ser aplicada em algo com determinações específicas ou genéricas (TRIVIÑOS, 1987). Já a pesquisa exploratória busca investigar e caracterizar as variáveis que sejam voltadas ao estudo que se pretende realizar, podendo ser de maneira quantitativa ou qualitativa (KOCHE, 2013). O quadro 1 sumariza o método de pesquisa deste estudo.

Quadro 1 – Principais características do método de pesquisa

ELEMENTOS	TIPOLOGIA	DESCRIÇÃO
Natureza	Qualitativa	-
Tipo de pesquisa	Descritiva	-
Recorte Temporal	Transversal	Segundo semestre de 2017 até janeiro de 2018
Recorte Espacial	Região do Alto Jacuí	Municípios: Boa Vista do Inara; Fortaleza dos Valos; Ibirubá; Quinze de Novembro; Selbach
Coleta de dados	Pesquisa de campo	Propriedades rurais de laticínios, Emater

Instrumento	Entrevista Semiestruturada	14 entrevistas: 13 produtores rurais e 1 técnico da Emater, com contribuições de técnicos da CCGL
Técnica para coleta	-	Indicação dos técnicos atendentes dos produtores
Técnica para finalização	Critério de saturação	Identificação de igualdade de respostas dos entrevistados
Coleta de dados secundários	Pesquisa documental	Pesquisas e estatísticas de órgãos públicos e privados: IBGE, EMATER, Conseleite...
	Pesquisa bibliográfica	Artigos científicos, dissertações e teses relacionadas ao tema
Análise dos dados	Análise de conteúdo	Análise entre empírico e teórico

Fonte: Elaborado pelos autores, 2017

Para obtenção das informações e dados dos produtores rurais, foi realizado um estudo de campo, visto que esse tipo de estudo busca pelo aprofundamento das questões propostas, apresenta-se flexível ao longo do processo de pesquisa por trabalhar voltado à análise estrutural, associativa e observatória do grupo amostral (GIL, 2010). A fim de explicar melhor o presente estudo, no item a seguir será apresentado como se deu a definição da área de estudo.

2.2 Definição da área do estudo

A região escolhida para aplicar esta pesquisa foi o Alto Jacuí, localizada no Noroeste do Estado do RS e composto por 14 municípios. Dentre eles, os que se destacam na produção leiteira, são: Boa Vista do Inca, Quinze de Novembro, Fortaleza dos Valos, Salto do Jacuí, Santa Bárbara do Sul, Colorado, Ibirubá e Selbach, onde a atividade leiteira é composta em grande parte por agricultores familiares.

Desses 14 municípios, a pesquisa foi delimitada a cinco municípios. Essa delimitação deu-se pela identificação de aspectos como: acessibilidade geográfica, identificação do histórico de potencial produtivo e identificação de aglomerados produtivos, o que resultou na aplicação da pesquisa nos municípios de Boa Vista do Inca, Fortaleza

dos Valos, Ibirubá, Quinze de Novembro e Selbach.

Para a execução da pesquisa de campo, contou-se com o auxílio de organizações apoiadoras, sendo elas: Universidade de Cruz Alta – UNICRUZ, localizada no município de Cruz Alta/RS, que viabilizou contato com as demais empresas apoiadoras, que são a CCGL, localizada no município de Cruz Alta/RS e a EMATER, de Fortaleza dos Valos/RS, que se dispuseram a identificar os aglomerados produtivos de leite e viabilizaram o acesso aos produtores rurais através de visitas in loco, para realização das entrevistas.

A primeira delimitação da área de estudo foi geográfica. Foram selecionados os municípios pertencentes à Região do Alto Jacuí onde a Indústria CCGL possui abrangência na coleta do leite. A segunda delimitação decorreu da distância entre os municípios a serem estudados e a cidade de origem da pesquisadora, que é Cruz Alta. A terceira delimitação se deu pela identificação de aglomerados produtivos, fato que acabou por excluir o município de origem da pesquisa, Cruz Alta, que é formada em sua maioria por grandes propriedades, apresentando poucos produtores de leite vinculados à indústria e, ainda, isolados geograficamente. No que tange à EMATER de do município de Fortaleza dos Valos, a delimitação deu-se basicamente pela identificação de aglomerados geográficos produtivos de leite. Para finalizar a delimitação do estudo, ela ocorreu pela aceitação dos produtores rurais em participar da pesquisa.

Feito o estudo junto às organizações apoiadoras (CCGL e Emater) para identificar os aglomerados geográficos produtores de leite, identificou-se a existência de 13 aglomerados produtivos nesses cinco municípios. A pesquisa utilizou-se de um produtor por aglomerado, sendo este produtor representante do aglomerado produtivo ao ele faz parte, que aceitou participar da pesquisa, sendo então aplicadas 13 entrevistas com produtores distintos e 1 entrevista complementar com o coordenador da EMATER de Fortaleza dos Valos, totalizando 14 entrevistas. O Quadro 2 apresenta os municípios e as localidades dos aglomerados produtivos onde foi realizada a pesquisa.

Quadro 2 – Municípios e os aglomerados produtivos de leite onde foi realizada a pesquisa

Município	Aglomerados geográficos produtores de leite				
	Anexo A	Anexo C	Anexo C	Anexo E	Santo Izidro
Boa Vista do Incra	Anexo A	Anexo C	Anexo C	Anexo E	Santo Izidro
Fortaleza dos Valos	Santa Terezinha	Rincão dos Valos	Fazenda Colorado	-	-
Ibirubá	Rincão Santo Antônio	-	-	-	-
Quinze de Novembro	Sete de Setembro	Sete de Setembro	-	-	-
Selbach	Bela Vista	São Pascoal	-	-	-

Fonte: Elaborado pela autora

Com as informações apresentadas, foi explicado como ocorreu a definição da área de aplicação do presente estudo. Visto isso, a seguir serão apresentados o plano e os instrumentos utilizados para a coleta de dados.

2.3 Plano e instrumentos para coleta de dados

Foram realizadas entrevistas semiestruturadas por meio um formulário que se encontra anexado a este trabalho, como Apêndice A. Foi indicado pelos técnicos agrícolas das organizações apoiadoras desta pesquisa, quais produtores representariam os aglomerados identificados. Após explicado aos produtores o conteúdo que seria abordado na pesquisa, e os mesmos concordarem em participar de forma gratuita e voluntária, foram coletadas as assinaturas no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido desta pesquisa, assim como foi fornecido a eles uma via do documento para que, após, fossem aplicadas as entrevistas. A fim de obter maior profundidade das respostas propostas no questionário, usou-se um diálogo sucinto onde uma das partes fez perguntas e a outra parte serve como fonte de coleta de informações (GIL, 2010).

Essas entrevistas ocorreram entre o período de julho de 2017 a janeiro de 2018. Os diálogos, que tiveram uma duração média de 30 minutos, foram gravados para que pudessem ser retomados pela pesquisadora no momento de analisá-los. Para aplicar as entrevistas, a

pesquisadora deslocou-se com veículo próprio até os municípios onde residem os produtores. Chegando ao destino, passou a acompanhar os técnicos agrícolas da CCGL, em seus veículos, até as propriedades rurais. No município de Fortaleza dos Valos, o deslocamento foi feito pela pesquisadora até as propriedades rurais com veículo próprio, levando junto o técnico da EMATER que a acompanhou nas visitas. Tendo explicado como se deu a coleta de dados desta pesquisa, no item a seguir será abordado o plano para análise dos dados coletados.

2.4 Análise dos dados

A análise dos dados foi realizada por meio do método análise de conteúdo. Sendo assim, a análise e interpretação dos dados teve como ponto de partida a análise das falas dos entrevistados. Desse modo, o método de análise de conteúdo está relacionado com a base teórica do estudo. Conforme Franco (2012, p. 16):

Outro elemento a ser considerado é reconhecer que a análise de conteúdo requer que as descobertas tenham relevância teórica. Uma informação puramente descritiva não relacionada a outros atributos ou às características do emissor é de pequeno valor. Um dado sobre o conteúdo de uma mensagem deve, necessariamente, estar relacionado no mínimo a outro dado. O liame entre este tipo de relação deve ser representado por alguma forma de teoria.

Para Bardin (2011), na análise de conteúdo, fez-se uma pré-análise, exploração, inferência e interpretação dos dados coletados. Esse método de análise objetiva classificar palavras, frases, ou mesmo parágrafos em categorias de conteúdo, comparando as respostas. Segundo Ribeiro e Nodari (2001), a estratégia é tratar os dados como fatos, ou seja, que os dados falem por si mesmos. Os próprios informantes apresentam o relato, prescrevendo cada palavra originalmente falada pelo entrevistado e pelo entrevistador. Assim, a descrição dos dados da pesquisa apresenta extratos retirados diretamente das anotações originais e das gravações realizadas.

3 Análise dos resultados da pesquisa

Neste item serão analisados os dados coletados através de entrevistas semiestruturadas aplicadas com produtores de leite pertencentes a aglomerados produtivos, conforme já descrito nos aspectos metodológicos desta pesquisa.

3.1 Caracterização das propriedades representantes dos aglomerados produtivos

Todas as propriedades rurais que fizeram parte do estudo estão voltadas à atividade leiteira, são estabelecimentos rurais que tem em média 20 hectares. Esta é a média das propriedades que produzem leite na região do Alto Jacuí, segundo dados do IBGE (2006). Do mesmo modo, no Estado do RS, os produtores de leite possuem propriedades com área média estimada em 19,1 hectares. Estes dados demonstram que a produção de leite é predominantemente desenvolvida pela agricultura familiar.

Das propriedades estudadas, 46% são voltadas integralmente à atividade leiteira e 54% apresentam plantio de grãos paralelo a atividade leiteira. 23% dos entrevistados possuem alguma outra renda paralela, como venda do gado excedente, salário externo a atividade ou aposentadoria de algum membro da família.

3.2 Percepção dos produtores sobre as vantagens de pertencer a um aglomerado geográfico produtivo

A formação de um Aglomerado Produtivo Local, segundo Sperotto (2018), dá-se pela existência de laços como cooperação, sinergia e aprendizagem, sinergia entre as empresas aglomeradas em um mesmo território e que sejam vinculados ou preferencialmente atuem no mesmo setor. Com base neste conceito este item busca caracterizar a formação de Aglomerados Produtivos Locais na atividade leiteira.

A discussão se inicia ao explicar aos produtores, da maneira mais simples, que um aglomerado produtivo se dá pela comunidade local

que eles estão inseridos, composto pelos vizinhos mais próximos que também atuam na atividade leiteira, e as perguntas que seguiriam sobre aglomerado, se referem a este grupo de produtores com que ele interage.

Uma vez identificado a abrangência do aglomerado produtivo que estes produtores pertencem, foi questionado se eles estão satisfeitos por fazer parte deste aglomerado ou se gostariam de produzir isoladamente por achar que teriam alguma vantagem. O que foi percebido é que os produtores de modo geral gostam de pertencer as suas comunidades e que não gostariam de produzir isoladamente, apontam desvantagens para produzir isoladamente como o acesso do caminhão nas propriedades mais oneroso e em menor frequência, a questão principalmente da mão de obra que é difícil e hoje contam com os vizinhos para ajudar que isolados não teriam este apoio, a pouca assistência técnica e também a questão dos custos de produção e valor pago pelo leite que tendem a ser prejudicados.

O que se corrobora com os relatos. *“Eu no caso não ia querer sair daqui assim, eu acho bom aqui na comunidade mesmo, seria desvantagem no momento”* (Entrevistado 3). *“Gosto, gosto desse lugar; to satisfeita com o lugar”* (Entrevistado 6). *“Não sairia, pois acho que teria dificuldade ao produzir isolado, pois os leiteiros nem sempre passam para recolher o leite devido ao custo de ir em uma área buscar apenas de um produtor”* (Entrevistado 1). *“Desvantagem, sempre. Que nem aqui é muito difícil a mão de obra né, daí a gente se ajuda muito em época de fazer silagem, de feno e tudo tal, mas nesse sentido né”* (Entrevistado 4). *“Até pela própria segurança né, sei lá, um cara vai querer fazer um roubo, ele pode até roubar mas se ele sabe que vai ter logo ali do outro lado vai ter o vizinho, eu acho que tem vários pontos né”* (Técnico da CCGL).

“Em termos de produção eu acho que seria melhor eu ta aqui porque tem mais opção né. De repente tu vai pedir pra um ir. – A eu não vou ir lá pegar o leite dele. Sei lá de repente vai me pagar menos por isso por aquilo, então eu acho que quanto mais gente no redor melhor” (Entrevistado 13).

De encontro a satisfação dos produtores por pertencer a estes aglomerados e inexistência de intenção de produzir isoladamente, procurou-se identificar se os produtores conseguem perceber alguma

vantagem ou desvantagem por estarem produzindo em um aglomerado produtivo. Quando arguidos, eles apontam entre as principais vantagens a questão da troca de conhecimentos e serviços, é comum entre os produtores se ajudarem, seja tirando dúvidas sobre o gado e pesquisa de preços ou mesmo a troca de serviço para realizar algumas atividades como silagem e pasto, pois como já foi mencionado anteriormente nesta pesquisa, disponibilidade de mão de obra qualificada é algo difícil de encontrar no campo, outras vantagens citadas pelos produtores é a facilidade de comercializar o leite para a indústria, maior acesso de técnicos nas propriedades, a possibilidade de comercializarem produtos secundários entre os próprios moradores da comunidade, a ajuda mútua e espontânea em casos de doença, por fim entende-se que eles possuem relações amistosas, onde um ajuda o outro. *“Tem, a vantagem que teria de repente é trocar uma ideia quando precisa, de vez em quando, de algum animal doente, pastagem, troca de ideia assim”* (Entrevistado 8). *“Ajudar aqui nós um ajuda o outro, são tudo os irmão. A hora que nós precisar eles vêm (vizinhos), sempre, a hora que precisar se temos em casa e precisa, se saímos de casa que a gente precisa, sempre há ajuda para cuidar”* (Entrevistado 11). *“Sim, não, isso aqui pra nós, eu acho que não é uma vantagem, é a família né, a família tem que ser unida, não é”* (Entrevistado 10). *“A sim, se o cara é sozinho é muito pior, aí até pra vim um caminhão aqui, não vem né. Eu já sei de lugar aí, o cara tirando pouco, aí que não vai. Para de tirar porque o caminhão não vai”* [Grifo Nosso] (Entrevistado 12).

“Existe uma vantagem porque na verdade todos os produtores são uma comunidade, trabalham negociam né, o que falta de um o outro complementa, na experiência, qualquer coisa, então na verdade é bom trabalhar em comunidade, sim” (Entrevistado 1).

“A isso é bom, isso é bom, sim. Troca de conhecimento é importante, isso é verdade. E até sabe por que, que nem nós aqui assim, a vizinha vende pra um, nós vendemos pra um, o vizinho vende pra outro, então a gente tem essa troca de informações assim, como cada um é”. (Entrevistado 3)

“Sim e como, tive a experiência que eu me acidentei agora dia 03/01/2017 ali, e os vizinhos sempre vieram me ajudar a e agente assim mesmo já vinha se ajudando, trocando trabalhos sem visar lucro com isso um do outro né, um do outro né e sem contar o quanto que eu

ajudei ele e o quanto que ele me ajudou, a gente sempre tá pronto um pro outro pra se ajudar, troca de experiência, mão de obra, amizade, um vínculo muito bom, ótimo” (Entrevistado 4).

“Acho que sim, porque até to vendendo pra CCGL porque to dentro dessa comunidade, se tivesse eu tivesse num lugar muito longe eles nem pegariam o meu leite, porque daí já seria um lugar mais longe pra eles irem. Daí como aqui tem uma linha que são 4 produtores, dentro de 2KM nos somos em 4 produtores, de repente so o meu eles não viriam, porque eu sou a menor produtora da linha aqui. Mas como aqui é fácil acesso e le passa aqui” (Entrevistado 6).

As vantagens deles estarem mais próximos, uma realmente é a comercialização do leite, tem alguns produtores que estão comercializando em conjunto, pra conseguir um volume maior de leite pra pegar um preço melhor. A segunda vantagem é troca de serviço de mão de obra que geralmente como o produtor de leite tem mão de obra familiar eles estando mais próximos, com alguns serviços maiores, como silagem eles tem condição de um ajudar o outro, eles fazem troca de serviço, isso também é uma vantagem que eles tem” (Técnico da Emater).

Para ratificar os relatos das vantagens locacionais advindas pela troca de experiências entre os produtores, foi solicitado a eles que detalhassem o que entendem como troca de serviços, o que pode ser observado nos relatos. *“É alguma, tipo uma época de plantio de pasto, se uma vaca dá problema de saúde, de trancar terneiro, de as veiz não não pega cria de inseminação, a gente troca ideias né, ou na verdade se uma pessoa na própria silagem também a gente ajuda” (Entrevistado 1).* *“Aham, a gente conversa os casos que acontecem, com os animais com a produção em si, a gente conversa” (Entrevistado 6).* *“Sim, agora mesmo eu ia ajudar o vizinho, lidar com a silagem, já não fui de manhã, ele tava plantando meu milho, aí terminei, não terminei, terminou a semente, agora de tarde vou ter que negociar uma semente pelo telefone né. Fazer silagem é o mais que se ajuda” (Entrevistado 12).*

“Sim. A isso é silagem, fazer silagem, é plantar, é colher, é isso aí antigamente era mais coisa, era roçada era carpida, mas hoje em dia não existe mais isso, hoje em dia ninguém quer pegar a enxada. Só nos ainda que tem, que existe ainda, daqui uns anos não vai existir mais isso. Enxada vai ser isento” (Entrevistado 13).

Confirmada a existência de interação entre os produtores da comunidade, entende-se que o entrevistado poderia identificar se houve

crescimentos dos produtores pertencentes ao aglomerado. Quando arguido sobre o fato, o que se constatou foi que os produtores que buscaram por crescimento conseguiram, embora o cenário de crises no leite oscile o preço e dificulte a capacidade do produtor em se organizar para investir é preciso que se foque na quantidade produzida para obter aumento de renda, uma vez que a produção não esta com uma boa valorização financeira atualmente. Seguem os relatos que corroboram com isto. *“Sim, o pessoal que mais a gente mais conversa, todos aumentaram um pouco, um acréscimo nesses últimos anos pelo menos” (Entrevistado 8).*

“Os vizinhos todos sim, eles tem crescimento sim, um dos motivos na verdade é que com o preço não ajudando você, você cada vez você tem que produzir mais pra você conseguir dar a volta e daí todo mundo ta crescendo” (Entrevistado 3).

“Cresceu quem quis crescer né, quem trabalhou pra isso. Meio que teve estabilidade, não teve ninguém que se sobressaiu, todo mundo na sua média, eu acho. Pela quantia de lavoura, quem quis aumentar 1, 2, 5, 10 vacas, fez, quem quis. Porque não adianta tu querer aumentar se tu não tem como, aqui a maioria já ta no seu limite” (Entrevistado 5).

“Não, o que se nota assim... tem, tem produtores que tem progredido ano a ano, assim no cúbito geral do município a produção leiteira não difere muito porque tem muito produtor que sai da atividade, no entanto quando ele sai da atividade ele vende os animais pra outro produtor próximo e os animais continuam produzindo dentro do município só que pra outro produtor. Aquele outro vai aumentar a produção dele, então são fatos assim e algumas propriedades tem aumentado em função de adoção de tecnologias, de manejo de rebanho, de seleção de rebanho também. Até nesses 2 anos que eu to trabalhando nesse escritório, 5 produtores pararam a atividade, inclusive famílias que saíram do município, venderam toda a propriedade e saíram” (Técnico da Emater).

Por outro lado, os que não apontam crescimento, afirmam que isto decorre do mercado e dos preços desestabilizados, há casos em que os produtores precisaram diminuir seus custos e a maneira que eles encontraram para isto foi diminuindo o rebanho e conseqüentemente sua produção e a rentabilidade da propriedade, mas que aos poucos estes produtores vêm se estabilizando, conforme relatado:

“Bah, isso aí... comunidade é sempre assim uns crescem e outros diminuem né, mas o setor leiteiro ta passando por dificuldades, inclusive por causa das altas e baixas né, quando ta bom o preço o pessoal faz dívida, quando cai não consegue pagar. Hoje nós temo

fora da negociata, da desonestidade das firmas pagar, de algumas firmas né, pagar mais e menos pra um e pra outro, o problema hoje é o preço aumenta 30% e cai 30% então quem faz dívida na época que o leite ta caro não consegue pagar quando ta barato, oscila muito o preço, não tem uma política, nesta época não tem crescimento, tem endividamento, os caras estão se endividando” (Entrevistado 1).

“Não a minha propriedade já teve maior, eu diminui porque tinha de diminuir custo né ela já teve maior. Mas teve uns que de anos pra cá aumentaram, aumentaram o rebanho outros venderam, não ta mais com rebanho, então quem ta com o leite ainda, a maioria até o ano passado quando começou a crise ele aumentou o rebanho, agora não sei como é que ta né. Eu acho que deu uma estabilizada. Os bichos continuaram aí né, uns pararam mas os outros começaram né” (Entrevistado 13).

Tendo identificado estas oscilações do mercado ligadas ao preço do leite, questionou-se os produtores se reconhecem alguma entidade de apoio ao produtor, como Senai, Sebrae, Senar, incubadoras, associações, sindicatos, universidades, empresas ou algum outro. O que foi lembrado por eles em sua grande maioria foi a assistência que as cooperativas prestam, a Emater, o Senar, a secretaria municipal de agricultura, como se acompanha nos relatos. *“A cooperativa sim e algum outro curso do Senar que eu já fiz que eu possa mencionar agora, mas mais é pela cooperativa” (Entrevistado 2).* *“Emater, nem o sindicato ta apoiando. O Senar já apoiou já teve e tem curso lá. A cooperativa não é cooperativa, ela não da nada e a mesma coisa a Cotriba, a cooperativa pra ti compra insumos. Então eu digo assim é complicado” (Entrevistado 13).* *“A prefeitura, o auxilio nos serviços, porque nos temo 10h. Eu mesmo, agora me lembrei, eu fiz meu curso de inseminação através da Emater, fiquei 5 dias lá, eu ganhei tudo, não gastei um pila em 5 dias” [Grifo Nosso] (Entrevistado 12).*

“A Emater! A cooperativa aqui não ajuda. O sindicato se tu precisar sim. A secretaria Municipal da Agricultura, nós até não peguemo semem, mas o nitrogênio sim e ganhamos também o plantio e coisa, agora não sei se vamo receber. Mas para a outra área que tem 10 hectares conseguimos ganhar o plantio da patrulha do município, mas agora nos compramo uma plantadeira” [Grifo Nosso] (Entrevistado 11).

“Na verdade nós tivemos aqui do Sebrae, da Emater uns anos atrás, como é que eles diziam? Era capacitação da produção leiteira, eu aprendi muito com isso só que dai depois trocou o técnico da Emater aí e eu não tenho mais visto falar se fizeram outros cursos, pela

indústria acho que a Santa Clara que fez uma vez, mas daí como a gente não é produtor da Santa Clara não fica sabendo né, mas acho que ela fez.

Tiveram capacitação da atividade leiteira pelo Sebrae e Emater. A empresa Santa Clara possui treinamento, mas como eles não entregam leite para esta empresa não podem fazer os cursos” (Entrevistado 1).

“Hoje em várias regiões existe um convenio com a Sicredi, quem é associado da Sicredi paga só 10% do curso e a Sicredi paga 90%. Porém a única Sicredi que não fechou convenio com a Emater foi Cruz Alta, o chefe lá, o tal de Vanderlei não aceitou de fazer o convenio, lá onde eu tava o Sicredi ta pagando, um curso que custa R\$300,00 o produtor paga R\$30,00 e a Sicredi paga R\$270,00, desde que ele seja sócio da Sicredi” (Técnico da Emater).

Por outro lado, nota-se que os produtores se consideram pouco assistidos atualmente, que já houve mais apoio e incentivo para a produção leiteira, fato este que demonstra uma dependência do produtor em ser incentivado ao crescimento, o que se corrobora com o relato a seguir.

“Nenhum hoje, acho que é quase que cada um por si. Anos atrás, a 20 anos atrás tinha bem mais fomentos, principalmente a Cotribá e coisa, aí uma época ela parou e dava mais só grão e agente escutou pessoas lá dentro dizer que o leite não adiantava, que o negócio era grão, era uma época que o grão tava em alta, hoje já reverteu bastante isso, mas o fomento em cima disso não tem mais, não é mais tão grande assim. Mais é querer vender produto só sabe, tipo palestra em cima disso mas não um ensino do trabalho, que nem eles se tu pegar ração da Cotribá eles dão assistência em veterinário, eles vem coletar leite para fazer análise, se tu pega ração, se tu não pega não faz” (Entrevistado 4).

Com os temas abordados neste item foi possível perceber que os produtores gostam de pertencer a uma comunidade de produtores rurais e que não é intenção deles produzir isoladamente, pois visualizam isto como mais dificultoso e oneroso. O aglomerado produtivo a que eles pertencem proporciona maior acesso do caminhão leiteiro, técnicos especializados e fornecedores, contam com a troca de serviço e informações entre vizinhos, o acesso entre eles é rápido o que ajudaria em emergências de saúde e para “cuidar” a propriedade quando se for preciso se ausentar, com esta perspectiva traz-se o próximo subitem que abordará questões relacionadas as vantagens sociais que um aglomerado pode proporcionar.

3.3 A percepção dos produtores quanto às vantagens sociais que a comunidade proporciona

Todos os produtores estão satisfeitos por pertencer a uma comunidade e quando arguidos sobre as vantagens por estar produzindo em um aglomerado produtivo, apontaram como principal vantagem o fato de ter na comunidade local a amizade, a ajuda mútua, a troca de serviços e informações.

Com base nisso se questionou quanto ao tempo para estar com a família fora do horário de trabalho assim como a disponibilidade para lazer, férias e viagens, tal questionamento se deu para tentar identificar a qualidade de vida destes produtores. O que se pode observar com os relatos dos entrevistados é que quanto a estar com a família se sentem mais beneficiados dos que as pessoas que trabalham fora de casa, pois estão sempre por perto uns dos outros, quanto ao convívio com familiares eles afirmam conseguir manter vínculo, frequência de visitas pois se revezam na atividade ou saem juntos fora do horário do leite. Fatos que se corroboram com os relatos dos entrevistados. *“A fora do trabalho na verdade, nós temos um horário que tem que ser dedicado ao leite, mas fora desse a gente tá livre pra lazer”* (Entrevistado 1). *“A gente consegue, sempre se dá um jeito, a gente faz e acostuma assim, tu quer sair faz ligeiro de manhã a gente usa a hora de meio dia e de noite, isso dá é só querer”* (Entrevistado 3). *“Sim, a gente tem mais relação com a família do que se tivesse trabalhando fora, quem nem o Marcos tá longe, eu não, to de meio junto, to de manhã, to de noite”* (Entrevistado 4). *“A isso sim, isso bem tranquilo, vivi, o nosso lazer e diversão, isso a gente não deixa de lado por causa da lida lá, nem que as vezes a gente tem que fazer um pouco mais tarde, mais cedo, mas isso a gente não abandona”* (Entrevistado 5).

No que tange a possibilidades de férias e lazer a realidade destes produtores muda, pois muitos afirmam se sentir escravizados pela atividade que exige cuidado diários, fatores já mencionados nesta pesquisa voltam a ser citados como entrave, como é o caso da falta de mão de obra de profissionais qualificados, confiáveis e disponíveis para

contratação no campo. Notou-se que os produtores rurais muitas vezes não querem colocar em suas propriedades funcionários por questão de confiança, ou pode-se dizer desconfiança, alguns admitem não confiar em ninguém que não seja da família, o que acaba os impedindo de tirar férias em família, teve relatos onde membros da família necessitam tirar férias separados, viaja um pois o outro precisa ficar em casa para manter a atividade. O que se corrobora pelos relatos. *“A nessa parte nós temos... temos escravizado, não arruma uma pessoa competente para cuidar e daí o tambo não pode abandonar né, lazer assim é fora de hora, nas horas vagas”* (Entrevistado 1). Férias e viagens negativo, é todo dia, as nossas férias, as nossas viagens é ir aqui na Fortaleza e voltar, vai de manhã e vem de meio dia” (Entrevistado 12).

“É complicado, o que é isso?? (risos), mas assim... é férias pra um e depois férias pra outro, os dois lá, família aqui não existe a anos, porque não tem a disponibilidade de pessoal pra gente substituir e daí a gente também não tem confiança né, a gente prefere mudar mesmo. Que nem ele (esposo) ficou 10 dias fora de casa, quem tomou conta fui eu (esposa) e assim como as vezes eu saio” (Entrevistado 5).

Por outro lado, os que afirmam ter disponibilidade para lazer, o descrevem como viagens até os familiares, até a cidade mais próxima, eles organizam encontros da comunidade nos finais de semana, tudo que demande pouco tempo para que possam a suas propriedades a tempo de cumprir com as obrigações da atividade. Como demonstrado nos relatos. *“To satisfeita, porque eu consigo sair, claro no horário do leite eu to em casa mas eu me organizo e eu saio bastante”* (Entrevistado 6). *“Consegue, férias, férias não, mas um fim de semana tira, uma vez ou outra”* (Entrevistado 8). *“Eles tem o lazer, dentro da comunidade ali eles conseguem no final de semana fazer as reuniões deles, apesar de que hoje assim o lazer eu diria que é o que eles menos fazem porque devido a custo e também a demanda do serviço né, como é mão de obra familiar eles estão direto na atividade lá”* (Técnico da Emater).

“Olha que a gente até consegue, nós somos mais, só um exemplo, esses dias eles foram, a dois meses atrás eu e o Leonardo saímos então as cunhada assumiram, mas daí a gente teve ajuda, tem um genro que ajuda e o cunhado, e agora esses dias eles foram de novo daí eu fiquei

sozinhas mas daí uma vizinha me ajudou, minha filha me ajudou, assim não é por muitos dias, mas uns quatro ou cinco dias dá pra gente jogar” (Entrevistado 3)

Com isto, foi possível perceber que os produtores consideram levar uma vida tranquila e com qualidade, embora encontrem dificuldades de se ausentarem por períodos longos de suas propriedades, afirmam que com esforço é possível organizar viagens e outras atividades de lazer. Pode-se constatar que possuem um vínculo muito forte com a comunidade em que estão inseridos, e que eles se ajudam sempre que necessário, por doenças, necessidade de mão de obra ou mesmo pelo vínculo de amizade, se reúnem regularmente o que comprova que é agradável o convívio entre eles. A figura 1 resume as vantagens locais relatadas pelos entrevistados durante a realização desta pesquisa.

Figura 1 – Vantagens locais identificadas nas entrevistas



Fonte: Elaborado pelos autores

De acordo com o que foi apresentado neste capítulo, percebe-se que as vantagens apontadas não fazem com que estes produtores sejam mais competitivos perante o mercado. A discussão teórica deste estudo reporta a competitividade como sendo uma maneira das organizações terem vantagens sobre seus concorrentes, na atividade leiteira pode-se constatar que a competitividade não está relacionada a regra de mercado, pois para o produtor não é possível se sobressair perante os concorrentes, pois não existem concorrentes, os demais produtores aglomerados ou não, são meramente elos da cadeia produtiva, a vantagem competitiva esta intrínseca a quantidade produzida e aos custos inerentes desta produção.

Por outro lado, corroborando com o que afirmam Filho e Moura (1013), as vantagens de aglomerados produtivos nas comunidades pesquisadas estão atreladas ao conhecimento e relacionamentos conforme demonstrados no item anterior (6.4.1).

Considerações finais

Este estudo partiu da discussão se existem vantagens locacionais em áreas aglomeradas geograficamente, na região do Alto Jacuí RS, buscando identificar fatores impactantes para a competitividade da atividade leiteira regional.

Para isto, foi realizada uma pesquisa qualitativa descritiva, através de um estudo de campo e observação em cinco municípios da região, a escolha dos municípios se deu por acessibilidade geográfica, e principalmente, por estes municípios possuírem um histórico de potencial produtivo, assim como pela existência de aglomerados produtivos geográficos. Deste modo, com o auxílio de técnicos da CCGL e Emater, esta pesquisa foi realizada em treze aglomerados produtivos, dispersos entre os municípios de Boa Vista Do Incra, Fortaleza dos Valos, Ibirubá, Quinze de Novembro, Selbach.

Afim de subsidiar a discussão dos dados que foram pesquisados, ao considerar os diferentes autores estudados verificou-se que, a discussão teórica sobre vantagens competitivas nos remete a capacidade organizacional de inovar e ajustar-se ao mercado, aliado de fatores

como custo de produção e agregação de valor. A competitividade está direcionada a escala de produção e ao acesso a mercados consumidores.

No que se refere ao agronegócio, percebeu-se pelas diferentes perspectivas apresentadas que os direcionadores de competitividade estão diretamente ligados a fatores de produção, a comercialização, a políticas governamentais, e a infraestrutura que tange armazenamento e logística.

Especificadamente na atividade leiteira, elenca-se como fundamental para a obtenção de potencial competitivo, o acesso a investimentos em tecnologias, e aprimoramento da mão de obra. Além disso, é importante considerar como um fator de competitividade, a gestão da propriedade rural em busca da redução de custos, pois entre os principais entraves para a atividade leiteira, segundo o que foi reportado pelos autores neste estudo, referem-se a falta de subsídios para a produção e a concorrência desleal vinda de produtos de outros países, fatores estes que o produtor rural não possui controle.

Ainda de acordo com o que foi discutido neste estudo, foram apontadas como vantagens competitivas o fato dos produtores estarem geograficamente próximos, o que pode apresentar vantagens locais, como baixa nos custos, facilitador de acesso aos fornecedores, concentração de mão de obra especializada, aumento e geração de renda, e incentivo para investimentos públicos.

Na região do Alto Jacuí/RS, amplamente caracterizada no capítulo 4 deste estudo, a atividade leiteira é um dos segmentos que mais tem crescido nos últimos anos, sendo que alguns dos municípios da região, encontram-se entre os maiores produtores de leite do Estado, como é o caso de Ibirubá, sendo assim, todos os municípios da região apresentam potencial para desenvolvimento da atividade leiteira, representando atualmente 4,71% da produção estadual. Do mesmo modo os dados da pesquisa mostram que em um contexto geral a região do Alto Jacuí tem uma produção média acima da Estadual, em todos os itens analisados (valor pago pelo litro do leite, valor monetário do leite, produtividade média, produção e rebanho).

Após discutidos os dados bibliográficos inerentes a competitividade,

a vantagens locacionais e caracterizada a atividade leiteira na região do Alto Jacuí, delimitou-se a discussão com produtores de leite pertencentes a aglomerados produtivos em municípios desta região.

De acordo com os resultados da pesquisa, as vantagens locacionais percebidas pelos produtores estão relacionadas principalmente ao acesso de caminhões nas propriedades rurais e a possibilidade de negociação que deriva deste acesso. De acordo com os relatos dos produtores, a capacidade de negociação que eles possuem deriva das opções que eles têm de migrar entre as empresas coletoras de leite, quanto mais empresas eles possuírem acesso em suas propriedades, maiores serão as opções de “negociação”, como é o caso do produtor que afirma passar até onze empresas diferentes em sua comunidade.

Outra importante vantagem apontada pelos produtores, é a troca de serviço, pois a falta de mão de obra especializada é um entrave para a atividade leiteira, deste modo, os produtores que residem em aglomerados produtivos afirmam que, quando necessário eles auxiliam uns aos outros, no preparo de silagem, plantio de pasto, resgate de animais em atoleiros e até mesmo se auxiliando durante partos de animais, que a assistência técnica não chega a tempo.

Ainda como vantagem impactante por estarem aglomerados, estes produtores costumam trocar informações no que se refere aos preços pagos, pelo leite, pelos insumos, por assistência técnica, além da troca de experiências quanto sobre a sanidade dos animais, trocam dicas para cuidar de mastite e outras doenças que possam estar sofrendo os animais.

Outra vantagem que está atrelada aos aglomerados, é a questão do acesso de assistência técnica especializada, conforme afirmado pelos produtores, eles possuem dificuldades de acesso a técnicos dos municípios, afirmam que são principalmente assistidos pelos técnicos das empresas para qual eles vendem o leite, o que se corrobora com os relatos dos técnicos que participaram desta pesquisa, quando eles afirmam que o fato dos produtores estarem aglomerados facilita o acesso, proporcionando maior assiduidade das visitas, pois quando um produtor chama eles já aproveitam para visitar os demais produtores do aglomerado.

Para finalizar as vantagens pontuadas nesta pesquisa, destaca-se a satisfação destes produtores por estarem vivendo em uma comunidade, dos laços de confiança, afinidade, cooperação, sinergia, aprendizagem e lazer inerentes aos produtores que conviverem no mesmo território, o que se confirma pelo costume dos produtores de reunirem a comunidade nos finais de semana, para confraternizações.

Apesar destas vantagens sociais apontadas, se percebeu durante as entrevistas que existe uma falta de confiança no que se refere a decisões para serem tomadas em conjunto, fator este que dificilmente permitirá que estes produtores consigam formar associações para comercializar conjuntamente sua produção ou mesmo para compra de insumos.

Percebeu-se desta forma que a discussão de competitividade discutida pelos autores do referencial teórico deste estudo, pode-se aplicar parcialmente na atividade leiteira. Se por um lado a discussão que atrela a competitividade a obtenção de vantagens perante seus concorrentes não se aplica, de outro lado, o aspecto que menciona a competitividade atrelada a ganhos de sinergia, sociais e locais corroboram como os resultados deste estudo.

Outro resultado inerente desta pesquisa foi a pequena quantidade de aglomerados produtivos de leite identificados na região, o que pode ser considerado aqui como um dos limitante deste estudo, embora o Alto Jacuí apresente números elevados de produção leiteira no estado. Os dados apontados por esta pesquisa, podem não corresponder a realidades de todos os municípios pertencentes a esta região.

Finalizando este estudo, recomenda-se que sejam identificados outros aglomerados que pertençam aos demais Coredes do estado, para que assim possam ser estudados e comparados com este estudo, que abordou a região do Alto Jacuí/RS, assim seria possível, no futuro caracterizar a competitividade dos aglomerados produtivos do Rio Grande do Sul.

Referências

ARAÚJO, Massilon J. **Fundamentos de agronegócios**. São Paulo: Atlas, 2005.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BATALHA, Mário O. **Gestão agroindustrial: GEPAI: Grupo de estudos e pesquisas agroindustriais**. São Paulo: Atlas, 2008.

BREITBACH, Á. C. M.; CONCEIÇÃO, C. S.; CALANDRO, M.L. Elementos conceituais para o estudo de aglomerações produtivas. In: MACADAR, B. M. de; COSTA, R. M. da. (Org.). **Aglomerações e Arranjos Produtivos Locais no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: FEE, 2016, p. 18-48.

CARVALHO, M.P. **Cenários para o leite no Brasil em 2020**. AgriPoint. MilkPoint. Brasília, 04 de março de 2017.

CASALI, Marisandra da S. **O sistema agroindustrial do leite do Rio Grande do Sul e a estrutura de governança nas transações com leite em Cruz Alta – RS**. Santa Maria, 2012.

CATTANI, Antonio D.; HOLZMANN (Org.). **Dicionário crítico sobre trabalho e tecnologia**. 4. ed. ver. ampl. Petrópolis: Vozes; Porto Alegre: UFRGS, 2002.

DOTTO, Bruna. O mercado clandestino do leite no RS. **ARCO Jornalismo científico e cultural**. UFSM, 2016. Disponível em http://coral.ufsm.br/arco/Digital/Noticia.php?Id_Noticia=184. Acesso em: 20/02/2018.

FARIAS, José A. A. Bacias leiteiras e desenvolvimento regional: o caso da bacia leiteira de pelotas no Rio Grande do Sul – Brasil. UNISC, Santa Cruz do Sul/RS. 2011.

FAUTH, Elvin M.; FEIX, Rodrigo D. A aglomeração produtiva de laticínios Fronteira Noroeste-Celeiro. Porto Alegre: FEE, 2016. Disponível em <https://www.fee.rs.gov.br/wp-content/uploads/2016/11/20161109livro-apls-a-aglomeraao-produtiva-de-laticnios-fronteira-noroeste-celeiro.pdf>.

FILHO, Wladimir L. C.; MOURA, Jane M. P. Clusters empresariais: Fatores que influenciam a melhoria da competitividade. **IASP 30º world conference of Science parks, ANPROTEC XXIII Seminário**

Nacional de Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas. Brasília, 2013.

FRANCO, Maria L. Publisi Barbosa. **Análise de conteúdo.** 4. ed. Brasília: Liber Livro, 2012.

FUSFELD, Daniel R. **A era do economista.** São Paulo: Saraiva, 2001.

GALVÃO, Abdel G.; BATISTA, Sueli S. S. **Empreendedorismo e inovação no agronegócio:** Um estudo sobre a produção leiteira no Brasil. Safety, Health and Environmental World Congress. Mongaguá – Brasil, 2009.

GIL, Antonio C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GUIMARÃES, Alberto Passos. **A crise agrária.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.

HANSEN, Peter B. **Um modelo meso-analítico de medição de desempenho competitivo de cadeias produtivas.** Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). Porto Alegre: UFRGS, 2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 2018.

LÜBECK, Rafael M.; WITTMANN, Milton L.; SILVA, Marcia S. Afinal, quais variáveis caracterizam a existência de cluster arranjos produtivos locais (APLs) e dos sistemas locais de produção e inovação (SLPIs)? **Revista Ibero-Americana de Estratégia – RIAE**, São Paulo, 2012.

MARSHALL, A. **Princípios de Economia: tratado introdutório.** São Paulo: Abril Cultural, vol. I, 1982.

MAZZA, Vera M. S.; MADRUGA, Lúcia R. R. G.; AVILA, Lucas V.; ZAMBERLAN, João F.; MACULAN, Calusa G. **Sustentabilidade social e desenvolvimento regional: um estudo sobre o arranjo produtivo local de leite de Santana do livramento.** URI, Santo Ângelo/RS, 2016.

MENDONÇA, Fabrício M.; TEIXEIRA, Marília P. R.; BERNARDO,

Denise C. R.; NETTO, Henrique P. F. Condicionantes territoriais para formação, desenvolvimento e estruturação de arranjos produtivos locais: um estudo comparativo em APLs de confecção do estado de minas gerais. **Revista de Administração e Inovação**, São Paulo, 2012.

NETO, Odilon J. O. **Clusters**: Agrupamento e reestruturação da cadeia produtiva do leite. Agronline. 2004. Disponível em: <http://www.agronline.com.br/artigos/clusters-agrupamento-reestruturacao-cadeia-produtiva-leite>. Acesso em: 14 maio 2018.

NEVES, Marcos Fava; CHADDAD, Fábio Ribas; LAZZARINI, Sérgio Giovanetti. **Alimentos**: novos tempos e conceitos na gestão de negócios. São Paulo: Pioneira, 2000.

OSTROSKI, Diane A.; MEDEIROS, Natalino H. **Dos complexos agroindustriais a ascensão dos agriclusters**. Ouro Preto – MG – Encontro Nacional de Eng. De Produção, de 21 a 24 de out. 2003.

OLIVARES, Gustavo L.; DALCOL, Paulo R. T. **Avaliação da contribuição de aglomerados produtivos para o desenvolvimento local no estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: EBSCO/UFRRJ, 2013.

PERES, Paulo R. F. **A implementação do projeto bacia leiteira e seus desdobramentos no município de Itaqui (RS)**. Itaqui: UFRGS, 2011.

RANGEL, Ignácio. **Introdução ao estudo do desenvolvimento econômico brasileiro**. Salvador: UFBA, 1957.

RIBEIRO, José L. D.; NODARI, Chistine T. **Tratamento de dados qualitativos**: técnicas e aplicações. Porto Alegre: PPGEO/UFRGS, 2001.

RODRIGUES, Andréia M.; RODRIGUES, Isabel C. **Vantagens da localização e competitividade**: uma análise das empresas de alimentos do município em Marília/SP. Brasília, 2003.

SALUME, Paula K.; GUIMARÃES, Liliane de O.; VALE, Gláucia M. V. **Análise de clusters**: Vantagens da abordagem baseada em sistemas dinâmicos. Minas Gerais - FAPEMIG, 2016. Disponível em: <http://www.egepe.org.br/2016/artigos-egepe/048.pdf>. Acesso em: 4 abr. 2016.

SANABIO, Marcos T.; ANTONIALLI, Luiz M. Arranjos produtivos locais espontâneos: um estudo exploratório em uma associação de produtores rurais do setor leiteiro. **XLIV Congresso da Sober**, Fortaleza – Ceará. 2006.

SFREDO, Janine Mattana. **Análise de fatores relevantes quanto à localização de empresas**: comparativo entre uma indústria e uma prestadora de serviços com base nos pressupostos teóricos. XVI ENEGEP - Fortaleza, CE, Brasil, 9 a 11 de Outubro, 2006.

SILVA, Antenor R. P. da. Pólo regional ou cluster: o caso do município de Rio Verde – Goiás – Brasil. **Caminhos de Geografia**, out, 2004.

SPAREMBERGER, A.; BÜTTENBENDER, P. L.; ZAMBERLAN, L.; HOFER, C.E. **Inovações tecnológicas nas cadeias do agronegócio de alimentos da região fronteira noroeste do Rio Grande do Sul**, COINI - Congreso Argentino de Ingeniería Industria, 2009.

SPEROTTO, Fernanda Q. **A estrutura dos arranjos produtivos no Estado**. Entrevista no site do Conselho regional de economia – Corecon. Disponível em: <http://www.coreconrs.org.br/economia-em-dia/356-a-estrutura-dos-arranjos-produtivos-no-estado.html>. Acesso: em 13 maio 2018.

SUZIGAN, Wilson; FURTADO, João; GARCIA, Renato; SAMPAIO, Sergio E. K. (2003), Coeficientes de Gini locais – GL: aplicação à indústria de calçados do Estado de São Paulo. **Nova Economia**, Belo Horizonte, jul./dez.2003.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

VALE, Gláucia M. V.; CASTRO, Jose M. Clusters, arranjos produtivos locais, distritos industriais: Reflexões sobre aglomeração produtivas. **Análise Econômica**, Porto Alegre, ano 28, n. 53, p. 81-97, mar. 2010.

WILLIAMSON, O. E. **The economic institutions of capitalism**: firms, markets, relational contracting. New York: The Free Press, 1985.

ZACCARELLI, Sergio B.; Telles, Renato; SIQUEIRA, João P. L. de; BOAVENTURA, João M. Gama; DONAIRE, Denis. **Clusters e redes**

de negócios: uma nova visão para a gestão dos negócios. São Paulo: Atlas, 2008.

ZYLBERSZTAJN, Decio; NEVES, Marcos Fava. **Economia e gestão de negócios agroalimentares.** São Paulo: Pioneira, 2000.

A GESTÃO COMPETITIVA DE UMA ÁREA EXPERIMENTAL UNIVERSITÁRIA

*Juliano Nunes Alves
Keila Roberta da Cruz Ropke
Claudia Maria Prudêncio de Mera*

Este capítulo tem por objetivo apresentar uma forma de ser gerida uma área experimental universitária a partir de análise dos determinantes das relações entre empresas do agronegócio e a Universidade e relacionando a uma gestão direta sobre os direcionadores de competitividade no agronegócio. Parte-se do pressuposto que uma gestão competitiva contribui para o melhor relacionamento entre empresas e Universidade e também no desenvolvimento competitivo no médio prazo.

O presente capítulo foi realizado a partir de pesquisas de campo realizadas na área experimental da Universidade de Cruz Alta e em visitas e eventos do agronegócio na região de Cruz Alta. Foram envolvidas 48 empresas ao longo do ano de 2018. Esses dados coletados foram analisados de forma qualitativa e quantitativa afim de gerar repostas mais objetivas e práticas ao contexto e a proposição de uma gestão competitiva para área experimental analisada e para o de outras instituições de ensino ou pesquisa.

1 Cenário competitivo

Iniciamos apresentando o atual cenário competitivo, em meio a dificuldades e incertezas, muitas empresas buscam conquistar vantagens perante seus concorrentes. E a concorrência acirrada, a maior exigência de qualidade por parte dos clientes e as dificuldades econômicas, forçam a necessidade de compreensão do seu ambiente de negócios e serem mais eficientes na solução dos seus problemas (TESTON; FRANCISCO; VEFAGO, 2017).

De outra maneira é possível afirmar que a competição entre empresas está cada dia mais dependente da sua velocidade e eficiência

em conseguir criar e comercializar novos conhecimentos, pois a tecnologia vem avançando consecutivamente, cujo ciclo de produtos passa a ser cada vez maior, tendo um custo mais elevado para manter a empresa atualizada e crescendo, demandando investimentos em recursos (BATALHA; SOUZA FILHO, 2009). E quando a competitividade no agronegócio pode ser utilizada a definição proposta por Ferraz; Kupfer; Hagunauer, 1997, p. 5: “a capacidade da firma de formular e implementar estratégias concorrências, que lhe permitam ampliar ou conservar, de forma duradoura, uma posição sustentável no mercado”.

Além disso, o contexto da globalização, o qual é um processo evolutivo da sociedade, onde as mudanças, nesse cenário mundial, dificultam as condições de sobrevivência das empresas e aliado a outros fatores que impõem à formação de diferentes arranjos, na busca de se manterem no mercado competitivo, obrigando as mesmas a estabelecerem relações cooperativas, com vistas a obter os fatores de produção necessários à sua manutenção nos mercados (MOTTA, 2010).

Nesse cenário uma visão isolada de unidade produtiva competitiva perde espaço para uma visão mais abrangente de grupos de empresas competitivas. Essas, de forma geral, buscam estabelecer inter-relações nas mais diversas formas, podendo ser essas formais ou informais, buscando enfrentar problemas comuns e/ou explorar conjuntamente as possibilidades que se oferecem, gerando com isso uma eficiência coletiva (MALAFAIA; CAMARGO; SANHUEZA; AZEVEDO, 2009).

Portanto, as ambições e interesses estratégicos compartilhados, centradas em um inimigo comum, são considerados por gerentes como chaves para superar a rivalidade entre parceiros e manter uma aliança em funcionamento. Uma variedade de termos que são utilizados na apresentação dos relacionamentos interorganizacionais, estes incluem: redes, joint ventures, alianças estratégicas e cooperação, para fornecer um exemplo da variedade que existe.

Um desses termos pode ser adotado para uma área experimental que trata-se de alianças estratégicas baseadas na cooperação e na geração de ações voltadas para inovação e desenvolvimento de novos conhecimentos

para o desenvolvimento regional e dos setores envolvidos. Assim, na área experimental analisada pode-se verificar empresas dos setores agrícolas voltados a estruturas, insumos, serviços e pecuária.

Essas diferentes especialidades e tecnologias geram desafios no âmbito da cooperação, segundo Lorange e Roos (1996) nas empresas atuais está relacionada em criar um clima de confiança e entendimento mútuo, onde os atores atuam na aliança estabelecendo relações tanto com outros segmentos dos agronegócios quanto com a universidade e cursos. As pesquisas sobre os meios aplicados para acelerar e consolidar a interação entre universidades e empresas tem variado quanto à natureza. Algumas destas investigações são feitas com o propósito de criar relatórios, de interesse principalmente dos órgãos estatais. Algumas considerações referem-se aos setores nos quais, a maior parte dos estudos de interações e parcerias estão concentradas, em especial, na área de engenharia e tecnologia (DA COSTA; PORTO; PLONSKI, 2009; MUSSI; PEDROSO; STOECKL, 2017; SEGATTO-MENDES, 2018).

Buscando propor uma gestão competitiva para áreas experimentais e consequentemente o desenvolvimento regional, o presente estudo pode contribuir para o entendimento da tríade empresas, mercado e universidade através do entendimento dos determinantes de relacionamentos e dos direcionadores de competitividade: Tecnologia, Insumos e Infraestrutura, Gestão, Ambiente Institucional, Estrutura de Mercado e Governança e Sustentabilidade Ambiental, (BATALHA; SOUZA FILHO, 2009) como fatores de operacionalização e delimitação dos objetivos comuns na aliança.

2 Determinantes dos relacionamentos

Inicialmente foram realizados levantamentos bibliográficos a fim de selecionar a base teórica para sustentar os questionamentos a serem realizados, nesse momento foram identificados que nos estudos de redes interorganizacionais, existe uma carência de delimitação a respeito dos aspectos que tratam principalmente das questões de configuração de redes interorganizacionais capazes de evoluírem ao longo do tempo.

Assim, em relação aos determinantes que influenciam nos relacionamentos interorganizacionais, pode-se verificar que, os norteadores das relações e da permanência em redes representam os ganhos reais de estar em redes, melhor descritos no Quadro 1, partindo dos estudos de diversos autores como por exemplo: Jarillo (1988); Perrow (1992); Pereira e Venturini (2006); Balestrin e Verschoore (2008); Alves (2011); Alves (2016).

Quadro 1 – Determinantes dos Relacionamentos Interorganizacionais

Fator	Descrição	Componentes
Acesso à Soluções	Em muitos segmentos, custos fixos altos requerem que as empresas encontrem parceiros para expandir seu volume de produção.	Troca de informações Aprendizagem Conhecimento Cooperação
Objetivos Individuais	O novo contexto exige que ela saiba lidar com objetivos compartilhados com outras firmas, que ela trabalhe para alcançar os objetivos individuais, mas também os objetivos da rede a qual pertence, que ela determine objetivos individuais a partir das implicações da rede a qual participa.	Metas individuais Participação de mercado Poder de negociação
Aprendizagem e Inovação	Relacionamentos cooperativos proporcionam às empresas a oportunidade de aprender com outros parceiros.	Troca de informação Conhecimento Tecnologia
Relações Sociais	Relacionamentos cooperativos proporcionam às empresas a oportunidade de juntas suas habilidades para desenvolver novos produtos e/ou serviços.	Auxílio Confiança Laços familiares Reciprocidade
Poder de Mercado	Estabelecer parcerias com uma empresa local é, frequentemente, a única maneira prática de ganhar-se acesso a mercados externos.	Poder de barganha Condições exclusivas Representatividade
Redução de Custos e Riscos	Relacionamentos cooperativos permitem que duas ou mais empresas compartilhem os riscos e os custos de dado empreendimento.	Custos e riscos compartilhados Ações conjuntas Apoio

Fonte: Elaborado pelos autores

As redes possuem a finalidade de reunir atributos que permitam uma adequação ao ambiente competitivo em uma única estrutura, sustentada por ações uniformizadas, porém descentralizadas, que possibilite ganhos de escala sem perder a flexibilidade por parte das empresas associadas (VERSCHOORE; BALESTRIN, 2008). As associações proporcionam economias de escala pelo fato de as participantes passarem a ter, entre outros diferenciais, maior poder de negociação com seus fornecedores e parceiros (BALESTRIN; VERSCHOORE; PERUCIA, 2014).

Os resultados foram encontrados a partir de uma análise fatorial conforme Hair et al. (2005, p. 89), a “análise fatorial pode ser utilizada para examinar os padrões ou relações latentes para um grande número de variáveis e determinar se a informação pode ser condensada ou resumida a um conjunto menor de fatores ou componentes”.

E para confirmação, foi realizado o cálculo de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) o qual conforme AAKER *et. al.*, 2001, valores menores do que 0,6 indicam que a análise fatorial é insatisfatória para a explicação da correlação de cada par de variáveis pelas demais variáveis consideradas no estudo.

A análise fatorial com um KMO de 0,66 demonstra ser satisfatória a fatorial e a partir dela pode-se verificar que o fator mais determinante foi o *acesso a soluções* (10%) de explicação e uma % Variância de 36.757% dos determinantes de relacionamentos entre empresas do agronegócio e Universidade de Cruz Alta. Esse primeiro fator determinante acesso a soluções diz respeito a todos os serviços, produtos e infraestrutura disponibilizados para o desenvolvimento dos associados, que, de certa forma, têm relação com as motivações para permanecerem na associação (VERSCHOORE; BALESTRIN, 2008).

Sabe-se que parte dos problemas enfrentados por uma empresa podem ser superados pelo desenvolvimento de soluções e acesso a produtos e serviços, a partir da associação na qual ela se insere. As soluções disponibilizadas pelas associações podem assumir a forma de infraestrutura e de apoio às ações de maior amplitude, facilitando ações individuais dos associados. Essa infraestrutura coletiva materializa

o sentido dos envolvidos em pertencer ao grupo (OLSON, 1999), fortalecendo suas relações interorganizacionais e conectando-os mais intensamente uns com os outros (NETO; CORRÊA; TRUZZI, 2015), concomitantemente existindo uma redução de custos e riscos.

O segundo fator determinante foi o dos *benefícios individuais* com 11,013% da variância. Quando menciona-se benefícios individuais, Alves (2011) descreve que todas as organizações ao participarem de redes interorganizacionais nos dois primeiros anos precisam ter seus objetivos individuais atingidos e que a partir desses dois anos acontece um maior envolvimento e participação na geração de novos benefícios ou compartilhamento de informações e conhecimentos eficazes ao desenvolvimento das redes.

O terceiro fator determinante dos relacionamentos foi o da *aprendizagem e inovação*, 8,265% da % variância, onde as associações permitem que as empresas envolvidas acessem novos conceitos, abrindo novas perspectivas de mercados e métodos, eliminando paradigmas e criando meios para o desenvolvimento (ALVES, 2016; SILVA; CAMARGO, 2018). A aprendizagem pode apresentar-se por meio da interação e das práticas rotineiras de colaboração (POWELL, 1998; LOEBBECKE et. al, 2016), do desenvolvimento de competências e de habilidades coletivas, ou mesmo por meio de processos conjuntos interorganizacionais (KRAATZ, 1998). O desenvolvimento de estratégias coletivas de inovação, apresentam a vantagem de permitir o rápido acesso às novas tecnologias por meio de seus canais de informação (VERSCHOORE; BALESTRIN, 2008).

O quarto fator determinante identificado foi o das *relações sociais*, a qual demonstrou 5.716% da variância. Esse fator, conforme afirmam Verschoore e Balestrin (2008), diz respeito ao aprofundamento das relações entre os indivíduos, ao crescimento do sentimento de família e à evolução das relações do grupo para além daquelas puramente econômicas.

De acordo com Perrow (1992), as associações configuram-se como a forma organizacional mais indicada a gerar relações sociais favoráveis,

por possibilitar experiências de auxílio mútuo, por abrir espaços para a ocorrência de contatos pessoais entre os empresários e por permitir a discussão franca e aberta tanto dos problemas quanto das oportunidades que envolvem os negócios dos participantes. Esse tipo de relação, além dos benefícios já citados, facilita o processo a aprendizagem e inovação das empresas.

Complementar a esse fator pode ser identificado no fator 5 com 4% da variância, *poder de mercado*, o qual permite às empresas ampliar o potencial de barganha nas distintas relações econômicas e possibilita a realização de acordos comerciais em condições exclusivas (VEERSCHOORE; BALESTRIN, 2008).

Ao participar de uma associação, as empresas passam a ser percebidas com distinção em sua área de atuação, além de receber maior crédito e reconhecimento por parte do público, garantindo maior validade nas ações empresariais (DIMAGGIO; POWELL, 1983). Do mesmo modo, surgem possibilidades para o estabelecimento de vantajosos relacionamentos com “[...] universidades locais, grandes fornecedores e agências estatais que as pequenas firmas individuais não poderiam estabelecer” (HUMAN; PROVAN, 1997, p.383). Em virtude das possíveis ligações com universidades, agências e firmas, as empresas criam relações sociais umas com as outras.

E por fim, o fator *redução de custos e riscos* com 4,07% da % Variância, representa que redução de custos e riscos como Ebers (1997) e posteriormente Haga (2009) descrevem que esse fator refere-se ao benefício de dividir entre os associados os custos e os riscos de determinadas ações e investimentos que são comuns aos participantes. Como qualquer outra organização, as empresas associadas a área experimental possuem custos internos e externos, inclusive para o estabelecimento, a manutenção e o gerenciamento de suas interdependências e de manutenção das suas atividades e ações na área experimental. Dessa forma, conclui-se que o relacionamento com a Universidade, proporcionam suporte ao empreendimento de ações conjuntas, permitem a redução de custos diversos, tais como os de produção, de transação, de informação e de formação (VERSCHOORE; BALESTRIN, 2008). No momento em que

as empresas atuam em conjunto e alcançam uma redução de custos e riscos.

Assim, os resultados proporcionam uma explicação de 20,472% dos determinantes dos relacionamentos entre empresas do agronegócios e Universidade através da área experimental. E com esses resultados, busca-se agregar uma análise dos fatores competitivos e como podem ser gerida a área experimental de forma competitiva.

3 Fatores competitivos

Segundo Coutinho e Ferraz (1995) a competitividade é a capacidade da empresa de formular e implementar estratégias concorrenciais, que lhe permitam conservar de forma duradoura, uma posição sustentável no mercado. Também para Perosa e Baiardi (1999), é um atributo resultante de processo contínuo de adoção de inovações nas esferas tecnológicas, institucional, dotando determinado ramo da atividade econômica de poder de concorrência nos mercados externo e interno.

Diversos estudos, como de Duren, Martin e Westgren (1991), sugerem que a competitividade não pode ser medida somente por um índice, mas deve ser avaliada a partir de uma série de fatores, os quais chamaram de direcionadores de competitividade.

4 Direcionadores competitividade

Em relação aos direcionadores de competitividade, Batalha e Souza Filho (2009) e De Aro e outros (2010), reúnem um conjunto de fatores que proporcionam a análise da competitividade de cadeias agroindustriais como é o caso da área experimental agrícola da IES voltada para produção agrícola e relacionamentos de negócios no setor do agronegócio.

Para alcançar objetivos comuns da formação da rede serão considerados como norteadores os direcionadores: 1) tecnologia; 2) insumos e infraestrutura; 3) gestão das unidades de produção; 4) ambiente institucional; 5) relações sociais; 5) coordenação e governança;

6) estrutura de mercado. Esses seis direcionadores competitivos podem ser melhor descritos e apresentadas no Quadro 2.

Quadro 2 – Direcionadores de competitividade

Ganhos competitivos	Definição	Variáveis
Tecnologia	Tecnologia “é o conjunto organizado de todos os conhecimentos – científicos, empíricos ou intuitivos – empregados na produção e comercialização de bens e serviços.”	Projetos; produtos; atualizações tecnológicas.
Insumos e Infraestrutura	São os recursos que tornam a atividade produtiva possível e que a partir de quatro eixos de recursos principais da atividade produtiva.	a) terra, ou recursos naturais – água, minerais, madeiras, peixes, solo para fábricas e terra fértil para a agricultura; b) trabalho, ou recursos humanos – pessoal administrativo, técnicos, engenheiros, gerentes e administradores; c) capital – compreende o conjunto de bens e serviços: máquinas, equipamentos, prédios, ferramentas e dinheiro; d) capacidade empresarial – envolve um segmento dos recursos humanos da economia, que assume riscos junto ao mercado.
Gestão das unidades de produção	Habilidade e capacidade de gestão nas suas relações com fornecedores e clientes.	Qualidade, certificação, planejamento, controle de custos, planejamento etc.
Ambiente institucional	O ambiente institucional é o conjunto de regras básicas sociais, legais e políticas que estabelecem as bases para a produção, a troca e a distribuição.	As regras que definem os direitos de propriedade, os direitos de contrato etc, além dos fatores macroeconômicos, os programas e políticas governamentais, tributação e comércio internacional.

Relações sociais	O aprofundamento das relações entre os indivíduos, o crescimento do sentimento de família e a evolução das relações do grupo para além daquelas puramente econômicas.	Limitação do oportunismo Ampliação da confiança Acúmulo de capital social Laços familiares Reciprocidade Coesão interna
Coordenação e Governança	São as variáveis que determinam as formas e as relações entre as organizações.	Indicadores para coordenar as transações pelos agentes na garantia de eficácia dos contratos.
Estrutura de Mercado	Oferta e demanda se referem “ao comportamento das pessoas quando integram nos mercados”, e mercado “é um grupo de compradores e vendedores de um dado bem ou serviço.”	Número de empresas na área experimental, nível de concentração, capacidade de produção, tamanho médio das empresas produtoras, diferenciação dos produtos oriundos da cadeia etc.

Fonte: Adaptado de De Mattos; dos Santos Guimarães (2005); Batalha; Souza Filho (2009); De Aro et. al. (2010).

Analisando o Quadro 2 pode-se afirmar sobre os direcionadores competitivos de Batalha e Souza Filho (2009) tem por objetivo: o desenvolvimento de tecnologias e inovações, manutenção, gestão e organização tanto das unidades produtivas envolvidas quanto insumos e infraestrutura, a formação de um ambiente institucional com uma estrutura de mercado como para uma coordenação e governança e objetiva relações sociais entre os envolvidos.

Sobre os direcionadores apresentados no Quadro 2 mostra que por exemplo, a Tecnologia pode implicar em redução de custos, aumento de produtividade, elevação da qualidade dos produtos, maior capacidade para diferenciar produtos e atender com eficiência as demandas dos compradores. Segundo os estudos de Batalha Souza e Filho (2009) o padrão e a capacidade de geração de inovação são fatores cruciais para a sustentação da competitividade das redes.

Os insumos e infraestrutura por se tratarem de a) terra, ou recursos naturais – água, minerais, madeiras, peixes, solo para fábricas e terra fértil para a agricultura; b) trabalho, ou recursos humanos– pessoal administrativo, técnicos, engenheiros, gerentes e administradores; c) capital

– compreende o conjunto de bens e serviços: máquinas, equipamentos, prédios, ferramentas e dinheiro; d) capacidade empresarial – envolve um segmento dos recursos humanos da economia, que assume riscos junto ao mercado, podem perfeitamente estar vinculados e em relação com: o fator de gestão das unidades de produção onde habilidade e capacidade de gestão nas suas relações com fornecedores e clientes, o desenvolvimento conjunto de produtos, na troca de informações tecnológicas, nos fluxos de entregas que minimizam estoques e na garantia assegurada de qualidade-estabilidade nos contratos etc. A disponibilidade e o custo dos principais insumos afetam diretamente a competitividade da rede.

Considerando que as empresas estão em constante enfrentamento em um ambiente de forte concorrência e precisam adotar estratégias para sobrevivência no mercado com perspectiva de longo prazo e de forma sustentável. A estrutura de mercado, coordenação e governança são as características organizacionais de um mercado, as quais determinam as relações entre vendedores, entre compradores e entre compradores e vendedores.

Nesse sentido, Batalha Souza e Filho (2009) afirmam que é necessário identificar o nível de competição e cooperação existente entre os agentes da rede, tanto vertical quanto horizontalmente. A competição influencia o comportamento das empresas na determinação dos preços, da produção ofertada, da eficiência, da existência de economias de escala, da viação de barreiras à entrada, da capacidade de diferenciar produtos (indicadores de competitividade revelada) e da gestão de suprimentos.

Essas relações devem-se a habilidade e capacidade de gestão para o desenvolvimento conjunto de produtos, na troca de informações tecnológicas, nos fluxos de entregas que minimizam estoques, na garantia assegurada de qualidade, estabilidade nos contratos etc. Esta capacidade é descrita por Batalha Souza e Filho (2009) a capacidade das empresas de responder às mudanças do mercado é fortemente influenciada pela adoção de ferramentas de gestão. Em geral, são ferramentas que permitem controlar e monitorar processos produtivos e financeiros das empresas.

O entendimento dos direcionadores que influenciam as alianças

de cooperação no agronegócio demonstradas no Quadro 2 com foco na área econômica organizacional as quais demonstram benefícios obtidos através dos ganhos de escala dentro da organização, tendo assim o poder de barganha entre eles (WILLIAMSON, 1985). E na área social através das relações sociais que a rede pode gerar através de laços fortes e laços fracos gerados ao longo de tempo de relacionamentos na rede (GRANOVETTER,1992).

5 Gestão competitiva da área experimental

Partindo do pressuposto que as alianças proporcionam às organizações alcançarem uma cooperação e uma maior competitividade, utiliza-se como base de uma gestão competitiva os conceitos de alianças aplicados aos determinantes dos relacionamentos, bem como resultados da configuração dos direcionadores de competitividade afim de proporcionar uma visão gerencial da área experimental e contribuir para um maior aproveitamento em inovações e desenvolvimento relacional entre os envolvidos.

Inicialmente, Balestrin e Verschoore (2008) afirmam que o surgimento da cooperação deve se a partir de interesses comuns entre os indivíduos que em conjunto consigam obter realizações. Portanto, a formação de um grupo ou aliança ocorre quando um indivíduo ou empresa percebe a dificuldade de atender as exigências do mercado de forma isolada ou de ganhos competitivos. Doz e Hamel (2000) complementam que há uma cooperação quando duas empresas concordam trabalhar em conjunto, avaliando a criação de valores de suas alianças e suas compatibilidades estratégicas.

Embora haja interesses de cada parceiro pela posição individual de cada um deles, determinando assim um escopo estratégico e econômico na aliança, torna se uma decisão comum consciente dos dois parceiros. Tornando a cooperação uma tarefa de interesses dos parceiros, no estabelecimento de coordenação e integração, entre eles dia após dia. Balestrin e Verschoore (2008) complementam falando que o emprego da estratégia de cooperação, pode facilitar a empresa a atingir

outros mercados, bem como desenvolver seu papel de maneira conjunta, diferente da barganha e do oportunismo, as estratégias coletivas tornam possível as relações e a busca de aprendizado em conjunto.

Em relação a definições sobre alianças na literatura dois conceitos podem ser considerados e adotados no presente estudo, um sobre as alianças conforme Isoraite (2009) e o outro sobre a cooperação de Balestrin e Vargas (2004). O primeiro refere se a aliança como sendo um objetivo de obter recursos comuns, desenvolvimento empresarial e criação de parcerias, melhorando as competências e desenvolvendo o sucesso.

Além disso, a literatura sobre alianças segundo Isoraite (2009) pode ser definida como: “Define alianças estratégicas como um acordo, entre duas ou mais organizações, de cooperação num negócio específico, para que cada uma beneficie dos pontos fortes uns dos outros e ganhem vantagem competitiva. A realização de alianças estratégicas funciona como uma resposta à globalização e à crescente incerteza e complexidade dos mercados. Uma aliança estratégica implica, assim, a partilha de conhecimento e experiências, a redução de riscos e custos, e o desenvolvimento de novos produtos e tecnologias”.

Outra definição sobre aliança pode ser entendida como um sistema de elos que para Cândido e Abreu (2005) é uma estrutura a qual as empresas podem participar em decorrência das limitações de ordem dimensional, estrutural e financeira, não podendo assegurar as devidas condições de sobrevivência e desenvolvimento de modo isolado. São formadas por uma estrutura não muito rigorosa e compostas de atividades com valor agregado, que constantemente necessitam de novos elementos agregados.

Podendo existir simplesmente para a troca de informações ou em um processo de atividades conjuntas. Para Doz e Hamel (2000) os benefícios para alcançar o sucesso devem ser suficientes para que os parceiros menores abram mão de sua autonomia e se comprometam com a aliança. Os benefícios podem ser diversos, compartilhamento nas economias de escala e escopo e nos lucros criados por estas, compartilhamento de poder

de mercado com um líder, obtenção de acesso a tecnologias de ponta e proteção dos ventos diretos da concorrência. Podendo haver, ambições e interesses estratégicos compartilhados, focalizando algo incomum, considerados pelos gerentes uma chave para superar a rivalidade entre parceiros e manter uma aliança em funcionamento.

Em relação a troca de informações pode-se estabelecer metas conjuntas comprometendo sua independência depois da aliança, assim as empresas irão participar de benefícios, dividindo o controle das atividades e contribuindo para as áreas estratégicas, alocando alcançar um sucesso e benefício entre os dois parceiros (ARRUDA, 1998).

Entre os dois parceiros deve ser norteadada pela cooperação interorganizacional, a qual, conforme, Balestrin e Vargas (2004), seguindo a definição de Marcon e Moinet (2000) referem às empresas que mantêm a sua independência, apesar de terem optado pela coordenação de atividades conjuntas. Essa cooperação conjunta tem como finalidade o alcance de objetivos mútuos que passam, por exemplo, pela criação de novos mercados, pela divisão de custos e riscos em pesquisas de desenvolvimento de novos produtos e pela gestão da informação e de tecnologias.

Sendo esse alcance de objetivos mútuos uma forma de alcance de consolidação da posição das organizações no mercado e uma forma de dar resposta às exigências desses mesmos mercados. A cooperação torna se, assim, com o acréscimo de confiança uma alternativa viável para o atingimento de determinados objetivos que individualmente não seriam possíveis pela necessidade de sobrevivência individual.

Esta confiança segundo Lorange e Roos (1996) tende a ser um meio de atingir os fins, evoluindo em direções a algo solicitado, gerando impactos para a evolução e controle do processo. Do ponto de vista estratégico De Lima e Filho (2009) concluem que a decisão na formação de uma aliança esta interligada a uma cooperação mutua onde possa haver um fluxo de recursos, levando assimetrias para que possam obter resultados, com a visão de relacionar se visando valores e resultados, baseandose simplesmente na confiança.

Nesse sentido, uma aliança de cooperação exerce a função de facilitar relações conjuntas, com a troca de recursos para construir objetivos comuns. Gerando assim ganhos competitivos entre elas, obtendo maior eficiência empresarial na escala de ganhos, com acesso a provisão conjunta de serviços ou apoio a investimentos. Balestrin e Verschoore (2008). Esses ganhos competitivos podem ser a justificativa do porquê deve se realizar alianças e quais os ganhos cada envolvido pode obter ao realizar essa cooperação (ALVES et al., 2011).

Sendo assim, as alianças na universidade, através de diversos estudos têm demonstrado a relevância e o avanço das relações entre universidades, institutos de pesquisa e organizações. Assim, a exploração do tema alcança consenso em determinadas frentes – como a questão das parcerias na busca por inovação (ETZKOWITZ; LEYDESDORF, 1998; 2000; ETZKOWITZ, 2002), e nas necessidades de gerenciamento nas interações entre empresas e universidades (ANDREASSI; VASCONCELLOS; SIMANTOB, 2002, LOPES; FERRARESE; CARVALHO, 2017).

Os resultados alcançados, foram alcançados a partir das entrevistas em profundidade realizadas em diversos momentos junto a empresas de uma área experimental. Reforça-se que a área experimental estudada uma população total de 48 empresas ao longo de 2018, fase de aplicação da pesquisa e que foi possível utilizando os direcionadores de competitividade apresentado anteriormente responder como pode ser configurada uma gestão competitiva em uma área experimental comportando relacionamentos entre Universidade e empresas do agronegócio, Figura 1.

Na Figura 1, verifica-se uma estrutura identificada nos questionamentos e entrevistas realizadas ou uma missão e objetivos para as empresas estarem em uma área experimental e a relação comum com a Universidade:

Missão: *Ser referência em ensino e tecnologias na gestão produtiva agrícola.*

Objetivo: *Desenvolver a cultura e o comportamento das pessoas*

quando integram o mercado da produção agrícola determinando as relações de negócios.

E para atender essa missão e objetivos a rede pode ser estruturada nos preceitos do Programa Redes de Cooperação onde os direcionadores de competitividade desenvolvidos por Batalha, 2009, tornam-se as equipes, Figura 2. A gestão da rede se dará através de equipes de trabalho às quais baseando-se em objetivos específicos que proporcionem uma maior interdependência no atingimento de uma gestão competitiva.

Figura 1 – Equipes a partir dos direcionadores de competitividade

Tecnologia	Gestão	Insumos e Infraestrutura	Ambiente
<ul style="list-style-type: none"> • Inovação • Desenvolvimento Produtos • Testes Novos Produtos 	<ul style="list-style-type: none"> • Produtiva • Empresarial 	<ul style="list-style-type: none"> • Máquinas / Produtos • Laboratórios • Experimentos • Gestão da Área 	<ul style="list-style-type: none"> • Imagem / Comunicação • Entidades / Setor Público

Fonte: Elaborado pelos autores

A forma de como pode ser gerida a rede pelo direcionador: governança onde o desempenho e atingimento do proposto pela rede se dará através de projetos e pesquisas junto à área experimental.

Pelo fato de as redes de empresas serem formadas com o objetivo inicial de obterem ganhos econômicos através de alianças e competitividade, estes fatores teoricamente geram dependências das empresas com as redes na qual estão inseridas. No entanto, na fase inicial de formação da rede, como essas atividades econômicas ainda não estão bem estruturadas, estes fatores ainda não são determinantes para o estabelecimento de uma relação de dependência das empresas com a rede. Segundo Klein (2012), a rede necessita de certo tempo para a consecução das atividades o que implica em poucos resultados de curto prazo.

Esses apontamentos teóricos empíricos remetem as seguintes proposições de pesquisa que podem ser desenvolvidas em novos estudos.

PROPOSIÇÃO1: Há uma relação direta com o uso de novas tecnologias, insumos e infraestrutura e a gestão das unidades de

produção, gerando projetos, aproveitamento dos recursos naturais e humanos, bem como a qualidade e a certificação promovidos pela rede com a dependência de empresas parceira.

Na rede da área experimental o objetivo identifica nas entrevistas e da rede da área experimental: redução de custos, aumento de produtividade, elevação da qualidade dos produtos, maior capacidade para diferenciar produtos e atender com eficiência as demandas dos compradores. O objetivo tange ainda em aplicar indicadores de competitividade ligados à gestão empresarial que identificam o nível de difusão das demais equipes. Estas sendo: qualidade, certificação, planejamento, controle de custos etc. Este fator pode ser considerado desfavorável, uma vez que a gestão está concentrada em um único ator e existem apenas dois cursos envolvidos diretamente no projeto.

PROPOSIÇÃO2: Os projetos, o aproveitamento dos recursos naturais e humanos e a qualidade e a certificação são determinantes para a dependência das empresas com a rede a partir da fase de desenvolvimento da rede.

Baseado na gestão dos recursos: solo, pessoas da área experimental, estrutura física, capacidade produtiva área, máquinas e equipamentos, insumos da área experimental. Esse fator é favorável, mas limitado, uma estrutura multidisciplinar e transversal geraria mais capacidades e outros projetos de demanda induzida.

PROPOSIÇÃO3: Há uma relação positiva e direta com o ambiente institucional e as relações sociais, gerando políticas internas, contratos e comércio.

Baseado no estabelecimento conjunto de regras básicas sociais, legais e políticas que estabelecem as bases para a produção, a troca e a distribuição, tais como: as regras que definem os direitos de propriedade, os direitos de contrato, marketing e comunicação. As políticas internas estão relacionadas com a aprendizagem conjunta dos envolvidos. Contratos e comércio surgem como consequência direta desses relacionamentos.

PROPOSIÇÃO4: Há pouca relação entre a coordenação e governança e a estrutura de mercado, o que ainda não gera indicadores,

transações e eficácia, levando-se em consideração o número de empresas na área experimental.

Os indicadores e direcionadores de competitividade poderiam nortear as transações entre as empresas parceiras. Verificando os potenciais ganhos competitivos. Cumpre observar que, segundo as empresas entrevistadas o gerenciamento de muitas empresas no mesmo local dificulta o desenvolvimento de um vínculo mais estreito entre as empresas, principalmente das que competem dentro do mesmo setor.

Considerações finais

Este estudo investigou, por meio de evidências teóricas e empíricas, sobre a gestão competitiva de uma área experimental a partir dos determinantes dos relacionamentos das empresas envolvidas e a Universidade e dos direcionadores de competitividade.

E inicialmente, como as ações coletivas interorganizacionais revisam e complementam as perspectivas dominantes no campo da estratégia, como as alianças e a competitividade. As alianças possibilitam maior compreensão das perspectivas de estrutura do agronegócio e conseqüentemente uma visão prática de gestão através de objetivos e equipes o fortalecimento das relações.

De modo geral, a gestão da área experimental discutida neste artigo gera algumas proposições e implicações para pesquisa nesse campo, as quais foram apresentadas ao final do capítulo anterior. E demonstra como os determinantes dos relacionamentos influencia na gestão competitiva em uma área experimental.

Dentre esses direcionadores, alguns aspectos podem ser analisados e questionados, por exemplo, a tecnologia, preconizada pela perspectiva dos projetos e produtos, mostrando que também é possível uma maior competitividade a partir de ações coletivas (JARILLO, 1988; DYER & NOBEOKA, 2000). As estratégias coletivas complementam igualmente as relações interorganizacionais, demonstrando que insumos e infraestrutura, também podem sustentar uma estratégia competitiva e eficaz (HALL, 1992, 1993; POWELL, 1998). Não obstante, a gestão

das unidades de produção aponta a possibilidade de redução de custo de transação através das relações sociais proporcionada pelo ambiente institucional.

É importante observar as limitações deste estudo. As evidências consideram pouca relevância entre coordenação e governança e a estrutura de mercado. Devido às características específicas da área experimental e de seu contexto (BALESTRIN; VERSCHORORE; PERUCIA, 2014). As evidências apresentadas representam um período de análise delimitado no ano de 2018, dessa forma sugere-se a realização de novas investigações empíricas em outras áreas experimentais sejam em universidades quanto em áreas experimentais de empresas da região para possibilitar um aprofundando e expansão dos resultados no potencial de cooperação na gestão de uma rede interorganizacional agrícola voltada a sustentabilidade rural.

Referências

- AAKER, D.; KUMAR, V.; DAY, G. **Pesquisa de marketing**. São Paulo: Atlas, 2001.
- ALVES, J. N. Gestão de Redes: a arte da geração de novos benefícios. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2011.
- ALVES, J. N. O processo de desenvolvimento das redes interorganizacionais. 2016. **Tese de Doutorado**. Universidade Federal de Santa Maria.
- ALVES, M. A.; BLIKSTEIN, I. Análise de Narrativas. In: GODOI, C. K.; BANDEIRA-DE-MELO, R.; SILVA, A. B. (Org.). **Pesquisa Qualitativa em Estudos Organizacionais**: paradigmas, estratégias e métodos. P. 403-428. São Paulo: Editora Saraiva, 2010.
- ANDREASSI, T.; VASCONCELLOS, M. A.; SIMANTOB, M. Cooperação universidade-empresa: a experiência do Fórum de Inovação da EAESP/FGV. **Anais do Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica**. Salvador: FGV, v. 22, 2002.

ARRUDA, C. C. *et al.* Alianças estratégicas internacionais: formação e estruturação em indústrias manufatureiras. **Revista de Administração de Empresas** – RAE. São Paulo, SP: Ed. FGV, v. 37, n. 4, p. 2837, out/dez 1997. EIRIZ, V. Proposta de Tipologia sobre Alianças. 1998.

BALESTRIN, A.; VARGAS, L. M. A dimensão estratégica das redes horizontais de PMEs: teorizações e evidências. **Revista de Administração Contemporânea**, RAC (Anpad) Curitiba, v. 8, n. Ed. Espec, 2004.

BALESTRIN, A.; VERSCHOORE, J. R. **Redes de cooperação empresarial: estratégias de gestão na nova economia**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

BALESTRIN, A.; VERSCHOORE, J.R.; PERUCIA, A. A visão relacional da estratégia: evidências empíricas em redes de cooperação empresarial. **Revista de Administração e Contabilidade da Unisinos**, v. 11, n. 1, 47-58, 2014.

BATALHA, Mário Otávio; SOUZA FILHO, Hildo Meirelles. Analisando a Competitividade de Cadeias Agroindustriais: uma proposição metodológica. **Agronegócio no MERCOSUL: uma agenda para o desenvolvimento**. São Paulo: Atlas, p. 122, 2009.

CÂNDIDO, G. A.; ABREU, A. F. de. Fatores de sucesso para a formação, desenvolvimento e viabilização de redes organizacionais de PMES. In: PREVIDELLI, José J. & MEURER, Vilma (rgs.). **Gestão da micro, pequena e média empresa no Brasil: uma abordagem multidimensional**. Maringá: Unicorpore, 2005.

COUTINHO, L.; FERRAZ, J. **Estudo da competitividade da indústria brasileira**. 3. ed. Campinas – SP: Papyrus, 1995.

DE ARO, Edson Rodrigues; BATALHA, Mario Otavio. Competitividade da Madeira Serrada do Estado de Mato Grosso-Brasil. **Gestão & Regionalidade (Online)**, v. 29, n. 87, 2013.

DA COSTA, P. R.; PORTO, G. S.; PLONSKI, G. A. Gestão da Cooperação Empresa-Universidade nas Multinacionais Brasileiras. In: ENANPAD, 2009, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ANPAD, 2009.

DE LIMA, F. G. S. N.; CAMPOS FILHO, L. A. N. Mapeamento do Estudo Contemporâneo em Alianças e Redes Estratégicas. **Revista brasileira de gestão de negócios**, v. 11, n. 31, p. 168, 2009.

DE MATTOS, J. R. L., & DOS SANTOS GUIMARÃES, L. **Gestão da tecnologia e inovação: uma abordagem prática**. Saraiva, 2005.

DIMAGGIO, P. J.; POWELL, W. W. The iron cage revisited: Institutional isomorphism and collective rationality in organizational fields. **American Sociological Review**, p. 147-160, 1983.

DOZ, Y. L.; HAMEL, G. **A Vantagem das Alianças: a arte de criar valor através de parcerias**. Rio de Janeiro: Qualitymark. 2000.

DYER, J.; NOBEOKA, K. Creating and managing a high-performance knowledge-shoring network: the Toyota case. **Strategic Management Journal**, v. 21 (3), 345-367, 2000.

EBERS, M. Explaining inter-organizational network formation. **The formation of Inter-Organizational Networks**, v. 1, p. 3-40, 1997.

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. The endless transition: A” Triple Helix” of university-industry-government relations: Introduction. **Minerva**, p. 203-208, 1998.

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university–industry–government relations. **Research Policy**, v. 29, n. 2, p. 109-123, 2000.

ETZKOWITZ, H. Incubation of incubators: innovation as a triple helix of university-industry-government networks. **Science and Public Policy**, v. 29, n. 2, p. 115-128, 2002.

FERRAZ, J. C.; KUPFER, D.; HAGUENAUER, L. Competitividade, padrões de concorrência e fatores determinantes. **Made in Brazil: desafios competitivos para a indústria**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

GRANOVETTER, M. Economic institutions as social constructions: a framework for analysis. **Acta sociológica**, v. 35, n. 1, p. 311, 1992.

HAGA, T. Orchestration of network instruments: a way to de-emphasize

the partition between incremental change and innovation? **Ai & Society**, v. 23, n. 1, p. 17-31, 2009.

HAIR JUNIOR, J. F., ANDERSON, R. E., TATHAM, R. L., BLACK, W. C. Análise multivariada de dados. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

HALL, R. The strategic analysis of intangible resources. **Strategic Management Journal**, v. 13, n. 2, 135-144, 1992.

HALL, R. A framework linking intangible resources and capabilities to sustainable competitive advantage. **Strategic Management Journal**, v. 14, n. 8, 607-618, 1993.

HUMAN, S. E.; PROVAN, K. G. An emergent theory of structure and outcomes in small-firm strategic manufacturing networks. **Academy of Management Journal**, v. 40, n. 2, p. 368-403, 1997.

ISORAITE, M. Importance of Strategic Alliances in Company's Activity. **Intellectual Economics**, 1 (5), 3946, 2009.

JARILLO, C. On strategic networks. **Strategic Management Journal**, v. 9, n. 1, 31-41, 1988.

KLEIN, L. L. Motivos que levam as empresas a retirarem-se dos processos cooperativos: contribuições para a formação, gestão e desenvolvimento de redes interorganizacionais. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Federal de Santa Maria, 2012.

KRAATZ, M. S. Learning by association? Interorganizational networks and adaptation to environmental change. **Academy of management Journal**, v. 41, n. 6, p. 621-643, 1998.

LOEBBECKE, C., VAN FENEMA, P. C., & POWELL, P. Managing inter-organizational knowledge sharing. **The Journal of Strategic Information Systems**, v. 25, n. 1, p. 4-14, 2016.

LOPES, APVBV; FERRARESE, A.; CARVALHO, M. M. Inovação aberta no processo de pesquisa e desenvolvimento: uma análise da cooperação entre empresas automotivas e universidades. **Gestão & Produção**, v. 24, n. 4, p. 653-666, 2017.

LORANGE, P.; ROOS, J. **Alianças estratégicas**: formação, implementação e evolução. São Paulo: Atlas, 1996.

MALAFAIA, G. C.; CAMARGO, M. E.; DE AZEVEDO, D. B.; SANHUEZA, R. M. V. Desafios para a articulação de um Sistema Agroalimentar Local no agronegócio brasileiro da maçã: o caso da região dos Campos de Cima da Serra. **RACE-Revista de Administração, Contabilidade e Economia**, v. 8, n. 1, p. 113-134, 2009.

MARCON, C.; MOINET, N. **La stratégie-réseau**. Essai de stratégie. 2000.

MARTIN, L., WESTGREN, R., & VAN DUREN, E. Agribusiness competitiveness across national boundaries. **American Journal of Agricultural Economics**, v. 73, n. 5, p. 1456-1464, 1991.

MOTTA, P. R. **Transformação organizacional**: a teoria e prática de inovar. Rio de Janeiro, Qualitymark, 1998.

OLSON, M.; FERNANDEZ, Fabio. **A lógica da ação coletiva**: os benefícios públicos e uma teoria dos grupos sociais. Edusp, 1999.

PEREIRA, B. A. D., & VENTURINI, J. C. Identificação dos fatores determinantes do desempenho das empresas inseridas em redes horizontais. **Revista de Ciências da Administração**, v. 8, n. 16, p. 260-279, 2006.

PEROSA, J. M. Y.; BAIARDI, Amilcar. Especificidades institucionais/regionais no conceito de competitividade. **Organizações & Sociedade**, v. 6, n. 16, p. 77-87, 1999.

PERROW, C. Organisational theorists in a society of organisations. **International Sociology**, v. 7, n. 3, p. 371-380, 1992.

POWELL, W. Learning from collaboration: knowledge and networks in the biotechnology and pharmaceutical industries. **California Management Review**, v. 40, n. 3, 228-240, 1998.

SEGATTO-MENDES, A.; MENDES, N. Cooperação tecnológica universidade-empresa para eficiência energética: um estudo de

caso. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 10, n. spe, p. 53-75, 2018.

SILVA, D.; CAMARGO, Á. A. B. Capacidades dinâmicas: o que são e como identificá-las? **Revista de Administração Contemporânea**, v. 18, n. spe, p. 41-64, 2018.

TESTON, G., FRANCISCO, T. H. A., VEFAGO, Y. B. Operações Back To Back como fortalecimento de marca. **Revista de Extensão**, v. 2, n. 1, p. 108-127, 2017.

VERSCHOORE, J. R.; BALESTRIN, A. Fatores relevantes para o estabelecimento de redes de cooperação entre empresas do Rio Grande do Sul. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 12, n. 4, p. 1043-1069, 2008.

WILLIAMSON, O. E. **The economic institutions of capitalism**. New York: The Free Press, 1985.

COMERCIALIZAÇÃO E TOMADA DE DECISÃO: ESTUDO COM PRODUTORES DE SOJA DO MUNICÍPIO DE SERTÃO/RS

*Jorge Vinicius de Matos
Tamara Silvana Menuzzi Diverio
Claudia Maria Prudêncio de Mera
Domingos Benedetti Rodrigues*

Introdução

A produção da soja é uma das atividades econômicas que mais cresceu nas últimas décadas principalmente devido a fatores como a estruturação do mercado internacional, a descoberta da soja como uma importante fonte de proteína vegetal, a oferta de tecnologias que tornou viável a expansão da exploração da sojicultura para várias regiões do mundo.

Salienta-se que a produção mundial de acordo com *United States Department of Agriculture*, na safra de 2017/2018 foi de 336,699 milhões de toneladas e sua área total plantada no mundo foi de 124,580 milhões de hectares (USDA, 2018). O Brasil, segundo maior produtor mundial do grão, perdendo apenas para os EUA, teve uma produção de 116,996 milhões de toneladas em uma área plantada de 35,100 milhões de hectares com uma produção de 3.333 kg/ha na safra de 2017/2018 (CONAB, 2018).

A soja, além de ser a principal oleaginosa cultivada no mundo, faz parte do conjunto de atividades agrícolas com maior destaque no mercado mundial. A produção mundial concentra-se em apenas três países: Estados Unidos, Brasil e Argentina. Adicionalmente, os outros quatro países que se destacam na produção mundial são: China, Índia, Paraguai e Canadá que, juntos, representam cerca de 95% da produção mundial da oleaginosa, segundo dados do Departamento de agricultura dos Estados Unidos (USDA, 2015).

Destaca-se que dentre os três maiores produtores brasileiros do

grão de soja, referente à safra de 2017/2018 está em primeiro lugar o estado do Mato Grosso, com uma produção de 32.306,1 milhões de toneladas com uma área plantada de 9.518,6 milhões de hectares e com produtividade de 3.394 kg/ha. Em segundo lugar encontra-se o estado do Paraná classificado com produção de 19.170,5 milhões de toneladas com área plantada de 5.464,8 milhões de hectares e produtividade de 3.508 kg/ha e, por fim, o terceiro lugar está estado do Rio Grande do Sul com produção de 17.150,3 milhões de toneladas possuindo área plantada de 5.692,1 milhões de hectares atingindo produtividade de 3.013 kg/ha (CONAB, 2018).

Com relação à comercialização, a soja, por se tratar de uma *commodity* possui fragilidade na formação de preço no mercado interno, pois sofre forte influência do mercado externo, devido à cotação do produto ser feita pela bolsa de valores de Chicago. As forças de oferta e demanda dos principais países produtores e consumidores refletem nas cotações da Bolsa de Chicago e, conseqüentemente, nos preços de comercialização entre países exportadores e importadores.

A forma como compradores e vendedores se relacionam trocando informações de preços e negociando dependem em grande parte da estrutura do mercado. De forma geral, a existência de poucos compradores e a baixa diferenciação dos produtos implicam baixo poder de negociação do agricultor, com conseqüências para sua rentabilidade (WAQUIL, 2010).

Araújo (2010, p. 86-7) lembra que nas compras os produtores perguntam “quanto custa?” E, nas vendas de seus produtos, perguntam “quanto paga?” ou “qual o preço do dia?” Neste contexto, o desafio da grande maioria dos produtores é saber a hora exata de tomar a decisão na comercialização da sua produção de soja, ter o conhecimento sobre as estratégias de comercialização, saber para quem vender. Além disso, apesar de haver um mercado global com preços internacionais, os produtores de soja de uma localidade poderão ter condições de comercialização diferentes dos produtores de soja de outra localidade (WAQUIL, 2010).

Os riscos enfrentados pelos produtores interferem diretamente nas

margens operacionais dos produtos agrícolas. Assim sendo, os produtores devem buscar defender sua rentabilidade e lucratividade por meio da utilização de mecanismos que possibilitem eliminar ou minimizar as incertezas. Entre estas está o risco de preços, pois os produtores tem pouca possibilidade de influência sobre os preços, lembrando que os produtos agrícolas, particularmente *commodities* como a soja, estão expostos a incertezas quanto ao comportamento futuro dos preços, influenciados fundamentalmente por movimentos de oferta e demanda no mercado. O produtor rural enfrenta as adversidades inerentes às expectativas futuras com relação às cotações dos preços da soja, influenciados por tendências históricas, sazonalidades da produção e movimentos especulativos causadores de oscilações significativas dos preços. Essas oscilações, por sua vez, são de difícil previsão e dificultam o planejamento da produção e da comercialização bem como a tomada de decisão por parte dos agricultores (WAQUIL, 2010).

Sendo assim, buscou-se com esta pesquisa responder à seguinte questão: Como são tomadas as decisões referentes à comercialização de soja realizada pelos produtores do município de Sertão (RS)?

O objetivo geral do estudo foi avaliar o processo de comercialização e de tomada de decisão realizado por produtores de soja no município de Sertão/RS. Mais especificamente: Identificar como se dá a gestão e o controle de custos das propriedades investigadas; analisar o processo de comercialização de soja realizado por produtores investigados no município de Sertão/RS e identificar o processo de tomada de decisão realizado por produtores investigados neste município.

Este estudo se justifica pelo fato de que, com escolhas de estratégias eficazes na comercialização da soja, pode-se proporcionar a diferenciação e o melhor posicionamento de propriedades rurais, melhorando seu resultado e obtendo uma maior rentabilidade, menor custo de produção e uma maior lucratividade. Em síntese, conhecer o mercado é saber utilizar adequadamente as ferramentas disponíveis, pois representam receitas para os produtores rurais obterem uma “boa performance” no momento da comercialização. A competitividade no agronegócio mundial, especialmente nos últimos anos, vem indicando a

necessidade dos agentes (por exemplo, produtores rurais, cooperativas, agroindústrias, indústrias de insumos, trading) buscarem maior eficiência na comercialização agropecuária. Bom desempenho na comercialização se relaciona diretamente ao desempenho de rentabilidade no sistema de produção.

1 Revisão de literatura

Com o objetivo de aprofundar o entendimento das teorias do assunto proposto, apresenta-se neste item os conceitos de Gestão da propriedade rural, Mercado e comercialização de produtos agrícolas e Processo decisório em propriedades rurais.

1.1 Gestão na propriedade rural

Gestão é o termo com maior ascendência, pois toda e qualquer pessoa utiliza em seu cotidiano, seja para referenciar o desenvolvimento de uma atividade profissional ou até mesmo para procedimentos pessoais, assim contemplando diversas áreas de conhecimento tais como: Gestão Empresarial, Gestão de Custos, Gestão de Patrimônio, Gestão Financeira, Gestão Pessoal e Gestão de Propriedades Rurais.

Na visão de Beuren (2000, p. 38), “[...] o processo de gestão visa garantir que as decisões dos gestores contribuam para otimizar o desempenho da organização. Aqui são contempladas as etapas de planejamento, execução e controle, desenvolvidas de acordo com o modelo de gestão da empresa”.

As mudanças estruturais ocorridas no agronegócio nos últimos anos têm evidenciado a necessidade de novas formas de gerenciamento, e os agricultores estão atuando num contexto de negócio que se estende muito além da porteira. Esse cenário exerce crescente pressão para que eles façam frente aos desafios com atitudes qualificadas, conhecimento e habilidades para serem capazes de reconhecer o potencial das ameaças ambientais e a viabilidade que está presente em cada atividade; portanto, a atividade é muito mais do que um meio de vida, é um negócio que precisa ser sustentável (BINOTTO, 2005, p. 107).

Os desafios enfrentados neste segmento e as constantes

transformações faz com que os produtores ou gestores de propriedades rurais precisem estar atentos às diversas influências ao seu negócio, tais como: mercado, potencialidade regional, nacional e internacional, logística, agregação de valor, climatologia e custos de produção. Além disso, segundo Oliveira e Pereira (2008, p. 14), “[...] o mercado mundial de produtos agrícolas exige do gestor uma análise da inter-relação dos segmentos antes da porteira e depois da porteira. Neles reside a maioria das informações contingenciais que podem auxiliar a tomada de decisão”.

Segundo Araújo (2010), as atividades “antes da porteira” são compostas basicamente pelos fornecedores de insumos como: máquinas, implementos, defensivos, fertilizantes, sementes, tecnologia, financiamentos, entre outros. “Dentro da porteira” significa dentro das propriedades, desde as atividades iniciais de preparação para começar a produção até a obtenção dos produtos agropecuários in natura prontos para a comercialização.

Nesse contexto, o administrador rural deve estar ciente de que quanto maior for o seu conhecimento sobre a estrutura, o funcionamento da unidade e os fatores de produção, maiores serão as possibilidades de melhorar seus resultados econômicos (SANTOS; MARION; CEGASTE, 2008).

A gestão de uma empresa rural é um processo de tomada de decisão que avalia a alocação dos recursos escassos em diversas possibilidades produtivas, dentro de um ambiente de riscos e incertezas, algo tão característico do setor agrícola. “Independentemente de seu tamanho, o gerenciamento da propriedade rural é um dos fatores indispensáveis para alcançar o desenvolvimento sustentável da propriedade como um todo” (LOURENZANI; FILHO; 2009, p. 75).

De acordo com Silva, Silva e Souza (2012), no contexto organizacional, a informação é considerada fator essencial para o sucesso. É a partir da informação que os gestores tomam as decisões necessárias à continuidade do empreendimento, bem como estabelecem as metas desejadas.

O planejamento e o controle da produção têm como intuito

gerenciar as atividades da operação produtiva de modo a atender às necessidades do consumidor, ou seja, procura conciliar o fornecimento de bens e serviços com sua demanda (LOURENZANI; FILHO, 2009). Com esses questionamentos cabe ao produtor saber como conduzir para chegar às respostas aos seguintes itens: quando, como, quanto e para quem produzir. “Quando produzir” pode salientar que entre os principais requisitos para se alcançar canais de comercialização mais dinâmicos está o atendimento, sem falhas, das encomendas. Para tanto, faz-se necessário considerar o tempo de produção de cada atividade, além dos imprevistos inerentes ao processo produtivo. “Isso implica a adoção de técnicas de gerenciamento que controlem cada etapa do processo, considerando significativos riscos das variações climáticas existentes” (LOURENZANI; FILHO, 2009, p. 77).

Lourenzani e Filho (2009), afirma que “Como produzir” refere-se à parte operacional da atividade gerencial. Identificado o trinômio o que/quanto e quando produzir, deve-se então definir quais tarefas serão realizadas, como realizá-las, com quais recursos e em qual local executá-las.

Segundo Scarpelli (2001), vinculada à decisão “do que produzir” e às restrições impostas pelo mercado e pelo autoconsumo, essa questão procura definir o que produzir (mínimo economicamente aceitável), à área disponível (máximo possível) e a demanda (quantidade recomendável ou contratada).

Com relação à “Para quem produzir”, destaca-se que é necessário saber quem é o consumidor final, se irá para a indústria para produção de óleo e farelo ou se temos que produzir um produto específico com uma qualidade pré-determinada pelo comprador. Para tanto, é preciso realizar um controle sistemático das informações contábeis da propriedade, independentemente que o controle seja feito manualmente ou informatizado. Da mesma forma as pequenas propriedades com baixo investimento de recurso, conseguem realizar a coleta das informações das despesas e receitas gerada pela propriedade e por através disso tomar sua decisão.

Finalmente, levando-se em consideração os aspectos abordados, pode-se afirmar que o produtor rural dispõe de excelentes tecnologias para a gestão de suas atividades, independentemente da cultura com a qual trabalha. Uma boa gestão, aliada ao árduo trabalho desenvolvido, resulta em propriedades mais eficientes e mais produtivas.

1.2 Mercado e comercialização de produtos agrícolas

Este item sobre Mercados e Comercialização de Produtos Agrícolas apresenta uma base teórica e metodológica para se compreender a estrutura, a conduta e o desempenho dos mercados de produtos agrícolas, bem como os canais de comercialização e as especificidades desses mercados.

Define-se mercado como “grupo de compradores e vendedores que têm potencial para negociar uns com os outros” (HALL; LIEBERMAN, 2003, p. 56). O termo “mercado” designa um grupo de compradores e vendedores que estão em contato suficientemente próximo para que as trocas entre eles afetem as condições de compra e venda dos demais. Ou seja, um mercado existe quando compradores que pretendem trocar dinheiro por bens e serviços estão em contato com vendedores desses mesmos bens e serviços. Desse modo, o mercado pode ser entendido como o local, teórico ou não, do encontro regular entre compradores e vendedores de uma determinada economia. Concretamente, ele é formado pelo conjunto de instituições em que são realizadas transações comerciais (feiras, lojas, Bolsas de Valores ou de Mercadorias, etc.). Ele se expressa, entretanto, sobretudo na maneira como se organizam as trocas realizadas em determinado universo por indivíduos, empresas e governos [...] (SANDRONI, 2006).

A comercialização pode ser definida como a troca de bens e serviços entre agentes econômicos. Como frutos dessas trocas, os agentes efetuam as transações, as quais fundamentam o funcionamento do sistema econômico (ZYLBERSZTAJN, 2009 *apud* LOURENZANI; FILHO, 2009).

Pode-se afirmar que as *commodities*, como a soja, são passíveis

de serem estocadas e transacionadas internacionalmente. Os compradores geralmente são empresas e cooperativas agroindustriais que, por sua vez, vendem para comerciantes internacionais (as *tradings*), que depois vendem para empresas e consumidores em outros países. Por sua vez, os vendedores são os diferentes tipos de agricultores localizados nas principais regiões produtoras. Assim, há um mercado global de grãos de soja, com preços internacionais. Entretanto, os agricultores que vendem sua produção estão inseridos em um mercado regional com características e especificidades próprias (WAQUIL, 2010).

Os agricultores se inserem nos mercados com o objetivo de vender sua produção e obter lucro. Geralmente os mercados são concorrenciais, ou seja, os agricultores enfrentam concorrência de diversas formas. Em primeiro lugar, concorrem com outros agricultores da mesma região ou de outras regiões produtoras. Além disso, enfrentam o poder de negociação de seus compradores e de seus fornecedores (PORTER, 1999).

Os preços recebidos pelos produtores na comercialização de soja são determinados pelas forças de oferta e de demanda mundial e brasileira, logo apresentam grande variabilidade (aumento ou redução) e nenhum produtor, individualmente, consegue modificá-lo. Assim sendo, o produtor é apenas um tomador do preço de mercado. No entanto, existem políticas de governo, como a Política de Garantia de Preços Mínimos – PGPM, e de mercado, como os contratos a termo e o mercado futuro, que reduzem as incertezas sobre esta variável (STEFANELO, 2006 p. 10).

Comercialização não é apenas o ato de comprar e vender, é antes de mais nada a consciência de viabilizar economicamente o resultado de uma produção que, para chegar a resultados compensadores, necessita de informações corretas e analisadas, para que todos deles usufruam (BRUM, 1983, p. 162).

A comercialização agrícola é um conceito amplo, em que se atribui a essa atividade a função de transferir os produtos ao consumidor final, considerando a influência de todas as atividades nesse processo (produção agrícola, industrialização, transporte dos produtos, relações com o consumidor, etc.). Dessa forma, o conceito de comercialização distancia-se do conceito de simples venda dos produtos agrícolas (pós-

colheita da safra, por exemplo), devido à sua amplitude e complexidade (WAQUIL, 2010)

Pelegrini e Gazolla (2008) alertam para o fato de que muitas vezes mercados e comercialização, que são conceitos distintos, são confundidos, interpretados erroneamente ou tomados como sinônimo. Esses autores definem comercialização:

[...] como os diferentes canais de comercialização e mercados pelos quais um produto agropecuário passa, desde sua origem inicial junto ao agricultor até o consumidor final, podendo neste ‘caminho’ de um até o outro passar por vários outros agentes como atacadistas, atravessadores, varejistas, especuladores, indústrias de transformação, comerciantes diversos, etc. [...] (PELEGRINI; GAZOLLA, 2008, p. 131).

Já o mercado é definido como “local” em que se encontram compradores e vendedores para transacionar um produto, um bem ou um serviço. É um local fixo, um lugar de negócios ou até mesmo bolsas de valores. Resumindo: comercialização é o fluxo de uma mercadoria passando por diversos canais enquanto mercado é o local de confronto e negociação entre compradores e vendedores (PELEGRINI; GAZOLLA, 2008, p. 132-3).

As *commodities*, como a soja, são consideradas como um bem fungível, ou seja, possui alto grau de liquidez, o que torna esse mercado seguro e por isso mais atrativo para os especialistas. A participação dos *traders* na compra de mercado futuro de *commodities*, mesmo não assumindo posições distintas, comprado ou vendido, torna o mercado um tanto confuso, necessitando, aos interessados, outros tipos de análises do mercado para optarem, pela entrada ou não, nesse mercado especulativo das *commodities*, o que faz com que os produtores rurais precisem se inteirar melhor dessas condições de mercado para garantir uma maior rentabilidade de suas atividades.

A prática da comercialização é uma habilidade que exige uma questão de bom senso e também uma ciência que, através de uma diversidade de técnicas de administração, pode fazer com que o processo de produção tenha uma etapa bem sucedida após a colheita. A comercialização deve ser bem organizada, deve envolver planejamento, o que contribui para

o seu sucesso. Para isso, o responsável pela comercialização deve ter capacidade de coordenar e maximizar os elementos que influenciam nas vendas e lucros dos produtos ofertados, como a questão da logística, de escoamento, disponibilidade de uma planta agroindustrial ou local de armazenamento.

1.3 Processo decisório em propriedades rurais

O Processo decisório nada mais é do que um conjunto de informações ou conteúdo completos que obriga as pessoas a tomarem decisões com racionalidade plena na sua escolha. Porém, a partir desta escolha podemos ter decisões que irão satisfazer suas exigências ou muitas vezes levar à insatisfação por meio do momento.

Maximiano (2004, p. 111) afirma que decisão é uma escolha entre alternativas ou possibilidades. As decisões são tomadas para resolver problemas ou aproveitar oportunidades. O processo de tomar decisões é a sequência de etapas que vai da identificação de uma situação que oferece um problema ou oportunidade, até a escolha e colocação em prática de uma ação ou solução.

Parisi e Nobre (2010, p. 129) contribuem afirmando que “[...] o modelo de decisão deve possibilitar ao gestor identificar e caracterizar de forma clara e precisa um problema ou oportunidade, podendo avaliar e comparar previamente as diversas alternativas sobre determinado evento”.

Para Oliveira (2007) o processo de decisão aplicado sob condições de certeza significa que cada alternativa conduz para uma única consequência. Quanto às decisões sob condições de risco, a cada alternativa há várias possíveis consequências, e a probabilidade de ocorrência para cada consequência é conhecida. Por sua vez, quando estas probabilidades são desconhecidas, fala-se em decisão sob condições de incerteza.

Com isso, leva-se a entender que uma decisão se baseia em conhecimentos que levam claramente a chamada relação de causa e efeito das opções disponíveis, levando a escolher a alternativa que leve a melhor consequência da escolha. Neste contexto, existem inúmeras

variáveis que interferem o processo decisório. Para Freitas *et al.* (1997) seriam relevantes para as decisões concernentes às organizações: a) seus objetivos; b) os critérios de racionalidade e de eficácia; c) as informações (falta ou excesso, situação de incerteza, complexidade e conteúdo); d) raciocínio; e) valores; f) crenças; e g) recursos.

Simon (1995) destaca que a tomada de decisão está no centro de uma série de atividades humanas, das quais se podem citar: ciência política, economia, teoria da organização, artes, filosofia, psicologia, entre outros. Em outras palavras, se o objetivo é compreender a tomada de decisão humana, há poucas atividades que não estão engajadas nesse processo. Ainda com forte influência no processo decisório do agronegócio o quadro abaixo demonstra algumas influencias mais consideráveis para o agronegócio (RATHAMANN *apud* BRANDT, 1980; CIMMYT, 1991).

Lima (2015), assim, afirma que o processo de tomada de decisão envolve, em alguns casos, uma insegurança quanto aos resultados que serão obtidos. Desse modo requer, por parte do gestor, uma constante busca de informações que permita pautar as suas decisões, de forma a minimizar os riscos e incertezas do futuro (LIMA, 2015).

Assim, Oliveira (2007) reforça que o processo de decisão aplicado sob condições de certeza significa que cada alternativa conduz para uma única consequência. Quanto às decisões sob condições de risco, a cada alternativa há várias possíveis consequências, e a probabilidade de ocorrência para cada consequência é conhecida. Por sua vez, quando estas probabilidades são desconhecidas, fala-se em decisão sob condições de incerteza.

Para Rathmann (2007), é mais comum a tomada de decisão sob condições de variação nos graus de risco e de incerteza. O risco é um estado de conhecimento onde o tomador de decisão está consciente dos problemas que enfrenta, mas não tem certeza a respeito dos resultados da aplicação do plano de ação. Com isso, o referido autor complementa esta visão afirmando que a decisão sob condição de certeza envolve o conhecimento de informações completas sobre o processo decisório confrontado, bem como dos resultados futuros da aplicação da decisão.

Assim, a tomada de decisões pode ser decorrente de um tempo com antecedência ou até mesmo inesperada, esta afirmação é confirmada por (FREITAS *et al.*, 1997) na passagem: Algumas decisões são recorrentes, acontecendo, inclusive, em um determinado ciclo de tempo, e outras acontecem inesperadamente.

Por sua vez, Maximiano (2004), diz que as decisões não programadas são preparadas uma a uma para atacar problemas que as soluções padronizadas não conseguem resolver. São as situações novas, que surgiram pela primeira vez e que admitem diferentes formas de ser resolvidas. Este tipo de situação requer um processo de análise sucessiva, desde o entendimento do problema até a tomada de decisão.

Bethlem (1987), dizia que as decisões não programadas são novas, não estruturadas e raramente decorrentes de outra. Não há uma metodologia pronta para resolver o problema, porque: ela nunca ocorreu antes; a sua natureza e estrutura são indefinidas, imprecisas ou complexas; ou porque é tão importante que merece um tratamento especial. Já com Lunneryd (2003) destaca, ainda, que as decisões únicas ou não programadas, normalmente, referem-se a questões de grande vulto e que possuem consequências econômicas importantes. Além disso, não são recorrentes, pelo menos no curto prazo.

Para as decisões programáveis Maximiano (2004), diz que elas fazem parte do acervo de soluções da organização (são as situações de rotina ou que se repetem). Resolvem problemas que já foram enfrentados em outros momentos e que se comportam da mesma forma. Nesses casos, não é necessário fazer diagnóstico, criar alternativas, e escolher um novo curso de ação. Basta aplicar um curso de ação pré-definido.

Freitas e outros (1997, p. 39) destaca ainda que as decisões programáveis “[...] se explicam mediante um conjunto de regras e procedimentos pré-estabelecidos. Elas são tomadas em um ambiente de certeza ou de baixa incerteza, em razão de quase todas as variáveis já serem conhecidas de antemão. Este tipo de decisão pode ser facilmente delegada”.

Segundo Ballester e Hernández (2012, p. 29), “[...] atualmente, é

amplamente aceito entre a comunidade científica, que os seres humanos são limitados, quer pela informação que possuem, pela sua capacidade computacional, ou mesmo pelas limitações cognitivas de suas mentes”. Essa limitação da racionalidade está relacionada a situações onde o agente em seu processo de tomada de decisão não adere completamente aos pressupostos da racionalidade clássica. Além disso, outro aspecto que pode ser destacado é a existência de informações incompletas. Neste caso, levando-se em conta a possibilidade de escassas informações sobre o estado real do mundo, quando os agentes são confrontados com decisões econômicas (BALLESTER; HERNANDEZ, 2012).

De acordo com Santos, Marion e Cegaste (2008) as decisões relacionadas ao que produzir, quanto, quando e como são ações de responsabilidade do administrador rural. Faz parte também do seu trabalho avaliar os resultados. Para que as ações sejam eficazes, o administrador deve conhecer os fatores que afetam os resultados econômicos, que são de natureza externa e interna.

Santos e Marion (1996) *apud* Lourenzani e Filho (2009) dizem que os fatores externos como preço dos produtos, clima e políticas agrícolas apresentam caráter incontrolável por parte do administrador. Contudo, é preciso conhecê-los para que se possa tomar decisões ajustáveis as condições favoráveis e desfavoráveis. Os fatores internos, como aqueles ligados aos recursos humanos, planejamento da produção, recursos financeiros e planejamento de marketing são diretamente controlados pelo administrador através dos procedimentos gerenciais.

Lidar com essa complexidade de funções concomitantemente exige capacitações gerenciais, ausentes na maioria dos produtores rurais e, conseqüentemente, em suas organizações. Uma das principais razões dessa dificuldade é a falta de uma visão sistêmica do empreendimento rural (LOURENZANI; FILHO, 2009, p. 87).

Por fim, mesmo seguindo todas estas informações no seu âmbito, não existe um modelo pronto para a tomada de decisão. Para Lousada e Valentim (2011), o uso de modelos de tomada de decisão proporciona ao gestor a possibilidade de compreender a estrutura organizacional e as relações complexas relativas aos processos desenvolvidos nesse

campo. Com todas estas informações a tomada de decisão visa garantir a otimização e o desempenho da sua propriedade com o melhor resultado possível.

2 Metodologia

Neste item apresenta-se os métodos utilizados para a pesquisa e a forma de condução deste estudo. Ao identificar e analisar as estratégias de comercialização de soja adotada pelos produtores do município de Sertão (RS), foram utilizadas pesquisas quantitativa, qualitativa, estudo de caso e bibliográfica para análise e interpretação dos resultados.

Com relação à amostra, o questionário foi aplicado a 48 produtores rurais, sendo 45 (quarenta e cinco) do gênero masculino e 3 (três) do gênero feminino, demonstrando que a tomada de decisão na propriedade ainda é feita, na maioria, por pessoas do gênero masculino.

Segundo Fonseca (2002, p.20), a pesquisa quantitativa é centrada na objetividade e influenciada pelo positivismo. Considera-se que a realidade só pode ser compreendida com base na análise de dados brutos, recolhidos com o uso de instrumentos padronizados e neutros. A pesquisa quantitativa recorre à linguagem matemática para descrever as causas de um fenômeno, as relações entre variáveis. Para Mezzaroba e Monteiro (2005, p. 108-18) a respeito das técnicas de pesquisa quantitativa “Quantidade representa tudo aquilo que pode ser medido, o mensurável. [...] O perfil desse tipo de pesquisa é altamente descritivo, o investigador pretenderá sempre obter o maior grau de correção possível em seus dados, assegurando assim a confiabilidade de seu trabalho. Descrição rigorosa das informações obtidas é condição vital para uma pesquisa que se pretenda quantitativa” (2005, p. 108). “[...] Explora as características e situações de que dados numéricos podem ser obtidos e faz uso da mensuração e estatísticas” (MOREIRA; CALEFFE, 2008, p. 73).

A pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de material já existente, e se constitui especialmente de livros e artigos científicos. As principais fontes de pesquisa para esse modelo de pesquisa são livros de leitura corrente, livros de referência, publicações periódicas e impressos

diversos (DIEHL; TATIM, 2004).

O estudo de caso é caracterizado pela pesquisa profunda de um ou mais objetos, de forma a permitir a obtenção de um amplo conhecimento sobre determinado assunto. Essa tarefa diferencia esse método dos demais. Esse método apresenta uma série de vantagens, fazendo que esse delineamento apresente muitas vantagens em diversas situações. As principais vantagens desse delineamento são: estímulo a novas descobertas, ênfase na totalidade e a simplicidade dos procedimentos. As limitações são representadas pela dificuldade de generalização dos resultados obtidos. Por isso é importante lembrar que, apesar de ser uma pesquisa simples de ser processada, pode exigir do pesquisados um nível de capacitação maior que o necessário para outras formas de delineamento (DIEHL; TATIM, 2004).

Por sua vez, as características da pesquisa qualitativa, segundo Marconi e Lakatos são “evidencia à observação e a valorização dos fenômenos; estabelece ideias; demonstra o grau de fundamentação; revista ideias resultantes da análise e propõe novas observações e valorizações para esclarecer, modificar e/ou fundamentar respostas e ideias (MARCONI; LAKATOS, 2011).

O método indutivo avalia que o conhecimento é fundamentado na experiência, sem levar em conta conceitos preestabelecidos. No entendimento indutivo, a generalização procede de observações de casos de fatos reais. As comprovações particulares levam à elaboração de generalizações. Indução é um termo impreciso, devido a diversas formas não dedutivas de indução, como a analogia substantiva, analogia estrutural, indução de primeiro e segundo graus, generalizações estatísticas e outras. Assim, a verdade das premissas não é suficiente para comprovar completamente a verdade da conclusão, pois o teor desta extrapola o das premissas, podendo-se asseverar que, as premissas sendo verdadeiras, provavelmente a conclusão será verdadeira (DIEHL; TATIM, 2004).

Segundo Marconi e Lakatos (2011) coleta de dados é a etapa da pesquisa em que se inicia a aplicação dos instrumentos elaborados e das técnicas selecionados a fim de se efetuar a coleta dos dados previstos

(MARCONI; LAKATOS, 2011).

Neste estudo foram utilizados ainda os seguintes instrumentos de coleta de dados: observação e questionário, as quais são descritos a seguir. A respeito da observação Fachin (2002) afirma que se trata de uma forma de coletar informações, utilizando os sentidos para obter determinadas circunstâncias reais, não se restringindo somente em ver e ouvir, mas, do mesmo modo, observar acontecimentos ou manifestações que se deseja analisar.

A observação é uma técnica de coleta de dados para conseguir informações que utiliza os sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade. Não consiste apenas em ver e ouvir, mas também em examinar fatos ou fenômenos que se deseja estudar. A observação ajuda o pesquisador a identificar e a obter provas a respeito de objetivos sobre os quais os indivíduos não têm consciência, mas que orientam seu comportamento. Ela desempenha um importante papel nos processos observacionais, no contexto da descoberta, e obriga o investigador a um contato mais direto com a realidade. Torna-se científica à medida que é planejada sistematicamente; é registrada metodicamente e está relacionada a proposições mais gerais; e está sujeita a verificações e controles sobre sua validade e segurança (DIEHL; TATIM, 2004, p. 71-2).

Ressalta-se que, de acordo com dados IBGE (2017) existem 990 estabelecimentos agropecuários que produzem soja em grão no município em estudo. Foi realizada a aplicação do questionário a 48 produtores do município de Sertão (RS) tendo uma amostra de 4,85%, sendo que os informantes foram selecionados usando o critério de acessibilidade.

Para a coleta de dados junto aos agricultores empregou-se um questionário estruturado. O questionário estruturado foi adaptado de acordo com alterações do instrumento de pesquisa utilizado por Oliveira, Deyvison de Lima, no trabalho intitulado Gestão da informação para o processo decisório: estudo do agronegócio da soja. O estudo é uma dissertação de mestrado em Administração da Fundação Universidade Federal de Rondônia, 2008. O Questionário aplicado foi validado pelo teste Alfa de *Cronbach*, utilizado para verificar o índice de consistência interna de um instrumento de coleta de dados. Optou-se pela reestruturação do instrumento de pesquisa, aproveitando a estrutura desenvolvida, alinhando-o ao problema de pesquisa proposto neste estudo. A adaptação

se deu em decorrência as necessidades específicas desta pesquisa. Salienta-se ainda que se buscou, sempre que possível, que o questionário fosse aplicado aos tomadores de decisão das propriedades investigadas.

A presente pesquisa foi aprovada pelo comitê de ética com o título *Comercialização e Tomada de Decisão: Estudo com Produtores de Soja do Município de Sertão (RS)* no dia 26/04/2018, pelo número do parecer 2.623.825. A pesquisa foi aplicada aos produtores rurais de através da ferramenta do Google Drive, que dá para montar um questionário on-line e aplicar a quem desejar, atrás de um *link*, o qual foi encaminhado a alguns produtores e outros aplicados pessoalmente, no período de 27/04/2018 a 31/05/2018, obtendo, assim, 48 respostas.

A pesquisa foi aplicada através do recurso disponibilizado pelo Google Drive, onde as pessoas puderam acessar e responder às questões propostas. Os questionários foram enviados para diversos produtores rurais, sendo respondidos por 48 produtores. Após o período de aplicação da pesquisa os dados coletados através do Google Drive são obtidos através de planilhas do Excel, onde põem ser automaticamente tabulados, obtidos os resultados e construídos os gráficos correspondentes. Após, buscou-se na literatura consultada a fundamentação para o comportamento observado na pesquisa.

3 Gestão, controle e comercialização de soja nas propriedades rurais de Sertão (RS)

A seguir, apresenta-se a identificação dos respondentes e a caracterização das propriedades. Ressalta-se que o questionário foi aplicado a 48 produtores rurais, onde os mesmos são os tomadores de decisão da propriedade e da sua produção. Foi evidenciado que 45 (quarenta e cinco) são do gênero masculino e 3 (três) do gênero feminino. Isto demonstra que a tomada de decisão na propriedade continua sendo realizada na grande maioria por pessoas do gênero masculino. Mesmo com um número muito menor, 6,25% das pessoas pesquisadas são constituídas por mulheres que gerenciam e são as responsáveis também pela tomada de decisão nas propriedades no município de Sertão.

Normalmente, quando se fala em propriedades rurais, nos vem à lembrança a gestão realizada por homens, sendo este considerado como o principal elemento que atua nesse segmento. Entretanto, esta é uma situação que está gradativamente sofrendo modificações, pois as mulheres desempenham uma diversidade muito grande de atividades na propriedade rural, inclusive na sua administração, com a realização de controles administrativos, tomada de decisões, participando ativamente no gerenciamento da propriedade, de forma que as tarefas são igualmente divididas e conta com a participação da família nas atividades (RHEIN, 2016).

A faixa etária que respondeu o questionário foi evidenciada por um grupo mais jovem do que se vê na realidade a campo, devido muitos pais chamar seus filhos para responder os questionamentos da pesquisa. Evidenciando essa menor faixa de idade, ressalta-se que a tomada de decisão nas propriedades não está mais sendo tomada apenas por uma pessoa e sim pela família. Demonstrou também que a tomada de decisão em família e a sucessão está tomando força, pois jovens com seus valores, ideias estão sendo reconhecidos pela família e tendem a ficar para a sucessão, além de obterem seus valores monetários desde jovem, não precisando, desta forma, sair do campo a procura de emprego na cidade.

O jovem ligado às atividades da propriedade rural representa uma das estratégias mais relevantes para que haja a continuidade do estilo de vida rural, acompanhada do desenvolvimento socioeconômico e a preservação ambiental dos meios de produção. Atualmente, mesmo que as classes com faixa etária mais avançada ainda estejam gerenciando as propriedades, estes se aliam ao conhecimento adquirido pelo grupo mais jovem, adotando técnicas e novos conceitos de gerenciamento de modo a tornar a propriedade mais eficaz e rentável. Com isso há um maior fomento na diversificação de atividades e pode-se destacar que muitos jovens agricultores familiares procuram um contínuo aperfeiçoamento, tanto na questão do gerenciamento quanto no aspecto técnico e científico.

No que se refere ao nível de escolaridade, 4 apresentam ensino fundamental incompleto, 2 fundamental completo, 6 ensino médio incompleto, 9 médio completo, 4 estão com superior incompleto e 16

com superior completo, 6 possuem ensino técnico e 1 possui nível de pós-graduação

Percebe-se que a juventude vem buscando se aperfeiçoar e qualificar, elevando o nível de escolaridade e de cursos voltado ao campo. Pode-se afirmar que isso é devido à tecnificação da atividade agrícola como, por exemplo, automotriz, auto propelido, tratores e máquinas com tecnologias antes não existentes, fazendo com que os mesmos passem a estudar para se saber como operar máquinas mais modernas, motivando-os e possibilitando a ficar na sucessão da família no campo.

Das propriedades pesquisadas, 24 propriedades (50%) são de médio porte de 80 ha a 300 ha, e as outras 24 propriedades (50%), são as que se classificam como pequena propriedade conforme a lei nº 8.629/93 que dispõe sobre a regulamentação da reforma agrária, que conceitua pequena propriedade o imóvel rural que apresentar entre 01 (um) e 04 (quatro) módulos fiscais. O módulo fiscal leva em consideração o tipo de exploração predominante no município e a renda obtida com a exploração predominante, sendo elaborado pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA). No município de Sertão um módulo fiscal corresponde a 20 hectares.

Pode-se perceber, através da pesquisa, que 50% das propriedades são de produtores proveniente da agricultura familiar, que correspondem até 4 módulos fiscais, sendo até 80 ha, e os outros 50% tem mais de 80 ha. A maior porcentagem de propriedades que são chamadas de médio produtores de 80 a 300 ha.

A Lei da Agricultura Familiar (11.326/06) classifica como Agricultura Familiar aquele que:

Não detenha, a qualquer título, área maior do que 4 (quatro) módulos fiscais;

Utilize predominantemente mão-de-obra da própria família nas atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento;

Tenha renda familiar predominantemente originada de atividades econômicas vinculadas ao próprio estabelecimento ou empreendimento;

Dirija seu estabelecimento ou empreendimento com sua família (BRASIL, 2006).

A Lei nº 8.629/93 que dispõe sobre a regulamentação da reforma agrária conceitua pequena propriedade o imóvel rural que apresentar entre 01 (um) e 04 (quatro) módulos fiscais. O módulo fiscal leva em consideração o tipo de exploração predominante no município e a renda obtida com a exploração predominante, sendo elaborado pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA). Em Sertão um módulo fiscal corresponde a 20 hectares.

A pesquisa mostra que 50% das propriedades são de produtores proveniente da agricultura familiar, que correspondem até 4 módulos fiscais, sendo até 80 ha, e os outros 50% tem mais de 80 ha. O que mais chamou a atenção foi que a maior porcentagem de propriedades está concentrada em maiores de 120 ha e que apenas 5 propriedades estão entre 40 ha e 80 ha.

Verificou-se que o milho é a segunda cultura com maior importância econômica, sendo uma cultura de verão, seguida respectivamente por trigo e cevada, apresentando também que 10 produtores tem a soja com sua única cultura com fonte de renda, demonstrando que durante o inverno realizam apenas cobertura no solo.

Percebeu-se que a soma de trigo e cevada que são culturas de inverno somadas, as duas, chega-se ao percentual de 43,75%, demonstrando que a maioria dos produtores rurais está abandonando o plantio de culturas de inverno, por oferecerem baixo retorno econômico e alto risco de investimento.

A renda obtida da atividade agropecuária, em pequenas propriedades, deve ser o mais diversificado possível, em função das possíveis frustrações de safra e a possibilidade de ter uma receita alternativa para manter a propriedade financeiramente. No caso das grandes propriedades, com o uso de monocultura, em função da grande extensão de área cultivada pode-se contar com a possibilidade de eventos danosos não acontecerem na propriedade como um todo. Ainda assim recomenda-se uma rotação de culturas com vistas ao aspecto técnico de sanidade da lavoura (SILVA, 2008).

Além disso, é necessário observar que o produtor deve ter como

objetivo obter a máxima rentabilidade do seu sistema produtivo, tentando criar o menor risco econômico possível e impacto ambiental reduzido, e não somente conseguir uma alta produtividade de uma cultura isolada.

Destaca-se que das propriedades pesquisadas, apenas quatro propriedades rurais utilizam serviços de contabilidade para controle da sua propriedade, demonstrando que a maioria dos produtores prefere fazer estes registros contábeis. A maioria informou que utiliza o serviço apenas para realizar a declaração de imposto de renda anual e não para realizar o controle mensal de sua propriedade rural.

Com relação à utilização de empresas e serviços, constatou-se que entre “raramente” e “nunca utilizei” somam 39,58%, podendo-se dizer que nestas propriedades o produtor ou familiar é quem realiza todo o controle financeiro e fazem a declaração de imposto de renda anual.

Muitos produtores ainda apresentam dificuldade de quantificar economicamente o resultado das suas atividades. Poucos realizam um planejamento financeiro com controle de custos e resultados, além da adoção de outras práticas que, utilizadas com controle, determinarão o sucesso de qualquer atividade agrícola.

Não é suficiente que o produtor saiba qual foi a produtividade de sua lavoura, mas também os custos necessários para a implantação da mesma, pois se houver um custo de produção muito elevado, não adiantará muito ter conseguido uma alta produtividade. Uma coisa não compensará a outra. Por essa razão é necessária a estruturação dos processos de gestão no campo, pois proporcionam ganhos de competitividade da atividade agrícola a longo prazo, além de tornar a propriedade autossustentável. Com isso, o produtor vai ampliando seus conhecimentos e se transforma em um empresário rural.

A maioria dos produtores rurais do município de Sertão (RS), consideram o serviço de assessoria econômico-financeira de extrema importância, subdividindo em 44% em importância alta, 33% de importância média e 6% em pouca importância e 4% não acham importante, e 13% acham que é um serviço imprescindível.

Na atualidade, o produtor não pode mais pensar somente nas

coisas que acontecem dentro da lavoura, restringindo-se à questão técnica da propriedade. É necessário saber que se trata de uma empresa dentro do mercado do agronegócio e que, para se ajustar ao mesmo, é preciso compreender como ele funciona e se antecipar às decisões que devem ser tomadas. Para que isso seja possível, é imprescindível colocar as ações em prática e agir constantemente com eficiência nas decisões a serem tomadas. É premente estabelecer estratégias administrativas com base na informação e na experiência, para agregar fatores como produção, comercialização, controle de riscos financeiros e análise de futuro do empreendimento de maneira que todos estejam, constantemente, focalizados em melhores consequências.

A pesquisa mostrou que somente 6,25%, dos produtores não realizam nenhum tipo de controle de custos de sua propriedade. Os outros 93,75% realizam algum tipo de controle, e apenas 1 produtor tem controle com programa elaborado por alguma empresa. Nota-se que 64,5% dos produtores ainda realizam o controle na forma de ficha, papel ou recurso semelhante sem utilizar nenhum programa ou planilha, sendo realizado o controle ainda na forma mais simples e possível, ou seja, no papel.

Destaca-se que a adoção de práticas utilizando a tecnologia para controles, registro e planejamento possibilitam ao empresário rural conhecer sua rentabilidade, possibilitando fazer planejamentos, definir investimentos, corrigir detalhes que não estão sendo realizados adequadamente e, sobretudo, que lhe dê um suporte seguro para a sua tomada de decisão. Sabe-se que o agronegócio hoje aumenta a complexidade e os riscos financeiros referentes às atividades desenvolvidas, surgindo a necessidade de desenvolver uma estratégia integrada que leve em consideração a importância do fomento da gestão da propriedade, bem como do preparo do empresário rural para os novos tempos onde ele está inserido.

Percebeu-se, igualmente, que um único produtor dispõe de profissional habilitado para controlar o empreendimento voltado para a soja, sendo que o mesmo que tem programa desenvolvido por uma empresa. Os outros 47 produtores controlam pessoalmente seu custo de produção. Isso demonstra que os produtores tem resistência a admitir

outra pessoa controlando sua propriedade, sendo que alguns afirmaram que a contratação de um profissional gera maiores gastos e não retorno.

Os profissionais habilitados a auxiliar estes produtores, são pessoas formadas em administração, contabilidade, gestão ou especialização em algumas destas áreas. Percebe-se no dia a dia que produtores que possui alguém que controla seus custos de produção, realizam mais negócios com maior certeza e tranquilidade.

Pode-se perceber que o agronegócio tem demandado muitas mudanças para que o produtor rural possa entrar no mercado em condições de competição e valorização do seu produto. Neste sentido, o produtor precisa se adequar aos novos modelos gerenciais, mais profissionalizados, considerando sua propriedade como um empreendimento global. As tecnologias devem ser adotadas, sendo que os sistemas informatizados permitem uma ampla aplicação fornecendo portais e plataformas de gestão e análise de informações, auxiliando na tomada de decisão tanto dentro da propriedade quanto nas aquisições e vendas a serem realizadas. O planejamento estratégico, entre outras aplicações que podem agregar valor ao produto final, além de permitir ao agricultor visualizar e fazer uma análise do andamento dos números de sua propriedade. Em decorrência disso, percebe-se que dentre os produtores do município de Sertão (RS), a minoria desconhece o seu lucro líquido por saca, onde mais de 60% sempre ou frequentemente conhecem seu lucro líquido por saca, hectare, ou por tonelada de produto. Ressalta-se que apenas 1 produtor diz não é possível conhecer, e que não realiza nem um controle sobre o lucro líquido.

Salienta-se que uma correta administração das atividades rurais é essencial para que as propriedades rurais avancem em uma realidade competitiva. Da mesma forma que as empresas urbanas, as empresas rurais igualmente necessitam investir em controle de custos e estrutura administrativa. Os valores movimentados nas propriedades rurais tem um imobilizado muito mais significativo do que as urbanas. Em geral, quando se fala em propriedades rurais, os dados, geralmente, encontram-se armazenados na cabeça do produtor e nos demais familiares, razão pela qual se diferenciam de uma empresa urbana. Existe uma forma muito

característica de administrar sua propriedade, o que pode comprometer os resultados esperados da mesma.

No que se refere ao local de busca de orientação para o processo de comercialização de produção por parte dos produtores, salienta-se que de acordo com a pesquisa, a maioria busca orientação junto à cooperativa, rádio e TV, e apenas um respondeu que não busca orientação. Normalmente os mercados locais são os canais de comercialização que diminuem a distância entre os agricultores e os consumidores finais, tornando viável o contato, a influência mútua e a troca de informações entre as duas partes. Essa forma de abastecimento dá prioridade à saída de produtos diferenciados, produzidos sob determinadas técnicas, por certos grupos de agricultores.

Quanto a forma de comercialização dos produtos, 48% dos produtores disseram que além de preço é necessário ter um comprador com maior credibilidade e confiança, que o preço seja importante, mas também saber para quem está vendendo e principalmente ter a certeza de que irá receber o valor do que vendeu. A comercialização de produtos agrícolas é uma fase da produção que envolve diversos sujeitos. A comercialização tem o objetivo de transportar os bens produzidos até o consumidor final, em local determinado, com as características definidas por ambas as partes. Esse processo pode ocorrer de diferentes maneiras, dependendo do produto e do local onde acontece. Isso ocorre em razão de a prática agrícola assumir um papel na integração econômico/financeira atual. Assim, a comercialização de produtos agrícolas, encontra-se subordinada às especificidades do sistema comercial vigente de circulação e de distribuição. Todo esse processo traz muitas dúvidas e inseguranças ao produtor rural que se vê à mercê de vários tipos de propostas e de uma tomada de decisão que se torna muito difícil.

Os produtores consideraram a Cooperativa, como canal de comercialização, com prestando um bom o serviço. Destacou-se ainda que manter clientes fidelizados através de sua satisfação completa é algo que só acontece através de relacionamentos pessoais, e esse relacionamento direto e diferenciado é oferecido pelos funcionários da Cooperativa fazendo com que os produtores se sintam bem tratados e, desta forma,

voltam sempre ao mesmo local para aquela determinada finalidade.

Comparando as empresas existentes atualmente com as cooperativas também existentes no mercado de comercialização de grãos, 58,3% consideram a Cooperativa como o melhor instrumento de produção/comercialização para a agricultura familiar. Percebeu-se que estes 58,3% correspondem ao mesmo número de produtores que consideram a Cooperativa como bom, os outros 41,7% corresponde a 20 produtores, os quais consideram outras organizações como melhor forma de comercialização de produção/comercialização.

Sabe-se que a agricultura familiar brasileira ainda possui muitos obstáculos para sobreviver ao mercado competitivo e globalizado. Além das consequências da globalização, que permite a entrada de produtos estrangeiros no mercado brasileiro, há uma competitividade muito grande diante de grandes produtores rurais nacionais e os elevados níveis de exigência do mercado interno e externo. Nesse contexto, as cooperativas rurais surgem como uma opção que favorece o pequeno agricultor auxiliando no escoamento da sua produção, garantindo, igualmente, a aquisição de insumos, matéria-prima e suprimentos a preços mais convidativos.

A maior concentração de produtores que realizam a comercialização realiza nos meses de abril e maio que se concentram durante a colheita e logo após a mesma. A comercialização nestes dois meses somou 62,5%, podendo-se afirmar que esta concentração de comercialização acontece por ser os dois meses que antecedem o pagamento dos financiamentos nas instituições de crédito e também por acontecer de nas últimas duas safras 2016/2017 e 2017/2018, o mercado apresentar bons preços nesse período. Os demais 37,5% dos produtores comercializam sua safra nos outros meses, onde, no mês de março tem-se 10,42% dos produtores que comercializam sua produção que é colhida neste mês, materiais mais precoces.

Quanto à oscilação do preço da soja, os números mostram um comportamento de preços menores no primeiro semestre do ano, sendo que o menor preço se estabelece no mês de março de cada ano. Este período

se torna mais atrativo aos investidores para compra desta commodity. Porém, no segundo semestre da cada ano, os preços permanecem acima da média no período analisado, sendo que o maior preço destaca-se no mês de setembro, tornando, assim, o período indicado para a venda desta *commodity*.

Por fim, a pesquisa apresentou o perfil dos produtores rurais que participaram do estudo, o que fez perceber que ainda existe uma certa resistência à adoção de novas tecnologias para o processo de gestão da propriedade, o que resulta, muitas vezes, em perdas na comercialização dos produtos oferecidos ao mercado. Em alguns casos, a administração e os controles de custos ainda são realizados de forma manual, pelo próprio produtor, permitindo que o ele, mesmo não dispondo de um profissional habilitado para esse fim, conseguem acompanhar o desenvolvimento econômico de sua propriedade.

4 Tomada de decisão na produção por produtores de soja de Sertão (RS)

A tomada de decisão de novos investimentos na propriedade é realizada com toda a família, chegando a 54% dos produtores do município de Sertão. Já a tomada de decisão pelo produtor e sócio ocorre em apenas 18,75%. Sendo assim, pode-se dizer que a administração de uma propriedade rural envolve habilidades que muitas vezes os agricultores não possuem, sendo necessária uma ajuda, mas para isso é preciso que ocorra abertura às inovações de forma a buscar melhores resultados. Atualmente, a população rural está com tendência para maior envelhecimento de sua população, no entanto, a agricultura necessita de gestores que dêem seguimento às atividades nas unidades de produção familiar. Assim, a geração mais idosa motiva cada vez mais os filhos a desenvolver autonomia na gestão da propriedade rural após terem realizado cursos que os capacitem para tal fim. Com isso, é possível que ocorra uma maior permanência do jovem no campo a partir da disposição de tarefas dos trabalhos na propriedade de forma autônoma, participativa e com retorno financeiro. Desta maneira, ocorre uma motivação aos pais

em passar a administração da propriedade aos filhos, como também aos filhos em poder gerenciar a propriedade, fazendo com que todos possam fazer parte dessa atividade ou empresa rural.

Constatou-se que 91,66% dos produtores analisam a tomada de decisão de novos investimentos na propriedade rural. É importante que destes mesmos 54% tomam a decisão em família. O que se percebe é que nem sempre apenas o produtor toma a decisão, trocando ideias e opinião com filhos ou esposa.

Para fazer parte da competição no mercado, valorizando seu produto, o produtor rural deve se adequar aos novos modelos de mercado, se posicionando como um gestor cada vez mais preparado, considerando sua propriedade rural como um empreendimento que faz *jus* à sua atenção em todos os seus aspectos. Dessa forma, considera-se que a empresa familiar, como base produtiva, constitui-se como fonte de emprego para a família, sendo responsável pela produção de uma diversidade de produtos essenciais para o consumo da população. As propriedades gerenciadas pela própria família abarcam o desenvolvimento econômico através de uma forma arranjada de produção, trabalho e organização.

Observou-se que 43,75% dos produtores realizam uma análise prévia do impacto que um novo investimento terá no volume de produção a ser obtida, e, após, verificar se esse investimento irá gerar lucros. Ressalta-se ainda de acordo com a pesquisa, que alguns produtores nem sabem exatamente se fazendo este novo investimento ele continuará a ter lucros, pois não fazem um cálculo de custo/benefício dos novos investimentos.

Para que um produtor rural desenvolva uma boa gestão, é necessário que adote práticas que envolvam ações de acompanhamento de custos, utilização de fluxo de caixa e orçamento, conhecimento de questões tributárias e fundiárias e definições sobre o envolvimento familiar no negócio. Também é importante que ele defina um plano de médio a longo prazo para ir viabilizando sua execução sem comprometimento de valores para o seu negócio, o qual deve contemplar a definição de objetivos, cronogramas de execução, expectativa de resultados, fontes de recursos

e orçamentos. Esses fatores devem estar aliados à compreensão de que é necessária uma análise econômica, técnica e financeira do investimento em novos produtos, insumos e tecnologias que serão utilizados.

Com relação ao custo dos insumos e suas variações, observou-se que o número de produtores que raramente analisam o impacto de custo de produção diminuiu, podendo-se dizer que são apenas 4% os que não analisam esta variável. Sendo que, a análise de custos com insumos é essencial e deve ocorrer de forma muito criteriosa antes da compra dos produtos, ou antes, de contratar um serviço. Dessa forma, podem ser conhecidas as características do que está sendo objeto da contratação e com quem está sendo realizado. Deve haver uma boa escolha de fornecedores pois isso vai se refletir diretamente na qualidade de produtos e serviços. Por isso, o produtor deve organizar um sistema de cotações de forma organizada, pois essas escolhas podem impactar de forma direta na sustentabilidade de uma propriedade. Assim, a gestão de compras exige precauções a serem tomadas na cotação de preço. Este é, normalmente, o primeiro passo para um novo empreendimento, podendo ser, muitas vezes, o início de um bom relacionamento com fornecedores, por exemplo, que pode resultar proveitoso ou em um grande incômodo. Em função disso, é necessária muita atenção para essa fase da gestão da propriedade, já que abrange muito mais que somente preço.

Os gestores administrativos devem lembrar que o conceito da pulverização pode ser uma prática proveitosa, tanto para as vendas, quanto para as compras, pois pode trazer muito mais segurança ao negócio. Sob essa ótica, depender de um fornecedor somente poderá trazer muitos riscos, entre os quais podem ser citados: sujeitar-se aos preços determinados por ele, não ter opção de qualidade por não consultar concorrentes, aceitar variações bruscas de condições e submeter a sustentabilidade da propriedade a esse único fornecedor, qualquer problema a propriedade rural ficará exposta a riscos.

Em relação ao preço pago pelas empresas ao longo do tempo, percebe-se que apenas 10,41% dos produtores do município de Sertão não analisam ou raramente observam o preço pago, e os outros 89,59% tem atenção para a hora da comercialização. Percebe-se que 29,17%

deles, ou seja, 14 produtores sempre analisam antes de realizar a venda.

A informação externa ao comércio da soja tais como a taxa de câmbio, a guerra comercial, a taxação sobre o produto e demais itens, impacta o produtor e este não tem controle sobre estas variáveis. Assim, de acordo com a pesquisa, pode-se verificar que 25% deles analisam sempre estas variáveis, no entanto, 31,25% e 29,17% frequentemente analisam e 14,58% raramente avaliam ou consideram que estas variáveis possam impactar o seu negócio. Pode-se dizer que poucos são os produtores que buscam informações atualizadas sobre estas situações para poder realizar a comercialização do seu produto.

A fase da tomada de decisão para a comercialização é muito importante, mas nem sempre muito acessível se o produtor não tem conhecimento sobre esses pontos da comercialização, podendo ser, em alguns casos, limitantes para a tomada de decisão. Assim, quando tem que lidar com informações que escapam ao seu controle, ele não consegue nem planejar, nem tomar decisões, dirigindo-se, então, pela opinião alheia. A tomada de decisão consiste em escolher entre alternativas, no entanto, se lhe falta conhecimento sobre essas alternativas, fica complicado para decidir o momento certo para fazer negócio e como escolher entre as opções oferecidas, gerando um quadro de incertezas sobre as opções e os resultados que estas terão como consequência.

Os produtores rurais pesquisados, na maioria, realizam a tomada de decisão com a participação de seus familiares, na própria propriedade. Muitas vezes o produtor tem dificuldades para fazer a gestão de sua propriedade, podendo contar, então, com profissionais habilitados para esse fim, ou com a geração de filhos mais jovem que, aos poucos, vai sendo motivada a administrar a propriedade com novas perspectivas, não abandonando, porém, a experiência trazida pelas gerações mais antigas.

Enfim, em razão da grande competitividade no mercado, a propriedade rural precisa se adequar, se posicionando como um empreendimento que gera lucro. Os investimentos, na maioria dos casos fazem uma análise prévia do impacto que terá sobre a produção, podendo, dessa forma, tomar cautela com relação aos compromissos a

serem realizados. A gestão de propriedade rural tem necessidade da adoção de práticas que considerem o acompanhamento de custos, fluxo de caixa, orçamentos, impostos e envolvimento dos familiares nos negócios, de maneira que, realizando um planejamento, os investimentos podem ser analisados de forma a não comprometer o bom andamento da propriedade. Outro fator a ser analisado com muita atenção é a questão do acompanhamento do preço de comercialização, levando-se em consideração a grande oscilação de valores determinado pelas bolsas de valores e outros fatores que influenciam no preço final do produto. A fase de tomada de decisão para a comercialização nem sempre é muito acessível se o produtor não se inteirar de pontos de comercialização, de valores ofertados e, quando o produtor não consegue lidar com fatores que não estão sob o seu controle, fica muito difícil tornar o processo de comercialização exitoso. Assim, a tomada de decisão deve ser pautada na escolha de alternativas para decidir o momento adequado para escolher entre as opções oferecidas.

Considerações finais

A escolha de estratégias eficazes na comercialização da soja pode proporcionar a diferenciação e o melhor posicionamento de propriedades rurais, melhorando seu resultado e obtendo uma maior rentabilidade, menor custo de produção e maior lucratividade, utilizando adequadamente as ferramentas disponíveis, resultando assim em maiores receitas para os produtores obterem êxito no momento da comercialização. A competitividade no agronegócio mundial vem indicando a necessidade dos agentes buscarem maior eficiência na comercialização agropecuária, uma vez que o bom desempenho na comercialização se relaciona diretamente ao desempenho de rentabilidade no sistema de produção, já que o produtor rural atualmente dispõe de excelentes tecnologias para a gestão de suas atividades, resultando em propriedades mais eficientes e mais produtivas.

A prática da comercialização é uma habilidade que exige uma questão de bom senso, uso de técnicas de administração, fazendo com que

o processo de produção seja uma etapa bem sucedida. Ela deve ser bem organizada, envolvendo planejamento e, para isso, o responsável deve ter capacidade de coordenar e maximizar os elementos que influenciam nas vendas e lucros dos produtos. Não existe um modelo pronto para a tomada de decisão, que pode ser adequada às condições de cada produtor e de cada propriedade, desde que esse modelo proporcione ao gestor a possibilidade de compreender a estrutura organizacional e as relações complexas relativas aos processos desenvolvidos, garantindo a otimização e o desempenho da sua propriedade com o melhor resultado possível.

A renda obtida da atividade agropecuária nas pequenas propriedades deve ser a mais diversificada possível, em função da possibilidade das frustrações de safra e também para ter uma receita alternativa para manter a propriedade. Nas grandes propriedades, com o uso de monocultura, pela grande extensão de área cultivada há a probabilidade de os eventos danosos não acontecerem na propriedade como um todo. Ainda assim recomenda-se rotação de culturas com vistas ao aspecto técnico de sanidade da lavoura, obter a máxima rentabilidade, criar o menor risco econômico possível e impacto ambiental reduzido.

Considera-se que é importante que o produtor tenha conhecimento dos índices de rendimento de sua lavoura, como também os custos necessários para sua implantação, pois se houver um custo de produção muito elevado, não adiantará ter uma alta produtividade. Por isso é necessária a estruturação dos processos de gestão torna-se relevante, pois proporcionam ganhos de competitividade da atividade, além de tornar a propriedade autossustentável.

Pode-se verificar que para efetivar a comercialização, a maioria dos produtores busca orientação junto à cooperativa, rádio e TV, o que faz com que o produtor tenha uma visão mais ampla do que o mercado oferece podendo aproveitar melhores momentos para vender sua produção. Ainda existe uma certa resistência à adoção de novas tecnologias para o processo de gestão da propriedade, o que resulta, muitas vezes, em perdas na comercialização. Em muitas propriedades os controles de custos ainda são realizados de forma manual, pelo próprio produtor, permitindo-lhe que, mesmo não dispondo de um profissional habilitado

para esse fim, conseguem acompanhar o desenvolvimento econômico de sua propriedade.

Constatou-se que a tomada de decisão para os investimentos da propriedade ainda é realizada pelo produtor em conjunto com seus familiares. Como na maioria dos casos o produtor não conta com um profissional habilitado para gerenciar a propriedade, a geração mais velha vem, aos poucos, adotando novas habilidades para empreender novas atividades dentro da propriedade rural, muitas vezes auxiliados pelos filhos. Frente à grande competitividade no mercado, a propriedade rural precisa se adequar, se posicionando como um empreendimento que gera lucro. Os investimentos precisam de uma análise prévia do impacto que terá sobre a produção, podendo, dessa forma, tomar cautela com relação aos compromissos a serem realizados. A gestão de propriedade rural tem necessidade da adoção de práticas que considerem o acompanhamento de custos, fluxo de caixa, orçamentos, impostos e envolvimento dos familiares nos negócios, de maneira que, realizando um planejamento, os investimentos podem ser analisados de forma a não comprometer o bom andamento da propriedade.

Por fim, a contribuição deste estudo encontra-se pautada na utilização das informações disponibilizadas na pesquisa junto aos produtores rurais no sentido de possibilitar uma intervenção na gestão administrativa das propriedades rurais para que os produtores se conscientizem da importância de ver a propriedade como uma empresa, que deve ter uma gestão cada vez melhor com o objetivo que ela seja rentável economicamente e capaz de enfrentar a competitividade e as condições impostas pelo mercado agrícola.

Referências

ARAÚJO, M. J. **Fundamentos de agronegócios**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

BALLESTER, C.; HERNANDEZ, P. Bounded rationality. **Revista Internacional de Sociología – RIS**, Granada, v. 1. 70, n. 1, p. 27-38, 2012.

BETHLEM, A.S. **Modelos de processo decisório**, São Paulo, v. 22, n. 3, p. 27-39, 1987.

BEUREN, I. M. **Gerenciamento da informação**: um recurso estratégico no processo de gestão empresarial. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

BINOTTO, E. **Criação de conhecimento em propriedades rurais no Rio Grande do Sul, Brasil e em Queensland, Austrália**. 2005. Tese (Doutorado em Agronegócios) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS. Porto Alegre: UFRGS, 2005.

BRASIL. **Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006**. Lei da Agricultura Familiar. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11326.htm. Acesso em 20.fev.2019.

BRASIL. **Lei nº 8.629, de 25 de fevereiro de 1993**. Lei relativa à reforma agrária. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18629.htm. Acesso em: 20 fev. 2019.

BRUM, A. L. **A comercialização de grãos**: o caso da soja. Ijuí: FIDENE, 1983.

CONAB. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos**. v. 3 – Safra 2015/16, n. 1 – Primeiro levantamento. Brasília: CONAB, out. 2015, 1-140.

DIEHL, A. A.; TATIM, D. C. **Pesquisa em ciências sociais aplicadas: métodos e técnicas**. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

FACHIN, O. **Fundamentos de metodologia**. 5.ed. São Paulo: Saraiva, 2002.

FONSECA, J. J.S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

FREITAS, H.M.R.; BECKER, J.L.; KLANDIS, C.M.; HOPPEN, N. **Informação e decisão**: sistemas de apoio e seu impacto. Porto Alegre: Ortiz, 1997.

HALL, R. E.; LIEBERMAN, M. **Microeconomia**: princípios e aplicações. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

LOURENZANI, W. L.; FILHO, H. M. de S. Gestão integrada para a agricultura familiar. In: FILHO, Hildo Meirelles de Souza; BATALHA, Mário Otávio. **Gestão integrada da agricultura familiar**. São Carlos: EdUFSCar, 2009.

LOUSADA, M.; VALENTIM, M. L. P. Modelos de tomada de decisão e sua relação com a informação orgânica. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 16, n. 1, p. 147-64 2011.

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

MAXIMIANO, A.C.A. **Introdução à Administração**. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2004.

MEZZAROBA, O.; MONTEIRO, C. S. **Manual de metodologia da pesquisa do Direito**. 2.ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

OLIVEIRA, D. de L.; PEREIRA, S. A. Análise do processo decisório no agronegócio: abordagem na cadeia de valor da soja. **Revista Eletrônica Gestão e Sociedade**, Belo Horizonte v. 2, n. 4, 2008. p. 1-24.

OLIVEIRA, L.M. **A informação como instrumento para a tomada de decisão do agricultor de Giruá no Estado do Rio Grande do Sul – Brasil**. Dissertação (Mestrado em Agronegócios) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, Porto Alegre, 2007.

PELEGRINI, G.; GAZOLLA, M. **A agroindústria familiar no Rio Grande do Sul: limites e potencialidades a sua reprodução social**. Frederico Westphalen: URI, 2008.

PORTER, M. E. **Competição – On Competition: estratégias competitivas essenciais**. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

RATHAMANN, R. et.al. Uma proposta de estrutura analítica sistemática para o estudo da decisão nos agronegócios. *In Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural*. 45, Londrina: SOBER, 2007.

RATHMANN, R. Identificação dos fatores e motivações relacionados ao processo de tomada de decisão dos diferentes agentes da cadeia

produtiva do biodiesel do Rio Grande do Sul. Dissertação (Mestrado em Agronegócios) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre: UFRGS, 2007.

RHEIN, T. H. **Desafio da Mulher na Gestão das Propriedades Rurais Familiares do Município de Westfália/RS**. Dissertação. Lageado: UNIVATES, 2016. Disponível em <https://www.univates.br>. Acesso em: 18. jan. 2019.

SANDRONI, P. (Org.). **Dicionário de economia do século XXI**. Rio de Janeiro: Record, 2006.

SANTOS, G. J. dos; MARION, J. C. **Administração de custos na agropecuária**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 1996.

SANTOS, G. J. dos; MARION, J. C.; CEGASTE, S. **Administração de custos na agropecuária**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

SILVA, J. M. da; SILVA, R. M. P; SOUZA, M. P. Os sistemas de informações gerenciais aplicados na agricultura familiar. In **Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural**, Vitória-ES: SOBER, 2012.

SIMON, H.A. **The information-processing theory of mind**. *American Psychological Association*. Vol. 50, nº 7, 1995, p. 507-508.

STEFANELO, E. L. A comercialização do milho e da soja. **Informativo Pionner**, Ano XI, n. 24, p. 10, 2006.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE -USDA. **Produção Agrícola Mundial**. Disponível em: <http://www.usda.gov>. Acesso em 16.out.2018.

WAQUIL, P. D. **Mercado e comercialização de produtos agrícolas**. Marcelo Miele e Glauco Schultz. Coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo curso de graduação tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/ UFRGS. Porto Alegre: UFRGS, 2010.

ZYLBERSZTAJN, D.; NEVES, M. F. **Economia e gestão dos negócios agroalimentares**. São Paulo: Pioneira Publicação, 2010.

UTILIZAÇÃO DE VEÍCULOS AÉREOS NÃO TRIPULADOS NA AGRICULTURA MODERNA

*João Fernando Zamberlan
Marco Ivan Rodrigues Sampaio
Rafael Pivotto Bortolotto
Maurício Paulo Batistella Pasini
Deoclides de Oliveira Neto
Luiza da Rosa Vidal
Julia Rocha Portella*

Agricultura e sensoriamento remoto

O Brasil é um país de dimensão continental sendo detentor de riquezas ímpares no mundo possuindo diferentes realidades e condições no que tange a clima, solo, água, relevo, aspectos culturais onde a agropecuária se inserem. As margens de lucro e rentabilidade são menores e dependentes das operações e manejos das áreas. Para tanto, torna-se necessário em função disso utilizar-se de ferramentas para monitorar essas áreas e definir o manejo das mesmas em um menor intervalo de tempo, pois em agricultura tempo é dinheiro. Em certas ocasiões a não execução de uma operação como controle de pragas e doenças no momento certo, pode ser a diferença entre o lucro e o prejuízo.

A agricultura convencional possui uma vulnerabilidade no que tange a pragas e doenças, eventos climáticos, como altas precipitações e déficits hídricos. Em função disto deve-se implementar estratégias de monitoramento e controle destas áreas com o objetivo de aumentar a produtividade e reduzir os custos de produção.

Há alguns anos a fotointerpretação por meio de fotografias aéreas, onde câmeras são instaladas em aviões convencionais, até pouco tempo era um recurso tecnológico utilizado na identificação de áreas problema e na aerofotogrametria, porém este tipo de tecnologia tem um alto custo em função das horas de voo da aeronave.

Em tempos de agricultura de precisão e agricultura 4.0, os

processos de tomada de decisão devem ser os mais ágeis e precisos possíveis a fim de garantir uma maior produtividade e assertividade nos manejos, reduzindo custos e racionalizando recursos.

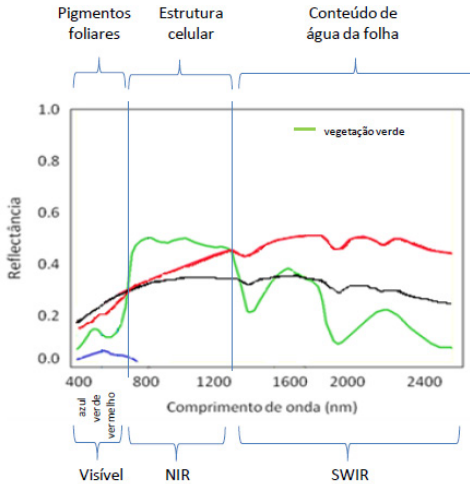
A decisão tomada em tempo real, sem a necessidade de se estar na área ou mesmo se deslocar até a mesma, torna-se possível com o advento do uso do sensoriamento remoto na agropecuária moderna, utilizando imagens captadas de satélites e ou de veículos aéreos não tripulados. A utilização de imagens orbitais oriundas de satélites, na agricultura, onde um conjunto de sensores embarcados registravam dados em uma resolução temporal de dias, atualmente se consegue obter imagens de satélites, do mesmo lugar, em questão de horas, mas para tal deve-se pagar um preço, principalmente quando se deseja uma imagem de melhor qualidade e alta resolução. Com o advento da agricultura de precisão (AP), a necessidade de se obter dados em tempo real e com precisão tornou-se fundamental para uma tomada de decisão mais acertada. Pois, nesse sentido, os veículos aéreos não tripulados (VANTs) vieram justamente para ser mais uma alternativa para o monitoramento e gestão da agropecuária. Segundo Longhitano (2010), os veículos aéreos não tripulados (VANTs) surgiram da necessidade militar de se realizar missões aéreas onde o risco para os pilotos era inerente.

De acordo com Di Leo (2015) as informações geradas a partir de sensores embarcados em VANTs apresentam algumas vantagens em relação a fotografia aérea convencional e das informações captadas em sensores satelitais. Estas vantagens estão dentro de três aspectos fundamentais que são a maior resolução espacial, maior resolução temporal e uma favorável entre o nível de detalhe e o custo por unidade de área.

Com a utilização dos VANTs tem-se a condição de realizar controles e manejos na agricultura baseado no imageamento das plantas por um custo menor, quando comparado com o aéreo tripulado e da aquisição de imagens orbitais de alta resolução, sendo possível verificar diversos fatores intrínsecos aos cultivos por meio de sensores remotos como: câmeras RGB e multiespectrais, sensores térmicos, etc, que captam as refletâncias emitidas pelo corpo, fazendo a leitura dos

diferentes comprimentos de onda, onde cada um deles corresponde a um determinado parâmetro, criando assim o que denominamos de assinatura espectral.

Comportamento espectral de alvos agrícolas



Fonte: Sanches, 2016.

Desta forma consegue-se distinguir em meio a uma grande área, quais pontos de uma lavoura, por exemplo, a planta está com algum stress, alguma anormalidade. Ressalta-se que a ida a lavoura, para identificação do problema, é indispensável enquanto não se tem índices e assinaturas espectrais para todos os parâmetros. A vantagem reside de que muitas vezes a olho nu, não conseguimos identificar essas anormalidades na lavoura, e os sensores sim, portanto podemos de forma pontual e com precisão realizar os manejos da cultura no momento certo com agilidade antes mesmo do problema chegar a níveis que causem danos econômicos relevantes a cultura e com um custo muito menor.

Portanto, o imageamento por veículos aéreos não tripulados, seja ele um drone (quadricóptero) ou um “asa fixa”, segundo Sanches, (2016) permite realizar algumas das seguintes atividades agrícolas: monitoramento e estádios fenológicos de culturas, agricultura de precisão, monitoramento de áreas irrigadas, estimativas de produtividade, mapeamento e medição

de áreas agrícolas, monitoramento de rebanhos bovinos, monitoramento ambiental, identificação de problemas ambientais, detecção de estresses nas plantas, fiscalização de créditos e previsões de safra.

Para tratamentos pontuais em grandes áreas, sem ter a necessidade de se entrar com um pulverizador e ou autopropelido para aplicar em área total, tem se utilizado, ainda que em escala menor, drones de pulverização capazes de carregar até 10 Kg de calda com rendimento médio de 1 hectare. Outra utilização é o uso de drones para identificar inclusive formigueiros em áreas agrícolas e florestais. O uso destes equipamentos tem oportunizado uma redução de custos e também permitido maior rapidez no que tange ao monitoramento e tratamento das áreas agrícolas.

Imageamento por sensores aplicados a agricultura

Notadamente, o monitoramento de áreas agrícolas pode ser realizado com o auxílio de VANTs, que fornecem uma gama de subsídios informacionais sobre as culturas e até mesmo a criação de animais a fim de definir quais manejos realizar bem como o seu timing. Os VANTs são equipados com diferentes sensores remotos embarcados como câmeras RGB, multi e hiperespectrais, receptores GNSS, lasers, espectrorradiômetros, sensores térmicos, entre outros (DAMIAN, et a., 2016). Estes sensores captam as ondas eletromagnéticas refletidas pelos objetos, no caso as plantas e os animais, onde dependendo do comprimento de onda refletido corresponde a uma determinada condição no campo. Estes levantamentos muitas vezes realizados por imageamento tem a vantagem de fornecer a informação ao produtor em tempo real da condição da lavoura, por exemplo, ou mesmo captar alguma anomalia que para os olhos humanos é imperceptível, em função do comprimento de onda da faixa do visível (RGB), mas que para os sensores multiespectrais ou hiperespectrais não. Desta forma um ataque de alguma doença pode ser detectada antecipadamente e o produtor tem a possibilidade de controlar a doença antes de a mesma chegar a um nível de dano econômico.

Os objetos, plantas, água, solo, animais emitem e refletem radiação eletromagnética e sendo assim estes sensores conseguem captar

esses comprimentos de onda que informam sobre a sanidade, estado hídrico das culturas, sobre o seu estágio de desenvolvimento, sobre a qualidade de um corpo hídrico, etc.

Figura 1 - Detalhe de tipos de VANTs, multirotor (Drone) e Asa Fixa respectivamente.



Fonte: Zamberlan & Sampaio. Fonte: Sensefly

Os multirotores ou popularmente chamados de drones permitem voos com muita estabilidade, mas com reduzido tempo operacional, pois a bateria dura em média 18 min a 20 min. Os voos são normalmente assistidos por sistema de GPS quando se deseja utilizar voos autônomos e para tanto se realiza uma programação anterior denominada plano de voo. É usado quando se deseja ter acesso a locais inacessíveis por outros meios e quando se quer obter imagens de alta resolução. Possui facilidade de operação, não necessitando de áreas grandes para pousos e decolagens, pois é compacto, decola e pousa na vertical, tendo a opção de o mesmo retornar ao ponto de forma autônoma por meio do reconhecimento do ponto de coordenada inicial (Home Point). Alguns modelos de drones mais sofisticados possuem sistema anti colisão, que impede que o aparelho bata em algum obstáculo a sua frente como também um sistema siga-me onde o mesmo acompanha o operador onde o mesmo for.

O VANT tipo Asa Fixa tem menor estabilidade com ventos fortes, necessita de maior habilidade operacional, tem maior autonomia e necessita de uma área maior para pousos e decolagens. Mas ambos têm boa capacidade de carga e podem vir equipados com diferentes sensores onde cada um possui uma aplicação específica para ser usado no campo e está detalhado na Figura 2. O vento e o mau tempo são inimigos

deste tipo de levantamento, pois o mesmo não deve ter ventos fortes ou mesmo precipitação ou nublado, devendo haver sol para que haja maior reflectância por parte dos alvos. Ressalta-se que todo VANT deve estar homologado e devidamente cadastrado na ANAC (Agencia Nacional de Aviação Civil) para utilização legal, sendo que a cada voo da aeronave a ANAC deve ser informada.

Figura 2. Tipos de sensores acoplados em aeronaves e suas aplicações. Fonte: Lucio André de Castro Jorge

Aplicações	Sensores
<p>Câmeras RGB: detecção falhas de plantio, desenvolvimento da cultura, formação da planta, modelo de elevação do terreno. Olho do agricultor sobre a lavoura. (Visível - VIS - 0.4-0.7 μm)</p>	
<p>Câmeras Térmicas: Detecção de estresse hídrico/irrigação (Short Wave Infrared - SWIR - 1.3-2.5 μm)</p>	
<p>Cameras Multiespectrais: Detecção de estresse nutricional, para determinação de índices indicadores fisiológicos, e estrutura da copa, como NDVI, EVI e outros. (Infravermelho Próximo - NIR - 0.7-1.3 μm)</p>	

Fonte: Bernardo et al., 2014.

Cada sensor tem uma finalidade e esta deve estar em consonância com as condições do VANT e da área a ser imageada. Portanto, deve-se planejar anteriormente o voo definindo a altitude, velocidade da aeronave e obturador da câmera, resolução da imagem e do pixel em relação a unidade do terreno, pois estes fatores serão imprescindíveis para um imageamento de qualidade e que cumpra com a finalidade requerida. A Figura 3 mostra um imageamento feito com câmera RGB.

Figura 3. Imagens RGB do Campo Experimental da Unicruz de avaliação de diferentes tratamentos com fungicidas (1) e ensaio de posicionamento com mais de 400 materiais de soja (2).



Fonte: Zamberlan & Sampaio.

Imagens RGB permitem que se façam avaliações no que tange a uniformidade das áreas agrícolas, bem como perceber desuniformidade e ou problemas e falhas em aplicações de herbicidas ou também de semeadura. Algumas câmeras que captam a faixa do visível, ou seja, o vermelho, verde e azul (RGB) possui uma variedade de configurações qualitativas, umas possuem menos megapixels e outras até tecnologia 4K de alta resolução.

Quando se tem a necessidade de se fazer um monitoramento mais apurado e com maior precisão, utilizam-se sensores térmicos, por exemplo, ou câmeras multiespectrais e hiperespectrais que captam comprimentos de onda em que o olho humano não consegue perceber como na faixa do infravermelho e infravermelho próximo sendo que nestas faixas é que a vegetação possui uma alta reflectância. Medidas hiperespectrais apresentam centenas de reflectâncias em diferentes comprimentos de onda obtidas de forma instantânea, desta forma pode-se ter o máximo de informações a respeito do alvo (MACHADO et al., 2015).

Índices de vegetação e sua aplicabilidade

Através do registro de imagens, tornou-se possível as análises de relacionamento entre localização espacial de alvos do meio ambiente, variação espectral da imagem e variação da cobertura vegetal dos solos.

A atualização dos dados também ficou extremamente facilitada, uma vez que, montada a base de dados, ficou muito fácil produzir uma cobertura vegetal atualizada do solo, obtendo assim um resultado dinâmico e, portanto, mais próximo do real.

De acordo com Ponzoni (2001), a aparência da cobertura vegetal em determinado produto de Sensoriamento Remoto é fruto de um processo complexo que envolve muitos parâmetros e fatores ambientais. O que é efetivamente medido por um sensor remotamente situado, oriundo de determinada vegetação (alvo), não pode ser explicado somente pelas características intrínsecas dessa vegetação, inclui também a interferência de vários outros parâmetros e fatores tais como: a fonte de radiação, o espalhamento atmosférico, as características tanto das folhas quanto do dossel, os teores de umidade do solo, a interferência da reflectância do solo, sombra, entre outros.

Para minimizar a variabilidade causada pelos fatores externos, a reflectância espectral da cobertura vegetal é transformada e combinada em vários índices de vegetação. Os mais comumente empregados utilizam informações contidas nas reflectâncias de dosséis referentes às faixas espectrais do vermelho e do infravermelho próximo. Essas faixas do espectro eletromagnético (EEM) contêm a maior variação de resposta espectral para a vegetação. Desta forma, estes índices realçam o comportamento espectral da vegetação e, geralmente, proporcionam uma melhor correlação entre os dados orbitais e os parâmetros biofísicos da mesma.

Devido à alta absorção da radiação pelos pigmentos presentes nos cloroplastos das folhas que existe uma baixa reflectância do vegetal na região do espectro do visível. Na região do infravermelho próximo, existe uma alta reflectância, devido ao espalhamento da radiação solar no mesófilo da folha. Portanto, o comportamento espectral das folhas depende da sua composição química e de sua estrutura interna. A variação da reflectância da cobertura vegetal em diferentes bandas de sensores remotos depende, principalmente, da quantidade de folhas e da arquitetura do dossel (SHIMABUKURO *et al.*, 1998).

Em razão disso, os índices de vegetação são utilizados para inferir e monitorar a cobertura e o vigor da vegetação através de imagens de sensores multiespectrais, pois eles permitem a estimativa da biomassa ou do índice de área foliar (IAF) (PARISE E VETTORAZZI, 2005).

Ainda, conforme Sanches e Formaggio (2017), diversos índices de vegetação tem sido propostos com o objetivo de explorar as propriedades espectrais da vegetação, especialmente nas regiões do visível e infravermelho próximo. A fundamentação da proposição desses índices reside no comportamento antagônico da reflectância da vegetação nas duas regiões espectrais mencionadas, isto é, quanto maior for a densidade vegetal menor será a reflectância na região do visível, devido a presença de pigmentos ativos fotossintetizantes. Porém, na região do infravermelho próximo, será maior a reflectância devido ao espalhamento da radiação eletromagnética nas diferentes camadas das folhas. O uso da diferença entre as reflectância no infravermelho próximo e no vermelho é o princípio que se baseiam os índices de vegetação, isto é, a combinação entre duas bandas do espectro eletromagnético. Abaixo será descrito os índices de vegetação NDVI (Índice de Vegetação por Diferença Normalizada) e NDRE (Diferença Normalizada do Vermelho Limítrofe).

Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI)

O índice de vegetação por diferença normalizada tem sido utilizado para mensurar a coloração verde e o tamanho do aparato fotossintético da cultura. Os valores de NDVI variam em uma escala de -1 a 1, sendo que quanto maior o seu valor, maiores são as diferenças entre a reflectância do infravermelho próximo com o vermelho, o que indica maior quantidade de clorofila e vigor de desenvolvimento e, conseqüentemente, maior o potencial produtivo das plantas (RISSINI, 2011). A relação matemática do índice de vegetação NDVI é dada pela equação 01:

$$NDVI = \frac{NIR - Red}{NIR + Red} \quad 01$$

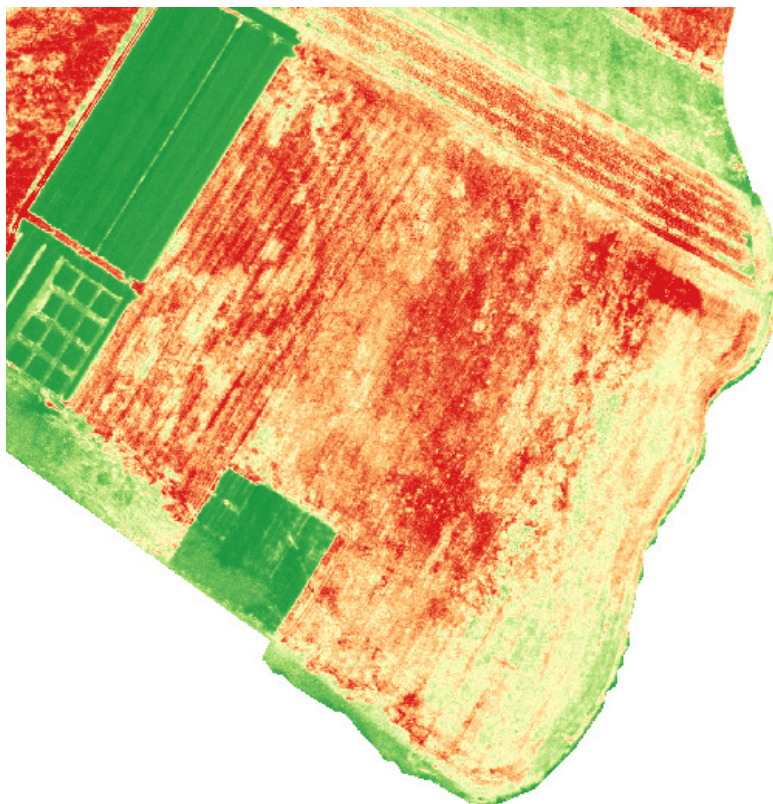
Onde:

NIR: Reflectância no infravermelho próximo;

Red: Reflectância no vermelho.

Como ferramenta para monitoramento da vegetação, o NDVI é utilizado para construir perfis sazonais e temporais das atividades de vegetação. O perfil temporal do NDVI tem sido utilizado para detectar atividades sazonais e fenológicas, duração do período de crescimento, pico verde, mudanças fisiológicas das folhas e períodos de senescência (SANCHES e FORMAGGIO, 2017). Na Figura 4 podemos ver um mosaico georreferenciado gerado a partir do índice NDVI:

Figura 4 - Mosaicos com índice NDVI aplicado cultura da soja (verde a vermelho)



Fonte: Oliveira Neto, voo do dia 28/02/2019.

Diferença Normalizada do Vermelho Limítrofe (Ndre)

O índice de vegetação NDRE é calculado utilizando as bandas do Vermelho Limítrofe (RedEdge 735 nm) e do NIR (RIBEIRO, 2016). O NDRE utiliza as bandas do REG EDGE e NIR. O RED EDGE, ou vermelho limítrofe, se refere à borda do vermelho, que é responsável pela captura da parte exponencial do espectro de luz, ou seja, nota a reação abrupta na mudança do comprimento de onda, caracterizando a sensibilidade do início do estresse na cultura, sendo que os valores de NDRE variam de -1 a 1. A relação matemática para a obtenção do NDRE é mostrada na equação 02:

$$\text{NDRE} = \frac{\text{NIR} - \text{RedEdge}}{\text{NIR} + \text{RedEdge}} \quad 02$$

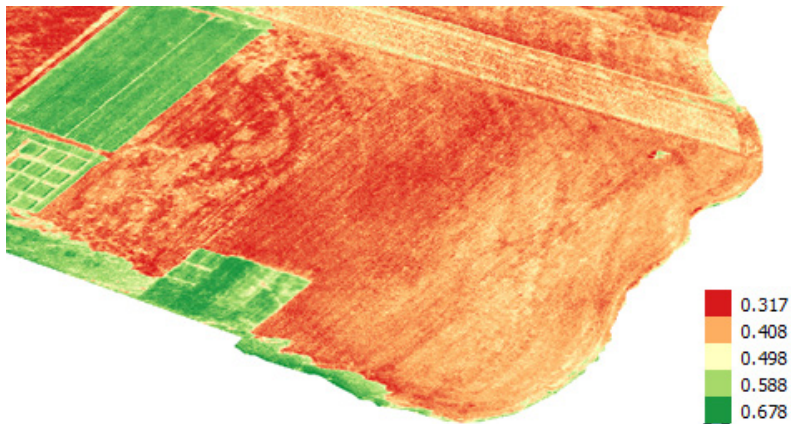
Onde:

NIR: Reflectância no infravermelho próximo;

RedEdge: Reflectância na borda do vermelho.

Na Figura 5 é ilustrada a geração de um mosaico pelo índice de vegetação NDRE.

Figura 5 - Mosaico com índice de vegetação NDRE aplicado cultura da soja (verde a vermelho).



Fonte: Oliveira Neto, voo do dia 28/02/2019.

As imagens multiespectrais mostram de forma precisa em tempo real e de forma espacial, os pontos nevrálgicos de uma lavoura pelo grau

de estresse da cultura ou mesmo o estágio fenológico que a mesma se encontra. No caso de estresses a tomada de decisão torna-se mais acertada e em momentos ideais, sendo possível determinar os manejos das culturas de maneira precisa.

Considerações finais

Portanto, a utilização do advento de VANTs na agricultura tem sido de suma importância para identificação de pragas, doenças, problemas de conservação de solo e água, déficits hídricos e nutricionais, permitindo com isso que o agricultor faça os manejos de forma pontualmente e racionalmente gerando maior economia para a atividade.

Os VANTs estão cada vez mais populares no que diz respeito as atividades agrícolas e pecuárias, estão sendo usados atualmente por uma infinidade de empresas de prestação de serviços na área de agricultura de precisão. Esta ferramenta tem se mostrado muito útil no manejo de áreas agrícolas e espera-se que seu uso aumente assim como também as pesquisas em torno de seus produtos gerados por sensores cada vez mais sofisticados, nota-se que esta ferramenta é uma tendência quando se fala em Agricultura de precisão ou Agricultura 4.0.

Referências

BERNARDO, A. C. de C. et al. **Agricultura de precisão**: resultados de um novo olhar. Brasília – DF: EMBRAPA, 2014. 596p.

BERRIO, M. V. A; MOSQUERA, J. T; ALZATE, D. F. V. Uso de drones para el analisis de imágenes multiespectrales el agricultura de precisión, **@limentech Ciencia y Tecnologia Alimentaria**. v.13, n.1, p.28-40. 2015.

DAMIAN, J. M. et al. O uso de aeronaves remotamente pilotadas na agricultura. In: SANTI, A. L; SEBEM, E; GIOTTO, E; AMADO, T. J. C. Agricultura de precisão no Rio Grande do Sul. 1. ed. - Santa Maria: CESPOL, 2016.

DI LEO, N. C. **Drones: nueva dimensión de la teledetección**

agroambiental y nuevo paradigma para la agricultura de precisión. Teledetección Aplicada y Sistemas de Información Geográfica, p. 7-17. 2015.

FORMAGGIO, A. R.; SANCHES, I. D. **Sensoriamento remoto em Agricultura.** São José dos Campos: Oficina de Textos, 2017.

LONGHITANO, G. A. “Vants para sensoriamento remoto: aplicabilidade na avaliação e monitoramento de impactos ambientais causados por acidentes com cargas perigosas”. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo - Departamento de Engenharia de Transportes, São Paulo, 2010. 148 p.,

PARISE, F.J.O.; VETTORAZZI, C.A.; Análise de dados de produção em um pomar jovem de laranjeiras Hamlin: I. Relações com a resposta espectral. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.27, n.1, abr.2005.

PONZONI, F. J. Comportamento Espectral da Vegetação. In: MENESES, P. R., NETTO, J. S. M. (org) Sensoriamento remoto, reflectância dos alvos naturais. Brasília: Universidade de Brasília - UNB, Embrapa Cerrados, p. 157-199, 2001.

RIBEIRO, C. **Drones, Índices de vegetação e tomada de decisão na Agricultura**, 2016. Disponível em: <http://sensix.com.br/2016/08/29/drones-indices-de-vegetacao-e-a-tomada-de-decisao-na-agricultura/>. Acesso em: 8 jun. 2019.

RISSINI, A. L. L. **NDVI, crescimento e produtividade de cultivares de trigo submetidas a doses de nitrogênio.** 2011.53 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, 2011.

SANCHES, I. D. A. **Sensoriamento remoto aplicado a agricultura.** XVIII Curso de Uso Escolar de Sensoriamento Remoto no Estudo do Meio Ambiente Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). 2016.

SANCHES, I. D. A. **Sensoriamento remoto aplicado a agricultura.** XVIII Curso de Uso Escolar de Sensoriamento Remoto no Estudo do Meio Ambiente Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). 2016.

SHIMABUKURO, Y.E.; Novo, E.M.; Ponzoni, F.J. Índice de vegetação

e modelo linear de mistura espectral no monitoramento da região do pantanal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 33, n. Especial, p. 1729-1737, out, 1998.

QUALIDADE DO TRIGO NA REGIÃO DO ALTO JACUÍ¹

*Jackson Ernani Fiorin
Rafael Pivotto Bortolotto,
Jana Koefender
Juliane Nicolodi Camera
Cristiane Kaiper
Yuri Wagner Pereira
Péricles Delazeri*

Introdução

O trigo é considerado o “rei dos cereais”, pois constitui-se na mais importante fonte da alimentação humana. Entre as várias características positivas, a farinha obtida a partir de sua moagem, possui um tipo de proteína chamada glúten, não encontrada em outros grãos. O glúten é formado por um conjunto de proteínas insolúveis, responsável pelo crescimento da massa quando a farinha de trigo é misturada à água (SILVA *et al.*, 1996). As proteínas do trigo podem ser divididas em dois grupos: as proteínas não formadoras de glúten e as proteínas glutenina e gliadina, formadoras de glúten (FINNEY *et al.*, 1987). A qualidade das proteínas está relacionada à capacidade de formação da massa, ou seja, quando é misturada farinha de trigo e água, tem-se como resultado a formação de uma massa constituída pela rede proteica do glúten ligado aos grânulos de amido que retêm o gás formado e permite o aumento de volume (BUSHUK, 1985).

Por muitos anos o trigo foi comercializado levando-se em conta somente o peso de hectolitro (PH). No entanto, hoje, muitos são os critérios a serem considerados para determinar a qualidade industrial do trigo, sendo necessárias várias análises. Conforme Rosa Filho & Rosa (1999) a qualidade industrial do trigo se derivam principalmente do

1 Projeto desenvolvido com recursos da Secretaria do Desenvolvimento Econômico, Ciência e Tecnologia do Estado do RS do Programa de Apoio aos Polos Tecnológicos (Convênio: DCIT 18/2017 - Processo:17/1600-0000327-4)

componente proteico, podendo este variar tanto em qualidade (tipo da cultivar) como em quantidade (porcentagem de proteína).

Atualmente, o trigo é classificado de acordo com a Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010 (BRASIL, 2010), que aprova o Regulamento Técnico de Identidade e de Qualidade do Trigo e que passou a vigorar a partir de 1º de julho de 2012. De acordo com a norma, o trigo é classificado em dois grupos. O grupo I, destinado diretamente a alimentação humana e o grupo II, destinado à moagem e a outras finalidades. Dentro do grupo II classifica-se o trigo como melhorador, pão, doméstico, básico e para outros usos. Trata-se de uma regulamentação que padroniza e estabelece critérios técnicos para o padrão do trigo comercializado.

Com a nova Instrução Normativa nº 38, os parâmetros passaram a ter valores mais exigentes. O objetivo é adequar a produção de grãos às necessidades da indústria moageira. Uma das principais mudanças se refere à força de glúten (W), um dos parâmetros avaliados para a produção de farinha. Antes, a força de glúten (W) necessária para o trigo ser considerado tipo pão era 180, que passou a ser considerado 220. Essa nova classificação comercial do trigo brasileiro tem motivado profundas discussões e resultado em ações dos diferentes setores da cadeia produtiva do trigo em prol da qualidade tecnológica e da liquidez de comercialização do trigo produzido. A ideia de que o trigo importado é melhor que o brasileiro não condiz com a realidade atual. As empresas obtentoras de trigo têm disponibilizado através do melhoramento genético, novas cultivares de qualidade tecnológica superior. O produtor tem um papel importante, que além de escolher cultivares que possam produzir trigo de qualidade, adaptados a sua região, deve estar atento também ao manejo adequado da lavoura. A qualidade industrial do grão de trigo é o resultado da interação das condições de cultivo relativo a solo, clima, incidência de pragas e doenças, do manejo da cultura e do tipo da cultivar utilizado (DE PAUW; TOWNLEY-SMITH, 1988; COELHO *et al.*, 2001), em soma à interferência das operações de colheita, secagem e armazenamento, fatores que influenciam diretamente sobre o uso industrial a ser dado ao produto final, que é a farinha de trigo (EL-DASHI; MIRANDA, 2002;

GUTKOSKI; NETO, 2002).

Nesse sentido os cuidados ligados à pós-colheita, em especial a segregação do grão junto a cooperativa e/ou cerealista, pode contribuir de maneira decisiva para que o trigo de qualidade seja separado. *Na tentativa de dar uma nova identidade ao trigo gaúcho, seguindo o modelo adotado pelos principais produtores mundiais, a Câmara Setorial do Trigo da Secretaria da Agricultura, Pecuária e Irrigação (SEAPI) do RS, composta por todos os elos da cadeia do trigo, elaborou nota técnica com regramento para segregação do trigo (SEAPI, 2016). A nota técnica através de uma tabela de segregação do produto na armazenagem agrupa as principais cultivares disponíveis no mercado em cinco grandes grupos: três para pão, um doméstico e outro para biscoito. Medida pioneira no RS permitirá melhor identificação do grão, visando melhorar a qualidade do trigo produzido no Estado e valorizar o produto para atender o mercado garantindo melhor liquidez do trigo gaúcho com agregação de valor ao cereal.*

Em vista da importância dessa cultura dentro do contexto das cadeias produtivas e, agora, em tempos de adequação ao novo regramento para segregação do trigo por sua qualidade industrial, o Polo de Inovação Tecnológica do Alto Jacuí está empenhado em colaborar com o produtor de trigo da Região do Alto Jacuí, na adoção de regras de controle da sua produção, uma vez que a qualidade de grãos proveniente das lavouras pode ser severamente comprometida. É oportuno mencionar que *hoje, grande parte do produto colhido no RS é misturada em silos de cerealistas e cooperativas. A ausência da segregação impede a formação de lotes homogêneos conforme a classificação de cada grão. Muito trigo com qualidade acaba se perdendo por estar misturado no mesmo silo, prejudicando a identidade do nosso produto.* Todavia, o essencial seria garantir uma adequada condição de segregação do trigo no campo. Em âmbito estadual, devido à carência de laboratórios que prestam serviços de análises da qualidade de trigo e farinhas e/ou aos altos custos envolvidos, em especial nas análises de força de glúten (W), tornam-se pertinentes novas pesquisas que enfoquem avaliar a qualidade tecnológica do trigo, contribuindo para a organização do setor como fator de competitividade

da cadeia produtiva da triticultura na Região Alto Jacuí.

1 Importância da cultura e da qualidade do trigo produzido

Numa economia global discutir políticas à produção de alimentos não é apenas questão econômica, deve também haver preocupação sócio-ambiental, bem como à de considerar-se a segurança alimentar do país. Nada mais palpável em triticultura, produção e consumo do mercado brasileiro, a possibilidade de elevar a produção nacional para contribuir nas transformações econômicas, tão necessárias ao desenvolvimento rural sustentável (BAUMGRATZ, 2014). Não se trata de abordar autossuficiência, mas, alcançar patamar confortável de suprimento de demanda interna, aumento de exportações e otimização dos recursos envolvidos na produção do trigo. O Brasil tem déficit anual na balança comercial do trigo muito significativa supridas com importações volumosas.

Entretanto, o cultivo do trigo segundo Cunha (2009), pelo fato de ser uma cultura bastante sensível às condições climáticas, a produção normalmente apresenta grandes variações. Aliado as dificuldades de comercialização do trigo muitos produtores optam por culturas substitutivas ou mesmo deixam de plantar o cereal.

Interessante não apenas do ponto de vista econômico, mas também do ponto de vista sistema de produção, o trigo é uma das principais opções no inverno para as propriedades rurais. Nos municípios que compreendem o COREDE Alto Jacuí a cultura do trigo apresenta uma área de 87.860 has cultivados (IBGE, 2015), representando aproximadamente 10% do cereal cultivado no Estado. A utilização de culturas comerciais para produção grãos no período de inverno é muito interessante, visto que, embora não gere retornos econômicos muito significativos, proporciona a margem bruta (renda bruta – custos variáveis) pela redução do custo de produção das culturas subsequentes (MEDEIROS; CALEGARI, 2007). Como sistema de produção de grãos envolve cultivos entre as safras principais, de verão com soja ou milho, a forma de otimizar o uso dos recursos da propriedade é buscar atividades que resultem em geração

de renda adicional por hectare, principalmente para diluição dos custos fixos, é onde o trigo torna-se a principal opção.

Dessa forma, pela relevância da triticultura, Baumgratz (2014) estudou a viabilidade econômica-financeira das propriedades rurais que cultivam trigo na Região da COTRIJAL no período compreendido da safra 2004/2005 a safra 2013/2014. Os resultados financeiros das propriedades que cultivaram trigo mostraram-se superiores em R\$ 6.669,76 por safra ao desempenho na simulação em cenário sem cultivo do trigo. Este valor é indicativo da viabilidade econômica-financeira da atividade tritícola na Região Alto Jacuí, obtendo-se o coeficiente de 11,54% na agregação de renda pela diluição dos custos fixos da propriedade com a produção de trigo.

Por muitos anos o trigo foi comercializado levando-se em conta somente o peso de hectolitro (PH). No entanto, hoje, muitos são os critérios a serem considerados para determinar a qualidade industrial do trigo, sendo necessárias várias análises. O conceito de qualidade tecnológica de grãos (e farinha) de trigo é o somatório de diferentes características que, em conjunto, fazem com que estes sejam apropriados para uma respectiva finalidade (TONON, 2010). Os diferentes produtos que possuem a farinha de trigo como matéria prima, exigem características físico-químicas e reológicas específicas para que este produto final apresente as características desejadas pelo consumidor. Desta maneira, sendo a farinha obtida a partir do trigo, pode-se dizer que, para a fabricação de vários produtos, são necessários diferentes tipos de grãos de trigo (GUARIENTI, 2009).

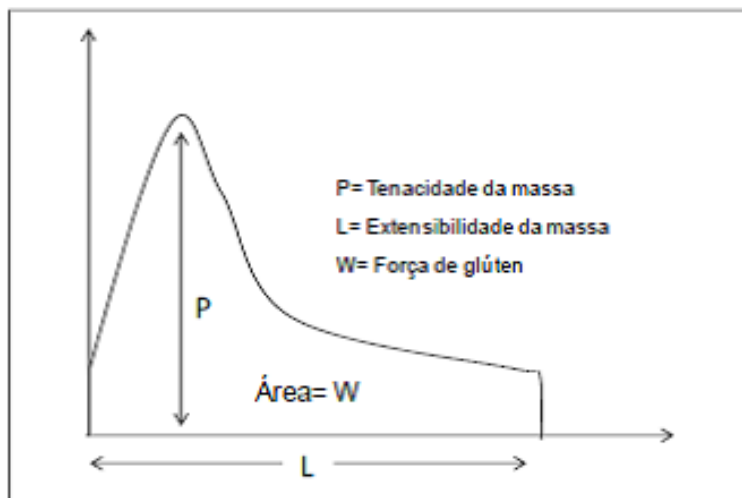
A farinha de trigo, ao ser misturada com água, tem capacidade de formar uma massa capaz de reter o gás carbônico produzido durante a fermentação, o que gera o aumento do volume do pão. Isso ocorre, pois, o trigo é um cereal cuja farinha possui propriedades do glúten, apresentando, assim, maior aptidão para o processo de panificação (MANDARINO, 1993). Na prática, o termo glúten refere-se às proteínas gliadinas e gluteninas, as quais desempenham papel fundamental na determinação da qualidade de panificação, conferindo capacidade de absorção de água, coesividade, viscosidade e elasticidade à massa (TORBICA *et al.*, 2007).

A qualidade tecnológica dos grãos é avaliada por meio de testes físico químicos, como peso do hectolitro e número de queda (falling number) e testes reológicos, como alveografia. A análise reológica consiste de testes realizados para conhecer o comportamento da massa proveniente de uma determinada farinha, sendo que os resultados dessas análises são importantes para o direcionamento adequado das farinhas para a fabricação de determinados produtos: panificação, massas, biscoitos e bolos. Segundo a Abitriço (2017), a participação desses setores no total de farinhas comercializadas nacionalmente são 56% para panificação, 15% para macarrão, 10% para biscoitos, 10% para uso doméstico e 9% para outros segmentos.

A alveografia é um teste reológico que simula, graficamente, o comportamento da farinha durante a fase de fermentação no processo de panificação, sendo realizado pelo equipamento denominado alveógrafo (TONON, 2010). É usado em vários países para a determinação de características viscoelásticas qualitativas da farinha de trigo. Este teste analisa as propriedades de tenacidade (Valor P), que indica a pressão máxima necessária para expandir a massa, e extensibilidade (Valor L), que indica a capacidade máxima de extensão da massa, sem que ela se rompa. Através desse teste, é quantificado o parâmetro “W” (força de glúten), que indica a força ou trabalho mecânico ($W = \text{work} = \text{trabalho}$) necessário para expandir a massa. A relação entre tenacidade e extensibilidade (relação P/L) expressa o equilíbrio da massa (GUARIENTI, 1996). Também é associada à maior ou menor capacidade de absorção de água pelas proteínas formadoras de glúten, que combinadas à capacidade de retenção do gás carbônico resultam em um pão de volume aceitável, textura interna sedosa e de granulometria aberta (TIPPLES *et al.*, 1982; GUTKOSKI; NETO, 2002).

Na Figura 1 é apresentado um exemplo de alveograma, o qual mostra as principais medidas obtidas, no qual o comprimento da curva é a extensibilidade (valor L), a altura representa a tenacidade da massa (valor P) e a área circunscrita pela curva representa a força geral do glúten (W).

FIGURA 1 - Gráfico fornecido pelo alveógrafo, mostrando os valores que são obtidos pela alveografia (Valores P e L e força de glúten - W).



Conforme Rosa Filho & Rosa (1999) as características reológicas únicas do trigo se derivam principalmente do componente proteico, podendo este variar tanto em qualidade (cultivar) como em quantidade (porcentagem de proteína). Os mercados exportadores mais avançados usam não apenas a genética como, também, a porcentagem de proteína no grão para classificar e cotar trigos, sendo que trigos de alto teor proteico (15%) são, em geral, mais valorizados comercialmente. Certamente a farinha considerada ideal para a produção de pão não terá as mesmas características daquela necessária à produção de biscoitos (GERMANI, 2008). Para produção de produtos fermentados, o teor de proteína de uma farinha deve ser, pelo menos, (12% de proteína). Na produção de biscoitos e bolos, a quantidade de proteína da farinha pode ser inferior (8,5-11%).

Uma das dificuldades que a comercialização do trigo apresenta, é o fato de não produzir o produto que os moinhos nacionais demandam em relação à qualidade de panificação, já que 56% do total de farinhas comercializadas nacionalmente são para panificação (ABITRIGO, 2017). Este cenário, entretanto, está em mudança, em função de novos genótipos indicados para cultivo e da adoção de práticas de manejo que podem

contribuir para melhoria da qualidade tecnológica dos grãos de trigo produzidos. Os produtores estão buscando utilizar cultivares classificadas como trigo “pão” e trigo “melhorador” para atender a esta demanda seletiva.

Com a nova classificação comercial do trigo (Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010,) a qual entrou em vigor em 1º de julho de 2012, a exigência de qualidade do produto é crescente, sendo uma tendência o aumento no uso de cultivares de trigo “pão” e “melhorador”, visando aumentar a competitividade no mercado e a obtenção de preços mais elevados.

Entretanto, a qualidade do grão de trigo é dependente das interações que a cultura sofre no campo, das condições do solo, clima, incidência de pragas e moléstias, manejo da cultura e genótipo utilizado, bem como das operações de colheita, secagem, armazenamento e moagem (POMERANZ, 1987). Infelizmente em função do clima do RS, muitas vezes as cultivares não conseguem expressar o seu potencial genético de qualidade de grãos para panificação, pois a ocorrência de condições meteorológicas adversas, como dias nublados durante o enchimento de grãos e chuvas na colheita, interferem na qualidade do produto colhido.

Na *tentativa de dar uma nova identidade ao trigo gaúcho*, a Câmara Setorial do Trigo da Secretaria da Agricultura, Pecuária e Irrigação (SEAPI) do RS, elaborou nota técnica com regramento para segregação do trigo (SEAPI, 2016). Através de uma tabela de segregação *do produto na armazenagem* agrupa as principais cultivares disponíveis no mercado *em cinco grandes grupos: três para pão, um doméstico e outro para biscoito*.

O COREDE Alto Jacuí é composto por 14 municípios, segundo a Fundação de Economia e Estatística possui 159.743 habitantes (FEE, 2017), sendo que a economia está baseada principalmente na produção agropecuária. O Conselho de Desenvolvimento Regional do Alto Jacuí (COREDE Alto Jacuí), em seu planejamento estratégico, expõe como potencialidades da região a agricultura, a agricultura familiar e a pesquisa agrícola. Nos últimos anos este cenário tem sido modificado com o

apoio dos projetos desenvolvidos pelo programa de Polos Tecnológicos, que visam contribuir para o desenvolvimento científico e tecnológico e busquem qualificar as comunidades de abrangência de cada Polo. Esse aspecto é de suma relevância, pois fortalece as atividades agropecuárias incentivando a permanência no campo e na atividade agropecuária. Fomentar e melhorar culturas que são tradicionalmente cultivadas na região também é valorizar o trabalho do homem do campo e, através do desenvolvimento de ações em parceria com o agricultor, impulsionar sua competitividade através da inovação.

A atual conjuntura econômica impõe aos produtores rurais excelência na gestão dos negócios antes, dentro e depois da porteira. Na propriedade, independente da atividade e/ou do seu tamanho, o produtor rural tem que cada vez mais, planejar suas atividades, buscando conhecimento, atento aos riscos e antecedendo o funcionamento dos mecanismos de comercialização a fim de poder maximizar o uso dos recursos da propriedade para gerar a sustentabilidade. O produtor precisa entender que produzir é só uma parte de sua atividade, e enquanto ele mantiver esta visão de produtor ficará limitada a produção. Para BAUMGRATZ (2014), o planejamento de qualquer empreendimento rural requer informações geradas por toda a cadeia produtiva, ou seja, analisando a conjuntura e as tendências mais prováveis devem se utilizadas para tomada de decisão mais assertiva.

Como o trigo está presente na alimentação diária de, praticamente, todos os povos, de acordo com Garcia & Neves (2001), esse alimento torna-se indispensável, fazendo com que qualquer governo reconheça e garanta a segurança alimentar. Silva et al. (2004) apresenta a cadeia produtiva do trigo como um dos mais importantes do setor alimentício, suprimindo grande percentual da necessidade de alimentos e geradora de empregos. Estas são razões que tornam extrema a necessidade de manter e promover a competitividade desta cadeia produtiva.

Interessante não apenas do ponto de vista econômico, mas também do ponto de vista sistema de produção, o trigo é uma das principais opções no inverno para as propriedades rurais. Nos municípios que compreendem o COREDE Alto Jacuí a cultura do trigo apresenta uma área de 87.860

has cultivados, representando aproximadamente 10% do cereal cultivado no Estado (IBGE, 2015).

Se considerar a área cultivada com trigo nos municípios da Região Alto Jacuí, pode-se estimar não somente o potencial de agregação de renda das propriedades rurais que cultivam trigo, em especial pela diluição dos custos fixos das propriedades, mas todos os benefícios sobre a economia desta região, oriundos da comercialização de bens e serviços necessários, bem como gerando empregos e impostos diretos e indiretos em toda a cadeia produtiva.

Pela relevância da triticultura na Região da COTRIJAL, Baumgratz (2014) observou resultados financeiros das propriedades que cultivaram trigo, superiores em R\$ 6.669,76 por safra, ao desempenho na simulação em cenário sem cultivo do trigo, obtendo-se o coeficiente de 11,54% na agregação de renda pela diluição dos custos fixos da propriedade com a produção de trigo. Na região deste estudo, pertencente ao COREDE Alto Jacuí, o autor destaca que as propriedades rurais detinham área média inferior aos 2 módulos fiscais (40 hectares), característica típica da agricultura familiar nesta região. Ainda verifica-se que as propriedades cultivam o trigo numa proporção inferior aos 20% da área de cultivo verão, apontando um potencial de aumento da área cultivada com trigo, sem competir com outras culturas e/ou atividades desenvolvidas nesta região.

Para que o produtor maximize o desempenho econômico-financeiro, em meio aos riscos e instabilidades do mercado de trigo, torna-se primordial a gestão eficiente das atividades agrícolas, abordando princípios fundamentais como a minimização de custos, a otimização da utilização do espaço produtivo e a obtenção de níveis de produtividade significativos. Neste contexto, o dilema de confrontar custos de produção elevados e preços de comercialização pouco atraentes, no caso do trigo, exige mais que raciocínios simplistas e decisões apressadas. O trigo é a principal cultura de inverno nos sistemas de produção no Rio Grande do Sul, sendo a única com capacidade em grande escala e agregar renda a propriedade, não exige ativos específicos e auxilia na diluição dos custos fixos da propriedade (CUNHA, 2005).

O que dificulta o aumento da produção são os problemas encontrados na comercialização das safras, em função da baixa rentabilidade da cultura para o produtor e demandas qualitativas das indústrias moageiras. Viabilizar a produção de trigo em propriedades da Região Alto Jacuí requer ajuste do sistema de produção às possibilidades oferecidas pelo mercado. Nesse sentido, acredita-se que as atividades propostas nesse projeto possibilitarão avaliar a qualidade tecnológica do trigo, evidenciando as potencialidades da segregação do trigo no armazenamento, contribuindo para a agregação de valor ao cereal como fator de competitividade da cadeia produtiva da triticultura na Região Alto Jacuí.

A aplicabilidade e usabilidade estão relacionadas com a melhoria da qualidade da produção de trigo da Região do Alto Jacuí, uma vez que a qualidade de grãos proveniente das lavouras pode ser severamente comprometida. É oportuno mencionar que hoje, *grande parte do produto colhido no RS é misturada em silos de cerealistas e cooperativas. A ausência da segregação impede a formação de lotes homogêneos conforme a classificação de cada grão. Muito trigo com qualidade acaba se perdendo por estar misturado no mesmo silo, prejudicando a identidade do nosso produto.*

O produtor e as cooperativas e/ou cerealistas precisam entender que essa segregação representa um diferencial para garantir a qualidade do trigo produzido. Nesse sentido a pesquisa teve como objetivos de:

- Avaliar a qualidade de grãos do trigo produzido na Região Alto Jacuí com a determinação do peso do hectolitro, umidade, matérias estranhas e impurezas, grãos chochos, triguilhos e quebrados, teor de nitrogênio e proteína;

- Avaliar a qualidade da farinha do trigo produzido na Região Alto Jacuí através da análise de Alveografia, com determinação da Força de Glúten (W), Tenacidade (Valor P), Extensibilidade (Valor L) e a Relação tenacidade/extensibilidade (Relação P/L);

- Avaliar a qualidade tecnológica do trigo produzido na Região Alto Jacuí do trigo através da classificação comercial de trigo e a tipificação

de trigo com base na Instrução Normativa nº. 38 do MAPA de 30 de novembro de 2010 (BRASIL, 2010), evidenciando as potencialidades da segregação do trigo no armazenamento contribuindo para a agregação de valor ao cereal como fator de competitividade da cadeia produtiva da triticultura na Região Alto Jacuí.

2 Metodologia

2.1 Coleta das Amostras de Trigo

A coleta das amostras de trigo foi executada, utilizando procedimento normatizado de coleta de amostras conforme Instrução Normativa nº38/2010 (BRASIL, 2010). Amostras foram coletadas nos 14 municípios pertencente ao COREDE Alto Jacuí, em unidades armazenadoras (cooperativas e/ou cerealistas) que significativamente mais recebem e/ou armazenam trigo em cada município.

Com base na produção prevista em cada município, estimada pela área cultivada (Tabela 1) e expectativa de produtividade (média dos últimos 5 anos), a proposta de coleta foi definida 1 (uma) amostras a cada 6.000 tonelada armazenada. Nesse sentido, foram coletados número de amostras correspondente nos respectivos municípios, sendo: Cruz Alta (6), Santa Bárbara do Sul (4), Ibirubá (4), Boa Vista do Cadeado (4), Fortaleza dos Valos (3), Não-Me-Toque (3), Boa Vista do Inera (2), Colorado (2), Quinze de Novembro (2), Saldanha Marinho (2), Tapera (2), Salto do Jacuí (2), Selbach (2) e Lagoa dos Três Cantos (2), totalizando 40 amostras.

Tabela 1 – Área cultivada com trigo nos municípios do COREDE Alto Jacuí.

Município	Área (has)
Cruz Alta	18.000
Santa Bárbara do Sul	10.000
Ibirubá	9.500
Boa Vista do Cadeado	9.000
Fortaleza dos Valos	7.500
Não-Me-Toque	6.560

Boa Vista do Ingra	5.000
Colorado	5.000
Quinze de Novembro	3.500
Saldanha Marinho	3.500
Tapera	3.200
Salto do Jacuí	3.000
Selbach	2.500
Lagoa dos Três Cantos	1.600
Total	87.860
Estado do RS (2015)	882.566

Fonte: IBGE (2015)

2.2 Análises de grãos e farinha de trigo

As análises foram realizadas nas dependências do Laboratório do Polo de Inovação Tecnológica do Alto Jacuí. Com exceção da moagem experimental dos grãos de trigo para a obtenção da farinha e análise do teor de nitrogênio e proteína de grãos de trigo que foi efetuada por outro laboratório (contrapartida da UNICRUZ), nas análises de grãos de trigo e de farinha aqui propostas, foram utilizados os aparelhos e/ou equipamentos previstos neste projeto. Com o apoio financeiro de R\$ 309.134,64, da Secretaria do Desenvolvimento Econômico, Ciência e Tecnologia do Estado do RS foram adquiridos vários equipamentos, entre eles um alveógrafo. Os métodos empregados nas análises dos grãos e de farinha de trigo foram os oficialmente aceitos, objetivando as seguintes análises: (1) Grão de Trigo: determinação do Peso do Hectolitro (PH); Umidade; Matérias estranhas e impurezas; Grãos chochos, triguilhos e quebrados; Teor de nitrogênio e proteína; (2) Farinha de Trigo: Análises de Alveografia, com determinação da Força de Glúten (W), Tenacidade (Valor P), Extensibilidade (Valor L) e a Relação tenacidade/extensibilidade (Relação P/L).

Peso do Hectolitro (PH): é a massa de 100 litros de grãos de trigo, expressa em quilogramas por hectolitro (kg hL^{-1}). A quantificação da massa de 100 litros de grãos foi realizada com auxílio de balança hectolítrica, com capacidade de 250 mL, segundo metodologia descrita no Manual de

Análise de Sementes publicado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2009). Foi utilizado equipamento adquirido pelo projeto. O PH expressa, indiretamente, atributos de qualidade de grãos, em especial aqueles relacionados com a moagem. Na determinação do peso do hectolitro estão relacionadas inúmeras características do grão, como forma, textura do tegumento, tamanho, peso e características extrínsecas ao grão de trigo, como presença de palha, terra e outras matérias estranhas misturadas aos grãos. Valores muito baixos de peso do hectolitro podem indicar ocorrência de estresses na lavoura que tenham afetado o enchimento de grãos e, em consequência, sua qualidade (GUARIENTI, 1996).

Umidade: o percentual de água encontrado na amostra do produto isenta de matérias estranhas e impurezas, determinado por um método oficialmente reconhecido ou por aparelho que dê resultado equivalente. Foi utilizado equipamento adquirido pelo projeto.

Matérias Estranhas, Impurezas, Grãos Chochos, Triguilhos e Quebrados: foram determinados conforme Instrução Normativa nº38/2010 (BRASIL, 2010) utilizando de sistema Seleccionador de Impurezas Semi Automático e Jogo de peneiras Retangular apropriado, adquiridos pelo projeto, específico para o grão de trigo, como segue:

Impurezas: são as partículas oriundas da planta de trigo, a exemplo das cascas, fragmentos do colmo, folhas, que vazarem na peneira de crivos oblongos de 1,75 mm x 20,00 mm (um vírgula setenta e cinco milímetros por vinte milímetros) e chapa de espessura de 0,72 mm (zero vírgula setenta e dois milímetros), bem como as que ficarem retidas na peneira;

Matérias estranhas: são as partículas não oriundas da planta de trigo, a exemplo dos fragmentos vegetais, sementes de outras espécies, pedras, terra que vazarem na peneira de crivos oblongos, de 1,75 mm x 20,00 mm (um vírgula setenta e cinco milímetros por vinte milímetros) e chapa de espessura de 0,72 mm (zero vírgula setenta e dois milímetros), bem como as que ficarem retidas na peneira;

Grãos chochos, triguilhos e quebrados: são os grãos inteiros ou

pedaços de grãos que vazarem através da peneira de crivos oblongos de 1,75 mm x 20,00 mm (um vírgula setenta e cinco milímetros por vinte milímetros) e chapa de espessura de 0,72 mm (zero vírgula setenta e dois milímetros);

Teor de Nitrogênio e Proteína: a avaliação do teor de nitrogênio no grão foi realizada pelo método Kjeldahl, conforme metodologia descrita por Tedesco et al. (1995). O teor de proteína no grão foi obtido pela multiplicação do seu teor de N por 5,7 (LOPEZ-BELLIDO *et al.*, 2004). Foram utilizados aparelhos disponíveis na Instituição (Contrapartida da UNICRUZ).

Alveografia: avalia a força ou o trabalho mecânico necessário para expandir uma bolha de massa até a ruptura (W - força de glúten, expresso em 10^{-4} Joules). Este teste também avalia a tenacidade (Valor P), a extensibilidade (Valor L) (que são expressas em mm) e a relação tenacidade/extensibilidade (relação P/L). Este teste reológico é realizado pelo Alveógrafo marca Chopin (equipamento a ser adquirido pelo projeto), onde é preparada uma massa com farinha de trigo e solução de cloreto de sódio. O equipamento possui uma masseira com o braço modelado, aparatos para a modelagem da massa e câmara para descanso. Neste método, um pedaço de massa de formato redondo é expandido por pressão de ar até a sua ruptura. A pressão interna na bolha é graficamente registrada por um registrador automático (GRANOTEC, 2003). Esta avaliação foi realizada de acordo com a metodologia 54-30A (AACC, 2000).

Na Alveografia os parâmetros avaliados são:

P - Elasticidade ou Tenacidade: é resultado relacionado à resistência da massa a deformação. É comparada a mesma força que observamos ao esticar uma borracha flexível, devido a sua tendência de retornar a forma original. A elasticidade proporciona à massa a capacidade de reter o gás produzido na fermentação sem se romper; se a elasticidade for excessiva, no entanto, ela impedirá que a massa cresça suficientemente (GERMANI, 2008).

L - Extensibilidade: é um indicativo da capacidade que a

massa tem de ser estendida sem que haja rompimento de sua estrutura. A extensibilidade permite que o volume da massa aumente durante a fermentação, mas não deve ser muito alta nas farinhas para produção de pão. As farinhas para biscoito, porém, devem produzir massas extensíveis, para que retraiam, deformando-se (GERMANI, 2008).

Relação Tenacidade/ Extensibilidade - P/L: é uma relação matemática obtida através da divisão da tenacidade (P) pela extensibilidade (L) que representa o equilíbrio entre as duas propriedades. Valores maiores do que 1,0 caracterizam uma massa tenaz, e da mesma forma valores menores (de 0 a 0,9) indicarão a formação de uma massa extensível. É importante que haja o equilíbrio entre essas duas características, pois é o que garantirá um bom desempenho da massa na fermentação e a obtenção de um bom produto final. Alguns gráficos podem fornecer valores de P/L iguais, mesmo possuindo tamanhos diferentes, onde o menor valor dará uma massa mais fraca, enquanto gráfico maior dará uma massa mais forte. Para a fabricação de pães, o ideal são farinhas balanceadas com uma relação P/L entre 0,50 e 1,20, e para massas alimentícias secas, farinha tenaz $P/L > 1,21$ (MÓDENES et al., 2009).

Força do Glúten – W: é a energia de deformação da massa que corresponde ao trabalho mecânico necessário para expandir a bolha que se forma até sua ruptura, expressa em 10^{-4} J (GRANOTEC, 2003). A expressão “força de uma farinha” normalmente é utilizada para designar a maior ou a menor capacidade de uma farinha de sofrer um tratamento mecânico ao ser misturada com água. Também é associada à maior ou à menor capacidade de absorção de água pelas proteínas formadoras de glúten, combinadas à capacidade de retenção do gás carbônico, resultando num bom produto final de panificação, ou seja, pão de bom volume, de textura interna sedosa e de granulometria aberta (MÓDENES et al., 2009). Para cada tipo de farinha existem padrões para o valor do W, assim geralmente costuma-se dizer que farinhas que apresentam o W abaixo do valor padrão, são consideradas “fracas” e aquelas com W acima, são consideradas “fortes”. O ideal é que haja um equilíbrio, para que não implique no resultado final do produto. Os elementos de qualidade da farinha incluem a quantidade e a qualidade da proteína, o teor de alfa-

amilase e o conteúdo de amido danificado. A qualidade da proteína é medida em termos das propriedades de mistura e de extensão da massa. O fato de uma farinha ser considerada “forte” ou “fraca” não significa que uma seja melhor que a outra, mas que ambas devem ser utilizadas em processos que necessitem daquelas características específicas que cada uma apresenta.

Certamente a farinha considerada ideal para a produção de pão não terá as mesmas características daquela necessária à produção de biscoitos (GERMANI, 2008). Para produção de produtos fermentados, o teor de proteína de uma farinha deve ser, pelo menos, (12% de proteína). Na produção de biscoitos e bolos, a quantidade de proteína da farinha pode ser inferior (8,5-11%).

Índice de elasticidade- IE: é medido depois de insuflar certa quantidade de ar na massa, correspondente a 4 cm após o início da curva (GRANOTEC, 2003). Através da análise alveográfica é possível determinar a finalidade da farinha que esta sendo analisada, ou seja: Ideal para massas: Quando tiver um “P” maior que o “L”. Ideal para panificação: A farinha para pão deve ter as propriedades elásticas (P) e extensível (L) bem equilibradas, tendo extensibilidade suficiente para que os pães cresçam com elasticidade necessária, sem achatar ; Ideal para biscoitos: Deve ser bastante extensível (“L”) comprido, maior que o “P”, assim não se perde os moldes das peças, evitando deformações, obtendo um produto final mais “soltinho”, sem a incidência de trincas (GUIMARÃES, 2012).

A farinha que apresentar valores de P/L abaixo de 0,60 pode ser considerada de glúten extensível, de 0,61 a 1,20 de glúten balanceado, e valores de P/L acima de 1,21 de glúten tenaz (GRANOTEC, 2003).

Com base nos parâmetros analisados, pretende-se avaliar a qualidade do trigo. A classificação comercial de trigo (Tabela 2) e a tipificação de trigo (Tabela 3) foram realizadas baseando-se na Instrução Normativa nº. 38, de 30 de novembro de 2010, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), publicada no Diário Oficial da União de 1º de dezembro de 2010 (BRASIL, 2010).

Tabela 2 – Classificação do trigo do Grupo II, destinado à moagem e outras finalidades

Classes	Força do Glúten (Valor mínimo expresso em 10 ⁻⁴ J)	Estabilidade (Tempo expresso em minutos)	Número de Queda (Valor mínimo expresso em segundos)
Melhorador	300	14	250
Pão	220	10	220
Doméstico	160	6	220
Básico	100	3	200
Outros Usos	Qualquer	Qualquer	Qualquer

Fonte: BRASIL (2010)

Tabela 3 – Tipos do trigo do Grupo II destinado à moagem e a outras finalidades

Tipos	Peso do Hectolitro (Valor mínimo)	Matérias Estranhas e Impurezas (%máximo)	Defeitos (% máximo)			Total de Defeitos (% máximo)
			Danificados por Insetos	Danificados por Calor, Mofados e Ardidos	Chochos, Triguilhos e Quebrados	
1						
2	78	1,00	0,50	0,50	1,50	2,00
3	75	1,50	1,00	1,00	2,50	3,50
Fora	72	2,00	2,00	2,00	5,00	7,00
de	< 72	> 2,00	> 2,00	10,00	> 5,00	> 7,00
Tipo						

Fonte: BRASIL (2010)

3 Resultados e discussão

Os resultados analíticos obtidos no projeto “Avaliação da qualidade do trigo na Região do Alto Jacuí”, das 40 amostras de trigo oriunda das unidades armazenadoras (cooperativas e/ou cerealistas) da safra de 2017, os teores de umidade do grão de trigo variaram entre 9,8% e 12,2%, considerado normal para o grão armazenado em condições adequadas (Tabela 4).

Em relação ao peso do hectolitro (PH), os valores variaram entre 72 e 80 (Tabela 4). Na determinação do peso do hectolitro estão relacionadas inúmeras características do grão, como forma, textura do

tegumento, tamanho, peso e características extrínsecas ao grão de trigo, como presença de palha, terra e outras matérias estranhas misturadas aos grãos.

Tabela 4 – Resultados de umidade, peso do hectolitro (PH), teor de proteína bruta (PB), nitrogênio total (NT), matérias estranhas e impurezas, grãos chochos, triguilhos e quebrados de grãos de trigo da Região Alto Jacuí. Cruz Alta. 2018.

Nº	Município	Umidade	PH	PB	NT	Mat.	Cocho/
						Estranha e Impurezas	Triguilho e Quebrados
		%	kg hL ⁻¹	%	%	%	%
1	Não-Me-Toque	11,6	77	13,7	2,35	0,33	1,12
2	Não-Me-Toque	11,4	79	12,7	2,18	0,29	1,06
3	Não-Me-Toque	11,4	77	13,4	2,30	0,31	1,00
4	Lagoa Três Cantos	11,3	78	12,8	2,20	0,36	1,02
5	Lagoa Três Cantos	11,7	79	12,8	2,20	0,54	1,11
6	Colorado	11,2	78	12,7	2,18	0,58	1,05
7	Colorado	10,9	76	12,8	2,20	0,45	0,92
8	Tapera	11,9	78	12,4	2,13	0,49	0,96
9	Tapera	11,4	77	13,7	2,35	0,41	1,18
10	Ibirubá	12,2	75	12,5	2,14	0,52	0,99
11	Ibirubá	11,5	80	12,7	2,18	0,32	0,94
12	Ibirubá	10,5	75	12,6	2,16	0,41	0,88
13	Ibirubá	10,6	78	13,0	2,23	0,43	0,90
14	Saldanha Marinho	11,5	79	13,8	2,37	0,45	0,92
15	Saldanha Marinho	11,2	78	14,2	2,44	0,36	1,03
16	Cruz Alta	10,6	80	13,3	2,28	0,43	0,90
17	Cruz Alta	10,2	79	13,6	2,33	0,42	1,04
18	Cruz Alta	10,7	78	11,5	1,97	0,47	0,94
19	Cruz Alta	10,1	78	12,7	2,18	0,41	1,12
20	Cruz Alta	11,7	79	14,1	2,42	0,53	1,19
21	Cruz Alta	10,4	73	12,0	2,06	0,42	1,11
22	Sta Barbara	10,5	80	13,9	2,38	0,46	1,12

23	Sta Barbara	10,5	79	13,2	2,26	0,33	0,80
24	Sta Barbara	11,0	79	12,9	2,21	0,37	0,84
25	Sta Barbara	10,6	79	12,5	2,14	0,34	0,81
26	Fortaleza Valos	9,8	79	13,5	2,32	0,43	1,20
27	Fortaleza Valos	10,6	79	13,7	2,35	0,38	0,95
28	Fortaleza Valos	10,3	77	13,6	2,33	0,42	0,99
29	Quinze Novembro	10,2	80	14,0	2,40	0,58	1,05
30	Quinze Novembro	10,7	78	12,3	2,11	0,29	0,87
31	Boa Vista Cadeado	10,2	77	11,8	2,02	0,28	0,95
32	Boa Vista Cadeado	10,0	74	13,9	2,38	0,33	0,97
33	Boa Vista Cadeado	10,0	78	12,6	2,16	0,41	0,88
34	Boa Vista Cadeado	10,4	73	13,7	2,35	0,39	0,96
35	Boa Vista Incra	9,9	77	13,1	2,25	0,28	0,87
36	Boa Vista Incra	9,9	74	13,6	2,33	0,50	1,27
37	Salto Jacui	11,5	79	12,9	2,21	0,54	1,11
38	Salto Jacui	10,2	79	13,6	2,33	0,55	1,12
39	Selbach	10,3	78	13,5	2,32	0,51	1,10
40	Selbach	10,1	77	13,8	2,37	0,34	1,11

Valores muito baixos de PH podem indicar ocorrência de estresses na lavoura que tenham afetado o enchimento de grãos e, em consequência, sua qualidade (GUARIENTI, 1996). O peso do hectolitro tem grande importância na classificação comercial, uma vez que esse fator determina a qualidade e o rendimento da extração de farinha. Valores abaixo de 72 são considerados fora do padrão. Não foi encontrado nenhuma das amostras fora do padrão. Valores de pH ≥ 78 são considerados de alto padrão. Nesse sentido, das amostras de trigo na Região Alto Jacui, safra 2017, 26 das amostras, equivalente a 65% estão nessa classificação (Tabela 4).

Por muitos anos o trigo foi comercializado levando-se em conta somente o PH. No entanto, hoje, muitos são os critérios a serem considerados para determinar a qualidade industrial do trigo, sendo necessárias várias análises. Na qualidade industrial do trigo o teor de proteína deve ser acima de 12% para farinhas de alta qualidade (Tabela 4). Este é o fator que interfere em outros, como a força de glúten e a absorção de água, por exemplo. O teor proteico nos grãos é dependente do genótipo e de variáveis ambientais, principalmente a disponibilidade de nitrogênio. Considerando os resultados obtidos no projeto relativos ao teor de proteína, 95% das amostras apresentou teor $\geq 12\%$ de proteína, considerado adequado. As proteínas se acumulam nos grãos no final do ciclo da cultura e têm como importantes componentes o nitrogênio (N) e o enxofre (S). Isso está de acordo com os teores de nitrogênio encontrado nos grãos de trigo, que variaram entre 2,0% e 2,4%.

Em relação a presença de matérias estranhas e impurezas e defeitos como grãos chochos, triguilhos e quebrados, que depreciam a qualidade do grão de trigo destinado a moagem, verifica-se que todas as amostras oriundas da Região do Alto Jacui, apresentam percentuais abaixo do mínimo definido pelo Anexo VI da IN 38 do MAPA, que são respectivamente de 1,0% e 1,5%, sendo portanto, em relação a esses parâmetros de alta qualidade (Tabela 4).

Os resultados analíticos referente a análise de alveografia da farinha de trigo obtidos no projeto “Avaliação da qualidade do trigo na Região do Alto Jacui”, são apresentados na Tabela 5.

Tabela 5 – Resultados de determinação de tenacidade (Valor P), extensibilidade (Valor L), relação P/L e força de glúten (W) da farinha de trigo da Região Alto Jacui. Cruz Alta. 2018.

Nº	Município	Tenacidade (P) mmH ₂ O	Extensibilidade (L) Mm	Relação P/L	Força Glúten (W) 10 ⁻⁴ J
1	Não-Me-Toque	196	42	4,7	326
2	Não-Me-Toque	178	41	4,4	288
3	Não-Me-Toque	196	39	5,1	307

4	Lagoa Três Cantos	187	42	4,4	289
5	Lagoa Três Cantos	166	92	1,8	285
6	Colorado	186	37	5,0	295
7	Colorado	175	37	4,7	277
8	Tapera	166	33	5,0	237
9	Tapera	231	39	5,9	376
10	Ibirubá	177	37	4,8	277
11	Ibirubá	170	76	2,3	285
12	Ibirubá	123	53	2,3	231
13	Ibirubá	184	37	5,0	294
14	Saldanha Marinho	183	48	3,8	324
15	Saldanha Marinho	205	52	3,9	435
16	Cruz Alta	159	50	3,2	307
17	Cruz Alta	181	52	3,5	385
18	Cruz Alta	112	51	2,2	170
19	Cruz Alta	127	60	2,1	271
20	Cruz Alta	222	44	5,0	420
21	Cruz Alta	137	34	4,0	196
22	Sta Barbara	121	102	1,2	393
23	Sta Barbara	142	56	2,5	307
24	Sta Barbara	125	70	1,8	289
25	Sta Barbara	153	43	3,6	245
26	Fortaleza Valos	170	47	3,6	315
27	Fortaleza Valos	197	39	5,1	338
28	Fortaleza Valos	225	74	3,1	325
29	Quinze Novembro	232	40	5,8	406
30	Quinze Novembro	148	40	3,7	249
31	Boa Vista Cadeado	130	42	3,1	170
32	Boa Vista Cadeado	185	45	4,1	335

33	Boa Vista Cadeado	150	60	2,5	272
34	Boa Vista Cadeado	158	52	3,0	308
35	Boa Vista Incra	149	54	2,8	304
36	Boa Vista Incra	146	53	2,8	312
37	Salto Jacui	176	67	2,6	287
38	Salto Jacui	171	48	3,6	339
39	Selbach	139	66	2,1	354
40	Selbach	205	38	5,4	353

Para cada tipo de farinha existem padrões para o valor do W, assim geralmente costuma-se dizer que farinhas que apresentam o W abaixo do valor padrão, são consideradas “fracas” e aquelas com W acima, são consideradas “fortes”. Segundo o Anexo VI da IN 38 do MAPA, para a classificação comercial do trigo, considera-se a classe melhorador, pão, doméstico e básico, a força de glúten, > 300, 220-300, 160-220 e 100-160 $10^{-4}J$, respectivamente. Considerando isso, os resultados da força de glúten da farinha de trigo da Região Alto Jacui, safra 2017 (Tabela 5), variou entre 170 e 435 $10^{-4}J$, classificada entre doméstico, pão e melhorador.

Os resultados da qualidade tecnológica do trigo produzido na Região Alto Jacui através da tipificação do trigo grão destinado à moagem conforme Anexo VI da IN 38 do MAPA, e, classificação comercial baseado nas características viscoelásticas qualitativas da farinha de trigo conforme Anexo V da IN 38 do MAPA são apresentados na Tabela 6 e Figura 2.

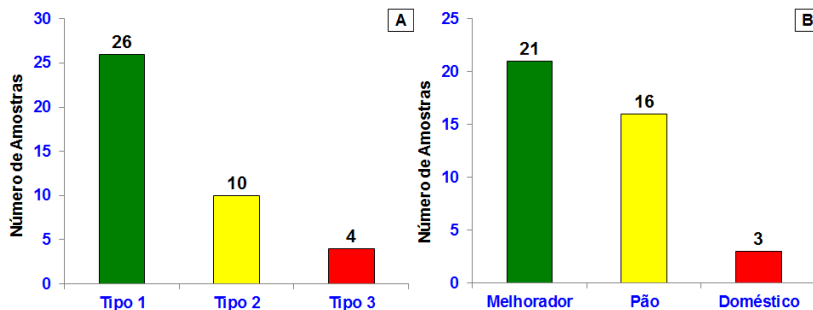
Observa-se que 65%, 25% e 10% são dos Tipos 1, 2 e 3, respectivamente (Tabela 6 e Figura 2A) e que 52,5%, 40% e 7,5% são Melhorador, Pão e Doméstico, respectivamente (Tabela 6 e Figura 2B).

Tabela 6 – Resultados da qualidade tecnológica do trigo produzido na Região Alto Jacui através da tipificação do trigo grão destinado à moagem conforme Anexo VI da IN 38 do MAPA, e, classificação comercial baseado nas características viscoelásticas qualitativas da farinha de trigo conforme Anexo V da IN 38 do MAPA. Cruz Alta. 2018.

Nº	Município	Tipificação do Grão	Classificação Comercial
1	Não-Me-Toque	2	Melhorador
2	Não-Me-Toque	1	Pão
3	Não-Me-Toque	2	Melhorador
4	Lagoa Três Cantos	1	Pão
5	Lagoa Três Cantos	1	Pão
6	Colorado	1	Pão
7	Colorado	2	Pão
8	Tapera	1	Pão
9	Tapera	2	Melhorador
10	Ibirubá	2	Pão
11	Ibirubá	1	Pão
12	Ibirubá	2	Pão
13	Ibirubá	1	Pão
14	Saldanha Marinho	1	Melhorador
15	Saldanha Marinho	1	Melhorador
16	Cruz Alta	1	Melhorador
17	Cruz Alta	1	Melhorador
18	Cruz Alta	1	Doméstico
19	Cruz Alta	1	Pão
20	Cruz Alta	1	Melhorador
21	Cruz Alta	3	Doméstico
22	Sta Barbara	1	Melhorador
23	Sta Barbara	1	Melhorador
24	Sta Barbara	1	Pão
25	Sta Barbara	1	Pão
26	Fortaleza Valos	1	Melhorador
27	Fortaleza Valos	1	Melhorador
28	Fortaleza Valos	2	Melhorador
29	Quinze Novembro	1	Melhorador
30	Quinze Novembro	1	Pão

31	Boa Vista Cadeado	2	Doméstico
32	Boa Vista Cadeado	3	Melhorador
33	Boa Vista Cadeado	1	Pão
34	Boa Vista Cadeado	3	Melhorador
35	Boa Vista Incra	2	Melhorador
36	Boa Vista Incra	3	Melhorador
37	Salto Jacui	1	Pão
38	Salto Jacui	1	Melhorador
39	Selbach	1	Melhorador
40	Selbach	2	Melhorador

Figura 2 – Tipificação do trigo grão destinado à moagem (A) conforme Anexo VI da IN 38 do MAPA e classificação comercial baseado nas características viscoelásticas qualitativas da farinha de trigo (B) conforme Anexo V da IN 38 do MAPA. Cruz Alta, 2018.



Confrontando esses dados com a qualidade do trigo produzido em outras regiões do Estado do RS, o trigo produzido na Região Alto Jacui apresenta uma qualidade superior em relação ao Estado do RS como um todo.

Com a nova Instrução Normativa nº 38 de 2010, os parâmetros passaram a ter valores mais exigentes. O objetivo é adequar a produção de grãos às necessidades da indústria moageira. O produtor tem um papel importante, que além de escolher cultivares que possam produzir trigo de qualidade, adaptados a sua região, deve estar atento também ao manejo adequado da lavoura.

Diante desse cenário, as atividades do referido projeto, permitiu

melhor identificação do grão, visando melhorar a qualidade do trigo produzido no Estado e valorizar o produto para atender o mercado garantindo melhor liquidez do trigo gaúcho com agregação de valor ao cereal. Isso também permite a busca de novos mercados para sanar a situação de altos e baixos na comercialização do trigo.

Considerações finais

As proposições apresentadas nesse projeto vêm ao encontro às ações da Câmara Setorial do Trigo da Secretaria da Agricultura, Pecuária e Irrigação (SEAPI) do RS em contribuir de maneira decisiva para que o trigo de qualidade seja separado objetivando *dar uma nova identidade ao trigo gaúcho*. A tentativa de algumas entidades que participam dessa Câmara na busca de novos mercados e diversificação de cultivares está ocorrendo para sanar esta situação de altos e baixos na comercialização do trigo.

Convém ressaltar que produzir trigo no RS visando atender o mercado interno da indústria moageira sempre foi a única opção que tradicionalmente se teve na comercialização do trigo. Nos anos de boa qualidade e produção, há uma maior oferta e o trigo tem baixo valor e liquidez no mercado interno. Em outros anos, a produtividade é afetada por fatores técnicos e climáticos das condições de inverno, mesmo que seja em algumas poucas regiões ou lavouras dentro da mesma região. Nessa condição, o trigo oriundo de lavouras com baixa qualidade são misturados num mesmo armazém/silo de uma cerealista ou cooperativa, juntamente com trigos produzidos com qualidade, acaba comprometendo a qualidade de todo o trigo armazenado, gerando um baixo valor comercial ao trigo produzido no RS.

É oportuno mencionar que a qualidade do trigo para atender o mercado interno e o trigo para exportação é diferente. Independentemente do destino, todo o processo de comercialização se baseia na qualidade do trigo produzido bem como da sua segregação para os diferentes mercados.

Adicional ao que já foi abordado anteriormente, o projeto tem papel importante em contribuir para estimular a retomada da triticultura

no Estado do RS. Com apenas 11 a 12% da área cultivada no período de inverno com a cultura do trigo, existe um grande espaço em área a ser conquistado e isso permitirá um grande impacto social e econômico não somente aos produtores rurais, mas para toda a cadeia produtiva.

Dessa forma, disponibilizar informações evidenciando as potencialidades da segregação do trigo contribuindo com a cadeia produtiva da triticultura na Região Alto Jacuí para a agregação de valor ao cereal como fator de competitividade. Com isso, permitir ao produtor maximizar o desempenho econômico-financeiro da lavoura em meio aos riscos e instabilidades do mercado de trigo e atender as demandas qualitativas das indústrias moageiras, como também do mercado destinado a exportação, resgatando a autoestima do produtor de trigo, vindo a estimular o aumento da área cultivada com potencial de agregação de renda.

Na prática, pela relevância da triticultura, sendo a única com capacidade em grande escala e agregar renda a propriedade no período de inverno, estima-se um efeito multiplicador muito significativo nos municípios da Região Alto Jacuí, em virtude de todos os benefícios sobre a economia desta região, oriundos da comercialização de bens e serviços necessários, bem como gerando empregos e impostos diretos e indiretos em toda a cadeia produtiva.

Referências

AACC - AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS.

Approved methods. 10. ed. Saint Paul, 2000. 1 CD-ROM

ABITRIGO. Associação Brasileira da Industria de Trigo. O que é a Farinha de Trigo? Disponível em: <http://www.abitrigo.com.br/farinha-de-trigo.php>. Acesso em: 15 mar.2017.

BAUMGRATZ, E.I. **Produção de trigo na Região da COTRIJAL: Análise econômica-financeira.** 2014. 59p. Dissertacao (Mestrado) – Mestrado Profissional em Desenvolvimento Rural, Universidade de Cruz Alta (UNICRUZ), Cruz Alta, 2014.

BUSHUK, W. **Flour proteins: structure and functionality in dough**

and bread. Cereal Foods World, Saint Paul, v. 30, n. 7, p. 447-451, 1985.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Regras para análise de sementes** / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 399p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução normativa n. 38 de 30 de novembro de 2010.** Diário oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, 01 dez. 2010. 11 p.. Disponível em: <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=358389789>. Acesso em: 15 mar. 2017.

COELHO, M.A.O.; SEDIYAMA, T.; SOUZA, M.A.; RIBEIRO, A.C.; SEDIYAMA, C.S. Composição mineral e exportação de nutrientes pelos grãos do trigo irrigado e submetido a doses crescentes e parceladas de adubo nitrogenado. **Revista Ceres, Viçosa**, v. 48, n. 275, p. 81-84, 2001.

CUNHA, G. R. *O falso problema do trigo gaúcho*. In: CUNHA, G. R. (ed.). **Trigo no Brasil: temas e debates do século 21. Passo Fundo: O nacional, 2005.**

CUNHA, Gilberto Rocca. **Oficina sobre trigo no Brasil: Bases para a construção de uma nova triticultura brasileira.** Passo Fundo: EMBRAPA, 2009.

DE PAUW, R. M.; TOWNLEY-SMITH, T. F. Patterns of response for genotype grain yield and protein content in seven environments. In: INTERNATIONAL WHEAT GENETICS SYMPOSIUM, 7. **Proceedings...** Cambridge: Institute of Plant Science Research, 1988, v. 2, p. 993-961.

EL-DASH, A. & MIRANDA, M. Z. Farinha integral de trigo germinado: características nutricionais e estabilidade ao armazenamento. **Cien. Tecnol. Alim.**, Campinas, v. 22, n. 3, p. 216-223, 2002.

FEE – FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA. **COREDE Alto Jacuí. 2017.** Disponível em: <http://www.fee.rs.gov.br/perfil-socioeconomico/coredes/detalhe/?corede=Alto+Jacu%ED>. Acesso em: 15 mar. 2017.

FINNEY, K.F.; YAMAZAKI, W.T.; YOUNGS, V.L.; RUBENTHALER,

G.L. Quality of hard, soft, and durum wheats. In: HEYNE, E.G, ed. **Wheat and wheat improvement**. 2. ed. Madison: American Society of Agronomy-Crop Science Society of America-Soil Science Society of America, 1987. p. 677-748. (ASA. Agronomy, 13).

GARCIA, L.A.F.; NEVES, E.M. **Medidas de concentração industrial da moagem de trigo no Brasil**. In: III International Conference on Agri-food Chain/Networks Economics and Management, 2001, Ribeirão Preto. 2001. p. 90-90.

GERMANI, R. **Características dos grãos e farinhas de trigo e avaliações de suas qualidades**. Rio de Janeiro: EMBRAPA Agroindústria de Alimentos, 103.

GUARIENTI, E. M. **Qualidade industrial de trigo**. 2. ed. Passo Fundo: EmbrapaCNPT, 1996. (Embrapa-CNPT. Documentos, 27).

GUARIENTI, E. M. Qualidade do trigo brasileiro: realidade versus necessidade. In: CUNHA, G. R. D. **Oficina sobre trigo no Brasil: bases para a construção de uma nova triticultura brasileira**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2009. p. 95-102.

GUIMARÃES, Marta. **Técnicas laboratoriais em trigo**. Campo Mourão, 2012.

GUTKOSKI, L. C. & NETO, R. J. Procedimento para Teste Laboratorial de Panificação - Pão tipo Forma. **Rev. Cien. Rural**, Santa Maria, v.32, n. 5, p. 873-879, 2002.

GRANOTEC DO BRASIL. **Metodologias analíticas**. Agosto, 2003.

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). Produção Agrícola Municipal – 2015. 2017. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>. Acesso em: 15 mar. 2017.

LOPEZ-BELLIDO, R. J.; SHEPHERD, C. E.; BARRACLOUGH, P. B. Predicting post-anthesis N requirements of bread wheat with a Minolta SPAD meter. **European Journal of Agronomy**, Amsterdam, v. 20, n. 3, p. 313-320, 2004.

MANDARINO, J. M. G. **Aspectos importantes para a qualidade do trigo**. Londrina: Embrapa/CNPSo, 1993. (EMBRAPA/ CNPSo. Documentos, 60)

MEDEIROS, G. B.; CALEGARI, A. Sistema Plantio Direto com qualidade: a importância do uso de plantas de cobertura num

planejamento cultural estratégico. **Revista Plantio Direto**, n. 102, nov./dez. 2007.

MÓDENES, A. N.; SILVA, A. M. & TRIGUEROS, D. E. G.; Avaliação das propriedades reológicas do trigo armazenado. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 29(3): 508-508 512, jul.set. 2009.

POMERANZ, Y. **Modern cereal science and technology**. New York:VHC Publishers, 1987..

ROSA FILHO,; ROSA, O. S. Efeito da adubação nitrogenada do espigamento na qualidade industrial do trigo. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO, 18. 1999, Passo Fundo. **Anais...** Passo fundo: Embrapa Trigo, 1999. 2v. p. 401-405.

SEAPI-RS. Secretaria de Agricultura, Pecuária e Irrigação do Rio Grande do Sul. **Segregação por grupos de cultivares de trigo no rio grande do sul**. 2016. 2p. Disponível em: <http://www.agricultura.rs.gov.br/secretaria-da-agricultura-lanca-nota-tecnica-com-regramento-para-segregacao-do-trigo>. Acesso em: 8 fev. 2017.

SILVA, D.B.; GUERRA, A.F.; REIN, T.A.; ANJOS J.R.N.; ALVES, R.T.; RODRIGUES, G.C.; SILVA, I.A.C. **Trigo para o abastecimento familiar: do plantio à mesa**. Brasília, Embrapa. 176 p. 1996.

SILVA, S.A.; CARVALHO, F.I.F.; NEDEL, J.L.; VASCONCELLOS, N.J.S.; CRUZ, P.J.; SIMIONI, D.; SILVA, J.A.G. Composição de subunidades de gluteninas de alta massa molecular (HMW) em trigos portadores do caráter “staygreen”. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 34, n. 3, p. 679-683, 2004.

TIPPLES, K. H.; PRESTON, K. R.; KILBORN, R.H. implications of the term “strenght” as relates to wheat and flour quality. **Baker’s digest**, Beloid, p. 16-20, 1982;

TONON, V. D. **Herança genética e estabilidade de características relacionadas à qualidade dos grãos e da farinha de trigo**. 2010. 117 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós Graduação em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

TORBICA, A. et al. The influence of changes in gluten complex structure on technological quality of wheat (*Triticum aestivum* L.). **Food Research International**, Kidlington, v. 40, n. 8, p. 1038-1045, 2007.

ÁREA EXPERIMENTAL DE PRODUÇÃO VEGETAL – RESULTADOS DE PESQUISA, SAFRA 2017/2018

Mauricio Paulo Batistella Pasini
Eduardo Engel
Rafael Pivotto Bortolotto
João Fernando Zamberlan
Jackson Ernani Fiorin
Jose Luiz Tragnago
Vanessa Schwanke Fontana
Roberta Cattaneo Horn
Kurt Arns
Carolina Pereira Vincensi
Camila Estéfani Piccin Masiero
Guilherme Prevedello Bronzatti
Sabrina Lago Dalla Nora
Junior Almeida
Lara Moreira de Souza
Bruno Brandão Feltrin
Dionatam Pesamosca Manfio
Betina Dvoranovski Pivetta

1 Produtividade de cultivares de soja sob diferentes programas de manejo

A cultura da soja é a mais importante commodity agrícola do Brasil, com produção ultrapassando as 100 milhões de toneladas na última safra (2018/2019) o que deixa nosso País em segundo lugar no ranking mundial, ficando atrás apenas dos Estados Unidos da América (CONAB, 2019). Além da sua importância econômica, a cultura da soja tem importante papel social ao gerar diversos empregos diretos e indiretos e suprir a demanda por alimento e derivados de outros países, principalmente a China (LOVATELLI, 2016).

No Brasil a produtividade da cultura da soja vem aumentando a cada safra que passa, dentre os fatores responsáveis por este

aumento estão o melhoramento genético de cultivares e a pesquisa e desenvolvimento de tecnologias capazes de proteger e ampliar a capacidade genética de produção das cultivares presentes no campo (HIRAKURI; LAZZAROTTO, 2014). Neste contexto, verificamos que diversos trabalhos tratam sobre produtividade de cultivares de maneira isolada ou com apenas alguns fatores como determinantes. Diante disso, procuramos neste trabalho englobar a variação de produtividade entre cultivares sob diferentes programas de manejo.

1.1 Material e métodos

O Experimento foi realizado na Área Experimental da Universidade de Cruz Alta, clima de acordo com Koppen e Geier do tipo Cfa (KUINCHTNER; BURIOL, 2016) durante a safra 2017/2018. Foram conduzidas 15 cultivares de soja sob cinco programas de manejo diferentes (Figura 1). Para a avaliação, foram selecionadas aleatoriamente entre 6 a 12 plantas para cada cultivar e posicionamento. Em cada planta, os componentes de rendimento foram mensurados, estabelecendo-se o parâmetro peso de grãos por planta, perfazendo a produtividade final em Kg e sacas/hectare. O experimento foi considerado como um delineamento de blocos ao acaso, sendo cada planta uma unidade experimental. Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias dos parâmetros peso de grão, peso de grãos por planta e produtividade final foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Figura 1 – Croqui do experimento (Cultivares de soja x Programas de Manejo). Fonte: Autores

Cultivar	Programa de Manejo				
	A	B	C	D	E
95R51	T1	T16	T31	T46	T61
95Y52	T2	T17	T32	T47	T62
96Y90	T3	T18	T33	T48	T63
BRS1580	T4	T19	T34	T49	T64
BRS5601	T5	T20	T35	T50	T65
CZ15B52	T6	T21	T36	T51	T66
GARRA	T7	T22	T37	T52	T67
LZ16B39	T8	T23	T38	T53	T68
NS5445	T9	T24	T39	T54	T69
NS6601	T10	T25	T40	T55	T70
NS6909	T11	T26	T41	T56	T71
TMG7061	T12	T27	T42	T57	T72
TMG7062	T13	T28	T43	T58	T73
TMG7262	T14	T29	T44	T59	T74
TMG7363	T15	T30	T45	T60	T75

1.2 Resultados

A partir dos resultados obtidos destacamos a sensibilidade das cultivares avaliadas frente aos diferentes programas de manejo empregados. Tanto entre as cultivares de soja para um mesmo programa de manejo quanto entre os diferentes programas de manejo para determinada cultivar, observamos diferenças significativas para produtividade final, esses resultados estão detalhados nas tabelas 1 a 5.

Tabela 1 – Peso de grão por planta, gramas por planta e produtividade em diferentes cultivares de soja a partir do programa de manejo A. Área Experimental da Universidade de Cruz Alta. Cruz Alta, RS, 2018.

Cultivar	Plan- tas	Gramas por planta	Tu- key*	Gra- mas por grão	Tukey*	Produti- vidade kg por ha	Tu- key*	Produti- vidade sacas por ha	Tu- key*
95R51	10	24,72	B	0,167	B	5492,22	B	91,54	B
95Y52	10	23,04	B	0,205	A	5119,78	C	85,33	C
96Y90	10	24,40	B	0,197	A	5421,78	B	90,36	B

BRS1580	11	21,19	B	0,171	B	5179,29	C	86,32	C
BRS5601	12	21,66	B	0,164	B	5775,73	A	96,26	A
CZ15B52	11	22,04	B	0,161	B	5387,07	B	89,78	B
GARRA	8	29,66	A	0,147	C	5273,07	B	87,88	B
LZ16B39	10	24,70	B	0,158	B	5488,89	B	91,48	B
NS5445	10	25,40	B	0,186	A	5643,78	A	94,06	A
NS6601	7	33,53	A	0,153	B	5216,09	C	86,93	C
NS6909	9	26,92	B	0,164	B	5384,00	B	89,73	B
TMG7061	8	29,32	A	0,139	C	5211,56	C	86,86	C
TMG7062	7	31,03	A	0,177	B	4826,89	D	80,45	D
TMG7262	6	35,52	A	0,171	B	4736,40	D	78,94	D
TMG7363	7	32,93	A	0,169	B	5122,29	C	85,37	C
CV (%)		12,23		6,77		10,03		10,03	

*Letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro na coluna.

Tabela 2 – Peso de grão por planta, gramas por planta e produtividade em diferentes cultivares de soja a partir do programa de manejo B. Área Experimental da Universidade de Cruz Alta. Cruz Alta, RS, 2018

Cultivar	Plan- tas	Gramas por planta	Tu- key*	Gramas por grão	Tu- key*	Produti- vidade kg por ha	Tu- key*	Produti- vidade sacas por ha	Tukey*
95R51	10	26,98	D	0,196	B	5996,44	B	99,94	B
95Y52	10	22,74	E	0,213	A	5052,67	C	84,21	C
96Y90	10	22,60	E	0,215	A	5021,11	C	83,69	C
BRS1580	11	16,75	F	0,170	D	4094,69	D	68,24	D
BRS5601	12	23,63	E	0,176	D	6300,27	A	105,00	A

CZ15B52	11	22,85	E	0,179	D	5585,80	B	93,10	B
GARRA	8	33,53	C	0,153	E	5960,89	B	99,35	B
LZ16B39	10	25,69	D	0,167	E	5708,89	B	95,15	B
NS5445	10	25,11	D	0,198	B	5579,78	B	93,00	B
NS6601	7	31,72	C	0,179	D	4934,07	C	82,23	C
NS6909	9	32,61	C	0,188	C	6522,20	A	108,70	A
TMG7061	8	24,34	E	0,156	E	4326,40	D	72,11	D
TMG7062	7	36,95	B	0,174	D	5748,09	B	95,80	B
TMG7262	6	44,16	A	0,177	D	5887,87	B	98,13	B
TMG7363	7	36,80	B	0,172	D	5724,91	B	95,42	B
CV (%)		6,32		5,440		9,35		9,35	

*Letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro na coluna.

Tabela 3 – Peso de grão por planta, gramas por planta e produtividade em diferentes cultivares de soja a partir do programa de manejo C. Área Experimental da Universidade de Cruz Alta. Cruz Alta, RS, 2018.

Cultivar	Plan- tas	Gramas por planta	Tu- key*	Gramas por grão	Tu- key*	Produti- vidade kg por ha	Tu- key*	Produti- vidade sacas por ha	Tukey*
95R51	10	21,69	G	0,166	E	4819,56	C	80,33	C
95Y52	10	22,51	F	0,204	B	5002,89	C	83,38	C
96Y90	10	25,41	E	0,223	A	5647,33	B	94,12	B
BRS1580	11	19,45	H	0,182	C	4753,47	D	79,22	D
BRS5601	12	22,51	F	0,176	D	6002,13	A	100,04	A
CZ15B52	11	23,02	F	0,174	D	5626,62	B	93,78	B
GARRA	8	27,14	D	0,156	E	4825,24	D	80,42	D

LZ16B39	10	25,72	E	0,176	D	5715,56	B	95,26	B
NS5445	10	27,61	D	0,195	C	6135,56	A	102,26	A
NS6601	7	28,64	D	0,171	D	4455,27	E	74,25	E
NS6909	9	30,11	C	0,176	D	6022,00	A	100,37	A
TMG7061	8	25,20	E	0,150	E	4480,71	E	74,68	E
TMG7062	7	36,73	B	0,176	D	5713,87	B	95,23	B
TMG7262	6	45,41	A	0,160	E	6054,67	A	100,91	A
TMG7363	7	37,15	B	0,176	D	5778,73	B	96,31	B
CV (%)		3,34		5,44		8,37		8,37	

*Letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro na coluna.

Tabela 4 – Peso de grão por planta, gramas por planta e produtividade em diferentes cultivares de soja a partir do programa de manejo D. Área Experimental da Universidade de Cruz Alta. Cruz Alta, RS, 2018.

Cultivar	Plan- tas	Gramas por planta	Tu- key*	Gramas por grão	Tu- key*	Produti- vidade kg por ha	Tu- key*	Produti- vidade sacas por ha	Tu- key*
95R51	10	24,35	D	0,174	D	5411,56	D	90,19	D
95Y52	10	22,15	D	0,224	A	4921,33	F	82,02	F
96Y90	10	25,96	D	0,195	B	5768,00	C	96,13	C
BRS1580	11	22,53	D	0,174	D	5508,07	D	91,80	D
BRS5601	12	23,47	D	0,170	D	6258,93	A	104,32	A
CZ15B52	11	24,06	D	0,170	D	5880,60	B	98,01	B
GARRA	8	29,77	C	0,177	D	5292,09	E	88,20	E
LZ16B39	10	25,77	D	0,167	D	5726,67	C	95,44	C

NS5445	10	27,96	C	0,186	C	6213,33	A	103,56	A
NS6601	7	40,82	A	0,170	D	6349,31	A	105,82	A
NS6909	9	30,08	C	0,186	C	6015,60	B	100,26	B
TMG7061	8	25,11	D	0,145	F	4463,64	G	74,39	G
TMG7062	7	36,31	B	0,186	C	5648,69	C	94,14	C
TMG7262	6	40,27	A	0,180	C	5368,93	D	89,48	D
TMG7363	7	36,57	B	0,159	E	5688,51	C	94,81	C
CV (%)		10,04		7,320		8,41		8,41	

*Letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro na coluna.

Tabela 5 – Peso de grão por planta, gramas por planta e produtividade em diferentes cultivares de soja a partir do programa de manejo E. Área Experimental da Universidade de Cruz Alta. Cruz Alta, RS, 2018.

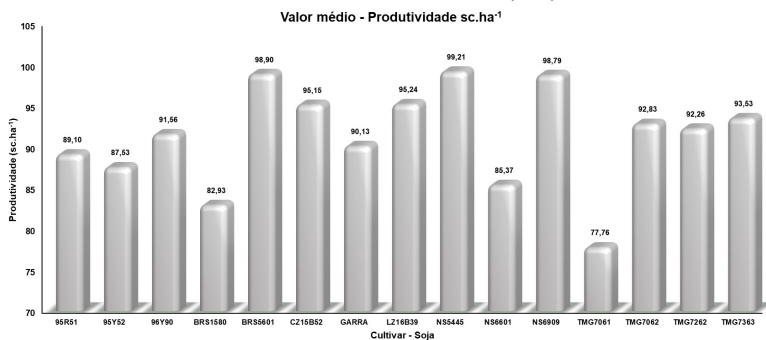
Cultivar	Plan- tas	Gramas por planta	Tu- key*	Gramas por grão	Tu- key*	Produti- vidade kg por ha	Tu- key*	Produti- vidade sacas por ha	Tukey*
95R51	10	22,55	E	0,171	C	5011,56	E	83,53	E
95Y52	10	27,73	D	0,203	A	6162,89	A	102,71	A
96Y90	10	25,25	D	0,182	B	5611,11	C	93,52	C
BRS1580	11	21,86	E	0,180	B	5343,07	D	89,05	D
BRS5601	12	20,00	E	0,165	C	5333,87	D	88,90	D
CZ15B52	11	24,82	E	0,158	C	6066,38	A	101,11	A
GARRA	8	31,99	C	0,160	C	5687,11	C	94,79	C
LZ16B39	10	26,69	D	0,174	C	5931,11	B	98,85	B
NS5445	10	27,86	D	0,188	B	6191,11	A	103,19	A

NS6601	7	29,94	D	0,166	C	4656,71	F	77,61	F
NS6909	9	28,47	D	0,186	B	5694,00	C	94,90	C
TMG7061	8	27,26	D	0,158	C	4846,22	E	80,77	E
TMG7062	7	38,00	B	0,160	C	5910,33	B	98,51	B
TMG7262	6	42,23	A	0,183	B	5630,27	C	93,84	C
TMG7363	7	36,92	B	0,183	B	5743,11	C	95,72	C
CV (%)		6,42		9,46		9,67		9,67	

*Letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro na coluna.

De maneira geral, observamos variabilidade na média da produtividade entre as cultivares (Figura 2). Essa variação está atrelada a características intrínsecas da própria cultivar de soja (ciclo, susceptibilidade a intempéries, matocompetição e pressão de pragas e doenças) além de questões variáveis dentro de cada programa de manejo, como princípios ativos utilizados e sua eficiência para o controle de insetos-praga, doenças e plantas daninhas.

Figura 2 – Produtividade média em diferentes cultivares de soja. Área Experimental da Universidade de Cruz Alta. Cruz Alta, RS, 2018.



2 Distribuição intra-planta da produtividade de cultivares de soja – resultados de pesquisa, safra 2017/2018

A planta de soja é altamente plástica quando em função do ambiente

que se encontra. Buscando adaptar-se para garantir a sobrevivência da espécie a soja pode crescer mais ou menos, encurtar ou alongar seu ciclo, afetando diretamente os parâmetros responsáveis pela produtividade (número de vagens, grãos por vagem e peso de grãos) (MUNDSTOCK THOMAS, 2005). Além da variabilidade do ambiente que afeta a planta de soja, há também certa variabilidade intra-planta que afeta a produtividade final. Esta, estudada principalmente pela área da tecnologia de aplicação, visa explicar a contribuição de cada área da planta pela produtividade final obtida, gerenciando-se assim área de maior necessidade de medidas protetivas ou curativas (DE BORTOLI et al., 2007).

A importância do conhecimento sobre a distribuição da produtividade ao longo das cultivares de soja não é de extrema importância para determinar áreas de manejo de maior interesse econômico para cada cultivar. Neste contexto, o objetivo do trabalho foi avaliar a produtividade de diferentes cultivares de soja estratificados em três partes (superior, médio e inferior).

2.1 Material e métodos

O Experimento foi realizado na Área Experimental da Universidade de Cruz Alta, clima de acordo com Köppen e Geier do tipo Cfa (KUINCHTNER; BURIOL, 2016) durante a safra 2017/2018. Foram conduzidas 15 cultivares de soja sob cinco programas de manejo diferentes (Figura 1). Para a avaliação, foram selecionadas aleatoriamente 10 plantas para cada cultivar e posicionamento. Em cada planta, os componentes de rendimento foram mensurados, estabelecendo-se os parâmetros: número de grãos, peso de grão, peso de grãos por planta, perfazendo a produtividade final em Kg e sacas/hectare. O experimento foi considerado como um delineamento de blocos ao acaso, sendo cada planta uma unidade experimental.

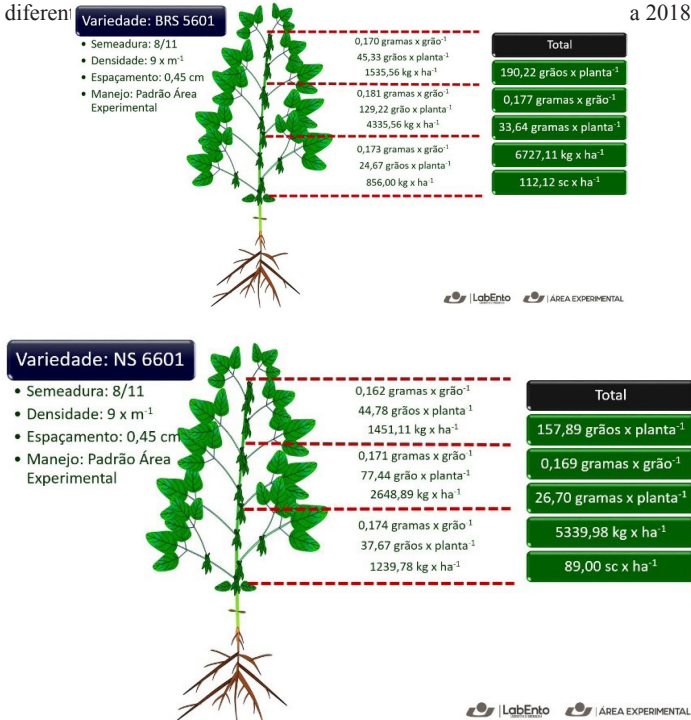
2.2 Resultados

Com base nos resultados obtidos, verificamos que a produtividade se apresenta de modo variável ao longo da planta, concentrando-se

mais na área do terço mediano e superior. Apesar do terço inferior ter apresentado menor produtividade, observamos que os valores ficaram em torno de 10 a 33% da produtividade total da planta, desta forma, quando se estabelece metas de produtividade, esta área da planta não deve de maneira alguma ser negligenciada, sendo indispensável para o alcance de altos tetos produtivos.

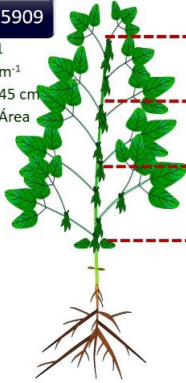
Outro fator de grande importância, é a dificuldade que se tem em proteger esta área da planta, apesar de melhoristas terem alterado a arquitetura da planta de soja, ainda existem sérias dificuldades em proteger o terço inferior por meio da tecnologia de aplicação, perdendo produtividade pela existência de patógenos como a ferrugem-asiática-da-soja (*Phakopsora pachyrhizi*), mofo-branco (*Sclerotinia sclerotiorum*) e insetos-praga como a lagarta-falsa-medideira (*Chrysodeixis includens*) e o percevejo-marrom-da-soja (*Euschistus heros*).

Figura 1. Produtividade estratificada em diferentes terços da planta de soja para diferentes variedades em 2018.



Variedade: NS 5909

- Semeadura: 8/11
- Densidade: 11 x m⁻¹
- Espaçamento: 0,45 cm
- Manejo: Padrão Área Experimental



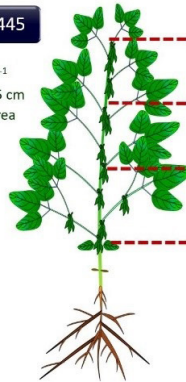
0,141 gramas x grão ⁻¹
46,67 grãos x planta ⁻¹
1607,90 kg x ha ⁻¹
0,152 gramas x grão ⁻¹
60,67 grão x planta ⁻¹
2238,02 kg x ha ⁻¹
0,141 gramas x grão ⁻¹
13,00 grãos x planta ⁻¹
448,15 kg x ha ⁻¹

Total
120,33 grãos x planta ⁻¹
0,146 gramas x grão ⁻¹
17,57 gramas x planta ⁻¹
4294,07 kg x ha ⁻¹
71,57 sc x ha ⁻¹

LabEnto | ÁREA EXPERIMENTAL

Variedade: NS5445

- Semeadura: 8/11
- Densidade: 11 x m⁻¹
- Espaçamento: 0,45 cm
- Manejo: Padrão Área Experimental



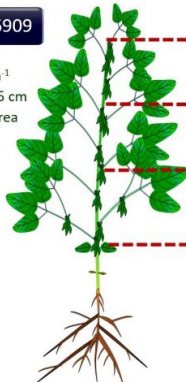
0,162 gramas x grão ⁻¹
51,22 grãos x planta ⁻¹
2023,73 kg x ha ⁻¹
0,167 gramas x grão ⁻¹
58,44 grão x planta ⁻¹
2380,62 kg x ha ⁻¹
0,154 gramas x grão ⁻¹
55,67 grãos x planta ⁻¹
2082,67 kg x ha ⁻¹

Total
165,33 grãos x planta ⁻¹
0,160 gramas x grão ⁻¹
26,53 gramas x planta ⁻¹
6487,01 kg x ha ⁻¹
108,12 sc x ha ⁻¹

LabEnto | ÁREA EXPERIMENTAL

Variedade: NS 6909

- Semeadura: 8/11
- Densidade: 10 x m⁻¹
- Espaçamento: 0,45 cm
- Manejo: Padrão Área Experimental



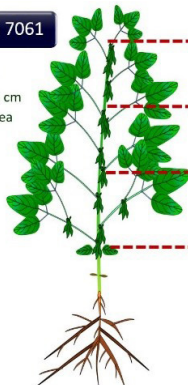
0,158 gramas x grão ⁻¹
62,78 grãos x planta ⁻¹
2217,28 kg x ha ⁻¹
0,146 gramas x grão ⁻¹
96,89 grão x planta ⁻¹
3138,27 kg x ha ⁻¹
0,153 gramas x grão ⁻¹
31,11 grãos x planta ⁻¹
1051,60 kg x ha ⁻¹

Total
190,78 grãos x planta ⁻¹
0,151 gramas x grão ⁻¹
28,83 gramas x planta ⁻¹
6407,16 kg x ha ⁻¹
106,79 sc x ha ⁻¹

LabEnto | ÁREA EXPERIMENTAL

Variedade: TMG 7061

- Semeadura: 8/11
- Densidade: 8 x m⁻¹
- Espaçamento: 0,45 cm
- Manejo: Padrão Área Experimental

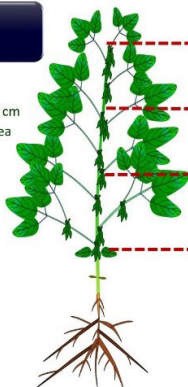


0,197 gramas x grão ⁻¹
53,44 grãos x planta ⁻¹
1866,67 kg x ha ⁻¹
0,206 gramas x grão ⁻¹
69,11 grão x planta ⁻¹
2532,35 kg x ha ⁻¹
0,206 gramas x grão ⁻¹
34,33 grãos x planta ⁻¹
1257,68 kg x ha ⁻¹

Total
156,89 grãos x planta ⁻¹
0,203 gramas x grão ⁻¹
31,82 gramas x planta ⁻¹
5656,69 kg x ha ⁻¹
94,28 sc x ha ⁻¹

Variedade: TMG7062

- Semeadura: 8/11
- Densidade: 8 x m⁻¹
- Espaçamento: 0,45 cm
- Manejo: Padrão Área Experimental

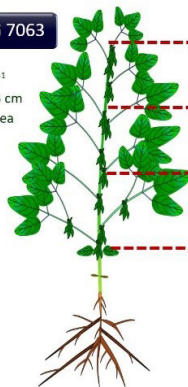


0,205 gramas x grão ⁻¹
22,67 grãos x planta ⁻¹
821,73 kg x ha ⁻¹
0,212 gramas x grão ⁻¹
65,22 grão x planta ⁻¹
2454,32 kg x ha ⁻¹
0,204 gramas x grão ⁻¹
52,67 grãos x planta ⁻¹
1911,31 kg x ha ⁻¹

Total
140,56 grãos x planta ⁻¹
0,207 gramas x grão ⁻¹
29,18 gramas x planta ⁻¹
5187,36 kg x ha ⁻¹
86,46 sc x ha ⁻¹

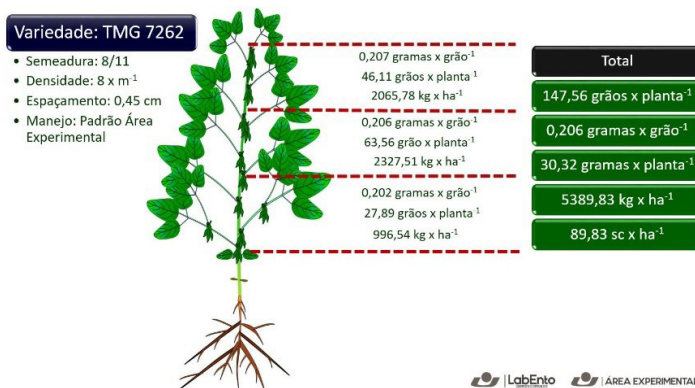
Variedade: TMG 7063

- Semeadura: 8/11
- Densidade: 10 x m⁻¹
- Espaçamento: 0,45 cm
- Manejo: Padrão Área Experimental



0,141 gramas x grão ⁻¹
57,56 grãos x planta ⁻¹
1790,12 kg x ha ⁻¹
0,148 gramas x grão ⁻¹
74,56 grão x planta ⁻¹
2439,51 kg x ha ⁻¹
0,149 gramas x grão ⁻¹
25,33 grãos x planta ⁻¹
838,77 kg x ha ⁻¹

Total
157,44 grãos x planta ⁻¹
0,145 gramas x grão ⁻¹
22,81 gramas x planta ⁻¹
5068,40 kg x ha ⁻¹
84,47 sc x ha ⁻¹



Conclusões

Com base nos resultados obtidos, concluímos que a escolha de uma cultivar de soja e de um determinado programa de manejo fitossanitário deve se basear na adaptabilidade um para com o outro, podendo-se assim obter os maiores tetos produtivos para as cultivares implantadas.

Verificamos também que a produtividade da planta de soja é distribuída ao longo dos terços médio, superior e inferior. Apesar do terço inferior ser responsável pela menor parte da produtividade, este não deve ser esquecido, principalmente quando se quer atingir altos tetos produtivos.

Referências

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. **Soja, safra 2018/2019**. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safra/safra/graos>. Acesso em: 8 jun. 2019.

DEBORTOLI, M.P. et al. Espectro de gotas de pulverização e controle da ferrugem-asiática-da-soja em cultivares com diferentes arquiteturas de planta. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 47, n. 7, p. 920-927, 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2012000700007>. Acesso em: 23 maio 2019.

HIRAKURI, M. H.; LAZZAROTTO, K. J. J. **O agronegócio da soja nos contextos mundial e brasileiro.** (Embrapa Soja, n. 349), Londrina PR, jun. 2014. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/990000/1/Oagronegociodasojanoscontextosmundialebrasileiro.pdf>. Acesso em: 18 maio 2019.

KUINCHTNER, A.; BURIOL, G. A. Clima do Estado do Rio Grande do Sul segundo a classificação climática de Köppen e Thornthwaite. **Disciplinarum Scientia Naturais e Tecnológicas**, v. 2, n. 1, p. 171-182, 2016.

LOVATELLI, Carlo. Soja brasileira e China: de quem é a maior dependência? **Associação Brasileira Das Indústrias De Óleos Vegetais (Abiove)**. 23 mar. 2016. Disponível em: http://www.abiove.org.br/site/_FILES/Portugues/2303201607323823_03_2016_correio_braziliense_artigo_lovatelli.pdf. Acesso em: 1 jun. 2019.

MUNDSTOCK, C.M.; THOMAS, A.L. **Soja: fatores que afetam o desenvolvimento e o rendimento.** Porto Alegre: Evangraf, 2005.

CAUSAS DE ABORTOS EM BOVINOS: A IMPORTÂNCIA DO DIAGNÓSTICO NA SUSTENTABILIDADE DAS PROPRIEDADES RURAIS

*Daniele Mariath Bassuino
Gabriel Colvero Carli
Manuela Heck
Lucas Caralho Siqueira
Luciana Dalla Rosa
Guilherme Konradt*

Introdução

O Brasil, atualmente, é uma das maiores potências mundiais na produção de proteína animal. Entretanto, ainda apresenta baixa eficiência produtiva quando comparado aos países de primeiro mundo. Várias são as causas que influenciam uma baixa produtividade dentro de um rebanho bovino. Dentre essas, o aborto é considerado um dos mais impactantes na produção pecuária, com interferência direta nos índices de natalidade, taxas de prenhez, retorno ao cio e natimortalidade.

O aborto é caracterizado pela expulsão de um feto vivo ou morto no período compreendido entre 42 a 280 dias de gestação, quando ainda é incapaz de exercer uma vida fora do ambiente uterino (HUBBERT; DENNIS; ADAMS, 1971).

O correto diagnóstico da origem destas perdas fetais configura uma especial ferramenta para a instauração de um programa sanitário e de medidas profiláticas efetivas. É extrema importância na realização de um correto diagnóstico a fim de esclarecer as causas das perdas reprodutivas, que podem variar em cada propriedade, com a finalidade de atingir melhores índices produtivos. No entanto, o diagnóstico realizado a partir de materiais fetais abortados permanece um desafio na Medicina Veterinária, já que menos da metade das amostras encaminhadas aos laboratórios, o agente etiológico envolvido é determinado (ANDERSON *et al.*, 1990;

KIRKBRIDE, 1992). Em um levantamento das causas de abortos na espécie bovina realizados no estado do Rio Grande do Sul, dos 490 fetos avaliados, 46,7% dos casos o diagnóstico foi conclusivo (ANTONIASSI *et al.*, 2013). Esta evidente dificuldade na determinação do diagnóstico com amostras de materiais fetais abortados relaciona-se, em parte, a uma grande variabilidade de agentes etiológicos associados (KIRKBRIDE *et al.*, 1990), além de outros fatores dificilmente determináveis, que afetam a mãe, o feto e a placenta (RADOSTITS, 2007). Somado a isso, destacam-se ainda, o grau de autólise característica dessas amostras (FERNANDES, 1998) e a grande quantidade de amostras que são enviadas de forma inadequada (ANTONIASSI *et al.*, 2013). Para um incremento no número de diagnósticos conclusivos em fetos abortados necessita-se de uma ação clínica e laboratorial conjunta, através da colaboração entre produtores rurais, médicos veterinários clínicos e laboratoristas a fim de se obter a associação dos dados epidemiológicos, histórico e achados clínicos, em consórcio com a realização de técnicas diversificadas proporcionadas por laboratórios de patologia, microbiologia, biologia molecular e imunologia veterinária, assim como, através do conhecimento e maior compreensão da área.

No Brasil, existem poucos estudos que elucidem as causas de abortos nos animais de produção (ANTONIASSI *et al.*, 2013). O evento do aborto raramente é específico de uma determinada etiologia, desta forma, recomenda-se a coleta de todas as informações possíveis para que possam auxiliar na formulação de hipóteses a respeito da causa envolvida (SCHLAFER; FOSTER, 2016). Assim, questionamentos sobre o manejo da propriedade, doenças prévias, imunizações realizadas no rebanho, desempenho animal, registro do fluxo de animais e introdução de novos animais, são dados que podem ser facilmente coletados e que podem fornecer subsídios importantes ao diagnóstico em uma propriedade.

Estudos descrevem ainda, fatores de risco que podem elevar as taxas de aborto em um rebanho leiteiro como a gestação de novilhas ou vacas com mais de dez anos de idade, não realização de protocolos imunoprolifáticos com vacinas reprodutivas, além do histórico de problemas reprodutivos como retenção de placenta, distocias, prolapso

uterino e natimortalidade na propriedade (WALDNER; GARCÍA, 2013; WALDNER, 2014).

A maior parte dos diagnósticos laboratoriais conclusivos das causas de abortos nos animais de produção é de origem infecciosa (ANDERSON, 2007, ANTONIASSI *et al.*, 2013). Numerosos agentes bacterianos, virais, fúngicos e protozoários têm sido relacionados com infertilidade e abortos em animais de produção, que podem representar substanciais prejuízos econômicos e indicam a necessidade da implementação de medidas profiláticas e de controle em um rebanho (GIVENS; MARLEY, 2008). As causas infecciosas merecem especial atenção por envolver amplo rol de microrganismos que podem se disseminar em um rebanho, ampliando as perdas reprodutivas (RIBEIRO, 1998). Lesões patológicas patognômicas em fetos abortados são incomuns e as lesões macroscópicas podem ainda ser camufladas em decorrência dos processos de autólise (ANDERSON, 2007). Causas não infecciosas de abortos nos animais de produção, são de forma geral, multifatoriais e acredita-se que sejam subestimadas em decorrência da dificuldade diagnóstica relacionada à ausência de lesões histológicas e nos exames complementares (ANTONIASSI *et al.*, 2013). A realização de estudos epidemiológicos, assim como um acesso detalhado às informações da propriedade e dos animais podem auxiliar na elucidação de casos desta categoria, entretanto, nem sempre praticáveis.

1 Influência econômica das perdas reprodutivas na produtividade de um rebanho bovino

Os sistemas de produção animal dependem, em grande parte, do sucesso na reprodução, diretamente relacionada com a sobrevivência do concepto (VANROOSE; DE KRUIF; VAN SOOM, 2000). Neste sentido, a otimização da eficiência reprodutiva é um dos principais fatores que contribuem na melhoria produtiva, assim como na lucratividade de um rebanho bovino (BARUSELLI, 2004). Enquanto que altas taxas de fertilização são relatadas, estima-se que até 65% dos embriões sejam perdidos durante o período gestacional, que geram perdas reprodutivas

significativas, além do desperdício biológico à indústria animal (ARTHUR *et al.*, 1999). A mortalidade embrionária e fetal representam uma das maiores causas de perdas reprodutivas, e que na sua grande maioria, ocorrem até 35 dias gestacionais, podendo atingir taxas de até 40%, ocasionando um forte impacto negativo na rentabilidade de uma propriedade rural (BERGAMASCHI; MACHADO; BARBOSA, 2010).

Em um sistema em que a reprodução é ineficiente, observa-se um aumento no descarte involuntário, diminuição na longevidade e de animais de reposição, menor progresso genético e um incremento nos custos com inseminações e medicamentos (BERGAMASCHI; MACHADO; BARBOSA, 2010).

Santos e outros (2013) estimou as perdas econômicas associadas a brucelose bovina. Neste estudo, descreve que cada vaca infectada representa uma perda de R\$ 420,00 para bovinos leiteiros e de R\$ 226,47 para bovinos de corte. O total de perdas estimadas no Brasil, relacionado com a doença, foi estimado em R\$ 892 milhões, o que corresponde a 0,3201% do PIB brasileiro de 2011 referente à produção animal.

As perdas totais causadas por abortos por Neosporose no mundo superam 1,298 bilhões de dólares ao ano e podem alcançar 2,38 bilhões. Dois terços destes, afetando bovinos de aptidão leiteira (REICHEL; AYANEGUI-ALCERRECA; GONDIM, 2013). No Brasil, autores descrevem que as perdas relacionadas com o agente variam de 51,3 a 291 milhões de reais (REICHEL; AYANEGUI-ALCERRECA; GONDIM, 2013; NICOLINO *et al.*, 2015), o que ressalta a sua importância socioeconômica.

Embora a relevância econômica das perdas reprodutivas em um sistema produtivo seja evidente, ainda são escassos os trabalhos científicos no país que forneçam um panorama detalhado acerca dos prejuízos financeiros associados aos abortos em propriedades destinadas a bovinocultura.

2 Causas de abortos de origem infecciosa

Abortos infecciosos em bovinos são frequentemente diagnosticados

na rotina laboratorial. Antoniassi *et al.* (2013) evidenciaram que em 46,32% dos casos avaliados eram de origem infecciosa. Destes, 71% causados por protozoários, especialmente por *Neospora caninum*. *N. caninum* foi recentemente reconhecido como uma das principais causas de aborto em bovinos do mundo, inclusive no Brasil, com o potencial de permanecer por longos períodos dentro em um rebanho (ALMERÍA; LÓPEZ-GATIUS, 2015). É um protozoário do filo Apicomplexa mundialmente relacionado com abortos, natimortalidade e mortalidade perinatal em bovinos, ovinos, caprinos, equinos e veados e especula-se que sua importância epidemiológica possa, ainda, elevar-se no futuro (BUXTON; MCALLISTER; DUBEY, 2002; HADDAD; DOHOO; VANLEEWEN, 2005). Canídeos são os hospedeiros definitivos que eliminam oocistos que esporulam no ambiente. Infectam-se através da ingestão de órgãos e tecidos infectados dos hospedeiros intermediários (diversos animais de produção e animais silvestres) (SMITH, 2015). A infecção pela neosporose ocorre através da ingestão de alimentos e/ou água contaminada com oocistos esporulados pelos hospedeiros intermediários (transmissão horizontal) ou ainda através da transmissão transplacentária (vertical) (DUBEY, 2003; DUBEY; SCHARES; ORTEGA-MORA, 2007). Entretanto, sabe-se que a rota de transmissão mais importante em bovinos é a transplacentária que permite a transmissão do parasito de geração em geração dentro de um rebanho (BARTELS *et al.*, 2007). A infecção por *N. caninum* em vacas prenhes está associada ao aborto ou ao nascimento de bezerros clinicamente saudáveis, mas persistentemente infectados (BUXTON; MCALLISTER; DUBEY, 2002). Os abortos são mais frequentes do 4º ao 6º mês de gestação, no entanto, podem ocorrer em qualquer fase do período gestacional (SMITH, 2015). Para o diagnóstico, o exame sorológico da mãe ou do feto (DUBEY; LINDSAY, 1996), observação das lesões características histopatológicas, técnicas imuno-histoquímicas (ANDERSON; ANDRIANARIVO; CONRAD, 2000) e de detecção por biologia molecular (COLLANTES-FERNANDES *et al.*, 2006) a partir de amostras de fetos bovinos abortados são ferramentas que podem contribuir no sucesso do diagnóstico. Frigotto *et al.* (2018) demonstraram que bovinos leiteiros com histórico de abortos tem uma probabilidade

de 10,6 vezes maior de serem soropositivos para *N. caninum*, quando comparados a bovinos sem o histórico de perdas reprodutivas.

Para o controle da neosporose em um rebanho, sugere-se uma combinação de estratégias (DUBEY; SCHARES; ORTEGA-MORA, 2007; DUBEY, 2009). Protocolos de biosseguridade, medidas de higiene e práticas de manejo devem ser implementados a fim de reduzir a contaminação ambiental com fezes de cães infectados, assim como evitar novas infecções através da introdução de animais positivos no rebanho.

Agentes infectocontagiosos bacterianos como *Brucella abortus*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus* sp., *Leptospira* sp., *Truherperella pyogenes*, *Nocardia* sp. e *Mannhemia* sp. foram descritos por Antoniassi *et al.* (2013) como a segunda maior causa de abortos em bovinos. A brucelose bovina é uma zoonose infectocontagiosa crônica que provoca abortos no terço final de gestação, além de lesões articulares e reprodutivas nos machos (PAULIN; FERREIRA NETO, 2003). A brucelose bovina tem considerável importância socioeconômica, devido suas implicações com a saúde pública e pelas perdas econômicas geradas por problemas reprodutivos ou barreiras sanitárias (BRASIL, 2001). A principal fonte de infecção dentro de um rebanho ocorre por contaminação ambiental a partir de membranas fetais e descargas vaginais de fêmeas infectadas (SCHLAFER; FOSTER, 2016). O diagnóstico de aborto por *B. abortus* pode ser alcançado através das alterações patológicas a partir de amostras de feto e membranas fetais abortadas, associado a isolamento bacteriano, especialmente do conteúdo do abomaso fetal, exames de imunofluorescência, imuno-histoquímica (SCHLAFER; FOSTER, 2016) e, ainda, por detecção molecular (CORTEZ *et al.*, 2006). Antoniassi *et al.* (2016) relata uma frequência de abortos por *B. abortus* de 1,96% do total de 469 fetos bovinos abortados em um período de oito anos analisados no Setor de Patologia Veterinária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Os fetos foram abortados entre 6-9 meses gestacionais, com distintos históricos de vacinação nas propriedades. Para o controle da doença no país, é compulsória a vacinação de bezerras bovinas e bubalinas entre 3 a 8 meses, realizada por médico veterinário cadastrado no Serviço Veterinário Estadual, com a utilização da vacina B19 ou RB51. Esta

medida está incluída no Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal (BRASIL, 2017).

A leptospirose é uma zoonose de importância mundial e uma causa de aborto bacteriano na bovinocultura em todo o mundo. Em bovinos é frequentemente causada por *Leptospira interrogans*, sorovares *pomona* e *harjo* (SMITH, 2015). A disseminação de *Leptospira* spp. nas criações de bovinos ocorrem através do contato com secreções, especialmente a urina, de animais doentes ou portadores assintomáticos, os quais eliminam a bactéria e contribuem para a manutenção da doença no rebanho (COELHO *et al.*, 2014). Roedores e animais silvestres são os principais transmissores da doença e, devido esse fato, sugere-se que para uma prevenção efetiva da leptospirose realize-se, juntamente com os protocolos de imunização, um conjunto de medidas sanitárias dentro de uma propriedade. A vacinação deve ser realizada, entretanto se faz necessário o conhecimento epidemiológico dos sorovares prevalentes na região para efetividade vacinal (PAIXÃO *et al.*, 2016; YADETA; BASHAHUN; ABDELA, 2016; JORGE *et al.*, 2017).

Anderson (2007) descreve ainda a importância de espécies de listérias, salmonelas, campylobacter e *Ureaplasma diversum* como agentes etiológicos bacterianos de aborto em bovinos.

Herpesvírus bovino tipo I, vírus de diarreia viral bovina, vírus da língua azul são causas frequentes de perdas reprodutivas na espécie e devem, desta forma, ser incluídas no diagnóstico diferencial (GIVENS; MARLEY, 2008). O Herpesvírus bovino tipo 1 (BHV-1) é o agente responsável da Rinotraqueíte Infecciosa Bovina (IBR). Os abortos por BHV-1 geralmente ocorrem após seis meses gestacionais. Fetos com mais de 56 dias de gestação podem apresentar pequenos pontos esbranquiçados de 1 mm de diâmetro no pulmão e no fígado que, microscopicamente, correspondem a focos de necrose. Na histologia podem ser observadas áreas multifocais de necrose de coagulação no fígado e, ocasionalmente, nos linfonodos, pulmão, rim e placenta. Não existem lesões patognômicas indicativas de aborto por IBR, entretanto, a presença destas lesões são altamente sugestivas. O exame de imuno-histoquímica é uma ferramenta auxiliar no diagnóstico da enfermidade (KIRKBRIDE, 1992).

O vírus da Diarreia Viral Bovina (BVDV) possui distribuição mundial e é um vírus frequentemente associado com desordens reprodutivas (BAKER, 1995). Em rebanhos endêmicos, as falhas reprodutivas representam os sinais mais frequentes. A infecção antes ou após a cobertura ou inseminação artificial pode resultar em perdas reprodutivas, como infertilidade temporária, retorno ao cio, mortalidade embrionária e fetal, aborto, mumificação, malformações fetais, nascimento de bezeros fracos e inviáveis (BAKER, 1995; SMITH, 2015). A infecção fetal que ocorre entre 40 a 120 dias de gestação com cepas não citopatogênicas, resultam na produção de bezeros imunotolerantes, denominados persistentemente infectados (PI) com o vírus. Bezeros PI's são geralmente soronegativos e clinicamente normais, entretanto, excretam o vírus continuamente, em grande quantidade em suas secreções (BAKER, 1995). Dessa forma, os animais PIs são considerados o ponto-chave na epidemiologia da infecção e a sua identificação e descarte representam etapas essenciais para o controle e erradicação do BVDV dos rebanhos (SMITH, 2015).

3 Causas de abortos de origem não infecciosas

As causas não infecciosas de perdas fetais em animais de produção devem incluir outros fatores como baixo escore de condição corporal, desnutrição, estresse e distúrbios metabólicos maternos e sua incidência varia de acordo com as regiões e países avaliados (JONKER, 2004). Antoniassi *et al.* (2013) descrevem ainda distocias, além de trauma e/ou estresse como as principais causas de aborto não infecciosos em bovinos. O clima é um dos componentes ambientais mais influentes no bem-estar animal e, por consequência, sobre a reprodução e produtividade (PEREIRA, 2005). Considerado fator regulador ou limitador da exploração animal para fins econômicos. Em vista disso, pode-se dizer que o estresse térmico gerado por altas temperaturas é um desafio a ser superado em regiões de clima tropical, como o Brasil (PIRES; FERREIRA; COELHO, 1999; RODRIGUES, 2006). O estresse térmico é um dos fatores associados à falha na gestação, com influência na duração e comportamento sexual durante o estro (NEBEL *et al.*, 1997),

aumento de ovócitos anormais (HANSEN, 2002) e de morte embrionária precoce (PUTNEY *et al.*, 1989), com impacto significativo nas taxas de concepção. É importante ressaltar que, em vacas gestantes, estas variações nas temperaturas basais podem ocasionar uma elevação da temperatura uterina, com morte embrionária nos primeiros dias de gestação, assim como redução nas concentrações circulantes de progesterona.

Neste contexto, enfermidades maternas graves que cursam com febre alta, como por exemplo, mastites, pneumonias, ou casos de hipóxia em decorrência de anemias severas como as causadas por anaplasnose, babesiose, hemoncose, assim como processos endotoxêmicos, podem ocasionar o aborto (GIVENS; MARLEY, 2008) e o diagnóstico, nesses casos, dependem em grande parte, de um histórico clínico detalhado. Risco e outros (1999) descrevem ainda que vacas que tiveram mastite clínica, durante os primeiros 45 dias de gestação, apresentam um risco 2,7 vezes maior de aborto, durante os próximos 90 dias, em relação a vacas sem mastite.

Dessa forma, reduzir o impacto e a magnitude do estresse térmico na reprodução, assim como, através de medidas sanitárias, minimizar a frequência de enfermidades maternas que cursam com febre, são medidas importantes a fim de se evitar uma redução nas taxas de concepção de um rebanho (HANSEN, 2005).

A nutrição animal representa, também, um dos fatores impactantes nas taxas de fertilidade em um rebanho bovino, com influência na eficiência de implantação do embrião no ambiente uterino, no desenvolvimento placentário e fetal. A exemplo disso, deficiências nutricionais de vitamina A, iodo, selênio e biotina podem predispor ao aborto em animais de produção (NASCIMENTO, 2008). Fêmeas bovinas com dietas insuficientes em iodo apresentam taxas mais elevadas de mortalidade embrionária, abortos, nascimento de bezerros fracos ou natimortalidade, além de um aumento na incidência na retenção de membranas fetais, redução na taxa de concepção, inércia uterina e atraso no desenvolvimento fetal (MILLER; RAMSEY; MADSEN, 1993; COELHO *et al.*, 2008). Assim como vacas com deficiência em manganês (Mn) apresentam desempenho reprodutivo inferior, com anormalidades no ciclo estral, cio

silencioso, baixas taxas de concepção, aumento no número de abortos e maturidade sexual retardada (HURLEY; DOANE, 1989). Neste sentido, a suplementação mineral deve ser realizada de maneira correta e objetiva, a fim de atender às exigências dos ruminantes, para a realização de diversos processos biológicos e maximizar o desempenho produtivo (PEDREIRA; BERCHIELLI, 2006; MENDONÇA JÚNIOR *et al.*, 2011).

Além disso, animais que estão desnutridos ou com pouca oferta de forrageiras, devido a longos períodos de estiagem, alta lotação dos piquetes ou que passaram por algum tipo de privação alimentar, são mais propensos a ingerirem de plantas tóxicas, que geralmente possuem baixa palatabilidade e que podem estar correlacionadas com casos de abortos em uma propriedade. Dentre as plantas tóxicas que afetam a reprodução, destaca-se *Ateleia glazioviana* (“timbó”) e *Tetrapteryx* spp. *Ateleia glazioviana* representa, provavelmente, a principal planta tóxica responsável que causa abortos em bovinos em Santa Catarina e no norte do Rio Grande do Sul (RIET-CORREA *et al.*, 2007) e a intoxicação provoca abortos e/ou o nascimento de bezerros fracos, dependendo das doses ingeridas (GAVA; BARROS, 2001; GAVA *et al.*, 2001; GARCIA *et al.*, 2004). *Enterolobium contortisiliquum*, *E. gummiferum*, *E. timbouva*, *E. coriaceum* e *Stryphnodendron abovatum* (Leguminosae-Mimosoideae), causam aborto e também sinais digestivos e fotossensibilização (RIET-CORREA *et al.*, 2007). *Mimosa tenuiflora* (Jurema preta) causam malformações fetais em ovinos, caprinos e bovinos quando os animais ingerem a planta durante a gestação (RIET-CORREA *et al.*, 2007; DANTAS *et al.*, 2010). Danos fetais, com conseqüente natimortalidade, têm sido descrita em intoxicações por *Sida carpinifolia* (“guanxuma”) em caprinos e bovinos (PEDROSO *et al.*, 2012) e recentemente associada a casos de hipomielinogênese em fetos e neonatos bovinos através de intoxicação transplacentária (REIS *et al.*, 2018).

Distocias representam dificuldades no momento do parto, que podem culminar com a morte do bezerro. Fatores como raça, conformação dos animais (vaca e/ou touro), cruzamentos industriais com raças de maior porte, tamanho fetal, podem estar relacionados com a dificuldade ou a completa incapacidade na parição do concepto. A incidência de

partos distócicos em bovinos de leite é alta, especialmente em novilhas, devido, principalmente à desproporção anatômica feto/pelve, falta de dilatação do canal pélvico, inércia uterina ou estática fetal (JACKSON, 2006). Distocias de origem materna ocorrem com maior frequência vacas de primeira cria ou gestando fetos múltiplos (HAFES; HAFEZ, 2004). No entanto, distocias de origem fetal consistem em anomalias como malformações, posições incorretas do bezerro ou na presença de gêmeos. Partos distócicos representam uma das principais causas de morte de terneiros recém-nascidos (TONIOLLO; VICENTE, 2003) e devem entrar no rol de diagnósticos diferenciais de causas não infecciosas de abortos em bovinos.

4 Como elevar as taxas de diagnósticos conclusivos em uma propriedade com histórico de abortos

Estima-se que apenas 30-40% das amostras de fetos bovinos abortados encaminhados a um laboratório de diagnóstico veterinário são conclusivas (KIRKBRIDE, 1990). Entretanto, através de novos métodos de diagnósticos implementados na Medicina Veterinária, essas taxas tendem a se elevar. O sucesso no diagnóstico das causas de abortos em qualquer espécie animal depende de alguns fatores: o correto envio de fetos abortados, juntamente com a placenta, refrigerados, o mais brevemente possível, para um laboratório de Patologia Veterinária para a realização da necropsia; um histórico completo e detalhado da propriedade, realizado pelo médico veterinário responsável ou pelo produtor rural, incluindo dados como taxas de concepção, taxas de abortos registradas, número total de animais, introdução de animais novos no rebanho, imunizações realizadas, presença de cães em contato direto com bovinos, histórico de doenças anteriores, sistema produtivo, manejo adotado na propriedade, entre outros.

No laboratório de diagnóstico será realizado o exame de necropsia e a coleta de materiais para a realização de exames histopatológicos, microbiológicos, imuno-histoquímicos, sorológicos e de biologia molecular, de acordo com a necessidade de cada caso e propriedade.

Durante a necropsia, realiza-se um exame externo e interno criterioso a fim de buscar evidências de possíveis lesões macroscópicas no feto e na placenta que possam auxiliar no diagnóstico. Antes de proceder com o exame de necropsia os fetos devem ser medidos da nuca até a inserção da cauda (BARR *et al.*, 1990), conforme demonstrado na Tabela 1, com o objetivo de realizar uma estimativa da idade fetal, pois existem alguns agentes etiológicos que estão relacionados com retardo no desenvolvimento (ANTONIASSI *et al.*, 2007).

Idade gestacional (meses)	Medida (cm)
3	13-21
4	21-31
5	32-43
6	44-57
7	59-67
8	68-85
9	+86

Fonte: BARR *et al.*, 1990; ANTONIASSI *et al.*, 2007

A placenta também deve ser remetida ao laboratório de diagnóstico, pois algumas inflamações específicas e agentes etiológicos podem causar lesões apenas neste tecido. A porção retida, se possível, deve ser encaminhada, pois representa a melhor porção a ser analisada e coletada, pois geralmente, é o segmento menos contaminado por agentes microbianos ambientais (ANTONIASSI *et al.*, 2007).

De maneira rotineira, dentro de um laboratório de patologia veterinária, após a realização da necropsia prossegue-se uma coleta sistemática de todos os órgãos e tecidos, independente da suspeita inicial ou do diagnóstico presuntivo. Isso se deve ao fato de que, na maioria dos casos, não são observadas lesões macroscópicas no feto e/ou placenta e, ainda, a autólise, característica deste tipo de material, acaba dificultando o diagnóstico.

Após a detecção do episódio de um aborto em uma

propriedade, o encaminhamento, o mais breve possível do feto abortado, juntamente com as membranas fetais refrigerados, associados a um histórico detalhado da propriedade incrementam muito as taxas de sucesso nos diagnósticos definitivos. Atualmente, novas técnicas auxiliares de diagnóstico têm mostrado bons resultados na determinação específica dos agentes etiológicos envolvidos nas perdas reprodutivas em bovinos.

5 Medidas de controle e profilaxia

A biossegurança consiste no desenvolvimento e implementação de práticas que têm como objetivo evitar a entrada e a disseminação de doenças infecciosas em rebanhos bovinos (CALDOW, 2004) e a sua importância é reconhecida internacionalmente (MORE, 2007; MAUNSELL; DONOVAN, 2008; CONRATHS *et al.*, 2011; NEGRÓN *et al.*, 2011). Além de medidas de prevenção, é importante a redução de outras doenças endêmicas que afetam um rebanho como a paratuberculose, anaplasmoze, babesiose, mastite contagiosa, diarreia viral bovina, leucose enzoótica bovina, entre outras (CORANTHS *et al.*, 2011). As práticas de biossegurança podem ser subdivididas em quatro grupos de medidas que consistem, inicialmente, na saúde animal a partir de protocolos de imunização e redução do impacto das doenças infecciosas; movimentação e introdução de bovinos na propriedade; manejo e desinfecção das instalações e o controle de acesso a pessoas, veículos e equipamentos nas propriedades (MAUNSELL; DONOVAN, 2008).

A saúde animal, através de estratégias de imunização, representa uma das etapas de biossegurança mais praticadas atualmente em fazendas leiteiras (SMITH, 2015). A imunização de bezerras com idade entre 3 a 8 meses para a brucelose é uma prática obrigatória em todo território nacional, estabelecida a partir do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal (PNCEBT) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Outras doenças infecciosas, como a leptospirose, diarreia viral bovina e rinotraqueite infecciosa bovina impactam negativamente nos índices

reprodutivos e devem ser também alvos de estratégias de imunização. No entanto, deve-se inicialmente ter um diagnóstico definitivo das principais causas relacionadas à ocorrência de abortos nas propriedades rurais para tomadas de decisões (GIVENS; MARLEY, 2008; SMITH, 2015).

A movimentação e entrada de animais nas fazendas devem ser realizadas com cautela, devido à possibilidade de ingresso de animais, que podem servir como fonte de infecção, como bovinos persistentemente infectados pelo vírus da diarreia viral bovina ou animais soropositivos para *Neospora caninum* (GIVENS; MARLEY, 2008). Dessa forma, buscase a implementação de rebanhos fechados, com intuito de minimizar o impacto direto na compra de animais de diferentes origens ou a aquisição de animais livres com, no mínimo, dois resultados negativos em intervalos de 60 a 90 dias para essas doenças (MAUNSELL; DONOVAN, 2008). Vale ressaltar, que medidas de quarentena e isolamento são necessárias em propriedades abertas no momento da introdução de animais de outras origens (CALDOW, 2004).

Outras etapas da biosseguridade são compostas por manejo e desinfecção de instalações e controle do fluxo de entrada de pessoas, veículos e equipamentos. Destacam-se pontos importantes no manejo das instalações, principalmente nos piquetes de parição, como a remoção de membranas fetais, fetos abortados, natimortos, fluídos e secreções uterinas, os quais são considerados como potenciais fontes de infecção (GIVENS; MARLEY, 2008). O controle da entrada de pessoas, veículos e equipamentos consiste em uma prática de monitoramento diário nas propriedades que trabalham com programas de biosseguridade, pois médicos veterinários, pessoas inseridas de forma indireta na produção (vendedores), caminhões e equipamentos são considerados como veiculadores de agentes patogênicos nos mecanismos de transmissão indireta (GIVENS; MARLEY, 2008; MAUNSELL; DONOVAN, 2008; SMITH, 2015).

Salienta-se ainda, a importância no controle de pragas e roedores nas propriedades rurais, a fim de se controlar a disseminação e manutenção de doenças dentro de um rebanho bovino como, por exemplo, a leptospirose (SMITH, 2015).

Considerações finais

Perdas reprodutivas em um rebanho bovino impactam diretamente na produtividade e rentabilidade de um sistema produtivo. A identificação do aborto, a coleta e o envio correto de amostras para laboratórios de diagnóstico, são ferramentas essenciais para o estabelecimento de um diagnóstico conclusivo. Através do diagnóstico das causas de abortos que afetam uma propriedade torna-se possível a implantação de medidas eficientes de controle e profilaxia, diretamente implicadas em uma maior sustentabilidade das propriedades rurais.

Referências

- ALMERÍA, S.; LÓPEZ-GATIUS, F. Markers related to the diagnosis and to the risk of abortion in bovine neosporosis. **Research in Veterinary Science**, v. 100, p.169-175, 2015.
- ANDERSON, M. L. *et al.* A survey of causes of bovine abortion occurring in the San Joaquin Valley, California. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, v. 2, p. 283-287, 1990.
- ANDERSON, M. L.; ANDRIANARIVO, A. G.; CONRAD, P. A. Neosporosis in cattle. **Animal Reproduction Science**, v. 60/61, p. 417-431, 2000.
- ANDERSON, M. L. Infectious causes of bovine abortion during mid- to late-gestation. **Theriogenology**, v. 68, p. 474-486, 2007.
- ANTONIASSI, N. A. B. *et al.* Diagnóstico das causas infecciosas de aborto em bovinos. **Biológico**, v. 69, n. 2, p. 69-72, 2007.
- ANTONIASSI, N. A. B. *et al.* Causas de aborto bovino diagnosticadas no Setor de Patologia Veterinária da UFRGS de 2003 a 2011. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 33, n. 2, p.155-160, 2013.
- ANTONIASSI, N. A. B. *et al.* **Ocurrence and characterization of bovine abortion caused by *Brucella abortus* infection in southern Brazil.** **Archivos de medicina veterinária**, v.48, n.1, 2016.
- ARTHUR, G. H. *et al.* Abnormal development of the conceptus and its

consequences. In: NOAKES, D. E.; PARKINSON, T. J.; ENGLAND, G. C. W. (Eds.). **Veterinary reproduction and obstetrics**. London: W.B. Saunders, 1999. p. 110–9.

BAKER, J. C. The clinical manifestations of bovine viral diarrhea infection. **Veterinary Clinics of North America**, v. 11, n. 3, p. 425-445, 1995.

BARTELS, C. J. *et al.* Quantification of vertical and horizontal transmission of *Neospora caninum* infection in Dutch dairy herds. **Veterinary Parasitology**, v. 148, n. 2, p. 83-92, 2007.

BARUSELLI, P. S. **Manual Prático de Inseminação Artificial em Tempo Fixo**. Biogenesis Brasil, 2004.

BARR, C. B. *et al.* Bovine fetal encephalitis and myocarditis associated with protozoal infections. **Veterinary Pathology**, v.27, p.354-361, 1990.

BERGAMASCHI, M. A. C. M.; MACHADO, R.; BARBOSA, R. T. Eficiência reprodutiva das vacas leiteiras. **Artigo Circular Técnica**, Embrapa Pecuária Sudeste, 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Regulamento Técnico do Programa Nacional de Controle da Brucelose e da Tuberculose Animal. Departamento de Defesa Animal, Secretaria de Defesa Agropecuária**. Brasília, DF: MAPA, 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Regulamento Técnico do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal – PNCEBT. Instrução Normativa SDA nº10. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Secretaria de Defesa Agropecuária**. Brasília, DF: MAPA, 2001.

BUXTON, D.; MCALLISTER, M. M., DUBEY, J. P. The comparative pathogenesis of neosporosis. **Trends of Parasitology**, v. 18, p. 546–552, 2002.

CALDOW, G. Biosecurity, does it have a place in the management of beef herds in the United Kingdom? **Cattle Practice**, v.12, p. 149–153, 2004.

COELHO, L. A. *et al.* Concentrações plasmáticas de testosterona, triiodotironina (T3) e tiroxina (T4) em bodes submetidos ao estresse calórico. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 60, n. 6, p. 1338-1345, 2008.

COELHO, E. L. M. *et al.* Prevalência de leptospirose em fêmeas bovinas abatidas em frigoríficos no município de São Luís, MA. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 36, n. 2, p. 111-115, 2014.

COLLANTES-FERNÁNDEZ, E. *et al.* Comparison of *Neospora caninum* distribution, parasite loads and lesions between epidemic and endemic bovine abortion cases. **Veterinary parasitology**, v.142, p. 187-191, 2006.

CONRATHS, F. J., *et al.* Animal health in the 21st century – A global challenge. **Preventive Veterinary Medicine**, v.102, p. 93–97, 2011.

CORTEZ, A. *et al.* Detecção de ácidos nucleicos de *Brucella* spp, *Leptospira* spp, Herpesvírus bovino e vírus da diarreia viral bovina em fetos bovinos abortados e em animais mortos no perinatal. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, p.1226-1228, 2006.

DANTAS, A. F. M. *et al.* Malformações congênitas em ruminantes no semiárido do Nordeste Brasileiro. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.30, n.10, p.807-815, 2010.

DUBEY, J. P.; LINDSAY, D. S. A review of *Neospora caninum* and neosporosis. **Revista de Medicina Veterinaria y Parasitologia**, v. 67, p.1-59, 1996.

DUBEY, J. P. Review of *Neospora caninum* and neosporosis in animals. **The Korean Journal of Parasitology**, v.41, p.1–16, 2003.

DUBEY J. P., SCHARES G., ORTEGA-MORA L. M. Epidemiology and control of neosporosis and *Neospora caninum*. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 20, p. 323–367, 2007.

DUBEY J. Toxoplasmosis in sheep-the last 20 years. **Veterinary Parasitology**, v. 163, p. 1–14, 2009.

FERNANDES, C. G. Doenças da reprodução. In: RIET-CORREA, F.; SCHILD, A. L.; MENDEZ, M. D. C. (Eds.). **Doença de ruminantes e equinos**. Pelotas: Ed. Universitária/UFPEL, 1998. 651p.

FRIGOTTO, T. A. *et al.* Association of abortion history with the presence of anti-*Neospora caninum* antibodies in dairy cows. **Semina**, v. 39, n. 6, p. 2443-2448, 2018.

GARCIA Y SANTOS, M. C. *et al.* Lesões perinatais em bovinos na intoxicação experimental por *Ateleia glazioviana* (Leg. Papilionoideae). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.21, p.178-184, 2004.

GAVA, A.; BARROS, C. S. L. Field observations of *Ateleia glazioviana* poisoning in cattle in southern Brazil. **Veterinary & Human Toxicology**, v.43, p.37-41, 2001.

GAVA, A. *et al.* Intoxicação por *Ateleia glazioviana* (Leg. Papilionoideae) em bovinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 21, p. 49-59, 2001.

GIVENS, M. D.; MARLEY, M. S. D. Infectious causes of embryonic and fetal mortality. **Theriogenology**, v.70, p.270-285, 2008.

HADDAD, J. P. A.; DOHOO, I. R.; VANLEEWEN, J. A. A review of *Neospora caninum* in dairy and beef cattle - a Canadian perspective. **Canadian Veterinary Journal**, v. 46, p. 230-243, 2005.

HAFES, E. S. E; HAFEZ, B. **Reprodução animal**. 7. ed. Manole, 2004.

HANSEN, P.J. Managing the heat-stressed cow to improve reproduction. **Western Dairy Management Conference**, v. 7, p. 63-76, 2005. Disponível em: <http://www.dairyweb.ca/Resources/WDMC2005/Hansen.pdf>.

HANSEN, P. J. *et al.* Adverse impact of heat stress on embryo production: causes and strategies for mitigation. **Theriogenology**, v. 55, p. 91-103, 2001.

HUBBERT, W. T.; DENNIS, S. M.; ADAMS, C. J. **Recommendations for standardizing bovine reproductive terms**. p. 217-237, 1971.

HURLEY, W. C.; DOANE, R. M. Recent developments in the roles of

vitamins and minerals in Reproduction. **Journal of Dairy Science**, v.72, n. 3, p. 784-804, 1989.

JACKSON, P.G.G. **Obstetrícia veterinária**. 2ª ed. São Paulo: Roca, 2006. 328p.

JONKER, F. H. Fetal death: comparative aspects in large domestic animals. **Animal Reproduction Science**, v. 82, p. 415-430, 2004.

JORGE, S. *et al.* Human and animal leptospirosis in Southern Brazil: A five-year retrospective study. **Travel Medicine and Infectious Disease**, v.1 8, p. 46-52, 2017.

KIRKBRIDE, C.A. **Laboratory Diagnosis of Livestock Abortion**. 3th ed. Iowa State: University Press, Ames, 1990. 260p.

KIRKBRIDE, C. A. Etiologic agents detected in a 10-year study of bovine abortions and stillbirths. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, v.4, n.2, p.175-180, 1992.

MAUNSELL, F.; DONOVAN, G. A. Biosecurity and risk management for dairy replacements. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v.24, p.155–190, 2008.

MENDONÇA JÚNIOR, A. F. *et al.* Minerais: Importância do uso na dieta de ruminantes. **Revista Agropecuária Científica no Semiárido**, v.07, n.1, p.1-13, 2011.

MILLER, J. K.; RAMSEY, N.; MADSEN, F. C. The trace elements. In: CHURCH, D. C (Ed.). **The Ruminant Animal. Digestive Physiology and Nutrition**. Waveland Press, 1993. p. 342-400.

MORE, S. Shaping our future: Animal health in a global trading environment. **Irish Veterinary Journal**, v. 60, p. 540-545, 2007.

NASCIMENTO, E. F. Patologia da reprodução dos animais domésticos. In: NASCIMENTO, E. F.; SANTOS, R. L. (Eds.). **Patologia Veterinária**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008. 856p.

NEBEL, R. L. *et al.* Use of radio frequency data communication system, HeatWatch®, to describe behavioral estrus in dairy cattle. **Journal Dairy Science**, v.80, p.179, 1997.

- NEGRÓN, M. *et al.* Survey on management practices related to the prevention and control of bovine viral diarrhoea virus on dairy farms in Indiana, United States. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 99, p. 130–135, 2011.
- NICOLINO, R. R. *et al.* Estimating the abortion risk difference in *Neospora caninum* seropositive dairy cattle in Brazil. **Ciência Rural**, v. 45, n. 9, p. 1629-1633, 2015.
- PAIXÃO, A. P. *et al.* *Leptospira* spp. em bovinos leiteiros do estado do Maranhão, Brasil: frequência, fatores de risco e mapeamento de rebanhos reagentes. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 83, p.1-12, 2016.
- PAULIN, L. M.; FERREIRA NETO, J. S. **O combate a brucelose bovina. Situação Brasileira**. São Paulo: FUNEP, 2003. 154p.
- PEDREIRA, M. S.; BERCHIELLI, T. T. Minerais. In: BERCHIELLI, T. T. *et al.* (Eds.). **Nutrição de Ruminantes**. Jaboticabal: FUNEP, 2006. 583p.
- PEDROSO, P. M. O. *et al.* Pathological findings in fetuses of goats and cattle poisoned by *Sida carpinifolia* (Malvaceae). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 32, p. 227–230, 2012.
- PEREIRA, C. C. J. **Fundamentos de bioclimatologia aplicados à produção animal**. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2005. 195p.
- PIRES, M. F. A; FERREIRA, A. M; COELHO, S. G. Estresse calórico em Bovinos de Leite. **Caderno Técnico de Veterinária e Zootecnia**, v. 29, p. 23-37, 1999.
- PUTNEY, D. J. *et al.* Embryonic development in superovulated dairy cattle exposed to elevated ambient temperature between the onset of estrus and insemination. **Animal Reproduction Science**, v.19, p.37-51, 1989.
- RADOSTITS, O. M. *et al.* **Veterinary Medicine: A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs, and goats**. 10thed. Philadelphia: Saunders Elsevier, 2007. 2156p.

REICHEL, M. P.; AYANEGUI-ALCERRECA, A. M.; GONDIM, L. F. What is the global economic impact of *Neospora caninum* in cattle the billion dollar question. **International Journal of Parasitology**, v. 43, n. 2, p. 133-142, 2013.

REIS, M. O. *et al.* Hypomyelinogenesis associated with transplacental poisoning by *Sida carpinifolia* (Malvaceae) in fetus and newborn calves. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 38, n. 7, p. 1371-1375, 2018.

RIBEIRO, S. D. A. **Caprinocultura. Criação Racional de Caprinos**. São Paulo: Editora Nobel, 1998.

RIET-CORREA, F. *et al.* **Doença de Ruminantes e Equídeos**. vol. 2. Santa Maria: Pallotti, 2007.

RISCO, C. A.; DONOVAN, G. A.; HERNANDEZ, J. Clinical mastitis associated with abortion in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.82, p.1684-1689, 1999.

RODRIGUES, E. Conforto térmico das construções. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.ufrj.br/institutos/it/dau/profs/edmundo/Cap%EDtulo3-Homeotermia.pdf> Acesso em: 28 maio 2019.

SANTOS, R.L. *et al.* Economic losses due to bovine brucellosis in Brazil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 33, n. 6, p.759-764, 2013.

SCHLAFER, D. H.; FOSTER R. A. Female genital system. In: MAXIE M.G. (Ed.). **Jubb, Kennedy, and Palmer's Pathology of Domestic Animals**. vol.3. 6th ed. St. Louis: Elsevier, 2016. p. 258-464.

SMITH, B. P. **Large Animal Internal Medicine**. 5th ed. Mosby Elsevier, 2015.1712p.

TONIOLLO, G. H.; VICENTE, W.R.R. **Manual de Obstetrícia Veterinária**. São Paulo: Varela, 2003. 124p.

VANROOSE G; DE KRUIF A; VAN SOOM A. Embryonic mortality and embryopathogen interactions. **Animal Reproduction Science**, v. 2, p. 131-43, 2000.

WALDNER, C. L; GARCÍA, G. Cow attributes, herd management, and

reproductive history events associated with the risk of non-pregnancy in cow-calf herds in Western Canada. **Theriogenology**, v. 79, p. 1083–94, 2013.

WALDNER, C. L. Cow attributes, herd management, and reproductive history events associated with abortion in cow-calf herds from Western Canada. **Theriogenology**, v. 81, p. 840–8, 2014.

YADETA, W.; BASHAHUN, M.G.; ABDELA, N. Leptospirosis in Animal and its Public Health Implications: A Review. **World Applied Sciences Journal**, v. 34, n. 6, p. 845-853, 2016.

QUALIDADE DO LEITE NA REGIÃO MISSIONEIRA E ALTO URUGUAI FRENTE ÀS NORMATIVAS REGULAMENTARES DE 2019

*Lucas Carvalho Siqueira
Guilherme Konradt
Douglas Knob
Patricia Wolkmer
Jaine Juliane Muhl
Daniele Furian Araldi*

Introdução

O setor de produção leiteira apresenta uma grande importância no PIB nacional. O volume de leite inspecionado que foi captado pelos laticínios brasileiros no último trimestre de 2018 totalizou 6,7 bilhões de litros, representando um incremento de 2,4% em relação ao ano anterior (IBGE, 2018). A produtividade média de leite no Brasil foi de 1.709 litros/vaca/ano, em 2017, correspondendo a um crescimento de 5,7% em relação à observada em 2014 onde a produção estava em 1.525 litros/vaca/ano. Segundo IBGE (2017), o Rio Grande do Sul apresentou a maior produtividade dentre os estados, 3.157 litros/vaca/ano em 2016, com um aumento de 1,5% em relação ao ano de 2014.

Há registros da atividade leiteira em 99% dos municípios brasileiros, com um rebanho de 23 milhões de vacas ordenhadas. Estima-se uma média de quatro milhões de trabalhadores diretamente inseridos na atividade (ZOCCAL, 2015). Apesar da atividade ocorrer em todo o território nacional, existem regiões onde está mais concentrada, como a região sul do país (VILELA; RESENDE, 2013).

Diante dos aspectos que envolvem a cadeia produtiva do leite, a qualidade é um ponto de extrema importância como garantia de alimento seguro e com valor nutricional adequado para o consumidor. Isso se reflete também no aumento da vida de prateleira e o rendimento industrial na produção de derivados lácteos (DIAS; ANTES, 2014). A qualidade do leite

no Brasil é avaliada através de parâmetros físico-químicos (estabilidade ao alizarol, acidez titulável, densidade relativa, índice crioscópico), da composição (gordura, proteína, extrato seco desengordurado) e por padrões higiênico-sanitários diretamente relacionados com a contagem bacteriana total (CBT), contagem de células somáticas (CCS), além da detecção de resíduos de antimicrobianos (BRASIL, 2018).

A partir do ano de 2002, o ministério da agricultura, pecuária e abastecimento (MAPA) do Brasil, implantou um programa nacional voltado para qualidade do leite, conhecido como “Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite”. Desde então, uma série de normativas vêm sendo estabelecidas com intuito de atender limites mínimos nas características organolépticas e físico-químicas do leite. Atualmente, a instrução normativa N°76 publicada no Diário Oficial da União no dia 26 de novembro de 2018, estabelece médias geométricas trimestrais de Contagem Padrão em Placas de no máximo 300.000UFC/ml e de Contagem de Células Somáticas (CCS) de 500.000CS/ml de leite cru refrigerado antes do seu processamento. Serão considerados os resultados de três meses consecutivos e ininterruptos com, no mínimo, uma amostra mensal de cada tanque das propriedades leiteiras (MAPA, 2019). Ainda, para CBT, estabeleceu-se um limite máximo de 900.000UFC/ml da amostra de leite cru refrigerado para entrada na indústria.

Para a avaliação e o monitoramento destes índices, o MAPA criou a Rede Brasileira de Laboratórios de Controle de Qualidade do Leite, composto por oito laboratórios centralizados e estrategicamente distribuídos pelo país, com o objetivo de atender a uma demanda crescente por análise de leite cru, tais como: CCS, CBT, além da composição centesimal: gordura, proteína, extrato seco total e extrato seco desengordurado (MESQUITA *et al.*, 2008).

Neste contexto, após duas décadas deste processo de transição na busca de um produto melhor, o objetivo deste trabalho foi entender se o setor leiteiro Regional estava preparado para a implantação destas novas normativas que entraram em vigor em junho de 2019. Para tanto, utilizou-se a bacia leiteira da região Missioneira e do Alto Uruguai Gaúcho, onde se realizou a avaliação contínua dos padrões de variação da qualidade

do leite produzido no período de janeiro de 2016 a dezembro de 2017, traçando-se um comparativo com o que o leite entregue as vésperas da implantação das novas regras em 2019.

1 Desenvolvimento

1.1 Material e métodos

Foi realizado um estudo retrospectivo frente aos parâmetros de qualidade do leite oriundos do banco de dados da Cooperativa Agrícola Mista São Roque Ltda., localizada em Salvador das Missões/RS. Em fevereiro de 2018, foram selecionados e computados os dados de 24 produtores de leite, com uma média de 30 a 40 vacas em lactação, das raças Holandês e Jersey, referentes ao período entre Janeiro de 2016 a Dezembro de 2017. Em maio de 2019, as mesmas propriedades foram reavaliadas e os dados foram coletados referentes aos meses de fevereiro a abril de 2019. Todas as fazendas leiteiras utilizam sistema de produção semi-intensivo, onde o manejo alimentar consistia de sistemas de pastejo rotativo e suplementação com silagem e concentrado comercial. Os dados foram extraídos das planilhas de Controle dos Parâmetros de Qualidade do Leite, gerados mensalmente após os resultados obtidos das análises, os quais continham valores referentes a CCS, CBT, Gordura, Proteína, Extrato Seco Total (EST) e NUL do leite.

Os dados foram agrupados a partir dos parâmetros avaliados, referente aos meses e ao ano de estudo. Os resultados serão apresentados como média e/ou média±desvio padrão (de acordo com a figura) mensal, a porcentagem de amostras individuais e trimestrais fora dos padrões estipulados pela Instrução Normativa 76 (IN-76). Para melhor entendimento do leitor os dados serão apresentados e discutidos por parâmetro.

1.2 Resultados e discussão

Apesar de não ser o foco principal do estudo, a análise realizada

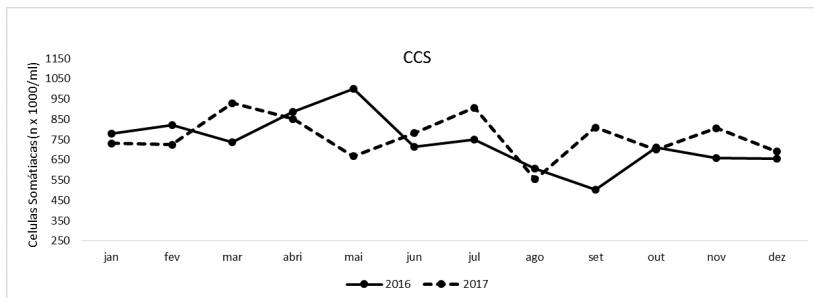
nos meses de fevereiro a abril de 2019, permitiu averiguar que nenhum dos produtores desistiu da atividade desde 2016. Essa informação contraria dados já reportados para o estado do Rio Grande do Sul, que apontam uma diminuição de 32% dos produtores de leite nos últimos 3 anos (IBGE, 2018). Este é um fenômeno regional interessante, que talvez mereça estudo mais aprofundado. A partir deste dado, buscou-se entender se este grupo de produtores estava modificando os indicadores de qualidade de leite, a fim de atender as exigências das normativas que entram em vigor em junho de 2019.

1.2.1 Contagem de células somáticas

Ao longo do período de 2016 e 2017, 68,3% (459/672) amostras individuais e 74,4% (464/624) das médias trimestrais estavam acima de 500.000 células somáticas/ml de leite. Ao avaliar-se o período de fevereiro a abril de 2019, estes mesmos valores permaneceram praticamente inalterados, 68,1% (49/72) e 70,8% (17/24), respectivamente. Ou seja, as vésperas da entrada em vigor da IN-76, mais de dois terços dos produtores ainda necessitam realizar alterações significativas no seu ambiente produtivo para não serem penalizados e/ou excluídos da atividade. Cabe lembrar, que é o parâmetro que necessita maior tempo (às vezes superior a 1 ano) para se realizar ajuste, pois é multifatorial e normalmente só obtido, gradualmente, quando as causas são identificadas, controladas, minimizadas e/ou eliminadas.

A concentração mensal de CCS do leite produzido pelos 24 produtores incluídos no estudo, entre janeiro de 2016 e dezembro de 2017, está apresentados na Figura 1. A partir destas avaliações, apenas a média obtida pelos produtores em setembro de 2016 atenderia as exigências impostas pela IN-76. Foram observadas grandes variações nos valores de CCS nas amostras de leite de tanque ao longo do período de estudo (62.000 a 2.209.000CS/ml de leite).

Figura 1 – Médias mensais de contagem de células somáticas (CCS) no leite de tanque (anos 2016 e 2017) de um grupo de 24 produtores da região da Bacia do Alto Uruguai - RS. Linha pontilhada () representa os padrões máximos para CCS (500.000/ml) exigidos pela IN76.



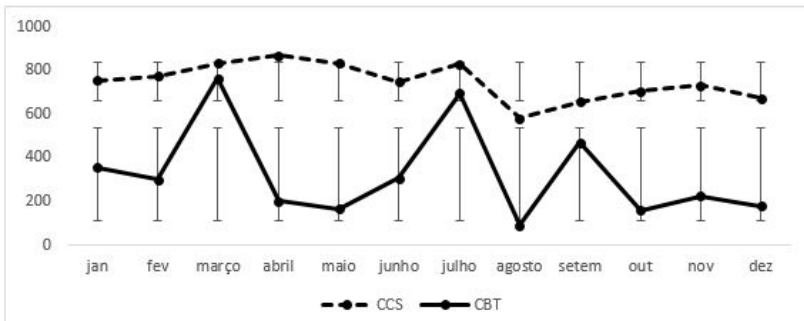
A CCS no leite consiste na determinação, principalmente, da quantidade de células inflamatórias presentes no leite. Esta migração de células de defesa (leucócitos circulantes) para a glândula mamária, que pode ou não, estar associada a um processo infeccioso, impacta negativamente a produtividade e a qualidade do leite (SEEGERS *et al.*, 2003; HALASA *et al.*, 2007; BOBBO *et al.*, 2017). Esse parâmetro avaliado consiste em uma importante ferramenta no monitoramento da saúde de glândula mamária em vacas leiteiras e o seu aumento está diretamente influenciado pela incidência de mastite clínica e subclínica em fazendas leiteiras; é uma medida aceita internacionalmente para determinar a qualidade microbiológica do leite (OSTRENSKY *et al.*, 2000; HARMON, 2001).

Houve um expressivo aumento na CCS no mês de maio de 2016, com média de 1.000.000CS/ml de leite nos 24 produtores, sendo o maior valor registrado entre os 28 meses avaliados. No entanto, em setembro do mesmo ano, foram relatados os menores índices dentre os meses avaliados, 501.000CS/ml de CCS. O aumento de CCS frequentemente ocorre no período de primavera-verão, fato explicado pelo aumento na umidade relativa do ar e nos índices térmicos mais elevados que favorecem a proliferação bacteriana, os quais aumentam os riscos no desenvolvimento das mastites de origem contagiosa (SARGEANT *et al.*, 1998; GODJUN 2000; RIBAS *et al.*, 2002).

Índices mais elevados de CCS podem ser influenciados pelos sistemas de produção leiteira. Fato relatado por Martins *et al.* (2002) e Gonzales *et al.* (2003) que avaliaram os efeitos dos diferentes sistemas de produção (especializado, semiespecializado e não especializado) sobre a produção e a qualidade do leite e verificaram que o sistema não especializado apresentou maiores índices de CCS no leite de tanque devido a uma maior incidência de mastite subclínica nos rebanhos.

Em vacas em lactação, a partir de 200.000CS/ml de leite, espera-se uma redução adicional na produtividade de 2,5% para cada aumento de 100.000CS/ml (CESPEDES *et al.*, 2014; SHOOK *et al.*, 2017). Isso impacta diretamente na rentabilidade das propriedades. No presente estudo estima-se perdas superiores a 7,5% na produção de leite. Vale ressaltar, que valores superiores a 500.000CS/ml de CCS, sugerem que há um terço das glândulas mamárias apresentando infecções por agentes etiológicos que resultam em quadros de mastite, uma vez que, no período avaliado todos os resultados encontraram-se acima deste valor.

Figura 2 – Variações mensais na contagem de células somáticas (CCS) e contagem bacteriana total (CBT) no leite de tanque (anos 2016 e 2017) de um grupo de 24 produtores da região da Bacia do Alto Uruguai - RS.



Peeler e outros (2003), consideram a adoção de “linha de ordenha”, ou seja, a segregação de vacas no momento da ordenha, como uma importante prática no controle da mastite subclínica e na redução da CCS em leite de tanque. Dessa forma, recomenda-se que a ordenha seja iniciada pelas vacas primíparas, seguida de vacas que não apresentaram mastite e posteriormente, pelas vacas que se recuperaram das infecções e

por fim os animais que estão em tratamento.

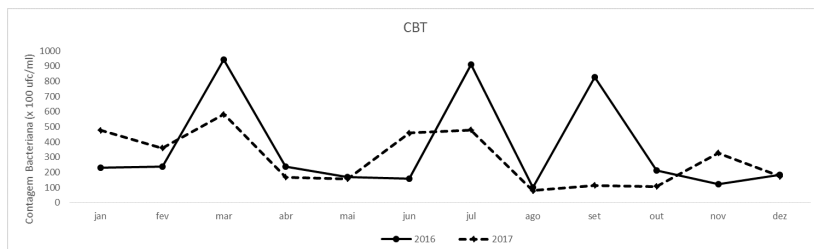
1.2.2 Contagem Bacteriana Total (CBT)

De acordo com Bava e outros (2009), a avaliação de CBT consiste em um parâmetro mundialmente utilizado para avaliação da qualidade do leite nas fazendas leiteiras. A partir da avaliação dos valores de CBT nos anos de 2016 e 2017, observou-se que 11,5% (77/672) das amostras individuais de leite refrigerado estavam acima do limite de 900.000 UFC/ml. Este valor permaneceu inalterado no trimestre fevereiro-abril de 2109 (8/72). De acordo com a IN-76, este leite não atende as exigências impostas pela legislação e fica impedido de entrar na indústria para consumo humano. Vale destacar que, 25,9% (174/672) e 20,1 (15/72) das amostras individuais; e 37,1% (231/624) e 29,2 % (7/24) das médias trimestrais estavam acima do limite de 300.000 UFC/ml. Esta última análise, evidencia que em torno de 30% dos produtores ainda precisam melhorar aspectos relacionados a higiene da ordenha e acondicionamento do leite.

Na Figura 3, estão ilustradas as médias mensais de CBT das 24 propriedades leiteiras avaliadas. No período de março de 2016, foram observados os maiores índices de CBT, que consistiam de 942.000 Unidades Formadoras de Colônias (UFC) por ml de leite. Já os menores índices de CBT foram registrados no mês de agosto de 2017, com um total de 80.000 UFC/ml de leite. Diante da Instrução normativa N°76 (BRASIL, 2018), o limite máximo aceito corresponde a 300.000 UFC/ml de leite com médias trimestrais a partir da data da primeira coleta.

A limpeza e saneamento de equipamentos de ordenha e dos sistemas de refrigeração podem ser considerados um dos principais pontos críticos no processo de ordenha. As falhas na higienização influenciam diretamente nos níveis de contaminação bacteriana de leite no tanque de resfriamento a granel (HOLM *et al.*, 2004; MURPHY & BOOR, 2007). Outros fatores como a incidência de mastite clínica e subclínica nas vacas em lactação, podem elevar estes índices em nível de rebanho (TAFFAREL *et al.*, 2013).

Figura 3 – Médias mensais de contagem bacteriana total no leite de tanque (anos 2016 e 2017) de um grupo de 24 produtores da região da Bacia do Alto Uruguai - RS. Linha pontilhada () representa os padrões máximos para CBT (300.000) exigidos pela IN76.



De acordo com Arcuri *et al.* (2006), algumas causas prováveis na redução da qualidade do leite devido elevados índices de CBT correspondem às infecções em glândula mamária, no entanto há uma influência direta com as sujidades (cama, solo, fezes e barro) aderidos ao úbere, tetos e equipamento de ordenha. Fato justificado pelos sistemas de produção semi-intensivo destas propriedades, que devido um contato maior com sujidades no ambiente, os quais aumentam o escore de sujidade, acabam elevando a contaminação no momento da ordenha. Ainda, índices mais elevados na CBT nos meses de março, julho e setembro de 2016 foram observados. Segundo o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2018), foram registrados nestes meses elevações nos índices pluviométricos na região noroeste do estado do Rio Grande do Sul, ficando acima das médias esperadas neste período, os quais podem sugerir uma maior contaminação do aparelho mamária devido a umidade e escore de sujidades mais elevados.

A temperatura e o período de tempo de armazenagem do leite também são importantes, pois estes dois fatores estão diretamente ligados com a multiplicação de microrganismos presentes no leite, os quais influenciam na contagem bacteriana total (GUERREIRO *et al.*, 2005; RECHE *et al.*, 2015). Nas propriedades avaliadas, todas possuem resfriadores de expansão direta (a Granel). Segundo a IN-77 (BRASIL, 2018), o leite deve ser resfriado até 4°C em, no máximo, três horas após a ordenha independentemente de sua capacidade, porém o tempo necessário para resfriar o leite nas propriedades é uma incógnita e raramente um

parâmetro avaliado diariamente nas propriedades. Um dos fatores mais importantes para qualidade final dos produtos lácteos é a contaminação inicial do leite cru, visto que alguns microrganismos podem dobrar sua população a cada 20 ou 30 minutos (GUERREIRO *et al.*, 2005).

A utilização de *pré-dipping* (direta) e *pós-dipping* (indiretamente) representam as práticas na linha de ordenha que reduzem consideravelmente a contagem bacteriana total de leite de tanque (ZUCALI *et al.*, 2011). Outro manejo que afeta diretamente a qualidade do leite consiste na higienização dos equipamentos de ordenha de forma adequada, atentando para os tipos de detergentes, concentrações, frequência de limpeza, temperatura da água, entre outros fatores, que determinam a qualidade microbiológica do leite (ALMEIDA, 2013).

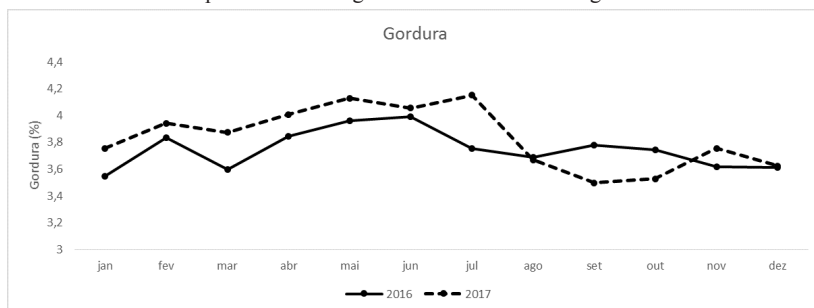
Para melhorias nos padrões de CCS e CBT nas fazendas leiteiras, faz-se necessário o desenvolvimento, implementação de treinamentos frente as boas práticas na produção leiteira, bem como, posteriormente, melhorias na rentabilidade conforme a qualidade do leite produzido (BOZO *et al.*, 2013). Outro fator importante para a manutenção da qualidade do leite consiste no monitoramento da temperatura do leite nas propriedades, a qual, depois de transcorridas três horas da ordenha, devem estar com valores inferiores a 4°C, permanecendo armazenada por um período não superior a 48 horas (BRASIL, 2018).

1.2.3 Gordura no Leite

De todo período avaliado no estudo, apenas 1,2% (9/743) das amostras estava abaixo do valor exigido de 3% de gordura. As médias mensais de gordura do leite dos 24 produtores avaliados (Fig. 4) destacam a variação deste parâmetro durante os 28 meses avaliados. No mês de julho de 2017 a média foi de 4,15% de gordura no leite, já três meses após, em setembro de 2016, a gordura teve seu menor índice, 3,49%. Essa variação corrobora com os dados obtidos por González (2001), onde afirma que a gordura do leite é o componente que tem amplitude de variação devido a fatores nutricionais e genéticos nos rebanhos. A gordura do leite é composta, quase que em sua totalidade por triglicerídeos, em

média 98% (FONTANELI, 2001).

Figura 4 – Níveis médios gordura (%) no leite de tanque (anos 2016 e 2017) de um grupo de 24 produtores da região da Bacia do Alto Uruguai - RS.



Segundo a IN-76 (BRASIL, 2018), afirma que a gordura no leite deve ser igual ou maior que 3 gramas em 100 gramas de leite, estando abaixo deste valor o produtor serão penalizado. Segundo González (2014), a porcentagem de gordura do leite está diretamente relacionada a dieta do animal e sua raça. Dietas com grandes quantidades de concentrado tendem a diminuir a produção de acetato em relação ao propionato, obtendo como consequência diminuição nos teores de gordura no leite (FONTANELI, 2001). A partir da Figura 4, observou-se um aumento nos níveis de gordura do leite nos meses de maio e junho de 2016 e 2017, esses aumentos podem ser explicados pelo maior fornecimento de fibras na dieta aos animais neste período devido a influência do vazio forrageiro entre os meses de março e abril (FALCADE *et al.*, 2018). Dessa forma, uma estratégia adotada nestes sistemas, consiste no fornecimento de feno e/ou silagem de milho no final do outono e início do inverno para suprir as exigências nutricionais, pois as pastagens de inverno ainda não estão em fase de pastejo.

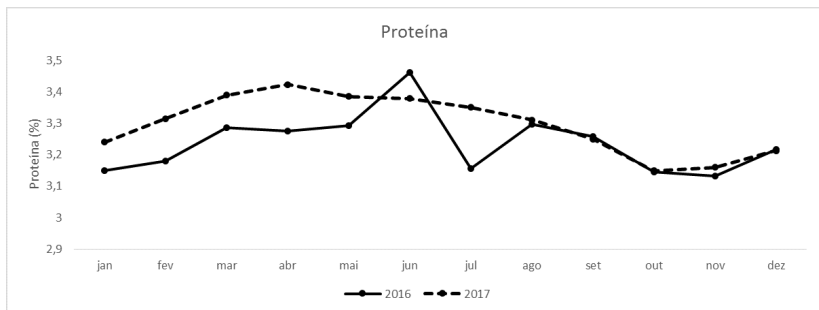
Outro fator que afeta a elevação dos índices de gordura no leite corresponde ao padrão racial, vacas leiteiras da raça Jersey apresentam índices de 1% a 2% maiores nos teores de gordura no leite quando comparadas com animais da raça Holandês (GONZALEZ, 2014). Fazendas leiteiras com uma inclusão em torno de 20% de animais da raça Jersey, podem apresentar índices mais elevados nos teores de gordura e sólidos totais quando comparado a rebanhos de um padrão racial único.

1.2.4 Proteína no leite

Da mesma forma que a gordura, a proteína no leite não é um entrave para o leite produzido na região. Isso porque apenas 0,8% (6/743) das amostras avaliadas estavam abaixo do valor mínimo de 2,9% estipulado pela IN-76 (BRASIL, 2018). Para a síntese da proteína do leite são utilizados os aminoácidos presentes na corrente sanguínea pelas células alveolares presentes na glândula mamária. As albuminas e imunoglobulinas, por estarem presentes no sangue são transferidas diretamente para as células secretoras da glândula mamária (FONTANELI, 2001). A proteína do leite também sofre uma pequena alteração em relação a fatores genéticos, a raça Jersey pode apresentar 0,2% a 0,3% a mais de proteína comparada a raça Holandesa (GONZÁLEZ, 2014). De acordo com o mesmo autor, o nível de proteína no leite pode estar diretamente ligado a deficiência de aminoácidos essenciais de origem nutricional, os quais podem justificar a redução drástica ocorrida entre os meses de junho e julho de 2016.

A Figura 5 ilustra a média mensal de proteína do leite nas 24 propriedades analisadas. No mês de junho de 2016, foram observadas as maiores porcentagens de proteína no leite, com índices de 3,46 %. Entretanto, no mês de novembro do mesmo ano, houve uma redução para 3,13%. O aumento nos índices de proteína no leite e CCS podem ser um indicativo de infecções em glândula mamária e conseqüentemente um aumento no influxo de lactalbuminas e imunoglobulinas, além de proteínas celulares (NORO, 2004), corroborando com os dados obtidos neste trabalho.

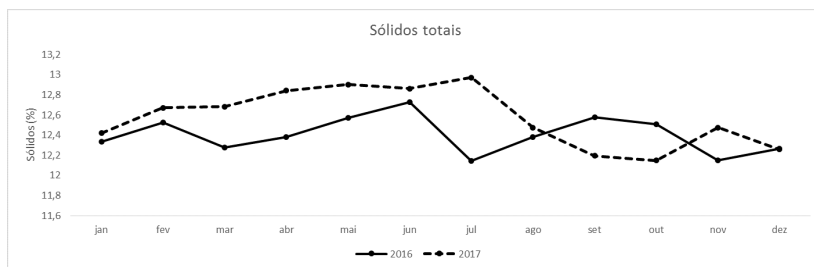
Figura 5 – Níveis médios mensais (%) de proteína no leite de tanque (anos 2016 e 2017) de um grupo de 24 produtores da região da Bacia do Alto Uruguai - RS.



1.2.5 Extrato seco total

Na Figura 6, estão ilustradas as médias referentes ao extrato seco total (EST) do Leite neste estudo. Houve um aumento expressivo nos índices de extrato seco no mês de julho de 2017, com um índice de 12,97%. Já em julho de 2016 e outubro de 2017 foram registrados os menores índices de EST, com 12,14%. A legislação vigente (IN-76), em relação a qualidade do leite, exige níveis iguais ou maiores que 11,4% (BRASIL, 2018). A imposição de níveis mínimos de EST pela legislação visa melhores rendimentos no processamento do leite na indústria. A diminuição de 0,5 unidade percentual de sólidos totais pode significar perda de até cinco toneladas de leite em pó para cada milhão de litros de leite processados (FONSECA; SANTOS, 2000). Em comparação dos teores de gordura (Figura 4) com o extrato seco total (Figura 6), observou-se uma oscilação concomitante de ambos os parâmetros avaliados durante os anos estudados, isso pode ser explicado pelos índices de gordura no leite representar até 4,15% dos sólidos totais (GONZALEZ, 2014).

Figura 6 – Níveis médios mensais (%) de sólidos totais no leite de tanque (anos 2016 e 2017) de um grupo de 24 produtores da região da Bacia do Alto Uruguai - RS.



O leite é um produto, composto por diversos tipos de moléculas. Seus principais componentes são 86 a 88% de água e 12 a 14% sólidos totais, entre os sólidos totais destacam-se gordura 3,5 a 4,5%, proteína 3,2 a 3,5%, lactose 4,6 a 5,2% e minerais 0,7 a 0,8% (NORO, 2001).

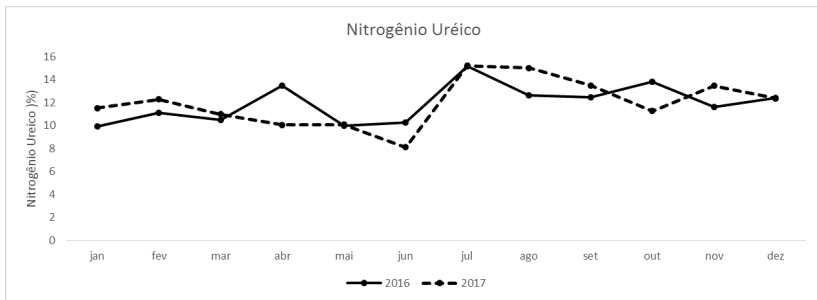
1.2.6 Nitrogênio Ureico no Leite (NUL)

Existem vários fatores que podem afetar a concentração de NUL no leite: produção de leite, raça, fase da lactação, época do ano, dieta, etc.

O fator que mais afeta a concentração de NUL é a produção de leite. Pelo fato dos produtores avaliados utilizarem o sistema de produção semi-intensivo, observou-se um aumento significativo no NUL no período do inverno. Este resultado pode ser explicado pela presença de maiores porcentagens de proteína nas pastagens de inverno utilizadas na região. A Figura 7 mostra a média do NUL das 24 propriedades, sendo que o mês de julho de 2017 apresentou 15,21mg/dl de NUL no leite como maior índice, já o mês de junho de 2017 apontou 8,10mg/dl de NUL.

De acordo com González (2014) existe uma relação entre ocorrência de problemas reprodutivos e níveis elevados de NUL pelo fato desse excesso de nitrogênio amoniacal circulante causando alterações no pH uterino e tornando o ambiente impróprio para o desenvolvimento embrionário. Quando os níveis de nitrogênio ureico sanguíneo, nitrogênio ureico plasmático ou NUL estão elevados observa-se uma tendência de queda nas taxas de concepção dos rebanhos (BUTLER, 1996; FERGUSON, 1997).

Figura 7 – Níveis médios mensais (%) de nitrogênio ureico no leite de tanque (anos 2016 e 2017) de um grupo de 24 produtores da região da Bacia do Alto Uruguai - RS.



Segundo González (2014), o fornecimento de altas quantidades de proteína degradável no rúmen resulta em quantidade de amônia além da capacidade de uso dos micro-organismos ruminais. O excedente é absorvido pela parede ruminal e transformado em ureia pelo fígado sendo, conseqüentemente, eliminado pela urina, saliva e glândula mamária. Valores entre 10 e 16mg/dl, foram sugeridos por Jonker (2002). Já González (2014) recomenda níveis de 12 a 18mg/dl. Esses parâmetros são relativos e dependem da média de produção de leite do rebanho

avaliado.

As médias mensais deste indicador estão dentro do que os autores julgam como ideal, porém se analisarmos os dados individuais, várias propriedades apresentaram níveis mensais maiores que 19mg/dl. Das 600 amostras individuais, 34 estavam acima deste valor, sugerindo prováveis problemas reprodutivos e ainda perda de produção por desequilíbrio entre energia e proteína da dieta.

Os níveis mais baixos de NUL no período de verão apontam uma deficiência no fornecimento de proteína aos animais. Essa deficiência na dieta pode limitar a produção de leite pela diminuição de precursores para a síntese do leite na glândula mamária. Isso se deve provavelmente a menor concentração de proteína nas pastagens de verão, quando comparadas as pastagens de estação fria.

Conclusão

Ao término deste estudo, foi possível concluir que a maioria das pequenas propriedades produtoras de leite Gaúchas ainda não está preparada para as exigências impostas pelas novas normativas do MAPA, que entraram em vigor em junho de 2019. Foi concluído também, que não houve alterações positivas no padrão de leite entregue a indústria desde o ano de 2016. E que os desafios envolvem melhorias nos parâmetros CBT: 30% dos produtores ainda precisam melhorar a higiene da ordenha e acondicionamento do leite; e CCS. 70% dos produtores precisam modificar aspectos relacionados ao ambiente e manejo aos quais as vacas são submetidas. Os demais parâmetros do leite não serão entraves importantes para a adequação a novas normativas regulamentares.

Referências

ALMEIDA, T. V. **Parâmetros de qualidade do leite cru bovino: Contagem bacteriana total e contagem de células Somáticas.** Universidade Federal de Goiás Escola de Veterinária e Zootecnia Programa de pós-graduação em ciência animal. Goiânia, 2013.

ARCURI, E. F. *et al.* Qualidade microbiológica do leite refrigerado nas fazendas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, 58(3), p. 40-446, 2006.

BOBBO, T. *et al.* Associations between pathogen-specific cases of subclinical mastitis and milk yield, quality, protein composition, and cheese-making traits in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, 100, p. 1-16, 2017.

BRASIL. **Instrução Normativa nº IN76 de 26 de Novembro de 2018.** Aprova o Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 26 nov. 2018.

BUTLER, W. R. Plasma and milk urea nitrogen in relation to pregnancy rate in lactating dairy cattle. **Journal of Animal Science**, 74, p. 858-865, 1996,

CESPEDES, C. O.; VELHO, W. J.; COLOMBO, A. **Interpretação da contagem das células somáticas em propriedades produtoras de leite**, 2014.

DIAS, J. A.; ANTES, F. G. **Qualidade físico-química, higiênico sanitária e composicional do leite cru: indicadores e aplicações práticas da Instrução Normativa 62.** Porto Velho, RO, 2014.

FERGUSON, J. D. W. Impact of protein nutrition on reproduction in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, 80(1), p. 161-164, 1997.

FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V. **Qualidade do leite e controle da mastite.** São Paulo: Lemos, 2001.

FONTANELI, R. S. Fatores que afetam a composição e as características físico-químicas do leite. **Programa de pós graduação em Ciências Veterinárias da UFRGS.** 2001.

GARGOURI, A.; HAMED, H.; ELFEDI, A. Analysis of raw milk quality at reception and during cold storage: combined effects of

somatic cell counts and psychrotrophic bacteria on lipolysis. **Journal of Food Science**, 2013. 78(9):1405-1411.

GODKIN, A. Qualidade do leite ao redor do mundo: o papel da CCS. In: **Simpósio internacional sobre qualidade do leite**. Encontro Anual do 84º Conselho Brasileiro de Qualidade do Leite, Curitiba: 2000, Anais. Curitiba: UFPR, 2000.

GONZALES, H. L. *et al.* **Avaliação dos sistemas de produção e meses do ano sobre qualidade do leite**. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, Santa Maria, 2003.

GONZALEZ, F. H. D. **Transtornos metabólicos nos animais domésticos**. 2. Ed. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2014.

GUERREIRO, P. K. *et al.* Qualidade microbiológica de leite em função de técnicas profiláticas no manejo de produção. **Ciências Agrotécnicas**, 29, p. 216-222, 2005.

HALASA, T. *et al.* Economic effects of bovine mastitis and mastitis management: A review. **Vet. Q.**, 29, p. 18–31, 2007.

HARMON R. J. **Somatic cell counts: A primer**. Pages 3–9 in Proc. Natl. Mastitis Coun. 40th Annual Meeting, Reno, NV, 2001.

HOLM, C. *et al.* Predominant microflora of downgraded Danish bulk tank milk. **Journal of Dairy Science**, 82, p. 1151-1157, 2004.

HUTJENS, M. F.; BARMORE, J. A. Milk urea test gives us another tool. **Hoards Dairyman**, 140, p. 401-404, 1996.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Trimestral do Leite**. Rio de Janeiro, 2018.

MARTINS, P. R. G. *et al.* **Avaliação da produção e qualidade do leite conforme o sistema de produção nos meses de setembro a dezembro de 2001 no sudeste do RS**. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 39, Recife, 2002.

MESQUITA, A. J. *et al.* **A Qualidade do Leite na Região Centro Oeste e Norte do Brasil Avaliada no Laboratório de Qualidade do Leite – Goiânia – GO**. In: III Congresso Brasileiro de Qualidade do

Leite. Recife, 1, p. 11-23, 2008.

MURPHY S. C.; BOOR K. J. **Sources and causes of high bacteria counts in raw milk: an abbreviated review.** Cornell University, Ithaca, NY, 2007.

NORO, G. **Fatores ambientais que afetam a produção e a qualidade do leite em rebanhos ligados a COOPERATIVAS gaúchas.** Dissertação de Mestrado. UFRGS. Porto Alegre, 2004.

OSTRENSKY, A. *et al.* **Fatores de ambiente sobre o escore de células somáticas no leite de vacas da raça Holandesa do Paraná.** In: 37º Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa - MG, 2000.

PEELER, E. J.; GREEN, M. J.; FITZPATRICK, J. L. The association between quarter somatic-cell counts and clinical mastitis in three British dairy herds. **Prev. Vet. Med.**, 59, p.169-180, 2003.

RECHE, N. L. *et al.* Multiplicação microbiana no leite cru armazenado em tanques de expansão direta. **Ciência Rural**, 45(5), p. 828-834, 2015.

RIBAS, N. P.; PAULA, M. C.; ANDRADE, U. V. C. Contagem e escore de células somáticas em amostras de leite de tanques nos Estados de Santa Catarina, Paraná e São Paulo. **Revista Batavo**, 113, p. 31-36, 2002.

SARGEANT, J. M.; SCHUKKEN, Y. H.; LESLIE, K. E. Ontario bulk milk somatic cell count reduction program: progress and outlook. **Journal of Dairy Science**, 81(6), p. 1545-1554, 1998.

SEEGERS, H.; FOURICHON, C; BEAUDEAU, F. Production effects related to mastitis and mastitis economics in dairy cattle herds. **Vet. Res**, 34, p. 475-491, 2003.

SHOOK, G. E. *et al.* Relationship between intramammary infection prevalence and somatic cell score in commercial dairy herds. **Journal of Dairy Science**, 100, p. 9691-9701, 2017.

TAFFAREL, L. E. *et al.* **Contagem bacteriana total do leite em diferentes Sistemas de ordenha e de resfriamento.** Universidade

Estadual do Oeste do Paraná, Centro de Ciências Agrárias, Paraná. 2013.

VILELA; D. RESENDE; J. C. Cenário para a produção de leite no Brasil na próxima década. VI Sul Leite – **Perspectivas para a produção de leite no Brasil** - II Seminário dos centros mesorregionais de excelência em tecnologia do leite, 2013.

ZOCCAL, R. Alguns Números do Leite. **Embrapa gado de leite**. Juiz de Fora, Minas Gerais, 2015.

ZUCALI, M. *et al.* Effects of season, milking routine and cow cleanliness on bacterial and somatic cell counts of bulk tank milk. **Journal of Dairy Research**, 78:436-441, 2011.

ESTRATÉGIAS DE CONTROLE PARASITÁRIO E O USO CONSCIENTE DE ANTI-HELMÍNTICOS NA OVINOCULTURA

*Luciana Dalla Rosa
Paula Montagner
Aline Padilha de Fraga
Daniele Mariath Bassuino*

Introdução

O reflexo da valorização crescente da produção animal, provocada por investimentos maciços em genética (ARO et al., 2007), o incremento na produção para atender uma maior demanda de alimento devido ao crescimento populacional (LOPES et al., 2017), e a perspectiva atraente de rentabilidade e facilidade no manejo fez com que o ocorresse um maior interesse na criação de ovinos em todo o mundo. Aliado a isso, no Rio Grande do Sul, a ovinocultura sempre foi uma atividade de grande importância econômica e cultural (SILVA et al., 2013). Entretanto, para a contínua expansão da atividade é fundamental a gestão da cadeia produtiva e uma atenção especial para o maior problema sanitário dos ovinos: as parasitoses gastrointestinais.

Em ovinos, os helmintos constituem um obstáculo na produção, pois limitam os níveis produtivos e podem ocasionar a mortalidade dos animais mais susceptíveis. O uso de anti-helmínticos ainda é a principal ferramenta de controle das verminoses nesses ruminantes. Contudo, o uso indiscriminado de diferentes moléculas fez com que se desenvolvesse rapidamente a resistência dos helmintos contra a maioria das drogas antiparasitárias disponíveis no mercado. Por isso, diferentes métodos de controle são recomendados para minimizar o impacto negativo dessas parasitoses em pequenos ruminantes, isto porque, o emprego de um método isolado nem sempre apresenta resultados satisfatórios. Justifica-se, assim, a crescente demanda por conhecimento e tecnologias que contribuam para a eficiência e rentabilidade da criação, principalmente baseadas no

manejo ambiental, uma vez que é considerada reduzida a perspectiva de novas moléculas com propriedades terapêuticas antiparasitárias (LOPES et al., 2017).

O sucesso de todo programa de controle parasitário sustenta-se no conhecimento da epidemiologia e ciclo biológico dos organismos e o controle tanto das formas de vida livre quanto das formas parasitárias. As propostas de manejo sanitário devem resultar em um melhor custo benefício para o produtor fazendo com que este não tenha gastos excessivos com mão de obra e administração de compostos químicos ineficazes na população parasitária (DALLA ROSA et al., 2018). Com isso, o objetivo deste capítulo é revisar os itens mais importantes para um controle eficaz.

1 Nematódeos gastrointestinais de ovinos

Na criação de pequenos ruminantes, uma das principais causas de decréscimo na produtividade está relacionado com a presença de nematódeos gastrointestinais. Acredita-se que 100% dos animais criados a campo albergam uma ou mais espécies de helmintos (RANGEL et al., 2005). Diferentes estudos reportam os efeitos deletérios na conversão alimentar, ganho de peso, produção leiteira, desempenho reprodutivo, qualidade da carcaça e produtividade da lã, sistema imune e, em casos mais severos, a morte (RAMOS et al., 2004; COLES et al., 2006; STROMBERG et al., 2012; LOPES et al., 2013; LOPES et al., 2017).

Os principais gêneros de nematódeos gastrointestinais, que acometem os ovinos no Brasil, pertencem a Família Trichostrongylidae, os chamados trichostrongilídeos, sendo eles: *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Ostertagia*, *Cooperia* e *Nematodirus* (FORTES, 1997).

O ciclo de vida destes nematódeos é direto, ou seja, sem a participação de outros hospedeiros. Os ovos são eliminados juntamente com as fezes. Em aproximadamente 24 horas, completa-se o desenvolvimento da larva de primeiro estágio (L1), dentro do ovo. Após a eclosão, a L1 se alimenta de bactérias do bolo fecal e sofre a primeira muda, para L2. Esta continua a se alimentar e passa para L3, que são as larvas infectantes.

Todas essas etapas ocorrem ainda nas fezes e é indispensável que estas se mantenham úmidas, pois, em caso de dessecação, as fases larvais iniciais não sobrevivem (AMARANTE, 2009).

As larvas L3 são ativas e apresentam movimentação para qualquer direção (SCIACCA et al., 2002), além disso, são envoltas por dupla cutícula e estão preparadas para deixar o bolo fecal e se movimentar de forma ativa até alcançar as hastes das gramíneas. A capacidade dessa migração é grandemente influenciada pelas condições climáticas. Um filme de umidade ou orvalho, ao longo do qual a larva possa nadar é necessário para que ela migre ao longo das folhas do capim (SANTOS et al., 2012). Com isso, sabe-se que as condições climáticas e microclima da pastagem têm grande influência no desenvolvimento e na sobrevivência dos estágios de vida livre no ambiente e podem favorecer ou não a migração das L3.

Assim, ao serem ingeridas (pelos ruminantes) juntamente com a pastagem, essas larvas perdem a cutícula e penetram na mucosa do seu habitat preferencial (abomaso, intestino delgado ou grosso dependendo da espécie de cada nematódeo), onde ocorrerá a muda para L4. Em seguida, as L4 atingem a luz do trato gastrointestinal e passam por muda, chegando a fase adulta ou L5. Posteriormente, essas realizam cópula dando continuidade ao ciclo de vida do parasito.

2 Uso de anti-helmínticos e a resistência parasitária

De acordo com Amarante et al. (2004) para obter maiores taxas de sucesso no combate aos helmintos é necessário que o controle seja embasado no conhecimento das espécies presentes nos animais da região, assim como a sua epidemiologia (BIANCHIN et al., 1993; WALLER, 1999). Todavia, há aproximadamente meio século, o controle desses parasitos baseia-se principalmente no uso de anti-helmínticos. O controle dos nematódeos deve ter o objetivo de diminuir a população de parasitos a níveis não prejudiciais à produtividade dos animais e que por consequência não inviabilize a atividade econômica.

Diferentes estratégias são utilizadas para a aplicação de um anti-

helmíntico: preventiva, quando se administra o medicamento em períodos regulares e datas pré-estabelecidas em todo o rebanho a fim de evitar infecções; curativa, com administração do anti-helmíntico quando os animais apresentarem sinais clínicos evidentes; tática, utilizado quando as condições ambientais favorecem o surgimento de surto verminótico; supressiva, utilização a cada 2-4 semanas; seletiva, quando se trata apenas alguns animais do rebanho; e não intencional, quando se utilizam endectocidas para o controle de ectoparasitos (MACIEL, 2018).

A confirmação da infecção parasitária é baseada na avaliação clínica, associada à realização de exames parasitológicos, pois isso aumenta a chance de sucesso no tratamento e diminuição do parasitismo do rebanho. Dentre os exames parasitológicos possíveis de serem realizados, o método de McMaster (GORDON e WHITLOCK, 1939) destaca-se por realizar a contagem de ovos por grama de fezes (OPG), além de ser simples e de fácil execução. Outras técnicas, mais recentes, também podem ser empregadas, tais como o Mini-FLOTAC, FLOTAC, etc. Essas técnicas necessitam ser realizadas por um médico veterinário treinado e/ou em um laboratório de parasitologia.

Outros métodos podem ainda ser utilizados para auxiliar o diagnóstico e avaliar a gravidade da infecção parasitária. Dentre as quais, destaca-se o método Famacha®. Este pode ser aplicado na propriedade, por profissional treinado, motivo pelo qual é amplamente utilizado, principalmente, por pequenos produtores. Esse método consiste em observar a coloração da conjuntiva ocular com base em um cartão ilustrativo graduado com cinco cores: vermelho robusto, vermelho rosa, rosa, rosa branco e branco que correspondem aos valores aproximados de hematócrito 35, 25, 20, 15 e 10%, respectivamente (VAN WYK; BATH, 2002), estimando o nível de anemia dos animais. Baseado nessa comparação, recomenda-se o tratamento apenas dos animais com mucosas rosa branco e branco e, em alguns casos, dependendo do estado clínico do animal, também se trata os animais com mucosa rosa (MACIEL, 2018). Esse método permite identificar animais susceptíveis, resilientes e resistentes, proporcionando informações para um programa de seleção (CHAGAS et al., 2007b; BATH et al., 2001; MOLENTO et

al., 2009), sendo resistência a capacidade do animal de evitar a infecção e resiliência a capacidade do animal de, uma vez infectado, sofrer nulas ou baixas perdas produtivas (WOOLASTRON; BAKER, 1996; EYSKER; PLOEGER, 2000).

Aperfeiçoando esses métodos, uma série de outros testes foram desenvolvidos para verificação da eclodibilidade de ovos, desenvolvimento das larvas e ainda verificação molecular dos mecanismos utilizados pelos parasitos para driblarem as drogas. Isso porque, uma vez que o desenvolvimento de novas drogas anti-helmínticas é um processo muito lento comparado com a velocidade com que emerge a resistência (JAMES; HUDSON; DAVEY, 2009), é essencial que esta seja detectada precocemente (COLES, 2005).

A resistência anti-helmíntica é definida como uma mudança genética na habilidade do parasita em sobreviver a tratamentos nas doses recomendadas da droga, ou seja, os nematódeos gastrointestinais herdam a habilidade de sobreviver e evitar os efeitos tóxicos das drogas após administrações repetidas (VÁRADY et al., 2011). Durante o tratamento anti-helmíntico, um pequeno número de parasitos sobrevive, sendo essa a proporção da população que possui genes de resistência às drogas utilizadas. Esses nematódeos contaminam as pastagens iniciando um novo ciclo e disseminando os genes envolvidos com a resistência (VAN WYK, 2001; COLES, 2005). A multirresistência a diferentes grupos químicos é uma realidade constante para a maioria dos ovinocultores (AMARANTE et al., 2004), se tornando cada vez mais importante o desenvolvimento de novos e eficazes princípios ativos associados a utilização de estratégias que venham a colaborar com o controle parasitário. Em relação a isso, deve se destacar a importância dos parasitos não expostos ao tratamento, chamados de população refugia, que permanecem nas pastagens e contribuirão para a próxima geração de descendentes (VAN WYK, 2001; COLES, 2005; LEATHWICK et al., 2008). O tamanho da população refugia depende diretamente da quantidade de animais que permanecem sem tratamento dentro do rebanho (VAN WYK, 2001). Isso é importante, pois mantêm o desafio de infecção dentro da propriedade.

No Brasil, estima-se que o gasto anual com anti-helmínticos é de

aproximadamente 220 milhões de dólares e com o aumento nos casos de resistência parasitária, esses valores podem ser ainda mais elevados (SINDAN, 2013). É importante ressaltar que o elevado número de anti-helmínticos disponíveis no mercado, aliado a intensa utilização destes em intervalos curtos entre tratamentos e sem critérios epidemiológicos, está acelerando o processo de resistência dos parasitos, o que certamente constituirá um grande problema sanitário da produtividade pecuária (FELIPELLI et al., 2014).

3 Outras estratégias para o controle parasitário

Diferentes métodos vem sendo desenvolvidos e testados, como alternativa complementar, integrada ao uso de anti-helmínticos, com o objetivo de reduzir a frequência da parasitose ou a sua propagação, bem como a redução do uso de medicamentos e a emissão de produtos químicos no meio ambiente. Dentre esses métodos, podem ser citados: manejo e rotação de pastagens, pastejo alternado entre espécies animais diferentes, separação das categorias animais, melhoramento genético do rebanho e alimentação de qualidade (BISHOP, 2015). Entretanto, antes da implantação de qualquer estratégia de controle de nematódeos, os produtores devem levar em consideração o custo-benefício das diferentes medidas, para seu tipo de criação, visando ampliar os cuidados com a produção com menor investimento.

As medidas de manejo de pastagem podem ser adotadas visando limitar o contato entre as larvas infectantes dos parasitos e seu hospedeiro. A preparação de pastagens livres ou com baixa contaminação por larvas infectantes pode trazer benefícios especialmente para aquelas categorias particularmente mais susceptíveis à verminose, como as ovelhas no periparto, os cordeiros desmamados e animais enfermos. Pastagens recém implantadas com forrageiras podem ser consideradas livres de contaminação (ECHEVARRIA et al., 1993). No entanto, estas áreas nem sempre estão disponíveis na propriedade, pois costumam ser utilizadas pelos animais de forma ininterrupta por longos períodos, uma vez que pode ser inviável e incompatível ao manejo das forrageiras.

O pastejo rotacionado consiste na divisão da área de pastagem em piquetes que recebem elevada densidade animal por curtos períodos. Depois da retirada dos animais, há um intervalo para a recuperação do ponto ideal de pastejo. Este manejo visa prover o melhor aproveitamento da pastagem do ponto de vista nutricional, porém, pode ser compatível a um propósito antiparasitário. Objetiva-se que o período de permanência em cada piquete seja inferior ao período de desenvolvimento das larvas infectantes oriundas de ovos depositados nas fezes dos animais ou que o período de intervalo seja suficiente à destruição/inviabilidade destas larvas (CEZAR et al., 2008). Mas, é preciso ter cuidado, caso os animais permaneçam em cada piquete por período suficiente para o desenvolvimento e a migração das larvas na pastagem e/ou retornem enquanto estas ainda estiverem viáveis a ingestão de larvas infectantes será maior do que em condições normais (CEZAR et al., 2008).

Na ocasião acima, o principal fator climático regulador do ciclo dos nematódeos gastrintestinais em climas tropicais e subtropicais é o índice pluviométrico, cuja elevação tende a aumentar a disponibilidade das larvas infectantes na pastagem (CATTO & UENO, 1981; SOUZA et al., 2000). A temperatura ganha importância em regiões onde são atingidos valores críticos ao desenvolvimento das fases de vida livre. Solo úmido e sombra da vegetação também favorecem a manutenção da umidade das fezes, e por consequência, o desenvolvimento das larvas. A dessecação pode ocorrer rapidamente, especialmente quando as fezes são expostas ao sol (AMARANTE, 2004; NOGAREDA et al., 2006).

Por isso, outra alternativa que pode ser adotada visando reduzir a contaminação da pastagem é o consórcio de animais de diferentes espécies, como o pastoreio de ovinos, bovinos e equinos (AMARANTE, 2004). As larvas de parasitos com alta especificidade parasitária são destruídas ao serem ingeridas por um animal de outra espécie. Além disso, esta integração promove uma “diluição” no número de formas infectantes de uma determinada espécie de parasito na pastagem. Ressalta-se que a exploração integrada envolvendo diferentes espécies de animais também é apresentada como alternativa ecológica de manejo sustentável. Esta diversidade propicia maior produção, qualidade e eficiência na utilização

da pastagem (CARVALHO et al., 2002). Porém, vários fatores influenciam no sucesso desta integração, como a especificidade parasitária e o impacto na qualidade de produtividade da forrageira quando usada para a consorciação de espécies animais. No caso da utilização de bovinos para descontaminar pastagens de ovinos, recomenda-se o pastoreio de animais adultos para que sejam minimizados os riscos de infecções cruzadas (AMARANTE, 2009).

Com relação a estratégia de separação em categorias animais, já está bem descrita a separação das fêmeas no período periparto. Sabe-se que estas aumentam a liberação de ovos de helmintos nas fezes e recomenda-se, então, que elas sejam transferidas junto às suas crias para pastagens previamente descontaminadas com o objetivo principal de evitar o contato dos recém nascidos (altamente susceptíveis) com o elevado número de larvas que provirão daqueles ovos (WALLER, 2002). Outros autores recomendam o pastejo de animais jovens juntamente com os adultos para assim ocorrer a competição entre eles e consequentemente diminuir a ingestão de larvas infectantes pelos jovens. Além disso, ovinos adultos já suficientemente expostos aos parasitas apresentam maior imunidade, eliminando grandes volumes fecais com baixo OPG, o que reduz a concentração de larvas na pastagem (COLES, 2002, CEZAR et al., 2008).

Outra estratégia utilizada é a seleção genética dos animais. Algumas raças são geneticamente resistentes a determinados nematódeos gastrintestinais, podendo essa característica variar entre os indivíduos de uma mesma raça, entretanto, alguns índices de produtividade podem ser menores em determinadas raças, portanto, o produtor deve ponderar sobre o custo-benefício da criação/introdução de uma nova raça, de acordo com o objetivo produtivo/econômico de sua criação (STEAR; MURRAY, 1994; BISHOP; MORRIS, 2007; AMARANTE, 2008). Essa característica é determinável e passível de ser selecionada, e tem sido o objetivo dentro de programas de pesquisa em vários países, representando uma das opções mais promissoras em longo prazo para o controle nematódeos gastrointestinais (BISHOP; MORRIS, 2007).

Em um rebanho a proporção de animais resistentes, susceptíveis

ou com resistência intermediária varia em função da raça e da idade dos animais. Essa imunidade contra os nematódeos pode se manifestar pela expulsão da população parasitária, por alterações na morfologia dos parasitos adultos, pela redução da fecundidade das fêmeas, eliminação dos estágios imaturos através da inibição do desenvolvimento das mesmas (BALIC et al., 2000).

Alguns parâmetros, tais como OPG, hematócrito, perfil imunológico e Famacha© podem ser utilizados para estimar, indiretamente, a resistência aos parasitos (BATH et al., 2001; DOMINIK, 2005; SOTOMAIOR et al., 2007; RILEY; VAN WYK, 2009). Tendo em vista que a maioria das ovelhas de um plantel se mostra resistente aos parasitos gastrointestinais (TORRES-ACOSTA; HOSTE, 2008; SOTO-MAIOR et al., 2009), a identificação das fêmeas susceptíveis por meios eficientes e economicamente viáveis, pode ser mais um critério a ser considerado no momento de realizar o descarte de matrizes, como alternativa importante para diminuir o impacto da verminose gastrointestinal nos rebanhos (ROSALINSKI-MORAES et al., 2011).

Vagenas e outros (2002) demonstram que programas de seleção têm levado a uma modulação dinâmica da infecção com diminuições substanciais na produção de ovos nas fezes após várias gerações, confirmando que a eficiência do controle da verminose pode ser aumentada a partir da identificação acurada de raças mais resistentes ou na seleção de rebanhos e/ou indivíduos resistentes.

A alimentação é outro fator que tem grande influência no desenvolvimento e nas consequências do parasitismo. Animais que recebem alimentação de boa qualidade podem apresentar aumento na habilidade para enfrentar as parasitoses, limitando o estabelecimento e desenvolvimento de larvas infectantes. Além disso, o alimento pode afetar diretamente os helmintos ao conter compostos antiparasitários, o que ocorre, por exemplo, com plantas ricas em tanino condensado (COOP; KYRIAZAKIS, 2001). Por último, dietas com nível elevado de proteína propiciam melhora na resposta imunológica especialmente daquelas raças que já são naturalmente mais resistentes (BRICARELLO et al., 2005). A adequada suplementação nutricional, especialmente a proteica, é capaz

de ampliar a resiliência dos animais aos nematódeos e, possivelmente, incrementar o desenvolvimento de resistência aos parasitas (CEZAR et al., 2008).

Enfim, existem ainda muitos outros métodos de controle alternativo sendo pesquisados, os quais embora promissores, apresentam restrições ou limitações para uso em larga escala, porém, dão a perspectiva de diminuição da dependência aos quimioterápicos conforme evoluam as pesquisas nesta área, como é o caso do controle biológico com uso de fungos nematófagos e besouros coprófagos, fitoterapia e vacinas anti-helmínticas.

Considerações finais

Apesar das inúmeras pesquisas relacionadas à biologia, ecologia e epidemiologia dos helmintos gastrointestinais de ovinos e ao diversificado arsenal da indústria químico-farmacêutica, ainda é difícil manter um equilíbrio entre parasito-hospedeiro. Então, compete aos médicos veterinários orientar os produtores a respeito da associação de métodos de controle dos nematódeos gastrintestinais e sua correta utilização, de acordo com a situação de cada propriedade, possibilitando melhores resultados. Compete aos pesquisadores, ampliar a busca de métodos alternativos viáveis nos diferentes sistemas de produção; visar à sustentabilidade e à minimização do impacto ambiental das práticas agropecuárias utilizadas e desestimular o uso excessivo do controle químico das parasitoses. E, espera-se que os avanços tecnológicos alcancem, em larga escala, a produção rural, levando consigo os benefícios econômicos, ambientais e de saúde pública advindos da utilização de métodos de controle alternativos aos quimioterápicos em nematódeos gastrintestinais de ruminantes.

Referências

AMARANTE, A. F. T., et al. Resistance of Santa Ines, Suffolk and Ile de France sheep to naturally acquired gastrointestinal nematode infections. **Veterinary Parasitology**, v. 120, p. 91-106, 2004.

AMARANTE, A. F. T. Sustainable worm control practices in South America. **Small Ruminant Research**, v. 118, p. 56-62, 2014.

AMARANTE, A.F.T. Controle integrado de helmintos de bovinos e ovinos. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 13, supl.1, p. 68-71, 2004.

AMARANTE, A. F. T. Fatores que afetam a resistência dos ovinos à verminose. In: VERÍSSIMO, C. J. (Ed.). **Alternativas de controle de verminoses em pequenos ruminantes**. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 2008. p. 25.

AMARANTE, A. F. T., et al. Nematoides gastrintestinais em ovinos. In: CAVALCANTE, A. C. R. (Ed.). **Doenças parasitárias de caprinos e ovinos: epidemiologia e controle**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. p. 19-61.

ARO, D. T.; POLIZER, K. A.; PENA, S. B. O agronegócio na ovinocultura de corte no Brasil. **Revista Científica Eletrônica De Medicina Veterinária**, v. 5, n. 9, 2007

BALIC, A.; BOWLES, V. M.; MEEUSEN, E. N. T. The immunobiology of gastrointestinal nematode infections in ruminantes. **Adv. Parasitol.**, v. 45, p. 181-241, 2000.

BATH, G. F. *et al.* **Sustainable approaches for managing haemonchosis in sheep and goats**. FAO 129, 2001.

BIANCHIN, I. *et al.* **Epidemiologia dos nematódeos gastrintestinais em bovinos de corte nos cerrados e o controle estratégico no Brasil**. Campo Grande: EMBRAPACNPGC, 1993. (Circular Técnica, 24).

BISHOP, S. C. Genetic resistance to infections in sheep. **Veterinary Microbiology**, v. 181, p. 2-7, 2015.

BISHOP, S. C.; MORRIS, C. A. Genetic of disease resistance in sheep and goats. **Small Ruminant Research**, v. 70, n. 1, p. 48-59, 2007.

BRICARELLO, P. A. et al. Influence of dietary protein supply on resistance to experimental infections with *Haemonchus contortus* in Ile de France and Santa Inês lambs. **Veterinary Parasitology**, v. 134, n.

1-2, p. 99-109, 2005.

CATTO, J. B.; UENO, H. Nematodioses gastrintestinais em bezerros zebus no pantanal matogrossense. I – prevalência, intensidade de infecção e variação estacional. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.16, n.1, p.129-140, 1981.

CEZAR *et al.* Controle alternativo de nematódeos gastrintestinais dos ruminantes: atualidade e perspectivas. **Ciência Rural**, v.38, n.7. p. 2083-2091, 2008.

CHAGAS, A. C. S. *et al.* **Método Famacha®: Um recurso para o controle da verminose em ovinos.** São Carlos: Embrapa Pecuária Sudoeste. 2007b. 44 p. (Embrapa Pecuária Sudoeste. Circular Técnica 52). 2007b.

COLES, C. G. *et al.* The detection of anthelmintic resistance in nematodes of veterinary importance. **Veterinary Parasitology**, v. 136, p. 167-185, 2006.

COLES, G. C. Cattle nematodes resistant to anthelmintics: why so few cases? **Veterinary Research**, v. 33, p. 481-489, 2002.

COLES, G. C. Anthelmintic resistance – looking to the future: a UK perspective. **Research Veterinary Science**, v. 78, n. 2, p. 99-108, 2005

COOP, R. L.; KYRIAZAKIS, I. Influence of host nutrition on the development and consequences of nematode parasitismo in ruminants. **Trends in Parasitology**, v. 17, n. 7, p. 325-330, 2001.

DALLA ROSA, *et al.* **Fitoterapia no controle do carrapato bovino *Rhipicephalus (Boophilus) microplus.*** MERA, Claudia *et al.* Cruz Alta: Ilustração, 2019.

DOMINIK, S. Quantitative trait loci for internal nematode resistance in sheep: a review. **Genetics Selection Evolution**, v. 37, supl.1, p. S83-S96, 2005.

ECHEVARRIA, F.A.M. *et al.* Use of resseeded pastures as an aid in the control of gastrointestinal nematodes. **Veterinary Parasitology**, v. 50, p. 151-155, 1993.

EYSKER, M.; PLOEGER, H. W. Value of present diagnostic methods for gastrointestinal nematode infections in ruminants. **Parasitology**, v. 120, p. S109-S119, 2000.

FERNANDES, L. H. *et al.* Efeito do pastejo rotacionado e alternado com bovinos adultos no controle da verminose em ovelhas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 56, p. 733-740, 2004.

FORTES, E. **Parasitologia veterinária**. 3. ed. São Paulo: Ícone, 1997. p. 315-322.

GORDON, H.M., WHITLOCK, H.V. A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces. **Journal of Scientific & Industrial Research**, v. 12, p. 50-52, 1939.

JAMES, C. E.; HUDSON, A. L.; DAVEY, M. W. Drug resistance mechanisms in helminths: is it survival of the fittest. **Trends in Parasitology**, v. 25, n. 7, p. 328-335, 2009.

LEATHWICK, D. M. *et al.* Managing anthelmintic resistance: untreated adult ewes as a source of unselected parasites, and their role in reducing parasite populations. **New Zealand Veterinary Journal**, v. 56, n. 4, p. 184-195, 2008.

LOPES, W. D. Z. *et al.* Persistent efficacy of 3.5% doramectin compared to 3.15% ivermectin against gastrointestinal nematodes in experimentally-infected cattle in Brazil. **Research in Veterinary Science**, v. 94, p. 290-294, 2013

LOPES, W. D. Z. *et al.* Resistência parasitária e o uso prudente de anti-helmínticos em ruminantes. **Endoparasitoses de Ruminantes**. 1° ed. Goiânia: UFG, 2017. p. 91-115.

MACIEL, W. G. **Avaliação das metodologias de controle estratégico das nematodioses gastrintestinais em ovinos (*Ovis aries*)** / Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2018

MOLENTO, M. B. *et al.* Frequency of treatment and production performance using the FAMACHA method compared with preventive

control in ewes. **Veterinary Parasitology**, v. 162, p. 314-319, 2009.

NOGAREDA, C. *et al.* Dynamics of infestation of cattle and pasture by gastrointestinal nematodes in an atlantic temperate environment. **Journal of Veterinary Medicine**, v. 53, n. 9, p. 439-444, 2006.

RAMOS, C. I. *et al.* Epidemiologia das helmintoses gastrintestinais de ovinos no Planalto Catarinense. **Ciência Rural**, v. 34, p. 1889–1895, 2004.

RANGEL *et al.* Resistência de *Cooperia* spp. e *Haemonchus* spp. às avermectinas em bovinos de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 57, n.2, p.186-190, 2005.

RILEY, D. G.; VAN WYK, J. A. Genetic parameters for FAMACHA score and related traits for host resistance/ resilience and production at differing severities of worm challenge in a Merino flock in South Africa. **Veterinary Parasitology**, v. 164, n. 1, p. 44-52, 2009.

ROSALINSKI-MORAES, F. *et al.* Uso de marcadores parasitológicos e imunológicos na seleção de ovelhas resistentes às parasitoses gastrintestinais. **Archives of Veterinary Science**, v. 16, n. 1, p. 7-20, 2011.

SCIACCA, J. *et al.* Vertical Migration by the infective larvae of three species of parasitic nematodes: is the behavior really a response to gravity? **Parasitology**, v. 125, p. 533-60, 2002.

SILVA A. P. S. P. *et al.* Ovinocultura do Rio Grande do Sul: descrição do sistema produtivo e dos principais aspectos sanitários e reprodutivos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 33, n. 12, p. 1453-1458, 2013.

SOTOMAIOR, C. S. *et al.* Parasitoses Gastrintestinais dos Ovinos e Caprinos: Alternativas de Controle. Curitiba: INSTITUTO EMATER, 2009. 36 p. (INSTITUTO EMATER. Informação Técnica, 080).

SOTOMAIOR, C. S. *et al.* Identificação de ovinos e caprinos resistentes e susceptíveis aos helmintos gastrintestinais. *Revista Acadêmica*, v. 5, n. 4, p. 397-412, 2007.

SOUZA, P. *et al.* Período para desinfestação das pastagens por larvas de

nematoides gastrintestinais de ovinos em condições naturais nos campos de Lages (SC). **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 9, p. 159-64, 2000.

STEAR, M. J.; MURRAY, M. Genetic resistance to parasitic disease: particularly of resistance in ruminants to gastrointestinal nematodes. **Veterinary Parasitology**, v. 54, n. 1-3, p. 161-176, 1994.

STROMBERG, B. E. *et al.* *Cooperia punctata*: effect on cattle productivity?. **Veterinary Parasitology**, v. 183, p. 284- 291, 2012.

TORRES-ACOSTA, J. F. J.; HOSTE, H. Alternative or improved methods to limit gastro-intestinal parasitism in grazing sheep and goats. **Small Ruminant Research**, v. 77, n. 2-3, p. 159-173, 2008.

VAGENAS, D. *et al.* Genetic control of resistance to gastro- intestinal parasites in crossbred cashmere-producing goats: responses to selection, genetic parameters and relationships with production traits. **Animal Science**, v. 74, p. 199-208, 2002.

VAN WYK, J. A.; BATH, G. F. The FAMACHA system for managing haemonchosis in sheep and goats by clinically identifying individual animals for treatment. **Veterinary Research**, v. 33, p. 509–529, 2002.

VAN WYK, J. A. Refugia – overlooked as perhaps the most potent factor concerning the development of anthelmintic resistance. **The Onderstepoort Journal of Veterinary Research**, v. 68, n. 1, p. 55-67, 2001.

VÁRADY, M. *et al.* Anthelmintic resistance in parasites of small ruminants: sheep versus goats. **Helminthologia**, v. 48, n. 3, p. 137-144, 2011.

WALLER, P. J. International approaches to the concept of integrated control of nematode parasites of livestock. **International Journal Parasitology**, v. 29, p. 155–164, 1999.

WALLER, P. J. **Global perspectives on nematode parasite control in ruminant livestock: the need to adopt alternatives to chemotherapy, with emphasis on biological control.** In: FAO. Animal Production and Health Division. Biological control of nematode parasites of small

ruminants in Asia. Final proceedings... Rome, Italy: FAO, 2002. 104p.

WOOLASTRON, R. R.; BAKER, R. L. Prospects of breeding small ruminants for resistance to internal parasites. **International Journal for Parasitology**, v. 26, n. 8/9, p. 845- 855, 1996.

DEFENSIVOS AGRÍCOLAS, SAÚDE E O MEIO AMBIENTE

*Patrícia Cristina Simon
Roberta Cattaneo Horn
Tiago Bigolin
Maurício Paulo Batistella Pasini
Aimê Cunha Arruda
Caroline Alegransi
Tiago Antônio Heringer*

Introdução

A utilização em massa de defensivos agrícolas iniciou na década de 1950, nos Estados Unidos, com a “Revolução Verde”, incentivada mundialmente pela Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) e o Banco Mundial, que teria o intuito de modernizar o meio agrícola e aumentar sua produtividade (DE JESUS; OMMATI, 2017).

No Brasil, esse movimento chegou na década de 1960 e, com a implantação do Programa Nacional de Defensivos Agrícolas (PNDA), ganhando impulso na década de 1970. O programa vinculava a utilização dessas substâncias à concessão de créditos agrícolas, sendo o Estado um dos principais incentivadores dessa prática (JOBIM *et al.*, 2010; SOUZA *et al.*, 2011; SIQUEIRA *et al.*, 2013; LOPES; ALBUQUERQUE, 2018).

Estes defensivos, também conhecidos como agrotóxicos ou pesticidas, surgiram com o objetivo de proteger as lavouras contra a ocorrência de pragas e doenças que comprometem o desenvolvimento e a produtividade das culturas, bem como a finalidade de “capina química”, evitando assim, o desenvolvimento de plantas daninhas indesejáveis (ULLMANN, 2017; BRASIL, 2019).

Neste contexto, com o avanço e desenvolvimento das culturas, bem como a produção agropecuária em grande escala, voltada para sua conversão em *commodities* e agroenergia tem ocorrido com ligação direta

ao uso crescente de defensivos químicos (BOMBARDI, 2017; LOPES; ALBUQUERQUE, 2018).

No entanto, segundo Jobim *et al.* (2010), ao mesmo tempo que essa tecnologia agrícola gera crescimento econômico provoca riscos ao meio ambiente e à saúde humana, sendo perceptível o uso crescente de defensivos agrícolas o que tem causado efeitos severos e agudos em vários produtores e trabalhadores rurais, bem como na população consumidora.

Assim, o produtor/trabalhador rural acaba sendo afetado de forma direta ou indireta, caso ocorra uma exposição indevida resultante do manejo incorreto destes produtos, sendo estes, os que devem ser os primeiros a tomar as providências necessárias no cumprimento da legislação em vigor, já que seu ramo de atividade depende da adoção de práticas ativas que promovam um ambiente sustentável e defendam a saúde do ser humano (SANTOS; MACHADO, 2015).

Fonseca, Duso e Hoffmann (2017) consideram a temática dos agrotóxicos um problema ambiental e, conseqüentemente, de saúde pública, que ultrapassa as questões individuais, tornando-se uma questão coletiva, já que perpassa a produção, comercialização e ingestão de alimentos, interferindo tanto na saúde humana quanto no equilíbrio ambiental.

Assim, mesmo existindo regulamentações que determinam a comercialização e manejo dos defensivos agrícolas, não há cumprimento destas regras impostas pela legislação, tendo em vista que a falta de cuidados durante o manuseio dos produtos e a não utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) resulta em inúmeros casos de intoxicação humana (ZORZETTI *et al.*, 2014).

Portanto, a exposição direta ou indireta a defensivos químicos, gera um problema de saúde pública em função das intoxicações agudas ou crônicas, poderem apresentar manifestações subclínicas até casos fatais (PETTERSEN *et al.*, 2015). E com base no exposto acima, este capítulo tem como objetivo fomentar o debate, sobre os seguintes temas: defensivos agrícolas, com a saúde humana e com o meio ambiente.

1 A expansão da comercialização dos defensivos agrícolas

A agricultura já tem mais de dez mil anos, mas o uso em larga escala de agrotóxicos começou a pouco mais de meio século, principalmente pelo uso de compostos usados nas grandes guerras mundiais como armas biológicas, logo após o fim dos confrontos a indústria viu um modo de utilizar essa tecnologia na agricultura ampliando seu mercado (LONDRES, 2011).

Nesta época iniciou-se a chamada “revolução verde”, baseada principalmente no aumento de produção, onde os órgãos de pesquisa e empresas particulares voltaram às pesquisas agropecuárias a produção de sementes a fim de responder a adubações químicas e aplicações de agrotóxicos em sistemas de monoculturas altamente mecanizados (DE JESUS; OMMATI, 2017).

No Brasil este processo de “modernização da agricultura” se deu com o apoio de diversos governos ao longo dos anos, podendo citar duas políticas que incentivaram a utilização dos agrotóxicos foi à criação do Sistema Nacional de Crédito Rural em 1965, que atrelava à liberação de crédito a obrigatoriedade de aquisição de produtos químicos (LOPES; ALBUQUERQUE, 2018).

O mesmo ocorreu com a criação, em 1975, do Programa Nacional de Defensivos Agrícolas, no âmbito do II Plano Nacional de Desenvolvimento, que facilitou a entrada de subsidiárias de empresas multinacionais no país e proporcionou recursos financeiros para a criação de empresas nacionais de químicos (JOBIM *et al.*, 2010; SOUZA *et al.*, 2011; SIQUEIRA *et al.*, 2013; LOPES; ALBUQUERQUE, 2018).

Com isso, no ano de 2008 o Brasil assumiu o posto de maior consumidor de agrotóxicos do mundo, onde o montante consumido foi de US\$ 7,15 bilhões frente aos Estados Unidos segundo colocado que consumiu US\$ 6,6 bilhões (ANDEF, 2009).

O consumo mundial de defensivos agrícolas cresceu 93% na década de 2000 (PELAEZ *et al.*, 2012), enquanto o consumo nacional teve um aumento de mais de 232% no período de 2000 à 2017, chegando ao montante de mais de 5 milhões de toneladas desses produtos vendidos

em território nacional, sendo que a grande maioria também é produzido aqui (IBAMA, 2019).

2 Defensivos agrícolas e seu potencial toxicológico

De acordo com a Lei nº 7.802, de 11/7/89, o termo agrotóxico é designado para o conjunto e produtos químicos utilizados na agricultura e são classificados de acordo com a natureza: inseticidas, fungicidas, herbicidas, raticidas, acaricidas, nematocidas, molusquicidas e fumegantes. De acordo com esta Lei, no seu Artigo 2º, inciso I, o termo agrotóxico se refere:

[...] aos produtos e os agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou implantadas, e de outros ecossistemas e também de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos [...] substâncias e produtos, empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento (BRASIL, 2019).

Esses produtos possuem uma classificação quanto ao seu potencial tóxico para o ser humano e o meio ambiente, sendo que esta classificação toxicológica leva em consideração o ingrediente ativo e a formulação do produto, além da dosagem mínima que é capaz de levar óbito uma pessoa (ANVISA, 2019).

O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA, 2019), pela Portaria Nº. 139, de 21 de dezembro de 1994, estabeleceu critérios para avaliação do potencial de periculosidade ambiental dos agrotóxicos, componentes e afins. No Brasil, a classificação de acordo com a toxicologia está a cargo do Ministério da Saúde que segue a classificação utilizada pela Organização Mundial da Saúde, o parâmetro da dose letal 50 aguda (DL_{50}) por via oral e dérmica, para animais de laboratório. Ainda, por determinação legal, todos os produtos devem apresentar nos rótulos uma faixa colorida indicativa de sua classe toxicológica (ANVISA, 2019).

Na tabela 1 estão relacionados os grupos, as classes toxicológicas,

a DL_{50} e as cores, comparando-as com a quantidade suficiente para matar uma pessoa adulta

Tabela 1 - Classificação quanto ao potencial de periculosidade ambiental e toxicológica dos defensivos agrícolas

Grupos	Classe Toxicológica	DL 50 (mg/kg)	Cor	Dose capaz de matar uma pessoa
EXTREMAMENTE TÓXICOS	I	< 5	Vermelha	01 pitada até algumas gotas
ALTAMENTE TÓXICOS	II	5 – 50	Amarela	Algumas gotas até uma colher de chá
MEDIANAMENTE TÓXICOS	III	500 – 5000	Azul	01 colher de chá até 02 colheres de sopa
POUCO TÓXICOS	IV	500 – 5000	Verde	02 colheres de sopa até um copo

Fonte: adaptada pelo autor a partir de Portaria Nº 139, de 21 de Dezembro de 1994/ IBAMA e OPS/OMS,1997.

O Decreto nº 4.074, de 04 de janeiro de 2002 estabelece as competências para os três órgãos envolvidos no registro: Anvisa, vinculada ao Ministério da Saúde; Ibama, vinculado ao Ministério do Meio Ambiente; e Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. A partir do Decreto, Incisos I a XV, Artigo 2º, cabe aos Ministérios da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Saúde e do Meio Ambiente, no âmbito de suas respectivas áreas de competências:

[...] estabelecer as diretrizes e exigências relativas a dados e informações a serem apresentados pelo requerente para registro e reavaliação de registro dos agrotóxicos, seus componentes e afins [...] objetivando minimizar os riscos apresentados por agrotóxicos, [...] estabelecer o limite máximo de resíduos e o intervalo de segurança dos agrotóxicos e afins, [...] parâmetros para rótulos e bulas de agrotóxicos e afins, [...] metodologias oficiais de amostragem e de análise para determinação de resíduos de agrotóxicos e afins em produtos de origem vegetal, animal, na água e no solo, [...] promover a reavaliação de registro de agrotóxicos, seus componentes e afins quando surgirem indícios da ocorrência de riscos, [...] avaliar pedidos de cancelamento ou de impugnação de registro de agrotóxicos, seus componentes e afins, [...] autorizar o fracionamento e a reembalagem dos agrotóxicos e afins [...] controlar, fiscalizar e inspecionar a produção, a importação e a exportação dos agrotóxicos, seus componentes e afins, bem como os respectivos estabelecimentos, [...] controlar a qualidade dos

agrotóxicos, seus componentes e afins frente às características do produto registrado [...] desenvolver ações de instrução, divulgação e esclarecimento sobre o uso correto e eficaz dos agrotóxicos e afins (BRASIL, 2019).

Conforme Lei Estadual 7.747 de 1982, a distribuição e comercialização de agrotóxicos no território do Estado do Rio Grande do Sul está condicionado a prévio cadastro perante o Departamento de Meio Ambiente, da Secretaria Estadual da Saúde e do Meio Ambiente. Ainda, conforme a Lei Federal 7.802, é de responsabilidade do produtor, armazenar o agrotóxico em lugar apropriado longe do alcance de animais e crianças e com a devida sinalização de que este produto é venenoso. Além disso, o produtor tem a responsabilidade de realizar a tríplice lavagem das embalagens e a devida devolução das mesmas aos fornecedores (BRASIL, 2019).

No que diz respeito a emissão de receituários agrônômicos, a Legislação Brasileira, através da do art. 13 da Lei nº 7.802 de 11/07/1989, determina que a venda de defensivos agrícolas e afins aos usuários, deve ser realizada a partir da emissão de receituário próprio, prescrito por profissionais legalmente habilitados. Ainda o art. 14 da mesma Lei, prevê que o profissional que realizar a prescrição de forma indevida, é responsável administrativa, civil e penalmente pelos danos causados a saúde e ao meio ambiente, da mesma forma, assume a responsabilidade o comerciante que vender os produtos sem receituário ou em desacordo com a prescrição.

A aplicação dos defensivos agrícolas, também deve seguir critérios estabelecidos pela Lei nº 7.802 de 11/07/1989, sendo que deve seguir rigorosamente as especificações técnicas contidas na bula, tais como: intervalo de segurança, informações sobre o modo de utilização, o número de aplicações e o espaçamento entre elas, doses e limites de sua utilização e informações de equipamentos de proteção individual a serem utilizados.

A obrigatoriedade da devolução de embalagens dos defensivos agrícolas está prevista na Lei Federal 9.974 de 6 de junho de 2000 (BRASIL, 2019), em seu Artigo 6º, Inciso I, Parágrafo 2º, no qual ressalta

que os usuários de agrotóxicos deverão devolver as embalagens vazias dos produtos aos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridos, no prazo de até um ano, contado da data de compra, ou prazo superior, se autorizado pelo órgão de registro. Ainda, o Artigo 6º, Inciso I, Parágrafo 5º, responsabiliza as empresas produtoras e comercializadoras de agrotóxicos pela destinação das embalagens vazias dos produtos por elas fabricadas e comercializadas, após a devolução pelos usuários, obedecendo às normas e instruções dos órgãos de registro e sanitário-ambientais competentes.

Um dos maiores problemas encontrados no processo de descarte das embalagens de defensivos agrícolas é a questão de sua reutilização, descarte ou destinação de forma inadequada, ações estas que podem provocar sérios danos ao meio ambiente e efeitos adversos à saúde humana e dos animais (ROSA, 2017).

O artigo 41 do Decreto nº 4.074, (2002) determina que as empresas responsáveis pela comercialização de defensivos agrícolas, componentes e afins registrados no Brasil apresentem semestralmente aos órgãos federais e estaduais responsáveis pelo controle e fiscalização dessas substâncias, relatórios sobre as quantidades produzidas, importadas, exportadas e comercializadas destes produtos, dessa forma, é possível realizar o acompanhamento destas atividades por ingrediente ativo e classe de uso (p.ex. herbicidas, inseticidas, fungicidas), entre outras possibilidades.

3 Impactos de agrotóxicos na saúde humana

No nosso país foram registrados 695.825 casos de intoxicação exógena no período 2007-2016, e destes, 43.716 (6,7%) foram relacionados ao trabalho (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2018), segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), a subnotificação dos casos de intoxicação por agrotóxicos é da ordem de um para 50, ou seja, para cada caso notificado, há 50 não notificados (PETERSEN, 2015).

Vários fatores como a pequena escolaridade e a precariedade dos padrões socioeconômicos e culturais cooperam para o agravamento das condições de saúde da população rural e dificuldade de acesso aos serviços

de saúde, sendo este último, relevante fator na definição do perfil sanitário dos usuários da zona rural (SILVA, 2011; ESPINDOLA; SOUZA, 2017).

Outro fator preocupante é a exposição, por muitos anos, do trabalhador rural a vários produtos ao mesmo tempo e por vias diversas, sejam elas: absorção dérmica, ingestão ou inalação. Exposição essa que ocorre tanto no campo com a preparação e aplicação dos agrotóxicos, quanto em suas residências devido às condições inapropriadas de armazenamento e manejo das roupas utilizadas para pulverização (PREZA; AUGUSTO, 2012; ROSA, 2017).

De acordo com Garcia (2005) a forma de minimizar os riscos de contaminação ao se manipular agrotóxicos é verificar como está a percepção ao risco que o trabalhador tem sobre a atividade: “O reconhecimento dos riscos potenciais à saúde, por parte de quem manipula agrotóxico, é o ponto inicial que motiva a atitude de controle individual”. O que evidencia a importância de subsidiar com grande quantidade de informações esses indivíduos, sobre as características toxicológicas do produto, o modo de ação dos produtos no organismo humano, os efeitos à saúde, dentre outras. No entanto este processo de percepção de risco envolve muitos fatores peculiares de cada pessoa, sendo estes de cunho cultural, social, econômico e psicológico (ESPINDOLA; SOUZA, 2017).

Há uma lacuna muito grande de tempo entre a criação de novos agrotóxicos e seu lançamento no mercado, com o número de estudos relativos a esses novos produtos e seu impacto tanto ambiental quanto na saúde da população que será exposta a esse agente, essa obsolescência tornou a venda sem análise e estudo dos agrotóxicos um problema de saúde pública (GUIMARÃES, 2008).

Assim, é de fundamental importância que os trabalhadores rurais tenham consciência dos riscos que os agrotóxicos causam a sua própria saúde e ao meio ambiente, sendo a percepção dos riscos, o passo inicial para a construção de estratégias de intervenção sobre o problema.

A percepção de risco, ou falta dela, é o principal problema relacionado ao uso de agrotóxicos, decorrente principalmente pela falta de utilização de equipamentos de proteção individual. Se comparado

a indústria, por exemplo, onde fica muito evidente o risco que um trabalhador está correndo pois estão associados ao corpo do indivíduo (quedas, fraturas, queimaduras, choques, etc., já no caso dos trabalhadores rurais não há uma clara percepção entre as condições de trabalho e os riscos que o mesmo corre ao fazer uso de agrotóxicos, pois o processo de pulverização não apresenta riscos “visíveis”.

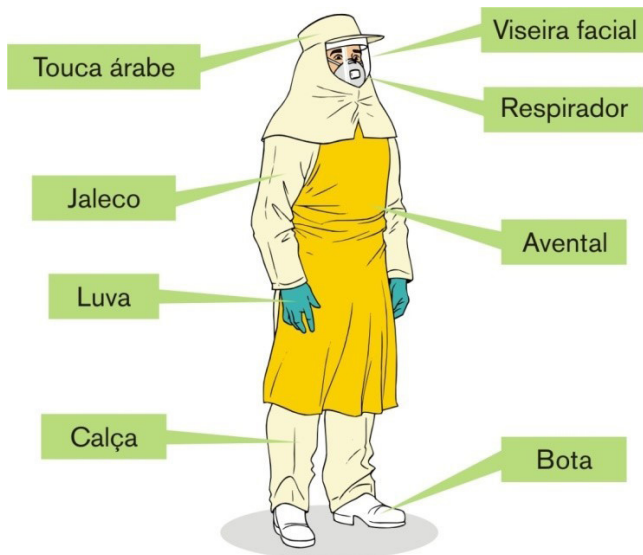
Então para evitar esses acidentes é necessário e obrigatório o uso dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), seguindo o capítulo sete da Constituição Federal de 1988, que trata da Segurança do Trabalho (BRASIL, 2019)

Segundo Troian (2009), equipamento de proteção individual é “todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho”. Do ponto de vista técnico e legal para serem considerados como EPIs, os equipamentos devem possuir um certificado de aprovação, denominado pela sigla C.A., expedido pelo Ministério do Trabalho, este certificado identifica que o equipamento passou por um processo de registro junto ao órgão controlador.

No meio rural, os EPIs mais comumente utilizados para a aplicação de defensivos são: máscaras protetoras, óculos, luvas impermeáveis, chapéu impermeável de abas largas, botas impermeáveis, macacão com mangas compridas e avental impermeável (ANDEF, 2019).

Os EPIs, representados na figura 1, não foram desenvolvidos para substituir os demais cuidados na aplicação e sim para complementá-los, evitando-se a exposição. Para reduzir os riscos de contaminação, as operações de manuseio e aplicação devem ser realizadas com cuidado, para evitar ao máximo a exposição.

Figura 1 - Principais EPIs necessários na manipulação de defensivos agrícolas.



Fonte: adaptada de ANDEF, 2019.

No entanto, somente o fornecimento dos EPIs não assegura a proteção da saúde do trabalhador e nem evita contaminações, pois se utilizados de maneira incorreta, os EPIs podem comprometer a saúde do trabalhador. Desta forma, é de grande importância a percepção do risco aliado a um conjunto de informações e regras básicas de segurança para que o sucesso das medidas individuais de proteção seja alcançado (ISMAEL *et al.*, 2015).

4 A relação com a saúde humana e meio ambiente

Atualmente, o Brasil é o quinto maior consumidor de pesticidas e movimenta 2,5 bilhões de dólares, o que representa, por ano, 288.000 toneladas de agrotóxicos, o que gera cerca de 107.000.000 embalagens vazias (BERNARDI; HERMES; BOFF, 2018).

Assim, inúmeros defensivos agrícolas, de naturezas químicas distintas são utilizados atualmente para os diversos segmentos da agricultura, e muitas vezes não possuem o manejo ou descarte adequado, resultando na detecção de resíduos destas substâncias no solo, água e ar,

matrizes que compõem o meio ambiente (ISMAEL *et al.*, 2015; ROSA, 2017).

De acordo com Londres (2011), afirmou em seu estudo que a maior nocividade dos defensivos agrícolas diz respeito aos problemas que podem ser ocasionados devido a exposição e contato direto com estes produtos, e que existem basicamente três tipos de intoxicações:

- Intoxicação aguda: sintomas surgem rapidamente, algumas horas após a exposição ao veneno, tratando-se geralmente de exposição ocorrida por um curto período, a doses elevadas de produtos muito tóxicos sendo que, os casos de intoxicação que possuem registros de notificação, são geralmente deste tipo. Os principais sintomas perceptíveis incluem dores de cabeça, náuseas, vômitos, dificuldades respiratórias, fraqueza, salivação, cólicas abdominais, tremores, confusão mental, convulsões, entre outros.

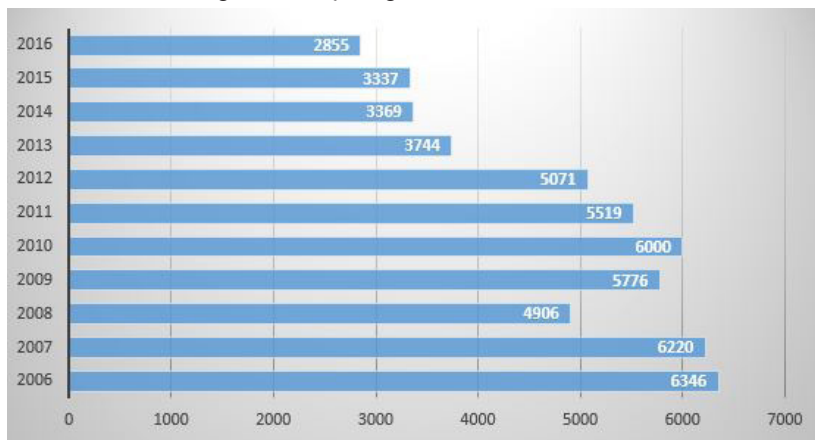
- Intoxicação subaguda: ocorrida a partir de uma exposição moderada ou pequena a produtos alta ou medianamente tóxicos. Os sintomas ocorridos pela intoxicação podem aparecer em alguns dias ou semanas incluindo, dores de cabeça, fraqueza, mal-estar, dor de estômago, sonolência, entre outros.

- Intoxicação crônica: apresentam como principal característica um surgimento tardio, após meses ou anos da exposição pequena ou moderada a um ou vários produtos tóxicos. Os sintomas geralmente são caracterizados por perda de peso, fraqueza muscular, depressão, irritabilidade, insônia, anemia, dermatites, alterações hormonais, problemas imunológicos, efeitos na reprodução (infertilidade, malformações congênitas, abortos), doenças do fígado e dos rins, doenças respiratórias, efeitos no desenvolvimento da criança, entre outros. É comum que o diagnóstico da intoxicação do tipo crônica seja difícil de ser estabelecido, sendo que, os danos causados por este tipo de intoxicação muitas vezes são irreversíveis, incluindo paralisias e vários tipos de câncer.

A partir de uma pesquisa realizada no banco de dados do Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas, foi possível ter acesso

ao número de casos de intoxicação ocorridos pela exposição inadequada a defensivos agrícolas no Brasil e por Unidade Federativa no período compreendido entre os anos de 2006 e 2016, representados na figura 2.

Figura 2 - Casos de Intoxicação por Agrotóxicos de Uso Agrícola por Unidade Federada segundo evolução registrada entre 2006 e 2016:



Fonte: adaptado de MS/FIOCRUZ/SINITOX, 2019.

Neste contexto, podemos identificar que há uma deficiência quanto ao esclarecimento do uso apropriado de defensivos agrícolas, no que se refere ao uso racional destes produtos, associada à dificuldade de disseminação do uso correto de EPIs no trabalho rural, fatores estes que afetam nas condições de saúde dos indivíduos expostos direta ou indiretamente aos agroquímicos.

Referências

AGÊNCIA Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/legislacao/#/>. Acesso em: 10 jul. 2019.

ASSOCIAÇÃO Nacional de Defesa Vegetal (ANDEF) o Manual de Boas Práticas no Uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs). Disponível em: https://www.fmcagricola.com.br/images/manuais/ANDEF_MANUAL_BOAS_PRATICAS_NO_USO_DE_EPIs_web.pdf. Acesso em: 10 jul. 2019.

BERNARDI, A.C.A.; HERMES, R.; BOFF, V.A. Manejo e Destino das Embalagens de Agrotóxicos. **Perspectiva**, v. 42, n. 159, p. 15-28, 2018.

BOMBARDI, L. M.; **Geografia do Uso de Agrotóxicos no Brasil e conexões com a União Européia**. São Paulo: FFLCH – USP, 2017.

Disponível em: <http://conexaoagua.mpf.mp.br/arquivos/agrotoxicos/05-larissa-bombardi-atlas-agrotoxico-2017.pdf>. Acesso em: 14 maio 2019.

BRASIL. **Decreto nº 4.074**, de 04 de Janeiro de 2002. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/agrotoxicos/legislacao/arquivos-de-legislacao/decreto-4074-2002-decreto-dos-agrotoxicos>. Acesso em: 21 abr. 2019.

BRASIL. **Lei Estadual nº 7.747**, de 22 de Dezembro de 1982. Dispõe sobre o controle de agrotóxicos e outros biocidas a nível estadual e dá outras providências. Disponível em: <http://www.al.rs.gov.br/filerepository/repLegis/arquivos/07.747.pdf>. Acesso em: 21 abr. 2019.

BRASIL. **Lei Federal n. 7.802**, de 11 de julho de 1989. Regulamentada pelo Decreto n. 4.074 de 04 de Janeiro de 2002. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/agrotoxicos/legislacao/arquivos-de-legislacao/lei-7802-1989-lei-dos-agrotoxicos>. Acesso em: 21 abr. 2019.

BRASIL. **Lei Federal nº 9.974**, de 6 de junho de 2000. Altera a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9974.htm. Acesso em: 19 jun. 2019.

BRASIL. **Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas**. Casos de intoxicação por agrotóxicos de uso agrícola por Unidade Federada segundo evolução registrado 2006 a 2016. Disponível em: <https://sinitox.icict.fiocruz.br/dados-de-agentes-toxicos>. Acesso em: 2 jun. 2019.

DE JESUS, A. S. S.; OMMATI, J. E. M. Segurança alimentar e Revolução Verde: questionamentos atuais acerca da luta contra a fome no plano internacional. **Revista do Direito Público**, Londrina, v. 12, n. 3, p. 191-215, 2017.

ESPÍNDOLA, M. M. M.; SOUZA, C. D. F.; Trabalhador rural: o agrotóxico e sua influência na saúde humana. **Revista da Universidade**

Vale do Rio Verde, v. 15, n. 2, p. 871-880, 2017.

FONSECA, E. M.; DUSO, L.; HOFFMANN, M. B. Discutindo a temática agrotóxicos: uma abordagem por meio das controvérsias sociocientíficas. **Revista Brasileira de Educação do Campo**, Tocantinópolis, v. 2, n. 3, p. 881-898, 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA – Disponível em: <https://www.ibama.gov.br/agrotoxicos/relatorios-de-comercializacao-de-agrotoxicos#historicodecomercializacao>. Acesso em: 6 jun. 2019

ISMAEL, L. L; GARCIA, H. R. M; MARTINS, W. A; AUGUSTO, J. Saúde, meio ambiente e segurança do trabalho associado ao uso de agrotóxicos. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 10, n. 5, p. 28-33, 2015.

JOBIM, P. F. C. *et al.* Existe uma associação entre mortalidade por câncer e uso de agrotóxicos? Uma contribuição ao debate. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 15, n. 1, p. 277-288, 2010.

LONDRES, F. **Agrotóxicos no Brasil**: um guia para a defesa da vida. Rio de Janeiro: AS-PTA – Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa, 2011.

LOPES, C. V. A.; ALBUQUERQUE, G. S. C. Agrotóxicos e seus impactos na saúde humana e ambiental: uma revisão sistemática. **Saúde Debate**, v. 42, n. 117, p. 518-534, 2018.

MINISTERIO DA SAÚDE. Boletim de Epidemiológico de dezembro de 2018.

OPS/OMS. **Manual de Vigilância da Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos**. Ministério da Saúde. Organização Pan-Americana da Saúde. Brasília, 72p. 1997. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/livro2.pdf>. Acesso em: 19 de Junho de 2019.

SANTOS, C.A; MACHADO, H. C; O uso de agrotóxicos e a saúde do trabalhador rural – seus aspectos comportamentais e fisiológicos. **Revista Acadêmica do Instituto de Ciências Jurídicas**, v. 2, n. 1. 2015.

SIQUEIRA, D.F.; MOURA, R.M.; CARNEIRO, G. E. *et al.* Análise da exposição de trabalhadores rurais a agrotóxicos. **Revista Brasileira em Promoção à Saúde**. v. 26, n. 2, p. 182-191, 2013.

SOUZA, A.; MEDEIROS, A. R.; SOUZA, A. C. *et al.* Avaliação do impacto da exposição a agrotóxicos sobre a saúde de população rural: Vale do Taquari, Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 16, n. 8, p. 3519-3528, 2011.

ULLMANN, V. A; **A realidade sobre o uso de agrotóxicos entre os produtores da Agricultura Familiar do município de Taquara/RS**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2017.

ZORZETTI, J.; NEVES, P. M. O. J.; SANTORO, P. H; CONSTANSKI, K. C.; **Conhecimento sobre a utilização segura de agrotóxicos por agricultores da mesorregião do Norte Central do Paraná**. Acesso em: 17 jun. 2019.

SOBRESSEMEADURA: ALTERNATIVA PARA INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA E PARA COBERTURA DO SOLO

*Péricles Delazeri
Rafael Pivotto Bortolotto
Rodrigo Fernando Santos Salazar
Jackson Ernani Fiorin
Maurício Paulo Batistella Pasini
João Fernando Zamberlan
Juliane Nicolodi Camera*

1 Estado-de-arte das técnicas agronômicas de semeadura

O estado do Rio Grande do Sul (RS) possui uma ampla área ocupada com cultivo de grãos na estação quente do ano, tendo sido plantado aproximadamente de 7,5 milhões de hectares, entre os anos de 2017 e 2018. Os grãos que geralmente são semeados no período quente são a soja e o milho, caracterizando o que convencionou chamar de “culturas de verão”. Esses números não se repetem na estação fria do ano (inverno), na qual apenas um pouco mais de 1 milhão de hectares são ocupados para produção de grãos, sendo a principal o trigo, seguidos pela cevada e aveia branca representando quase a totalidade do que é denominado de ‘cultura de inverno’ (EMATER, 2017a; EMATER, 2017b).

No ano de 2016, a integração lavoura-pecuária ocupou aproximadamente uma área de 2,3 milhões de hectares no Rio Grande do Sul (PASCOTINI, 2018). Essa integração se caracteriza com a utilização da estação quente do ano para cultivos de grão e a estação fria para pastagens na qual irá ser utilizada principalmente pela criação de gado de corte e leite e também um pouco de ovinocultura. Quando se analisa o somatório das contribuições da produção pecuária com a produção de grãos no período de inverno do estado, não se atinge nem a 50% da área disponível a ser ocupada com alguma atividade agropecuária.

Nestas áreas onde não se pratica produção de grão ou pecuária,

normalmente sofre com o abandono no período frio do ano, onde se caracteriza como período de pousio ou apenas pousio. O pousio nada mais é que o ato de deixar a área se revegetar sozinha, usando o banco de sementes que possui no solo, por determinado período, sem nenhuma intervenção do homem. Entretanto, esta prática traz efeitos negativos para as lavouras em que podem ser apontadas (CARVALHO et al., 2011): 1) possibilidade de aumento de eventos de infestação da lavoura por plantas daninhas; 2) oferece pouca cobertura de solo; 3) apresenta baixo efeito no controle de erosão; 4) desenvolve uma cobertura de solo sem homogeneidade; 5) não contribui para melhoria dos atributos químicos e físicos do solo; 6) não representa ganhos econômicos ao produtor rural a médio prazo, etc.

Tanto no que se relaciona a conservação, melhoria de atributos, manutenção da qualidade do solo, como para produção de grãos, carne e leite é fundamental a implantação de uma cultura no período de inverno gaúcho, pois os ganhos são inúmeros (CARVALHO et al., 2011). Existem algumas formas de implantar culturas que irão se desenvolver após a colheita das lavouras de verão (TIECHER, 2016).

Atualmente a mais comum é a feita com o uso de semeadoras, onde a atividade é realizada após a colheita da safra de verão, onde este implemento irá distribuir as sementes das culturas escolhidas para determinada área, de forma linear em sulcos abertos e cobertos pelo equipamento (MACHADO et al., 2015). Esta forma de semeadura tem uma boa uniformidade de distribuição, mas tem inconvenientes que a dificultam, pois exige várias horas de operação, necessita a retirada da cultura antecessora para poder implantar, possibilita um maior tempo de solo exposto a possíveis danos pelo clima (erosão hídrica), além de promover um revolvimento de solo que pode causar perdas por erosão (COGO et al., 2003; NOGUEIRA et al., 2016).

A distribuição das sementes a lanço após a colheita da cultura de verão seguida da cobertura destas sementes com a utilização de grade de discos é outra forma de semeadura utilizada (COGO et al., 2003). Ela permite um bom ganho operacional, porém exige um maior número de sementes por área, e necessita a retirada da cultura antecessora da lavoura

para então ser feita a operação, o que resulta em alguns dias de solo descoberto e exposto, sujeitos a danos pela erosão hídrica (COGO et al., 2003; MACHADO et al., 2015). Além de necessitar de maior quantia de sementes e de retirar a cultura anterior, essa forma de semeadura tem outro inconveniente, a cobertura das sementes com grade de discos. Esse método promove um revolvimento de solo, desestruturando o mesmo, o que pode favorecer a ocorrência do processo erosivo (KLEIN; BOLLER, 1995; COGO et al., 2003).

Um terceiro sistema de semeadura e outra forma de implantação que pode ser utilizado, é a sobressemeadura, um método que ainda é pouco difundido e utilizado entre os produtores rurais, mas que tem mostrado bom potencial, permitindo um grande rendimento operacional, um baixo custo com máquinas e combustível e uma rápida implantação da cultura escolhida. A sobressemeadura é o processo de semear uma cultura antes mesmo da retirada da cultura que já está implantada. Isso é possível através da semeadura a lanço das sementes da cultura escolhida, normalmente no início da senescência da soja (PACHECO et al., 2008; CRUSCIOL et al., 2012; MOMESSO et al., 2019) ou feijão, ou antes da colheita do milho.

Entretanto, uma das limitações apresentada por esse procedimento de sobressemeadura decorre da necessidade de uma taxa de utilização de sementes maior que a recomendada com o uso de semeadora, podendo variar entre 20 a 40% a mais que outros procedimentos (PACHECO et al., 2009; PARIZ et al., 2017). Além disso, é fundamental um espalhamento homogêneo das sementes por toda área para uma boa implantação da cultura. Quando essa semeadura for feita com tratores, exige uma adequação entre o trator que faz aplicação de defensivos, com o que vai semear, para que ambos atinjam a mesma faixa, passando no mesmo local da lavoura, evitando amassamento e perdas na cultura que ainda não foi colhida. Com a senescência das culturas e a colheita, as sementes distribuídas a lanço vão ser cobertas com folhas e restos culturais, e assim terão acesso a umidade, temperatura e luminosidade adequadas para iniciar o processo germinativo (PACHECO et al., 2018; MOMESSO et al., 2019).

2 Relatos de caso relativo ao emprego da sobressemeadura

De maneira geral, o termo sobressemeadura é usado para descrever a prática de estabelecer culturas forrageiras anuais em pastagens formadas com espécies perenes, normalmente dominadas por gramíneas, ou áreas destinadas à produção de feno, sem destruir a vegetação existente (BUSSCHER, 1996; MOREIRA, 2006; PACHECO et al., 2018; MOMESSO et al., 2019).

O emprego do uso da sobressemeadura no Brasil tem relatos de meados dos anos 1990 (BUSSCHER, 1996). Em agosto de 1995, uma equipe formada por pesquisadores americanos envolvidos com pesquisas agrícolas foi convidada a observar sistemas de agricultura de conservação nas montanhas e colinas do RS, no estado mais ao sul do Brasil, e ao norte no estado do Paraná decorrente da reputação adquirida pela Região Sul do Brasil no que tangia a conservação e manutenção da qualidade do solo e ganho de produtividade. O grupo passou duas semanas em visitas a dois centros de pesquisa federais, um laboratório de pesquisa particular e várias fazendas e cooperativas. Eles também participaram do Primeiro Seminário Internacional sobre o Sistema de Plantio Direto na cidade de Passo Fundo, no Rio Grande do Sul.

No caso da região sul do Brasil, a prática de foi reportada por Busscher e colaboradores (1996), tendo sido amplamente divulgada e efetivamente aplicada de alguns anos para cá no qual a sobressemeadura vem se destacando como uma importante ferramenta para os agricultores e pecuaristas, pois essa atividade permite um rápido e prático estabelecimento de culturas que normalmente são forrageiras, com finalidade de proteger o solo e produzir pastagens com maior rapidez (BUSSCHER, 1996; BERNOUX et al. 2006; MERTEN, et al., 2015).

Paralelamente, no Brasil, práticas de plantio direto foram introduzidas há aproximadamente 30 anos no sul do Estado do Paraná, principalmente como forma de reduzir a erosão. Posteriormente, a pesquisa começou a considerar o manejo dos resíduos da cultura e seus efeitos na fertilidade do solo, seja em termos de manejo de fósforo, como meio de controlar a acidez do solo, ou determinar como os estrumes podem ser

aplicados de maneira mais localizada. A disseminação do sistema plantio direto no Brasil envolveu uma grande quantidade de trabalho de extensão. A área sob sistema plantio direto continua crescendo no centro e norte do país e atualmente ocupa cerca de 20 milhões de hectares e abrange uma diversidade de condições ambientais, sistemas de cultivo e práticas de manejo (BERNOUX, M. et al. 2006).

Merten et al. (2015) relataram que, apesar do sistema plantio direto ser amplamente utilizado para controlar a erosão do solo em áreas agrícolas no Brasil e atualmente é praticado em cerca de 30 Mha, os autores verificaram que diferentes estudos demonstraram que o sistema plantio direto não é tão eficiente no controle das perdas de escoamento superficial quanto na redução da perda de solo e que é necessário implementar práticas adicionais para controlar o escoamento superficial para evitar o transporte de poluentes para os cursos d'água, apontando como possibilidade de manutenção da fertilidade e conservação do solo o emprego de sobressemeadura com diferentes tipos de pastagem (MERTEN et al., 2015).

As culturas mais utilizadas nesse processo são as aveias, azevém, nabo-forrageiro (Figura 1), ervilhaca, centeio, capim sudão, milho e trigo mourisco (Figura 2). A escolha de qual planta a ser semeada varia de acordo com a finalidade de cada produtor para a área escolhida e da época do ano (cultivos de inverno e verão). Em muitos casos são utilizadas misturas com várias espécies que se complementam, tendo muito mais vantagens a fornecer quando implantadas em conjunto no que tange a manutenção e conservação do solo (BUSSCHER, 1996; BERNOUX, M. et al. 2006; MERTEN, et al., 2015; PACHECO et al., 2018; MOMESSO et al., 2019).

Figura 1 – Nabo forrageiro 40 dias após a semeadura, 20 dias após a colheita da soja



Foto: Delazeri (2019)

Figura 2 – Trigo mourisco 40 dias após a semeadura, 20 dias após a colheita da soja



Foto: Delazeri (2019)

Pacheco e outros (2018) avaliaram o desempenho de plantas de cobertura sobre a produção de fitomassa, acúmulo e liberação de micronutrientes no Cerrado brasileiro de Goiás empregando a técnica de sobressemeadura no período de abril de 2008 a abril de 2009 em Rio

Verde, GO, instalado em latossolo vermelho distroférico. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, em esquema fatorial (4x6), com parcelas subdivididas, com quatro repetições. Os autores relatam que as parcelas receberam as culturas de cobertura, e as sub-parcelas consistiram em avaliações de biomassa (*Urochloa ruziziensis*, *Pennisetum glaucum* e *U. ruziziensis* + *Cajanus Cajan* e área de pousio como referência) em seis diferentes épocas. No que tange o acúmulo e liberação de biomassa e micronutrientes, os autores apontam que as espécies *U. ruziziensis* e a mistura de *U. ruziziensis* + *C. cajan* destacaram-se no acúmulo e na liberação de biomassa e micronutrientes no Cerrado brasileiro de Goiás.

Recentemente, Momesso e colaboradores (2019) avaliaram os impactos do manejo de nitrogênio na produção de milho por plantio direto após colheita de forragem empregando a técnica de sobressemeadura. A justificativa deste estudo se deve ao fato dos autores relatarem que a decomposição de resíduos de culturas é mais lenta em sistemas de sistema plantio direto, especialmente em sistemas de alta biomassa. Este fato levou a necessidade dos autores em avaliar o emprego de diferentes forrageiras empregando a técnica de sobressemeadura como estratégia para o fornecimento de nitrogênio e, paralelamente, que proporcionasse maior cobertura do solo, sincronizando o fornecimento de nutrientes com o período de maior demanda de safra nos agroecossistemas. Os autores conduziram este estudo por três anos para avaliar a viabilidade da aplicação de nitrogênio em culturas de cobertura de gramíneas forrageiras antes da terminação (*Urochloa brizantha* (Hochst. Ex A. Rich.), *R. D. Webster* [syn. *Brachiaria brizantha* (Hochst. Ex A. Rich) Stapf] e *Urochloa ruziziensis* (R. Germ. E C.M. Evrard) Crins [syn. *B. ruziziensis* (R. Germ. E C.M. Evrard)]}, ou em restos de culturas de capim forrageiro imediatamente antes da semeadura do milho (*Zea mays* L.), visando suprir N para a seguinte cultura de milho. Os autores observaram que *Urochloa brizantha* apresentou 25% maior produção de biomassa e maior teor de nutrientes do que *U. ruziziensis*. Além disso, a aplicação de nitrogênio antes da terminação aumentou a produção de biomassa e o teor de nutrientes nos resíduos culturais em comparação ao método convencional de adubação (30 kg N ha⁻¹ no milho mais 170 kg N ha⁻¹ em cobertura no estádio V6).

O nitrogênio aplicado um dia antes da semeadura do milho ou pelo método convencional resultou em maior número de espigas por planta e mais grãos por espiga, além de maior rendimento de grãos de milho (13,8 e 14,1 Mg ha⁻¹, respectivamente). Para N aplicado em culturas de cobertura. Por fim, Momesso et al. (2019) sugerem que, embora ambas as culturas de cobertura de capim forrageiro tenham produzido maiores quantidades de matéria seca (MS) e liberado quantidades similares de nutrientes, aplicar todos os N para cobrir as lavouras antes do milho não é uma alternativa viável. Além disso, esta atividade é realizada antes da retirada das culturas que são implantadas na estação quente (Figura 3) do ano no sul do Brasil, a operação é posicionada de acordo com a cultura a ser semeada e também conforme a cultura que esta implantada. Ela permite o estabelecimento de uma pastagem ou cobertura vegetal de duas a três semanas antes (Figura 4) que com os outros métodos que podem ser utilizados (BUSSCHER, 1996; PACHECO et al., 2018).

Figura 3 – Aveia preta se desenvolvendo no meio da soja



Foto: Delazeri (2019)

Figura 4 – Aveia preta no momento da colheita da cultura da soja, semeada 20 dias antes



Foto: Delazeri (2019)

Para os produtores que trabalham com sistema de integração lavoura-pecuária, esse sistema de semeadura pode gerar ganhos muito significativos, pois antecipa e aumenta período de pastejo, além de permitir a entrada do gado, seja ele para produção de carne ou leite, na área de quinze a vinte dias antes do que quando é feita a semeadura convencional (CARVALHO et al., 2011; TIECHER, 2016; SÃO MIGUEL et al, 2018; MOMESSO et al., 2019).

São Miguel et al. (2018) avaliaram o efeito de culturas de cobertura na supressão das plantas daninhas em sistemas de produção de soja sob plantio direto, em Rondonópolis, Mato Grosso. Os autores deste estudo observaram que os sistemas de produção com *Urochloa ruziziensis*, *Pennisetum glaucum*, *Crotalaria spectabilis* e os consórcios com milho + *Urochloa ruziziensis*, girassol + *Urochloa ruziziensis* e milho + *Crotalaria spectabilis* foram as melhores alternativas para o manejo integrado de plantas daninhas, por reduzirem a incidência e aumentarem o controle das principais espécies que foram detectadas durante a condução do experimento. Ao todo foram avaliados nove tratamentos de cobertura e manejo do solo em delineamento de blocos casualizados empregando a técnica de sobressemeadura. Os tratamentos aplicados

pelos pesquisadores foram: pousio PD, pousio PC, *Crotalaria spectabilis*, *Crotalaria breviflora*, milho + *Crotalaria spectabilis*, *Pennisetum glaucum*, *Urochloa ruziziensis*, *Cajanus cajan*, girassol + *Urochloa ruziziensis*, *Stylosanthes*, *Vigna unguiculata*, *Urochloa brizantha* e milho + *Urochloa ruziziensis* em parcelas de 5 x 5 m, e contabilizando e identificando todas as plantas daninhas, porém somente as quatro espécies com maior densidade populacional foram coletadas. As plantas daninhas avaliadas foram: *Digitaria horizontalis*, *Digitaria insularis*, *Porophyllum ruderale* e *Tridax procumbens*. Além disso, São Miguel et al. (2018) verificaram que os tratamentos com pousio apresentaram maior população de plantas daninhas em relação aos demais, em todas as épocas de avaliação. *Digitaria horizontalis* apresentou a maior produção de fitomassa na maioria das épocas de avaliação.

Para agricultores que apenas produzem grãos, os ganhos também são altos, pois desta forma o solo, que é um dos maiores patrimônios do produtor, será mantido coberto por um período muito maior, o que evita processos erosivos e empobrecimento do solo com perdas de matéria orgânica, argila e nutrientes (PARIZ et al, 2017; SÃO MIGUEL et al, 2018; MOMESSO et al., 2019). A seguir, são apresentados os resultados de manejo com sobresemeadura feitos por Delazeri et al. (2019) (Figuras 5 e 6).

Figura 5 – Aveia preta 7 dias após a colheita da soja, semeadura 20 dias antes da colheita.



Foto: Delazeri (2019)

Figura 6 - Aveia preta 7 dias após a colheita da soja, semeadura 20 dias antes da colheita.



Foto: Delazeri (2019)

Além de conservar e proteger o solo com a massa vegetal estabelecida em poucos dias após a colheita da cultura antecessora, essa forma de semeadura favorece uma supressão maior as plantas daninhas do local, sendo assim, o produtor terá uma área mais limpa e com maior facilidade de manejo no pré-plantio da cultura de verão (BUSSCHER, 1996; SÃO MIGUEL et al, 2018; PACHECO et al., 2018; CRUSCIOL et al., 2015; LAROCA et al., 2018; MOMESSO et al., 2019).

Neste sentido, Laroca et al. (2018) verificaram que os benefícios do emprego da sobressemeadura sobre a Qualidade do solo e produtividade de soja em sistema de integração lavoura-pecuária em plantio direto e sua relação com a produtividade de soja (*Glycine max*) em sistema de integração lavoura-pecuária, com consórcio entre gramíneas e leguminosas na fase pastagem. O experimento foi realizado no Estado de Mato Grosso, em um Latossolo Vermelho distrófico, em que gramíneas (*Megathyrsus maximus* <BRS Tamani> e *Urochloa brizantha* <BRS Piatã>),

consorciadas com feijão-caupi (*Vigna unguiculata* <BRS Tumucumaque>) e feijão-guandu (*Cajanus cajan* <BRS Mandarin>), foram cultivadas após a colheita da soja. Laroca e colaboradores (2018) verificaram que os consórcios com leguminosas proporcionaram incrementos dos estoques de C e N total. Além disso, foi verificado que os consórcios causaram o aumento de C e N da biomassa microbiana, enquanto os cultivos solteiros contribuíram para o estresse da microbiota do solo. Por fim, os autores atestaram que a qualidade do solo foi elevada com os consórcios entre gramíneas e leguminosas, com efeitos positivos sobre a produtividade de grãos de soja (LAROCA et al., 2018).

Levando-se em conta a necessidade de forragem para alimentação animal por parte do produtor rural, pode-se verificar que, após 30 dias, a forragem obtida por sobressemeadura estava apta a ser ingerida (Figuras 7 e 8).

Figura 7 - Plantas de aveia preta 25 após a colheita da soja, semeadas 20 dias antes da colheita



Foto: Delazeri (2019)

Figura 8 - Planta de aveia preta com 60 cm de altura 45 dias após colheita da soja, semeada 20 dias antes.



Foto: Delazeri (2019)

Similarmente, Andrade (2015) concluiu que cultivo das forrageiras *Urochloa ruziziensis*, *U. brizantha*, *Panicum maximum* e *Pennisetum americanum* de forma solteira empregando sobressemeadura proporcionaram maiores produtividades de forragens em relação ao cultivo consorciado com a soja. Ao avaliar a produção de forragem e a composição bromatológica de diferentes espécies forrageiras consorciadas com a soja e em cultivo solteiro, foi verificado que as forrageiras *Urochloa ruziziensis* e *U. brizantha*, quando semeadas em cultivo consorciado, apresentaram melhor valor nutritivo com o decorrer do período de outono-inverno. Além disso, Andrade (2015) avaliou uma série de componentes de produtividade de forragem e a composição bromatológica das espécies forrageiras. As espécies *Urochloa ruziziensis*, *U. brizantha*, *Panicum maximum* e *P. infestans* apresentaram maior capacidade produtiva de forragem, tanto cultivadas em consórcio com a soja quanto solteiras em

relação ao *Pennisetum americanum*.

3 Sobressemeadura: etapas envolvidas para o manejo eficiente

Para a devida aplicação da sobressemeadura, algumas variáveis inerentes ao manejo devem ser consideradas, especialmente quando feita a sobressemeadura em áreas cultivadas na Região Sul do Brasil em que se tem por finalidade a instalação de espécies forrageira no período outono-inverno-primavera. Conforme Moreira (2006), o sucesso da sobressemeadura deve levar em consideração os aspectos relacionados a: 1) controle de pragas e invasoras; 2) espécies a serem introduzidas; 3) equipamentos para semeadura; 4) fertilidade do solo; 5) necessidade do uso de irrigação e; 6) ocorrência de chuvas. Entretanto, neste capítulo são feitas novas considerações a respeito de outros fatores relevantes para o sucesso do emprego da sobressemeadura, sendo apresentados em termos de tomadas de decisão na etapa de planejamento, etapa de execução e etapa de análise dos resultados da sobressemeadura.

3.1 Etapa de planejamento

Inicialmente o produtor rural deve analisar a cultura que está plantada no instante do planejamento deste manejo, bem como avaliar qual será implantada com o propósito de estabelecer o momento adequado de efetuar a sobressemeadura.

Outra variável importante a ser levada em consideração é o equipamento que fara a semeadura, se irá ser feita com avião (Figura 9) ou trator tendo espalhador acoplado (Figura 10). No caso em que o trator é empregado, deve-se tomar o cuidado em ajustar o processo de pulverização com o de semeadura, para que ambos atinjam a mesma faixa de área coberta, desta forma os dois equipamentos utilizarão o mesmo rastro, não havendo um amassamento excessivo de cultura já implantada.

Figura 9 - Semeadura aérea



Foto: Nativa Aviação Agrícola

Figura 10 – Distribuidor de sementes a lanço



Foto: Delazeri (2019)

3.2 Etapa de execução com tratores

O ajuste deve ser feito levando em conta a área de cobertura do aparelho que fará a semeadura, a fim de evitar faixas em que não haja sementes e, conseqüentemente, não havendo o desenvolvimento da cultura implantada. Caso ocorra uma cobertura irregular, haverá falhas que, em muitos casos, o produtor deverá fazer uma semeadura posterior. Porém, como consequência, haverá plantas em diferentes estádios de desenvolvimento. No caso de pastejo, plantas em diferentes estádios terão uma diferente procura do animal para consumo, normalmente preferindo plantas mais novas.

Deve-se levar em consideração que no processo de sobressemeadura a lanço, existe uma perda maior de sementes, quando comparado ao processo utilizado máquinas semeadoras em linha. Isso se deve a um maior dano a semente no momento da distribuição e por uma certa quantia de sementes não ser posicionada em locais propícios para a germinação, onde falte umidade ou restos culturais que façam uma cobertura inadequada da semente.

Levando em conta o fato citado anteriormente, no momento da semeadura, deve-se colocar uma taxa que varia entre 20 a 40% a mais de sementes por área, a fim de ajustar a população de plantas, além da correção referente ao poder germinativo da semente. Quando feita a sobressemeadura na cultura da soja, o momento para execução desta prática é nos estádios fenológicos R5 a R7 (Figura 11) (ANDRADE, 2015; PACHECO et al., 2008; PACHECO et al., 2009; PACHECO et al., 2013; SILVA et al. 2013).

Figura 11 - Cultura da soja no momento da semeadura da aveia preta



Foto: Delazeri (2019)

3.3 Outras tecnologias

Além do distribuidor centrífugo acoplado no trator e da semeadura através da aviação agrícola, estão surgindo novas tecnologias para sobresemeadura. Existe um sistema pneumático instalados nos pulverizadores autopropelidos, chamado de Ponte Verde (Figura 12), que proporciona a semeadura em toda a extensão da barra de pulverização. Esta estratégia tem garantido a cobertura com melhor uniformidade, utilizando o mesmo rastro da pulverização, reduzindo o tempo de operação, as perdas por amassamento e o consumo de combustível (CULTIVAR, 2018).

Figura 12 - Semeador pneumático na barra de pulverização do semeador pneumático



Foto: CULTIVAR, 2018

O semeador pneumático que realiza a semeadura de mix de sementes finas é composto por turbina, misturador de sementes e saída de sementes. A turbina é responsável por fornecer o ar necessário para a condução de sementes através dos tubos condutores. O misturador e separador de sementes realiza a mistura das diferentes sementes para distribuí-las uniformemente através da saída de sementes, garantindo a qualidade da distribuição de cobertura. Este sistema está disponível para os modelos com 30 metros de barra, com uniformidade garantida em toda a extensão da barra (CULTIVAR, 2018).

3.4 Etapa de análise e verificação dos resultados

Feita a semeadura no período adequado e tendo as condições favoráveis irá ocorrer o processo germinativo (Figura 13) e o desenvolvimento da cultura (Figura 14). O sucesso da sobressemeadura depende de alguns fatores. Condições meteorológicas, principalmente precipitação, sendo da véspera da semeadura até dez dias depois da emergência. Também dependa da capacidade de germinação e crescimento da planta de cobertura em superfície; do desfolhamento da cultura além da incidência direta de luz sobre a superfície do solo (PACHECO et al., 2008; PACHECO et al., 2013).

Figura 12 - Detalhe da germinação e enraizamento da aveia preta



Foto: Delazeri (2019)

Figura 13 - Plântula de aveia preta no memento da colheita da soja



Foto: Delazeri (2019)

Quando feita a sobressemeadura na cultura do milho, o período adequado para efetuar a semeadura é quando a cultura estiver próxima ao ponto de colheita, sendo que o número de dias antecedendo a colheita varia de acordo com a cultura a ser sobressemeada e da finalidade deste processo. Cabe salientar que tanto quando feita em soja quanto em milho, deve-se ter o cuidado para esse processo não ser realizado muitos dias antes da colheita, pois o crescimento da vegetação semeada pode ocasionar problemas operacionais na colheita (PACHECO et al., 2018; MOMESSO et al., 2019).

A sobressemeadura sendo realizada no momento adequado, fazendo a colheita no momento certo, logo após a retirada da soja ou milho, poderá se observar ótimos resultados. Em alguns dias a pastagem, ou cobertura de solo já estará implantada e com bom aporte de massa verde, deixando a área com o solo bem protegido (BUSSCBER et al., 1996; MOREIRA, 2006; ANDRADE, 2015; PACHECO et al., 2018; MOMESSO et al., 2019).

Considerações finais

A sobressemeadura é viável no Rio Grande do Sul, sendo uma alternativa para que seja realizada a integração lavoura-pecuária e para rápida cobertura do solo. Além disso, também se considera que o sucesso da utilização desta prática dependerá do manejo a ser adotado decorrente de requerimentos específicos quando se adota mistura de culturas para semeadura de forragem.

Referências

- ANDRADE, C. A. O. de. **Sobressemeadura de espécies forrageiras em soja para viabilidade do plantio direto e integração lavoura-pecuária no Tocantins**. 2015. 63p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Tocantins, Gurupi.
- BERNOUX, M. et al. Cropping systems, carbon sequestration and erosion in Brazil, a review. **Agronomy for sustainable development**, v. 26, n. 1, p. 1-8, 2006.
- BUSSCBER, W. J et al. Conservation farming in southern Brazil: using cover crops to decrease erosion and increase infiltration. **Journal of Soil and Water Conservation**, v. 51, n. 3, p. 188-192, 1996.
- CARVALHO, P. C. de F. et al. **Integração soja-bovinos de corte no Sul do Brasil**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2011. 62p (Boletim Técnico) Disponível em: <https://www.aliancasipa.org/wp-content/uploads/2018/01/1-EDICAO-INTEGRACAO-NO-SUL-DO-BRASIL-SOJA-BOVINOS-DE-CORTE.pdf>. Acesso em: 22 maio 2019
- COGO, N. P.; LEVIEN, R.; SCHWARZ, R. A. Perdas de solo e água por erosão hídrica influenciadas por métodos de preparo, classes de declive e níveis de fertilidade do solo. **Rev. Bras. Ciênc. Solo**, Viçosa, v. 27, n. 4, p. 743-753, agos. 2003.
- CRUSCIOL, C. A. C. et al. Improving soil fertility and crop yield in a tropical region with palisadegrass cover crops. **Agronomy Journal**, v. 107, n. 6, p. 2271-2280, 2015.
- CRUSCIOL, C. A. C. et al. An Innovative Crop–Forage Intercrop System: Early Cycle Soybean Cultivars and Palisadegrass. **Agronomy**

Journal, Madison, v. 104, n. 4, p. 1085-1095, 2012.

CULTIVAR. **Imperador 3.0**. Cultivar Máquinas, 2018. Disponível em: <https://www.grupocultivar.com.br/artigos/imperador-3-0>. Acesso em: 23 abr. 2019

EMATER. **Estimativa inicial da Emater/RS-Ascar projeta aumento da área da soja no RS**. 2017a. Disponível em: <http://www.emater.tche.br/site/multimidia/noticias/detalhe-noticia.php?id=26799#>. XOR8K8hKjDd. Acesso em: 5 abr. 2019

EMATER. **Safra de inverno 2017, 1º estimativa**. 2017b. Disponível em: http://www.emater.tche.br/site/arquivos_pdf/safra/safraTabela_01082017.pdf. Acesso em: 5 abr. 2019

KLEIN, V. A.; BOLLER, W. Avaliação de diferentes manejos de solo e métodos de semeadura em áreas sob sistema de plantio direto. **Ciência Rural**, v. 25, n. 3, p. 395-8, 1995.

LAROCA, J. V. S. et al. Soil quality and soybean productivity in crop-livestock integrated system in no-tillage. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v. 53, n. 11, p. 1248-1258, 2018.

ACHADO, O. D. C.; et al. Acurácia das semeadoras-adubadoras à taxa variável. **Ciência Rural**, v. 45, n. 7, p. 1205-1213, 2015.

MERTEN, G. H. et al. No-till surface runoff and soil losses in southern Brazil. **Soil and Tillage Research**, v. 152, p. 85-93, 2015.

MOMESSO, L. et al. Impacts of Nitrogen Management on No-Till Maize Production Following Forage Cover Crops. **Agronomy Journal**, v. 111, n. 2, p. 639-649, 2019.

MOREIRA, A. L. **Melhoramento de pastagem através da técnica de sobressemeadura de forrageiras de inverno**. Presidente Prudente: Agencia Paulista de Tecnologias do Agronegócio – APTA – Pólo Regional da Alta Sorocabana, 2006.

NOGUEIRA, C. A. A.; DOS REIS, A. V.; VASCONCELOS, M. B. S. Dosador de fertilizante com dupla saída desenvolvido para agricultura familiar-avaliação da vazão mássica. **Revista Engenharia na Agricultura (REVENG)**, v. 24, n. 6, p. 505-512, 2016.

PACHECO, L. P. et al. Phytomass production and micronutrient cycling by cover crops in the Brazilian cerrado of Goiás. **Comunicata Scientiae**, v. 9, n. 1, p. 12-18, 2018.

PACHECO, L. P. et al. Produção de fitomassa e acúmulo de nutrientes por plantas de cobertura no Cerrado piauiense. **Bragantia**, v. 72, p. 237-246, 2013.

PACHECO, L. P. et al. Desempenho de plantas de cobertura em sobressemeadura na cultura da soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43, n.7 p.815-823, 2008.

PACHECO, L. P. et al. Sobressemeadura da soja como técnica para supressão da emergência de plantas daninhas. **Planta Daninha**, v.27, p.455-463, 2009.

PARIZ, C. M. et al. Production, nutrient cycling and soil compaction to grazing of grass companion cropping with corn and soybean. **Nutrient Cycling in Agroecosystems**, v. 108, n. 1, p. 35-54, 2017.

PASCOTINI, P. B. Integração lavoura-pecuária, uma solução inteligente! SEBRAE. 2018. Disponível em: <https://sebraers.com.br/gaos-em-sistema/integracao-lavoura-pecuaria-uma-solucao-inteligente/>. Acesso em: 2 abr. 2019

SÃO MIGUEL, A. S. D. C. et al. Cover Crops in the Weed Management in Soybean Culture. **Planta Daninha**, v. 36, p. 1-10, 2018.

SILVA, W. B et al. Desenvolvimento inicial de *Urochloa ruziziensis* e desempenho agrônômico da soja em diferentes arranjos espaciais no cerrado Mato-Grossense. **Bragantia**, v. 72, p.146-153, 2013.

TIECHER, T. **Manejo e conservação do solo e da água em pequenas propriedades rurais no sul do Brasil**: práticas alternativas de manejo visando a conservação do solo e da água. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2016. Disponível em: http://www.agrisus.org.br/arquivos/livro_RGS.pdf. Acesso em: 22 maio 2019.

SOBRE OS AUTORES

Aimê Cunha Arruda – Mestranda e bolsista CAPES do Programa de Mestrado em Atenção Integral à Saúde (Unicruz/Unijuí, RS, Brasil). Bacharel em Fisioterapia pela Universidade de Cruz Alta (Unicruz, RS, Brasil). Equitadora do Centro de Equoterapia Unicruz, licenciada pela Associação Nacional de Equoterapia (Ande, Brasil).

Aline Padilha de Fraga – Pós-doutorado em Diagnóstico e Monitoramento de Doenças Bovinas (UNICRUZ, 2018). Doutora em Biologia Celular e Molecular Aplicada a Saúde (ULBRA, 2018). Mestre em Ciências Veterinárias (UFRGS, 2014). Graduada em Medicina Veterinária (ULBRA, 2011). Colaboradora do Laboratório de Diagnóstico Molecular (ULBRA). E-mail: alinefraga.vet@gmail.com

Betina Dvoranovski Pivetta – Graduanda em Agronomia pela Universidade de Cruz Alta. Integra o quadro de pesquisa do Laboratório de Entomologia-UNICRUZ.

Bruno Brandão Feltrin – Graduando em Agronomia pela Universidade de Cruz Alta. Integra o quadro de pesquisa do Laboratório de Entomologia-UNICRUZ.

Camila Estéfani Piccin Masiero – Graduanda em Agronomia pela Universidade de Cruz Alta. Integra o quadro de pesquisa do Laboratório de Entomologia-UNICRUZ realizando trabalhos na área de Ecologia e Manejo Integrado de Insetos.

Carolina Pereira Vincenzi – Graduanda em Agronomia pela Universidade de Cruz Alta. Integra o quadro de pesquisa do Laboratório de Entomologia-UNICRUZ realizando trabalhos na área de Ecologia e Manejo Integrado de Insetos.

Caroline Andrade da Veiga – Mestre em Desenvolvimento Rural (UNICRUZ, 2018). Graduada em Administração de Empresas (UNICRUZ, 2015). Cursando MBA em Assessoria Executiva (UNINTER). Secretária Executiva da Fundação Universidade de Cruz Alta (UNICRUZ). E-mail: ma.caroline@gmail.com.br

Caroline Alegransi – Graduanda no curso de Farmácia pela Universidade de Cruz Alta (UNICRUZ), atualmente atua como bolsista de iniciação tecnológica pela UNICRUZ no laboratório de plantas medicinais e estresse oxidativo (LAMOXX), com experiência em análises toxicológicas por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência CLAE/HPLC; email: calegransi@gmail.com

Claudia Maria Prudêncio de Mera – Doutora em Desenvolvimento Rural (PGDR/UFRGS, 2011). Mestre em Extensão Rural (UFSM, 2005). Graduada em Ciências Econômicas (UNICRUZ, 1995). Professora do Curso de Mestrado Profissional em Desenvolvimento Rural da Universidade de Cruz Alta - UNICRUZ. Professora do Programa de Pós-Graduação em Práticas Socioculturais e Desenvolvimento Social (UNICRUZ.). Professora do Centro de Humanas e Sociais (UNICRUZ). Integrante dos Grupos de Pesquisa: Produção Agrícola Sustentável (UNICRUZ). E-mail: cmera@unicruz.edu.br

Cristiane Kaiper – Graduada em Ciências Biológica - Licenciatura Plena e Especialização em Gestão e Desenvolvimento Sustentável no meio Rural pela Universidade de Cruz Alta. Trabalha atualmente junto ao laboratório de cultura de tecidos vegetais “in vitro” da Universidade de Cruz Alta. Tem experiência em cultivo in vitro de plantas.

Daniele Furian Araldi – Mestrado em Produção Animal pela Universidade Federal de Santa Maria, 2003. Graduação em Zootecnia pela Universidade Federal de Santa Maria, 2000. Professor Adjunto da Universidade de Cruz Alta, nos cursos de Agronomia e Medicina Veterinária. Atua na área de estratégias para intensificação e viabilização da pecuária regional. Coordenadora do Laboratório de Estudos e Pesquisas

em Produção Animal (LEPAn/Unicruz). E-mail: daraldi@unicruz.edu.br.

Daniele Mariath Bassuino – Doutora em Ciências Veterinárias, com ênfase em Patologia Veterinária (PPGCV, UFRGS 2017). Mestre em Ciências Veterinárias, com ênfase em Patologia Veterinária (PPGCV, UFRGS 2015). Graduada em Medicina Veterinária pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2012). Docente permanente do Mestrado Profissional em Desenvolvimento Rural da Universidade de Cruz Alta (UNICRUZ). Professora Titular do curso de Medicina Veterinária da UNICRUZ. Integrante dos grupos de pesquisa: Produção Agrícola Sustentável e do Grupo Integrado de Pesquisa em Saúde Animal (UNICRUZ). E-mail: dbassuino@unicruz.edu.br

Deoclides de Oliveira Neto – Possui graduação em Administração pela Universidade Federal de Santa Maria (2002) e graduação em Gestão Comercial pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (2011). Atualmente é Sócio Proprietário da DRON Geotecnologia Ltda. Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Agricultura de Precisão. E-mail: deoclidessolveiraneto@gmail.com

Dionatan Pesamosca Manfio – Graduando em Agronomia pela Universidade de Cruz Alta. Integra o quadro da Área Experimental de Produção Vegetal-UNICRUZ realizando implantação, condução e colheita de experimentos em todas as culturas avaliadas.

Douglas Knob – Graduado em Medicina Veterinária pela UNICRUZ (2015). Consultor em pecuária leiteira. E-mail: knobdouglas@hotmail.com

Domingos Benedetti Rodrigues – Pós-Doutorando em Direito pela URI – Campus de Santo Ângelo (RS). Doutor em Educação nas Ciências pela UNIJUI (RS). Mestre em Direitos Sociais e Políticas Públicas pela UNISC. Graduado em Ciências Jurídicas e Sociais pela FADISA - Santo Ângelo. Graduado na Licenciatura em Artes Práticas Habilitação em Técnicas Agrícolas – UNIJUI. Professor do Mestrado Profissional em

Desenvolvimento Rural e do curso de Direito da Universidade de Cruz Alta – UNICRUZ. Professor do curso de Direito da Sociedade Educacional de Três de Maio – SETREM. Pesquisador. Membro do Grupo de Pesquisas Jurídicas – GPJUR da UNICRUZ. Advogado. mingojuslex@yahoo.com.br

Eduardo Engel – Engenheiro Agrônomo (UNICRUZ, 2019). Integra o quadro de pesquisa do Laboratório de Entomologia-UNICRUZ realizando trabalhos na área de Ecologia e Manejo Integrado de Insetos.

Gabriel Colvero Carli – Aluno do Mestrado Profissional em Desenvolvimento Rural da Universidade de Cruz Alta (UNICRUZ), linha Produção Animal. Pós-Graduação em produção e reprodução de bovinos (QUALITTAS, 2018). Graduado em Medicina Veterinária pela UNICRUZ (2013). Trabalha com reprodução animal e técnicas de aspirações foliculares. Atuou na empresa *Inventia Genetcs Technologies* (IGT, Austrália) na área de aspiração folicular. Integrante do grupo de pesquisa Produção Agrícola Sustentável (UNICRUZ). E-mail: gabriel.carli@hotmail.com

Guilherme Konradt – Doutor em Ciências Veterinárias, com ênfase em Patologia de Suínos (PPGCV, UFRGS 2018). Mestre em Ciências Veterinárias, com ênfase em Patologia de Ruminantes (PPGCV, UFRGS 2016). Graduado em Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Santa Maria (2014). Docente do curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* de Produção de Bovinos de Leite (UNICRUZ). Professor do curso de Medicina Veterinária da UNICRUZ. Integrante do grupo de pesquisa Grupo Integrado de Pesquisa em Saúde Animal (UNICRUZ). E-mail: gkonradt@unicruz.edu.br

Guilherme Prevedello Bronzatti – Graduando em Agronomia pela Universidade de Cruz Alta. Integra o quadro da Área Experimental de Produção Vegetal-UNICRUZ realizando implantação, condução e colheita de experimentos em todas as culturas avaliadas.

Jackson Ernani Fiorin – Doutor em Ciência do Solo (UFSM, 2008), Mestre em Agronomia: Área Biodinâmica do Solo (UFSM, 1993), Graduado em Agronomia (UFSM, 1990). Professor do Curso de Agronomia e do Mestrado Profissional em Desenvolvimento Rural da Universidade de Cruz Alta (UNICRUZ), Pesquisador da CCGL Tecnologia na Área de Manejo, Fertilidade do Solo e Agricultura de Precisão. Integrante dos Grupos de Pesquisa: Produção Agrícola Sustentável (UNICRUZ), Manejo do Solo (UFSM), Interações Superfície Atmosfera na Rede Sulflux (UFSM) e Grupo de Pesquisa em Agricultura na Região das Missões (URI). E-mail: jafiorin@unicruz.edu.br

Jana Koefender – Possui graduação em Agronomia pela Universidade Federal de Santa Maria (1990), mestrado (1992) e doutorado (2007) em Agronomia pela Universidade Federal de Santa Maria-UFSM. Atualmente é professora Titular III no Curso de Agronomia e do Mestrado Profissional em Desenvolvimento Rural e do Programa de Pós-Graduação em Práticas Socioculturais e Desenvolvimento Social da Universidade de Cruz Alta. Coordena projetos para o desenvolvimento regional e é Gestora do polo de Inovação Tecnológica do Alto Jacuí. Tem experiência na área das Ciências Agrárias, com ênfase em Manejo e Tratos Culturais de Plantas, atuando principalmente nos seguintes temas: Ecofisiologia dos cultivos agrícolas, Bioclimatologia, Plantas medicinais, condimentares e hortaliças. Atua também em pesquisas sobre a Agricultura familiar - meio ambiente e as práticas socioculturais. E-mail: jkoefender@unicruz.edu.br

Jaine Juliane Muhl – Aluno do Mestrado Profissional em Desenvolvimento Rural da Universidade de Cruz Alta (UNICRUZ), linha Produção Animal. Graduada em Medicina Veterinária pela UNICRUZ (2015). Integrante do grupo de pesquisa Produção Agrícola Sustentável (UNICRUZ). E-mail: jamuhl.medvet@gmail.com

João Fernando Zamberlan – Doutor em Engenharia Agrícola: Área de Concentração Engenharia de Água e Solo (UFSM, 2011). Mestre em Engenharia Agrícola (UFSM, 2007). Graduado em Agronomia (UFSM,

2000). Professor do Curso de Mestrado Profissional em Desenvolvimento Rural e do MBA em Gestão do Agronegócio da Universidade de Cruz Alta - UNICRUZ. Professor dos Cursos de Agronomia e Engenharia Ambiental e Sanitária da UNICRUZ. Integrante dos Grupos de Pesquisa: Produção Agrícola Sustentável (UNICRUZ), Fitotecnia (UNICRUZ), Recursos Hídricos na Agricultura (UFSM) e Grupo de Pesquisa em Desenvolvimento e Agronegócios – GPD&A (UEMS). Atua nas áreas de Engenharia de Água e Solo, Agronegócio, Sensoriamento Remoto e Sustentabilidade. E-mail: jfzamberlan@unicruz.edu.br.

Jorge Vinicius de Matos – Graduado em Agronomia pela IDEAU, MBA em Gestão Empresarial pela FGV. jorgev.matos@yahoo.com.br.

Jose Luiz Tragnago – Engenheiro Agrônomo (UFSM, 1975), mestre em Genética e Melhoramento pela Universidade Federal de Viçosa (1981). Coordenador do curso de Agronomia na Universidade de Cruz Alta.

Júlia Rocha Portella – Graduanda de Agronomia pela Universidade de Cruz Alta. Tem experiência em cultivos irrigados e plantas de lavoura onde desenvolve trabalhos com drones para avaliação de população de plantas e falhas de semeadura em sistemas irrigados e sequeiro. Atualmente é aluna especial do Mestrado Profissional em Desenvolvimento Rural da Unicruz. E-mail: ju-port@hotmail.com

Juliane Nicolodi Camera – Mestrado em Fitopatologia pela Universidade de Passo Fundo (2011), doutorado em Fitopatologia pela Universidade de Passo Fundo (2015), com período sanduíche na Iowa State University (USA) e Pós-Doutorado pela Universidade de Cruz Alta (2016). Professora do curso de Agronomia e do Mestrado Profissional em Desenvolvimento Rural da Unicruz. Atua nas linhas de pesquisa de controle químico de doenças, relação patógeno-hospedeiro, epidemiologia de doenças, detecção e identificação de fitopatógenos, desenvolve projetos com Plantas medicinais e Plantas alimentícias não convencionais. E-mail: jcamera@unicruz.edu.br

Juliano Nunes Alves – Doutor em Administração (PPGA/UFSM, 2016). Mestre em Administração (PPGA/UFSM, 2011). Graduado em Administração (Unicruz, 2005). Professor do Curso de Mestrado Profissional em Desenvolvimento Rural da Universidade de Cruz Alta - UNICRUZ. Professor do Centro de Humanas e Sociais (UNICRUZ). Coordenador do Curso de Administração (CCHS/UNICRUZ). Integrante dos Grupos de Pesquisa: Produção Agrícola Sustentável (UNICRUZ) e Líder do Grupo de Estudo e Pesquisa em Desenvolvimento Regional - GEPEDER – (UNICRUZ). E-mail: admjuliano@gmail.com

Júnior Almeida – Graduando em Agronomia pela Universidade de Cruz Alta. Integra o quadro de pesquisa do Laboratório de Entomologia-UNICRUZ.

Keila Roberta da Cruz Ropke – Graduação em Administração pela Universidade de Cruz Alta (2008). Mestranda do Curso de Mestrado Profissional em Desenvolvimento Rural da Universidade de Cruz Alta - UNICRUZ. Atua como Técnico Administrativo - Gabinete de Projetos da Universidade de Cruz Alta.

Kurt Arns – Engenheiro Agrônomo (UFSM, 1983), mestre em Agronomia pela Universidade de Passo Fundo (2007). Professor da Universidade de Cruz Alta, atualmente realiza pesquisa na área de máquinas agrícolas e mecanização.

Lara Moreira de Souza – Graduanda em Agronomia pela Universidade de Cruz Alta. Integra o quadro de pesquisa do Laboratório de Entomologia-UNICRUZ.

Lucas Carvalho Siqueira – Doutor em Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Santa Maria, 2011. Professor Titular da Universidade de Cruz Alta. Atua principalmente nos seguintes temas: Desenvolvimento Rural Sustentável; Estratégias para viabilização do uso de tecnologias e intensificação da Bovinocultura de Corte e leite; Fertilidade Pós-parto em bovinos e Saúde Uterina. Integrante dos Grupos

de Pesquisa: Produção Agrícola Sustentável (UNICRUZ) e Saude Animal (UNICRUZ). E-mail: lusiqueira@unicruz.edu.br.

Luciana Dalla Rosa – Pós-doutorado em Medicina veterinária Preventiva com ênfase em Parasitologia Animal (UFSM, 2015). Doutora em Medicina Veterinária (UFSM, 2014). Mestre em Ciência Animal (UDESC, 2010). Graduada em Medicina Veterinária (UDESC, 2008). Atuou como Professora do Curso de Medicina Veterinária e do Mestrado Profissional em Desenvolvimento Rural (UNICRUZ). Atualmente é professora adjunta na UFRGS na disciplina de Parasitologia para os cursos da graduação em Medicina Veterinária e Zootecnia. Integrante dos Grupos de Pesquisa: Produção Agrícola Sustentável (UNICRUZ) e Grupo Integrado de Pesquisa em Saúde Animal (UNICRUZ). E-mail: lucianadallarosa@gmail.com

Luiza da Rosa Vidal – Graduada em Agronomia pela Universidade de Cruz Alta. Foi bolsista de iniciação científica na área de irrigação e hidráulica agrícola. Trabalha atualmente junto ao laboratório de multianálise da Mondial fertilizantes. Tem experiência em análises laboratoriais e avaliação de lâminas aplicadas por sistemas de irrigação. E-mail: luizarvidal@hotmail.com

Manuela Heck – Aluna de graduação do curso de Medicina Veterinária da Universidade de Cruz Alta (UNICRUZ). Estagiária do Laboratório de Patologia Veterinária e da Área de Produção Animal da UNICRUZ. Atualmente é bolsista de Iniciação Científica (PIBIC/UNICRUZ) do projeto intitulado de “Causas de abortos em animais de produção”. E-mail: heckm48@gmail.com

Marco Ivan Rodrigues Sampaio – Professor Assistente da Universidade de Cruz Alta. Engenheiro Agrônomo formado pela Universidade Federal de Santa Maria em 2005 e Graduação em formação de Professores para a Educação Profissional dela UFSM em 2013. Especialista em Geomática e Mestre em Agricultura de Precisão pela UFSM. Tem experiência na área de agronomia, com ênfase em topografia, GPS, geodésia, Vants e sistemas

de informação geográfica. E-mail: marsampaio@unicruz.edu.br

Maurício Paulo Batistella Pasini – Engenheiro Agrônomo (UFSM, 2012), Consultor, Especialista em Geomática (UFSM, 2012), Mestre em Agronomia (UFSM, 2014), Doutor em Agronomia (UFSM, 2016) pela Universidade Federal de Santa Maria. Professor do Curso de Agronomia da Universidade de Cruz Alta. Coordenador do Laboratório de Entomologia e da Área Experimental da Universidade de Cruz Alta. E-mail: mpasini@unicruz.edu.br

Patrícia Cristina Simon – Possui Graduação em Agronomia pela Sociedade Educacional Três de Maio - SETREM (2014). Especialista em Produção de Bovinos de Leite pela Universidade de Cruz Alta (2019). Discente do curso de Mestrado Profissional em Desenvolvimento Rural pela Universidade de Cruz Alta. Tem experiência na área de Agronomia, tendo realizado estágio de final de curso junto ao Laboratório de Análises de Sementes da SETREM, com ênfase na análise fisiológica de sementes. Em sua monografia de conclusão de curso realizou análise de qualidade sanitária de grãos de soja produzidos na região noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Após formada, iniciou atuação profissional na área de desenvolvimento de projetos de Licenciamento Ambiental. Além, disso, iniciou o trabalho em Assistência Técnica e Gerencial a Produtores de Leite, área a qual, atua até hoje. E-mail: patriciacsimon@yahoo.com.br

Patricia Wolkmer – Doutora em Ciências Biológicas: Bioquímica Toxicológica (2013). Professora adjunta do curso de Medicina Veterinária da UNICRUZ. Coordenadora do grupo de pesquisa Grupo Integrado de Pesquisa em Saúde Animal, coordenadora do laboratório de Patologia Clínica do HV da UNICRUZ. E-mail: pwolkmer@unicruz.edu.br

Paula Montagner – Doutora em Ciências (UFPEL, 2017). Mestre em Ciências (UFPEL, 2013). Graduada em Medicina Veterinária (UFPEL, 2010). Professora horista da Universidade de Cruz Alta (UNICRUZ). Colaboradora do Núcleo de Pesquisa, Ensino e Extensão em Pecuária (NUPEEC -UFPEL). E-mail: paulamontagner@gmail.com

Péricles Delazeri – Acadêmico do Curso de Agronomia da Universidade de Cruz Alta. Foi bolsista na área de produção de plantas e fisiologia de sementes. Possui experiência em cultura de tecidos e análise de sementes. E-mail: pericles.d.muller@gmail.com

Rafael Pivotto Bortolotto – Doutor em Educação nas Ciências: Fitotecnia (ESALQ/USP, 2011). Mestre em Agronomia (UFSC, 2007). Graduado em Agronomia (UFSC, 2004). Professor do Curso de Mestrado Profissional em Desenvolvimento Rural da Universidade de Cruz Alta - UNICRUZ. Professor do Curso de Agronomia e Engenharia Ambiental e Sanitária da UNICRUZ. Integrante dos Grupos de Pesquisa: Produção Agrícola Sustentável (UNICRUZ), Fitotecnia (UNICRUZ), Manejo do Solo (UFSC) e Grupo de Pesquisa em Agricultura na Região das Missões (URI). E-mail: rafaelpbortolotto@gmail.com

Roberta Cattaneo Horn – Possui graduação em Farmácia - Análises Clínicas pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (2005). É especialista em Toxicologia Aplicada pela Pontifícia Universidade Católica Do Rio Grande do Sul (2007). Mestre (2009) e Doutora (2011), em Ciências Biológicas - Bioquímica Toxicológica pela Universidade Federal de Santa Maria. É Professora Titular II da Universidade de Cruz Alta (UNICRUZ), onde ministra aulas nos Cursos de Graduação em Farmácia e Biomedicina, no Mestrado Profissional em Desenvolvimento Rural (colaboradora) e no Mestrado em Atenção Integral a Saúde (permanente). Atualmente, é Coordenadora de Pós-Graduação, Coordenadora do Grupo Interdisciplinar de Pesquisa em Saúde (GIPS), Coordenadora do Laboratório de Plantas Medicinais e Estresse Oxidativo (LAMOXY), pesquisadora do grupo de pesquisa em Produção Agrícola Sustentável, Membro da Comissão de Avaliação Institucional desta mesma Instituição. E-mail: rcattaneo@unicruz.edu.br

Rodrigo Fernando dos Santos Salazar – Graduação em Engenharia Bioquímica (2007) e mestrado em Engenharia Química pela Universidade de São Paulo (2009). Doutorado em Química pela Universidade Federal

de São Carlos (2013). Atualmente é Professor Titular da Universidade de Cruz Alta. Tem experiência na área de Engenharia Sanitária, com ênfase em Técnicas Avançadas de Tratamento de Águas. E-mail: rsalazar@unicruz.edu.br

Sabrina Lago Dalla Nora – Graduada em Agronomia pela Universidade de Cruz Alta. Integra o quadro de pesquisa do Laboratório de Entomologia-UNICRUZ realizando trabalhos na área de Ecologia e Manejo Integrado de Insetos.

Tamara Silvana Menuzzi Diverio – Pós-Doutora em Economia pela Universidade de Évora – Portugal. Doutora em Desenvolvimento Rural pela UFRGS – RS. Mestre em Engenharia de Produção pela UFSM-RS. Graduada em Ciências Econômicas pela UFSM e em Direito pela URI-FW. Professora do Mestrado Profissional em Desenvolvimento Rural da Universidade de Cruz Alta – UNICRUZ e professora do Departamento de Ciências Sociais Aplicadas da URI-FW. tdiverio@unicruz.edu.br

Tiago Antonio Heringer – Graduando no curso de Biomedicina pela Universidade de Cruz Alta (UNICRUZ), atualmente atua como bolsista de iniciação tecnológica pela FAPERGS no laboratório de plantas medicinais e estresse oxidativo da UNICRUZ (LAMOX), com experiência em análises toxicológicas por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência CLAE/HPLC; email: antoniother408@gmail.com

Tiago Bigolin – Doutorando em Agronegócios (CEPAN/UFRGS, 2019). Mestre em Desenvolvimento Rural (UNICRUZ, 2018). Especialista em Gestão Empresarial (SETREM, 2019). Graduado em Agronomia (SETREM, 2014). Integrante do Grupo de Pesquisa: Bioeconomia (UFRGS). E-mail: tiago.bigolin@ymail.com

Vanessa Schwanke Fontana Rebelato – Engenheira Agrônoma (UFSM, 2001), mestre em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Santa Maria (2004) e doutorado em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Santa Maria (2007). Atualmente é professora da Universidade

de Cruz Alta. Tem experiência na área de Engenharia Agrícola, com ênfase em Irrigação e Drenagem.

Yuri Wagner Pereira – Acadêmico do Curso de Agronomia da Universidade de Cruz Alta. Foi bolsista na área de produção e manejo de plantas. Possui experiência em cultura de tecidos, mandioca e batata doce. Atualmente bolsista no Laboratório de Multiplicação Vegetal Unicruz com a cultura da Batata Doce. E-mail: yuriwagner@hotmail.com

DESENVOLVIMENTO AGROPECUÁRIO SUSTENTÁVEL

Volume II

“E no que diz respeito à agricultura deste início de século 21, a dúvida torna-se tanto mais crucial quanto mais ela é envolvida e integrada pela indústria e pelos serviços, fazendo com que a divisão do sistema econômico em setores fique cada vez mais obsoleta e tornando suas dimensões territoriais cada vez mais significativas”.

(José Eli da Veiga)