

# ÁREA PLANTADA, PRODUTIVIDADE E PRODUÇÃO DE CULTURAS AGRÍCOLAS NO BRASIL

ARROZ, AVEIA, CEVADA, MILHO E SORGO

Marilaine de Sá Fernandes  
Gabriela Rodrigues Moraes  
Geovana Leão Martins Vitor  
Heitor Araújo Rezende  
Jefferson Primo Pereira Silva  
João Alfredo de Carvalho Schenke  
Nicoly de Jesus Costa  
Patrick Pereira Noetzold  
Ricardo Vilela de Sousa Veronez  
Wilmar Pereira Alves Júnior



**AMPLLA**  
EDITORA

# ÁREA PLANTADA, PRODUTIVIDADE E PRODUÇÃO DE CULTURAS AGRÍCOLAS NO BRASIL

ARROZ, AVEIA, CEVADA, MILHO E SORGO

Marilaine de Sá Fernandes  
Gabriela Rodrigues Moraes  
Geovana Leão Martins Vitor  
Heitor Araújo Rezende  
Jefferson Primo Pereira Silva  
João Alfredo de Carvalho Schenke  
Nicoly de Jesus Costa  
Patrick Pereira Noetzold  
Ricardo Vilela de Sousa Veronez  
Wilmar Pereira Alves Júnior



2024 - Ampla Editora

Copyright da Edição © Ampla Editora

Copyright do Texto © Os autores

Editor Chefe: Leonardo Pereira Tavares

Design da Capa: Ampla Editora

Diagramação: Juliana Ferreira

Revisão: Os autores

**Área plantada, produtividade e produção de culturas agrícolas no Brasil: arroz, aveia, cevada, milho e sorgo** está licenciado sob CC BY-NC 4.0.



Essa licença permite que outros remixem, adaptem e desenvolvam seu trabalho para fins não comerciais e, embora os novos trabalhos devam ser creditados e não possam ser usados para fins comerciais, os usuários não precisam licenciar esses trabalhos derivados sob os mesmos termos. O conteúdo da obra e sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores e não representam a posição oficial da Ampla Editora. O download e o compartilhamento da obra são permitidos, desde que os autores sejam reconhecidos. Todos os direitos desta edição foram cedidos à Ampla Editora.

ISBN: 978-65-5381-165-2

DOI: 10.51859/ampla.app652.1124-0

**Ampla Editora**

Campina Grande – PB – Brasil

contato@amplaeditora.com.br

www.amplaeditora.com.br



2024

# CONSELHO EDITORIAL

Alexander Josef Sá Tobias da Costa – Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Andréa Cátia Leal Badaró – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Andréia Monique Lermen – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Antoniele Silvana de Melo Souza – Universidade Estadual do Ceará

Aryane de Azevedo Pinheiro – Universidade Federal do Ceará

Bergson Rodrigo Siqueira de Melo – Universidade Estadual do Ceará

Bruna Beatriz da Rocha – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Bruno Ferreira – Universidade Federal da Bahia

Caio Augusto Martins Aires – Universidade Federal Rural do Semi-Árido

Caio César Costa Santos – Universidade Federal de Sergipe

Carina Alexandra Rondini – Universidade Estadual Paulista

Carla Caroline Alves Carvalho – Universidade Federal de Campina Grande

Carlos Augusto Trojaner – Prefeitura de Venâncio Aires

Carolina Carbonell Demori – Universidade Federal de Pelotas

Cícero Batista do Nascimento Filho – Universidade Federal do Ceará

Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Dandara Scarlet Sousa Gomes Bacelar – Universidade Federal do Piauí

Daniela de Freitas Lima – Universidade Federal de Campina Grande

Darlei Gutierrez Dantas Bernardo Oliveira – Universidade Estadual da Paraíba

Denilson Paulo Souza dos Santos – Universidade Estadual Paulista

Denise Barguil Nepomuceno – Universidade Federal de Minas Gerais

Dinara das Graças Carvalho Costa – Universidade Estadual da Paraíba

Diogo Lopes de Oliveira – Universidade Federal de Campina Grande

Dylan Ávila Alves – Instituto Federal Goiano

Edson Lourenço da Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí

Elane da Silva Barbosa – Universidade Estadual do Ceará

Érica Rios de Carvalho – Universidade Católica do Salvador

Fernanda Beatriz Pereira Cavalcanti – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”

Fredson Pereira da Silva – Universidade Estadual do Ceará

Gabriel Gomes de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas

Gilberto de Melo Junior – Instituto Federal do Pará

Givanildo de Oliveira Santos – Instituto Brasileiro de Educação e Cultura

Higor Costa de Brito – Universidade Federal de Campina Grande

Hugo José Coelho Corrêa de Azevedo – Fundação Oswaldo Cruz

Isabel Fontgalland – Universidade Federal de Campina Grande

Isane Vera Karsburg – Universidade do Estado de Mato Grosso

Israel Gondres Torné – Universidade do Estado do Amazonas

Ivo Batista Conde – Universidade Estadual do Ceará

Jaqueline Rocha Borges dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Jessica Wanderley Souza do Nascimento – Instituto de Especialização do Amazonas

João Henriques de Sousa Júnior – Universidade Federal de Santa Catarina

João Manoel Da Silva – Universidade Federal de Alagoas

João Vitor Andrade – Universidade de São Paulo

Joilson Silva de Sousa – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

José Cândido Rodrigues Neto – Universidade Estadual da Paraíba

Jose Henrique de Lacerda Furtado – Instituto Federal do Rio de Janeiro

Josenita Luiz da Silva – Faculdade Frassinetti do Recife

Josiney Farias de Araújo – Universidade Federal do Pará

Karina de Araújo Dias – SME/Prefeitura Municipal de Florianópolis

Katia Fernanda Alves Moreira – Universidade Federal de Rondônia

Laís Portugal Rios da Costa Pereira – Universidade Federal de São Carlos

Laíze Lantyer Luz – Universidade Católica do Salvador

Lindon Johnson Pontes Portela – Universidade Federal do Oeste do Pará

Lisiane Silva das Neves – Universidade Federal do Rio Grande

Lucas Araújo Ferreira – Universidade Federal do Pará

Lucas Capita Quarto – Universidade Federal do Oeste do Pará

Lúcia Magnólia Albuquerque Soares de Camargo – Unifacisa Centro Universitário

Luciana de Jesus Botelho Sodrê dos Santos – Universidade Estadual do Maranhão

Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas

Luiza Catarina Sobreira de Souza – Faculdade de Ciências Humanas do Sertão Central

Manoel Mariano Neto da Silva – Universidade Federal de Campina Grande

Marcelo Alves Pereira Eufrazio – Centro Universitário Unifacisa

Marcelo Williams Oliveira de Souza – Universidade Federal do Pará

Marcos Pereira dos Santos – Faculdade Rachel de Queiroz

Marcus Vinicius Peralva Santos – Universidade Federal da Bahia

Maria Carolina da Silva Costa – Universidade Federal do Piauí

Maria José de Holanda Leite – Universidade Federal de Alagoas

Marina Magalhães de Moraes – Universidade Federal do Amazonas

Mário César de Oliveira – Universidade Federal de Uberlândia

Michele Antunes – Universidade Feevale

Michele Aparecida Cerqueira Rodrigues – Logos University International

Milena Roberta Freire da Silva – Universidade Federal de Pernambuco

Nadja Maria Mourão – Universidade do Estado de Minas Gerais

Natan Galves Santana – Universidade Paranaense

Nathalia Bezerra da Silva Ferreira – Universidade do Estado do Rio Grande do Norte

Neide Kazue Sakugawa Shinohara – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Neudson Johnson Martinho – Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Mato Grosso

Patrícia Appelt – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Paula Milena Melo Casais – Universidade Federal da Bahia

Paulo Henrique Matos de Jesus – Universidade Federal do Maranhão

Rafael Rodrigues Gomides – Faculdade de Quatro Marcos

Reângela Cíntia Rodrigues de Oliveira Lima – Universidade Federal do Ceará

Rebeca Freitas Ivanicska – Universidade Federal de Lavras

Renan Gustavo Pacheco Soares – Autarquia do Ensino Superior de Garanhuns

Renan Monteiro do Nascimento – Universidade de Brasília

Ricardo Leoni Gonçalves Bastos – Universidade Federal do Ceará

Rodrigo da Rosa Pereira – Universidade Federal do Rio Grande

Rubia Katia Azevedo Montenegro – Universidade Estadual Vale do Acaraú

Sabryna Brito Oliveira – Universidade Federal de Minas Gerais

Samuel Miranda Mattos – Universidade Estadual do Ceará

Selma Maria da Silva Andrade – Universidade Norte do Paraná

Shirley Santos Nascimento – Universidade Estadual Do Sudoeste Da Bahia

Silvana Carloto Andres – Universidade Federal de Santa Maria

Silvio de Almeida Junior – Universidade de Franca

Tatiana Paschoalette R. Bachur – Universidade Estadual do Ceará | Centro Universitário Christus

Telma Regina Stroparo – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Thayla Amorim Santino – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Thiago Sebastião Reis Contarato – Universidade Federal do Rio de Janeiro

Tiago Silveira Machado – Universidade de Pernambuco

Virgínia Maia de Araújo Oliveira – Instituto Federal da Paraíba

Virginia Tomaz Machado – Faculdade Santa Maria de Cajazeiras

Walmir Fernandes Pereira – Miami University of Science and Technology

Wanessa Dunga de Assis – Universidade Federal de Campina Grande

Wellington Alves Silva – Universidade Estadual de Roraima

William Roslindo Paranhos – Universidade Federal de Santa Catarina

Yáscara Maia Araújo de Brito – Universidade Federal de Campina Grande

Yasmin da Silva Santos – Fundação Oswaldo Cruz

Yuciara Barbosa Costa Ferreira – Universidade Federal de Campina Grande



2024 - Ampla Editora

Copyright da Edição © Ampla Editora

Copyright do Texto © Os autores

Editor Chefe: Leonardo Pereira Tavares

Design da Capa: Ampla Editora

Diagramação: Juliana Ferreira

Revisão: Os autores

**Catálogo na publicação**  
**Elaborada por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166**

A678

Área plantada, produtividade e produção de culturas agrícolas no Brasil: aveia, arroz, cevada, milho e sorgo / Marilaine de Sá Fernandes, Gabriela Rodrigues Moraes, Geovana Leão Martins Vitor, et al. – Campina Grande/PB: Ampla, 2024.

Outros autores: Heitor Araújo Rezende, Jefferson Primo Pereira Silva, João Alfredo de Carvalho Schenke, Nicoly de Jesus Costa, Patrick Pereira Noetzold, Ricardo Vilela de Sousa Veronez, Wilmar Pereira Alves Júnior.

Livro em PDF

ISBN 978-65-5381-165-2

DOI 10.51859/ampla.app652.1124-0

1. Agricultura. 2. Arroz. 3. Aveia. 4. Cevada. 5. Milho. 6. Sorgo. I. Fernandes, Marilaine de Sá. II. Moraes, Gabriela Rodrigues. III. Vitor, Geovana Leão Martins. IV. Título.

CDD 630

Índice para catálogo sistemático

I. Agricultura

**Ampla Editora**  
Campina Grande – PB – Brasil  
contato@amplaeditora.com.br  
www.amplaeditora.com.br



2024

# AUTORES

## **MARILAINE DE SÁ FERNANDES**

Engenheira Agrônoma  
Mestra em Genética e Melhoramento de Plantas  
Docente de Agronomia  
Centro Universitário de Mineiros (UNIFIMES)

## **GABRIELA RODRIGUES MORAES**

Aluna de Agronomia  
Centro Universitário de Mineiros (UNIFIMES)

## **GEOVANA LEÃO MARTINS VITOR**

Aluna de Agronomia  
Centro Universitário de Mineiros (UNIFIMES)

## **HEITOR ARAÚJO REZENDE**

Aluno de Agronomia  
Centro Universitário de Mineiros (UNIFIMES)

## **JEFFERSON PRIMO PEREIRA SILVA**

Aluno de Agronomia  
Centro Universitário de Mineiros (UNIFIMES)

## **JOÃO ALFREDO DE CARVALHO SCHENKE**

Aluno de Agronomia  
Centro Universitário de Mineiros (UNIFIMES)

## **NICOLY DE JESUS COSTA**

Aluna de Agronomia  
Centro Universitário de Mineiros (UNIFIMES)

## **PATRICK PEREIRA NOETZOLD**

Aluno de Agronomia  
Centro Universitário de Mineiros (UNIFIMES)

## **RICARDO VILELA DE SOUSA VERONEZ**

Administrador  
Centro Universitário do Vale do Araguaia (UNIVAR)  
Aluno de Agronomia  
Centro Universitário de Mineiros (UNIFIMES)

## **WILMAR PEREIRA ALVES JÚNIOR**

Aluno de Agronomia  
Centro Universitário de Mineiros (UNIFIMES)

# PREFÁCIO

A agricultura é a base da civilização humana. Desde os primórdios da história, a capacidade de cultivar alimentos tem sido crucial para o desenvolvimento e o progresso das sociedades. Hoje, mais do que nunca, a agronomia desempenha um papel fundamental na garantia da segurança alimentar global e na gestão sustentável dos recursos naturais.

Este livro é uma exploração abrangente do campo da agronomia, projetado para atender às necessidades de estudantes, profissionais e entusiastas dessa ciência vital. Ele se baseia em décadas de pesquisa e prática, fornecendo uma visão aprofundada dos princípios e técnicas que sustentam a produção agrícola moderna.

Nosso objetivo ao escrever este livro foi fornecer um recurso acessível e abrangente para estudantes que estão entrando no campo da agronomia, bem como para profissionais experientes que desejam aprimorar suas habilidades e conhecimentos. Cada capítulo foi elaborado com o intuito de equilibrar a teoria com a aplicação prática, tornando-o um guia útil e valioso para qualquer pessoa interessada em melhorar a produção de alimentos e a sustentabilidade agrícola.

*Desejamos a todos uma boa leitura!*

# SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO I - CULTURA DO ARROZ SEQUEIRO NO BRASIL: ÁREA PLANTADA, PRODUTIVIDADE E PRODUÇÃO</b> .....	10
RESUMO .....	10
ABSTRACT.....	10
1. INTRODUÇÃO.....	10
2. METODOLOGIA.....	11
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	11
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	15
REFERÊNCIAS.....	15
<b>CAPÍTULO II - EVOLUÇÃO DA ÁREA PLANTADA, PRODUTIVIDADE E PRODUÇÃO DA CULTURA DA AVEIA NO BRASIL NOS ÚLTIMOS 46 ANOS</b> .....	17
RESUMO .....	17
ABSTRACT.....	17
5. INTRODUÇÃO.....	17
6. METODOLOGIA.....	18
7. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	19
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	22
REFERÊNCIAS.....	22
<b>CAPÍTULO III - 46 ANOS DA CULTURA DA CEVADA NO BRASIL</b> .....	24
RESUMO .....	24
ABSTRACT.....	24
1. INTRODUÇÃO.....	25
2. METODOLOGIA.....	26
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	26
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	31
REFERÊNCIAS.....	32
<b>CAPÍTULO IV - EVOLUÇÃO DA ÁREA PLANTADA, PRODUTIVIDADE E PRODUÇÃO DA CULTURA DO MILHO NO BRASIL NOS ÚLTIMOS 46 ANOS</b> .....	34
RESUMO .....	34
ABSTRACT.....	34
1. INTRODUÇÃO.....	34
2. METODOLOGIA.....	35
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	35
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	39
REFERÊNCIAS.....	39
<b>CAPÍTULO V - ÁREA PLANTADA, PRODUTIVIDADE E PRODUÇÃO DA CULTURA DO SORGO E SUA VERSATILIDADE DE USO</b> .....	41
RESUMO .....	41
ABSTRACT.....	41
1. INTRODUÇÃO.....	42
2. METODOLOGIA.....	42
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	43
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	46
REFERÊNCIAS.....	46

# CAPÍTULO I

## CULTURA DO ARROZ SEQUEIRO NO BRASIL: ÁREA PLANTADA, PRODUTIVIDADE E PRODUÇÃO

DRY RICE CULTURE IN BRAZIL: PLANTED AREA, PRODUCTIVITY AND PRODUCTION

DOI: 10.51859/amplla.app652.1124-1

### RESUMO

O arroz (*Oryza sativa* L.) está presente em todos os continentes é básico na alimentação de 2,4 bilhões de pessoas, além de fornecer a maior parte da renda principal para milhões de propriedades rurais, com uma produção mundial de 746 milhões de toneladas em uma área de 165 milhões de hectares e uma produtividade média de 4.527 kg/ha. Tendo em vista este destaque, o objetivo deste trabalho foi mostrar, em números, a evolução da cultura do arroz sequeiro no Brasil nos últimos sete anos tendo a área plantada (em mil hectares), produtividade (kg/ha) e produção (em mil toneladas) como as características estudadas. Foram utilizadas informações da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab) para a cultura do arroz sequeiro que apresentam uma série histórica das safras de 2015/16 a 2021/22. Ficou constatado que nos últimos sete anos da cultura do arroz sequeiro no Brasil, a área plantada passou por um incremento de 3.074,6 mil hectares (52%), a produtividade teve um acréscimo de 16,565 kg/ha (122,9%) e a produção um aumento de 7.193,0 mil toneladas (63,9%).

**Palavras-chave:** *Oryza sativa*. Safras agrícolas. Conab.

### ABSTRACT

Rice (*Oryza sativa* L.) is present on all continents and is basic in the diet of 2.4 billion people, in addition to providing most of the main income for millions of rural properties, with a world production of 746 million tons in an area of 165 million hectares and an average productivity of 4,527 kg/ha. In view of this highlight, the objective of this work was to show, in numbers, the evolution of the upland rice crop in Brazil in the last seven years, considering the planted area (in thousand hectares), productivity (kg/ha) and production (in thousand tonne). as the characteristics studied. Information from the National Supply Company (Conab) was used for the upland rice crop, which presents a historical series of the 2015/16 to 2021/22 harvests. It was found that in the last seven years of upland rice cultivation in Brazil, the planted area underwent an increase of 3,074.6 thousand hectares (52%), productivity had an increase of 16,565 kg/ha (122.9%) and production an increase of 7,193.0 thousand tons (63.9%).

**Keywords:** *Oryza sativa*. Agricultural crops. Conab.

### 1. INTRODUÇÃO

O arroz (*Oryza sativa* L.) está presente em todos os continentes é básico na alimentação de 2,4 bilhões de pessoas, além de fornecer a maior parte da renda principal para milhões de propriedades rurais, com uma produção mundial de 746 milhões de toneladas em uma área de 165 milhões de hectares (ha) e uma produtividade média de 4.527 kg/ha (TRAVERSATEJERO & BORTOLOTTI-CANTARELLI, 2020).

É importante destacar que dentre as regiões produtoras de arroz, Mato Grosso do Sul participa com uma área de colheita de 15.342 ha, estimando-se uma produtividade de 98.608

toneladas e rendimento médio previsto de 6.427 kg/hectares. A produção projetada brasileira de arroz para 2026/27 é de 12,6 milhões de toneladas, e um consumo de 11,5 milhões de toneladas (BELARMINO *et al.*, 2018).

A produção de arroz no Brasil é por sua maior parte consumido na forma de grãos inteiros (FERREIRA & BARRIGOSSI, 2021). Sendo usado em extensas culinárias adaptadas a preferências alimentares e outra forma de utilização como uma bebida alcoólica característica dos povos do Extremo Oriente: o saquê, produzido da fermentação do arroz cozido, por fungos específicos e acréscimo de leveduras. (ARAÚJO, 2015).

O arroz é constituído principalmente por carboidratos e possui proteínas, lipídios, vitaminas e minerais. A proporção dos nutrientes no grão é influenciada pela variação genotípica, condições do clima, fertilizantes, qualidade do solo, processamento/beneficiamento, armazenamento e cozimento (PINTO *et al.*, 2015).

Tendo em vista tudo que foi explanado anteriormente, o objetivo deste trabalho é mostrar, em números, o progresso da cultura do arroz sequeiro no Brasil nos últimos sete anos tendo a área plantada, produtividade e produção como as características estudadas.

## 2. METODOLOGIA

Para a realização deste estudo, foram utilizadas informações da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab) (Conab, 2022) para a cultura do arroz sequeiro no Brasil. Estes dados apresentam uma série histórica das safras de 2015/16 a 2021/22, correspondendo a sete anos. Foram analisadas a área plantada (em mil hectares), produtividade (kg/ha) e produção (em mil tonelada). Os resultados estão apresentados na forma de tabelas e gráficos.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

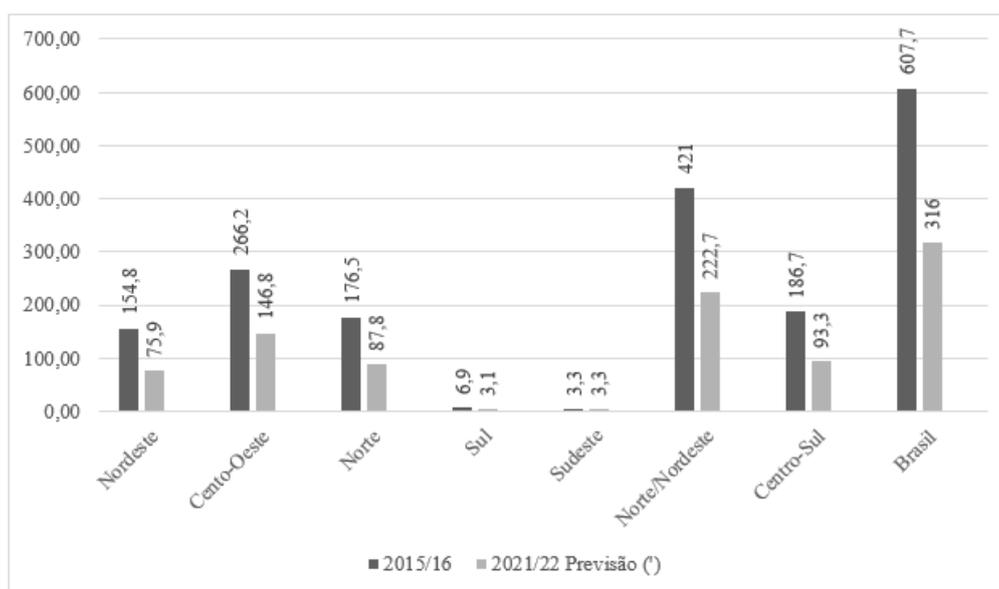
Na Tabela 1 é apresentado o comparativo da área plantada de arroz sequeiro no Brasil e por Região, em mil hectares e em porcentagem, das safras 2015/16 e 2021/22. No país houve um incremento de 52% na área plantada de arroz sequeiro, se destacando a região Nordeste com (390,8%), seguida pela região Centro-Oeste (155%), Norte (117,5%), Sul (0,2%) e Sudeste (0%). O aumento na área plantada de arroz sequeiro no país e por Região, em mil hectares, pode ser visualizado também no Gráfico 2.

**Tabela 1:** Comparativo da área plantada de arroz sequeiro no Brasil e por Região, em mil hectares. Safras 2015/16 e 2021/22

REGIÃO/UF	Área plantada (em mil hectares)			
	Safrá		Comparativo	
	2015/16	2021/22 Previsão <sup>(1)</sup>	Em mil hectares	%
NORDESTE	154,8	75,9	167,9	390,8
CENTRO-OESTE	266,2	146,8	88,7	155,0
NORTE	176,5	87,8	78,9	117,5
SUL	6,9	3,1	4,7	0,2
SUDESTE	3,3	3,3	0	0
NORTE/NORDESTE	421,0	222,7	198,3	937,6
CENTRO-SUL	186,7	93,3	93,4	174,2
BRASIL	607,7	316,0	291,7	1.920,3

Legenda: <sup>(1)</sup> Estimativa em agosto/2022. Fonte: Conab, 2022

**Figura 1:** Comparativo da área plantada de arroz sequeiro no Brasil e por Região, em mil hectares. Safras 2015/16 e 2021/22



Legenda: <sup>(1)</sup> Estimativa em agosto/2022.

Fonte: Conab, 2022

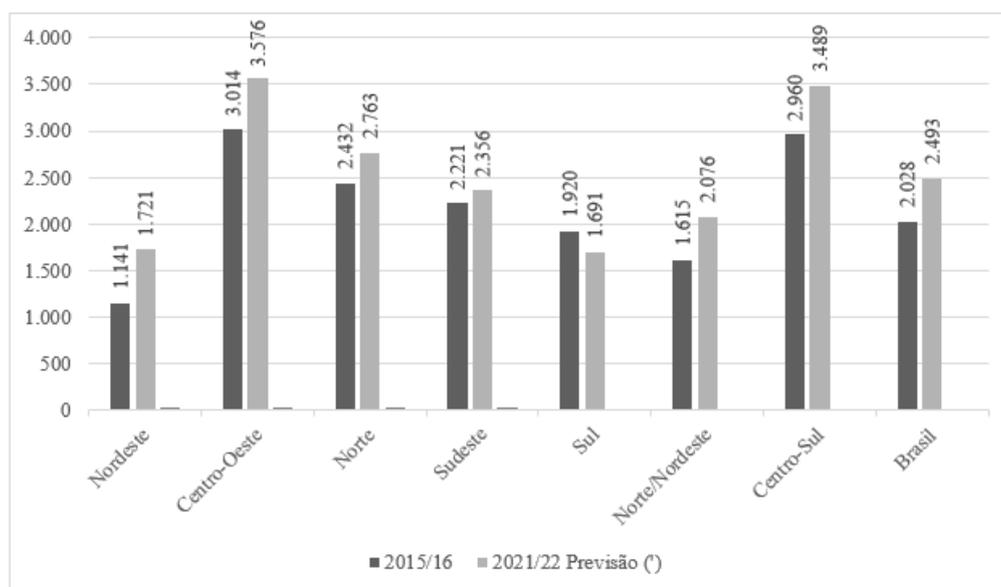
Na Tabela 2 é apresentado o comparativo da produtividade de arroz sequeiro no Brasil e por Região, em kg/ha e em porcentagem, das safras 2015/16 e 2021/22. No país houve um incremento de 122% na produtividade. Entre as Regiões do Brasil se destaca a região Nordeste (150,9%), seguida pela região Centro-Oeste (118,7%), Norte (113,6%), Sudeste (106,1%) e Sul (88,1%). No Gráfico 2 também pode ser visualizado o comparativo na produtividade em kg/ha de arroz sequeiro no país e por região.

**Tabela 2:** Comparativo da produtividade de arroz sequeiro no Brasil e por Região, em kg/ha. Safras 2015/16 e 2021/22

REGIÃO/UF	Produtividade (em kg/ha)			
	Safr		Comparativo	
	2015/16	2021/22 Previsão <sup>(1)</sup>	Em kg/ha	%
NORDESTE	1.141	1.721	580	150,9
CENTRO-OESTE	3.014	3.576	562	118,7
NORTE	2.432	2.763	331	113,6
SUDESTE	2.221	2.356	135	106,1
SUL	1.920	1.691	229	88,1
NORTE/NORDESTE	1.615	2.076	461	128,5
CENTRO-SUL	2.960	3.489	529	117,9
BRASIL	2.028	2.493	465	122,9

Legenda: <sup>(1)</sup> Estimativa em agosto/2022. Fonte: Conab, 2022

**Figura 2:** Comparativo da produtividade de arroz sequeiro no Brasil e por Região, em kg/ha. Safras 2015/16 e 2021/22



Legenda: <sup>(1)</sup> Estimativa em agosto/2022. Fonte: Conab, 2022

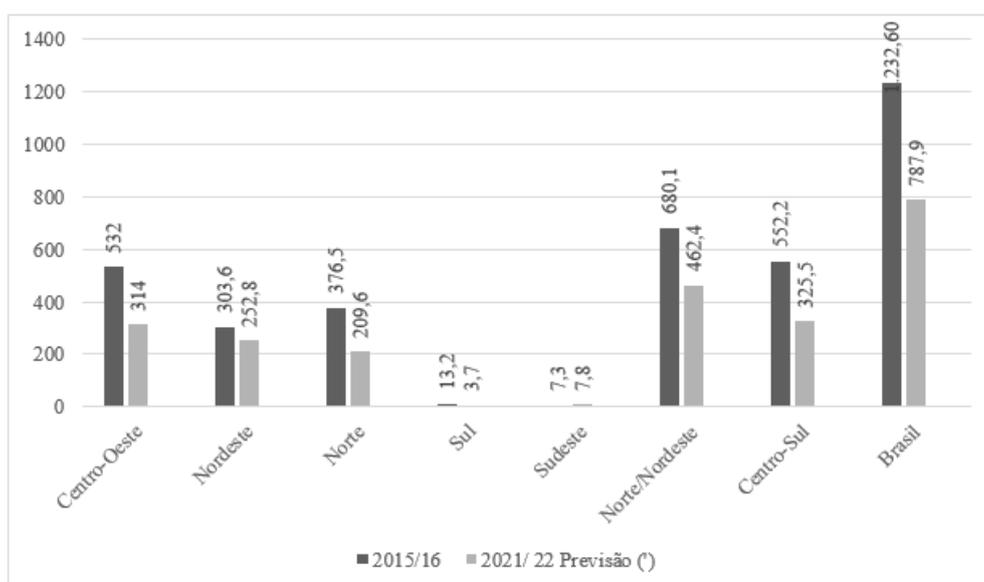
Já o comparativo da produção de arroz sequeiro no Brasil e por Região, em mil toneladas e em porcentagem, das safras 2015/16 e 2021/22 é apresentado na Tabela 3. No país houve um incremento de 156,4% na produção. Entre as Regiões do país se destaca a região Centro-Oeste (319,3%), seguida pela região Nordeste (255,8%), Norte (213,4%), Sul (13,2%) e Sudeste (7,9%). O Gráfico 3 traz o comparativo da produção em mil toneladas de arroz sequeiro no país e por região.

**Tabela 3:** Comparativo da produção de arroz sequeiro no Brasil e por Região, em mil toneladas. Safras 2015/16 e 2021/22

REGIÃO/UF	Produção (em mil toneladas)			
	Safr		Comparativo	
	2015/16	2021/22 Previsão <sup>(1)</sup>	Em mil toneladas	%
CENTRO-OESTE	532,0	314,0	218	319,3
NORDESTE	303,6	252,8	50,8	255,8
NORTE	376,5	209,6	166,9	213,4
SUL	13,2	3,7	9,5	13,2
SUDESTE	7,3	7,8	0,5	7,9
NORTE/NORDESTE	680,1	462,4	217,7	684,7
CENTRO-SUL	552,5	325,5	227,7	325,5
BRASIL	1.232,6	787,9	444,7	1.240,5

Legenda: <sup>(1)</sup> Estimativa em agosto/2022. Fonte: Conab, 2022

**Figura 3:** Comparativo da produção de arroz sequeiro no Brasil e por Região, em mil toneladas. Safras 2015/16 e 2021/22



Legenda: <sup>(1)</sup> Estimativa em agosto/2022. Fonte: Conab, 2022

Este cereal foi introduzido no Brasil pela frota de Pedro Álvares Cabral, porém o seu cultivo em território nacional só foi relatado após 1530, na capitania de São Vicente. Espalhou-se mais tarde por outras regiões do litoral, sempre em pequenas lavouras de subsistência, principalmente na região Nordeste (PINTO *et al.*, 2015).

No Rio Grande do Sul, segundo PINTO *et al.* (2015), há notícias de que o arroz sequeiro, isto é, o arroz cultivado em áreas naturalmente alagadas pelas chuvas e de solos que retêm umidade, foi cultivado pelos imigrantes alemães nas colônias, logo após sua chegada, em 1824.

O Rio Grande do Sul, com um número em torno de 9 mil produtores, colheu aproximadamente 9 milhões de toneladas de arroz, em uma área plantada de cerca de um 1,17

milhão de hectares, que representam 66,0% e 41,0%, respectivamente, do total nacional (COSTA & NETTO, 2012).

As lavouras de arroz possuem grande importância econômica para o país. No ano de 2000, a produção totalizou o valor de R\$ 3,34 bilhões, representando 6,7% do valor bruto da produção agrícola nacional (R\$49,75 bilhões). Somente milho, soja, cana de açúcar e café possuem valor bruto maior que arroz (Quincozes, 2016).

O arroz faz parte do mercado global de grãos secos, que cresce a uma taxa robusta, devido à crescente conscientização sobre seus benefícios para a saúde (ARAÚJO, 2015).

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos últimos sete anos da cultura do arroz sequeiro no Brasil, a área plantada passou por um incremento de 947,7 mil hectares (52%), a produtividade teve um acréscimo de 3.299 kg/ha (122%) e a produção um aumento de 1.335,8 mil toneladas (156,4%).

#### REFERÊNCIAS

ARAÚJO, A. M. A produção do arroz no Brasil. In: NETTO, A. A. O. A Cultura do Arroz. Brasília, Conab, 2015. Disponível em: [https://www.conab.gov.br/outras-publicacoes/item/download/2523\\_efd93e81ea2d9ae8f0302a6d4f9cefc6](https://www.conab.gov.br/outras-publicacoes/item/download/2523_efd93e81ea2d9ae8f0302a6d4f9cefc6). Acesso em: 27 de agosto de 2022.

BELARMINO et al., 2018 Aspectos da economia do arroz irrigado no bioma Pampa. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 56. 2018, Campinas. Artigo. Campinas: Sober, 2018. v. 1, p. 1-15. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/181647/1/Belarmino-9331.pdf>. Acesso em: 27 ago. 2022.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Séries históricas das safras: arroz sequeiro. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/serie-historica-das-safras>. Acesso em: 27 de agosto de 2022.

COSTA, A. B.; NETTO, C. G. A. M. O Instituto Rio Grandense do Arroz Revista Brasileira de Inovação, Campinas (SP), 11 (2), p.467-480. 2012. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rbi/article/download/8649051/15600/27035>. Acesso em: 27 de agosto de 2022.

FERNANDES, Jhamer Har; FOGAÇA, Felipe Mateus; MARCONDES, Ítalo MARTINS, Rafael; MATTOS, Ayslã; QUEIROZ, Paulo Sérgio; SABUNDJIAN, Michelle Traete. Cultivo de arroz irrigado no Brasil. Revista Científica Eletrônica de Ciências Aplicadas da FAIT, n. 1. Maio, 2016. Disponível em: [http://fait.revista.inf.br/imagens\\_arquivos/arquivos\\_destaque/jLOykpdyTcZzep1\\_2020-7-29-17-3-36.pdf](http://fait.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/jLOykpdyTcZzep1_2020-7-29-17-3-36.pdf). Acesso em: 27 de agosto de 2022.

FERREIRA, C. M.; BARRIGOSI, J. A. F. Arroz e feijão: tradição e segurança alimentar. Brasília, DF: Embrapa, 2021. Disponível em:

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/225978/1/lv-2021.pdf>. Acesso em: 27 de agosto de 2022.

PINTO, A. R. C.; TRABAGLIA, D. P.; LACERDA, D. B. C. L.; SERRA, F. R.; SOUSA, M. C. A. J. Arroz: tecnologia e alimentação. In: NETO, A. A. O. A Cultura do Arroz. Brasília, Conab, 2015. Disponível em: [https://www.conab.gov.br/outras-publicacoes/item/download/2523\\_efd93e81ea2d9ae8f0302a6d4f9cefc6](https://www.conab.gov.br/outras-publicacoes/item/download/2523_efd93e81ea2d9ae8f0302a6d4f9cefc6). Acesso em: 27 de agosto de 2022.

TRAVERSA-TEJERO, Ignacio Pablo; BORTOLOTTI-CANTARELLI, Rogério. Produção orizícola no município de São Gabriel, RS (Brasil). J. Selva Andina Biosph., La Paz , v. 8, n. 2, p. 80-91, nov. 2020 . Disponível em [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2308-38592020000200003&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2308-38592020000200003&lng=es&nrm=iso). Acessado em: 27 de agosto de 2022.

# CAPÍTULO II

## EVOLUÇÃO DA ÁREA PLANTADA, PRODUTIVIDADE E PRODUÇÃO DA CULTURA DA AVEIA NO BRASIL NOS ÚLTIMOS 46 ANOS

EVOLUTION OF THE PLANTED AREA, PRODUCTIVITY AND PRODUCTION OF OAT CROPS IN BRAZIL IN THE LAST 46 YEARS

DOI: 10.51859/amplla.app652.1124-2

### RESUMO

A aveia, alimento rico em fibras solúveis, tem importante papel no sistema de produção de grãos, em função de suas múltiplas formas de utilização: produção de grãos, formação de pastagens de inverno, elaboração de feno e silagem e cobertura verde de solo. A aposta no plantio do cereal foi certa para os agricultores pois o alimento é rico em cálcio, ferro, proteínas, além de vitaminas, carboidratos e fibras. Atualmente, a produção mundial anual é de cerca de 50 milhões de toneladas. O objetivo deste trabalho é mostrar, em números, o progresso da cultura da aveia no Brasil nos últimos 46 anos tendo a área plantada, produtividade e produção como as características estudadas. Para a realização deste estudo, foram utilizadas informações da Companhia Nacional de Abastecimento para a cultura de aveia no Brasil. Estes dados apresentam uma série histórica das safras de 2076/77 a 2021/22, correspondendo a 46 anos. Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), a safra deste ano é prevista em 1,08 milhão de toneladas e com o maior produtor tem-se o Rio Grande do Sul, com 80,6% da produção nacional. É seguido pelo Paraná, com 14,9%, e Mato Grosso do Sul, com 4,5% e nos últimos 10 anos da cultura da aveia no Brasil a área plantada passou por um incremento de 463,6 mil hectares (1164%), a produtividade teve um acréscimo de 2.651 kg/ha (87,2%) e a produção um aumento de 1.105,8 mil toneladas (2.956,6%).

**Palavras-chave:** *Avena sativa*. Plantio. Safra agrícola. CONAB.

### 5. INTRODUÇÃO

Atualmente, a produção mundial anual é de cerca de 50 milhões de toneladas. Simultaneamente ao se referir a área produzida no Brasil a produção é de 1.200.479 toneladas

### ABSTRACT

Oats, a food rich in soluble fiber, play an important role in the grain production system, due to its multiple forms of use: grain production, formation of winter pastures, production of hay and silage and green soil cover. The farmers' decision to plant the cereal was successful as the food is rich in calcium, iron, proteins, as well as vitamins, carbohydrates and fiber. Currently, annual world production is around 50 million tons. The objective of this work is to show, in numbers, the progress of oat cultivation in Brazil over the last 46 years, taking the planted area, productivity and production as the characteristics studied. To carry out this study, information from the National Supply Company for oat cultivation in Brazil was used. These data present a historical series of harvests from 2076/77 to 2021/22, corresponding to 46 years. According to the National Supply Company (Conab), this year's harvest is forecast at 1.08 million tons and the largest producing state is Rio Grande do Sul, with 80.6% of national production. It is followed by Paraná, with 14.9%, and Mato Grosso do Sul, with 4.5% and in the last 10 years of oat cultivation in Brazil, the planted area has increased by 463.6 thousand hectares (1164%), productivity increased by 2,651 kg/ha (87.2%) and production increased by 1,105.8 thousand tons (2,956.6%).

**Keywords:** *Avena sativa*. Planting. Harvest. CONAB.

de sacas de aveia. Contudo, outrora a área colhida média de aveia grão no Brasil passou de 58,4 mil hectares no final da década de 1970 para 242,0 mil hectares na década de 2000, um acréscimo de 314,4% de área colhida. Com rendimento médio menor que 1.000 kg/ha, o país produzia, aproximadamente, 56,0 mil toneladas no final dos anos 1970. Já na safra 2005/2006, ano com maior registro de área colhida e produção total, o país colheu 516,5 mil toneladas do cereal. Entre 2007 e 2011, observou-se redução na área colhida (-5,5% aa), embora houve aumento de produção, com taxa anual média de crescimento de 3,4% aa, em decorrência do aumento de rendimentos da cultura que ficou próximo ou superiores a 2.000 kg/ha (EMBRAPA, 2012).

A aveia, alimento rico em fibras solúveis, tem importante papel no sistema de produção de grãos, em função de suas múltiplas formas de utilização: produção de grãos, formação de pastagens de inverno, além disso O cereal possui múltiplas formas de utilização: produção de grãos para consumo humano; matéria prima industrial para a produção de cosmético e insumos para indústria química; consumo animal de grãos ou para formação de pastagens de inverno para pastejo e/ou elaboração de feno e de silagem e cobertura de solo e adubação verde com vistas a implantação das culturas de verão, em sucessão. O uso na alimentação animal constitui seu maior uso no Brasil e no mundo. (AGRO20, 2019).

Quando empregada em forma de ração, a maior demanda é para uso na alimentação de cavalos de corrida. Na alimentação humana, o cereal tem sido empregado na produção de alimentos infantis, cereais matinais (quentes ou frios), granola, muslins, barra de cereais, produtos forneados ou assados (pães, biscoitos, bolos, etc.), componente adicional para engrossar sopas, molhos e para aumentar o volume de produtos cárneos. Além de produtos cosméticos, fármacos, enzimas, segundo Shukla (1975), citado por Gutkoski e Pedó, 2000, outros usos industriais de aveia são antioxidante e estabilizante em gelados e outros produtos lácteos; uso de cascas de aveia como matéria-prima para a fermentação de furfural, um solvente químico utilizado na refinação de minerais e para elaboração de resina; e produção de adesivos. elaboração de feno e silagem e cobertura verde de solo. (EMBRAPA, 2012).

Tendo em vista tudo que foi explanada anteriormente, o objetivo deste trabalho é mostrar, em números, o progresso da cultura da aveia no Brasil nos últimos 46 anos tendo a área plantada, produtividade e produção como as características estudadas.

## 6. METODOLOGIA

Para a realização deste estudo, foram utilizadas informações da Companhia Nacional de Abastecimento para a cultura de aveia no Brasil. Estes dados apresentam uma série histórica

das safras de 1976/77 a 2021/22, correspondendo a 46 anos. Foram analisadas a área plantada (em mil hectares), produtividade (kg/ha) e produção (em mil toneladas). Os resultados estão apresentados na forma de tabelas e gráficos (CONAB, 2022).

## 7. RESULTADOS E DISCUSSÃO

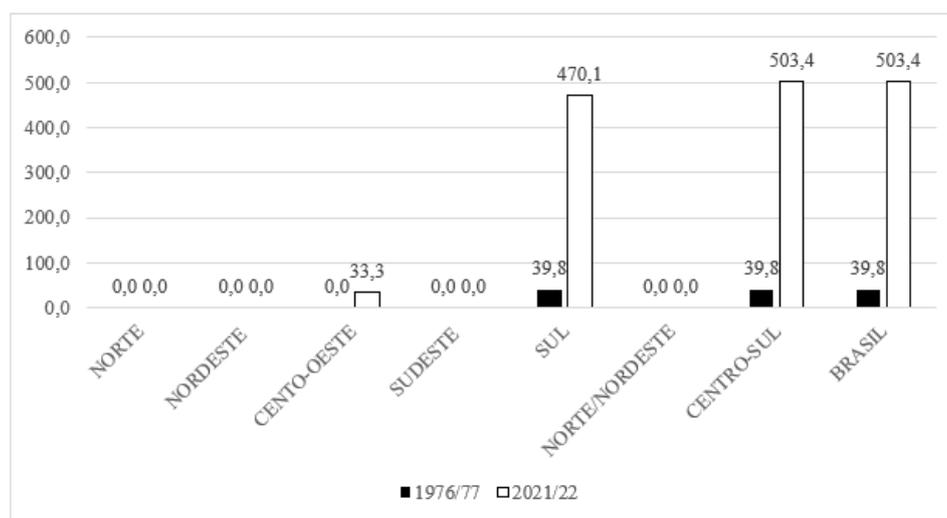
Na Tabela 1 é apresentado o comparativo da área plantada de aveia no Brasil e por Região, em mil hectares e em porcentagem, das safras 1976/77 e 2021/22. No país houve um incremento de 1164% na área plantada de aveia total, se destacando a região Sul com 1.081%, seguida pela região Centro-Oeste (%), Nordeste (0%), Norte (0%) e Sudeste (0%). O aumento na área plantada de aveia no país e por Região, em mil hectares, pode ser visualizado também no Gráfico 1.

**Tabela 1:** Comparativo da área plantada de aveia no Brasil e por Região, em mil hectares. Safras 1976/77 e 2021/22

REGIÃO/UF	Área plantada (em mil hectares)			
	Safr		Comparativo	
	1976/77	2021/22	Em mil hectares	%
NORTE	0	0	0	0
NORDESTE	0	0	0	0
CENTRO-OESTE	0	33,3	33,3	-
SUDESTE	0	0	0	0
SUL	39,8	470,1	430,3	1.081
NORTE/NORDESTE	0	0	0	0
CENTRO-SUL	39,8	503,4	463,6	1164
BRASIL	39,8	503,4	463,6	1164

Legenda: (¹) Estimativa em Agosto/2022. Fonte: Conab, 2022

**Figura 1:** Comparativo da área plantada de aveia no Brasil e por Região, em mil hectares. Safras 1976/77 e 2021/22



Legenda: (¹) Estimativa em Agosto/2022. Fonte: Conab, 2022

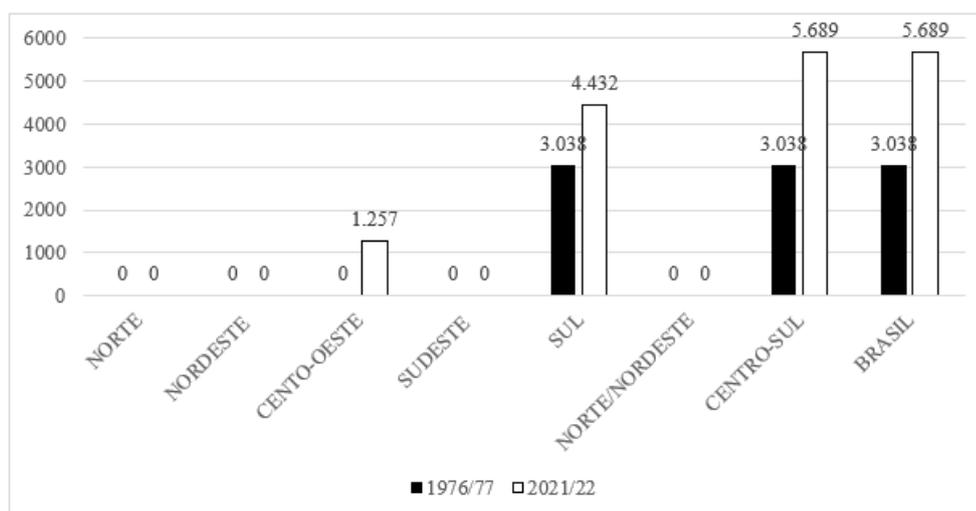
Na Tabela 2 é apresentado o comparativo da produtividade de aveia no Brasil e por Região, em kg/ha e em porcentagem, das safras 1976/77 e 2021/22. No país houve um incremento de 87,2% na produtividade. Entre as Regiões do Brasil se destaca a região Sul (45,8%), seguida pela região Centro-Oeste (%), Norte (0%), Sudeste (0%) e Nordeste (0%). No Gráfico 2 também pode ser visualizado o comparativo na produtividade em kg/ha de aveia no país e por região.

**Tabela 2:** Comparativo da produtividade de aveia no Brasil e por Região, em kg/ha. Safras 1976/77 e 2021/22

REGIÃO/UF	Produtividade (em kg/ha)			
	Safr		Comparativo	
	1976/77	2021/22	Em kg/ha	%
NORTE	0	0	0	0
NORDESTE	0	0	0	0
CENTRO-OESTE	0	1.257	1.257	-
SUDESTE	0	0	0	0
SUL	3.038	4.432	1.394	45,8
NORTE/NORDESTE	0	0	0	0
CENTRO-SUL	3.038	5.689	2.651	87,2
BRASIL	3.038	5.689	2.651	87,2

Legenda: <sup>(1)</sup> Estimativa em agosto/2022. Fonte: Conab, 2022

**Figura 2:** Comparativo da produtividade de aveia no Brasil e por Região, em kg/ha. Safras 1976/77 e 2021/22



Legenda: <sup>(1)</sup> Estimativa em agosto/2022. Fonte: Conab, 2022

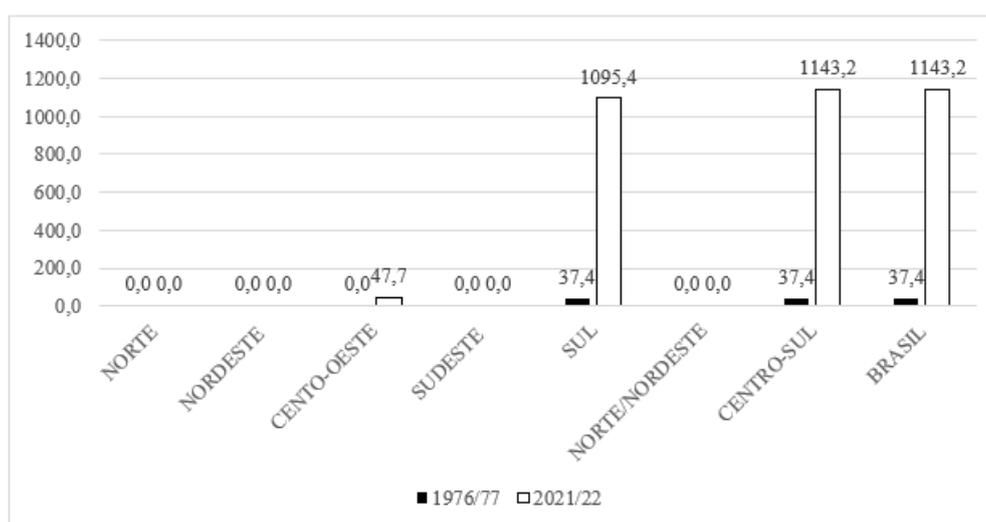
Já o comparativo da produção de aveia no Brasil e por Região, em mil toneladas e em porcentagem, das safras 1976/77 e 2021/22 é apresentado na Tabela 3. No país houve um incremento de 2.956,6% na produção. Entre as Regiões do país se destaca a região Sul (2.828,8%), seguida pela região Centro-Oeste (%), Nordeste (0%), Sudeste (0%) e Norte (0%). O Gráfico 3 traz o comparativo da produção em mil toneladas de aveia no país e por região.

**Tabela 3:** Comparativo da produção de aveia no Brasil e por Região, em mil toneladas Safras 1976/77 e 2021/22

REGIÃO/UF	Produção (em mil toneladas)			
	Safr		Comparativo	
	1976/77	2021/22 Previsão <sup>(1)</sup>	Em mil toneladas	%
NORTE	0	0	0	0
NORDESTE	0	0	0	0
CENTRO-OESTE	0	47,8	47,8	0
SUDESTE	0	0	0	0
SUL	37,4	1.095,4	1.058	2.828,8
NORTE/NORDESTE	0	0	0	0
CENTRO-SUL	37,4	1.143,2	1.105,8	2.956,6
BRASIL	37,4	1.143,2	1.105,8	2.956,6

Legenda: <sup>(1)</sup> Estimativa em agosto/2022. Fonte: Conab, 2022

**Figura 3:** Comparativo da produção de aveia no Brasil e por Região, em mil toneladas. Safras 1976/77 e 2021/22



Legenda: <sup>(1)</sup> Estimativa em agosto/2022. Fonte: Conab, 2022

Para alcançar as dimensões atuais no Brasil, a cultura da aveia precisou se adaptar as mudanças que ocorreram na economia e na agricultura ao longo das últimas décadas. Por se tratar de uma planta mais rústica que o trigo e mais resistente ao frio, seu cultivo surgiu como opção de cultura de inverno e se concentra no sul do País, além do clima as cultivares adaptadas aos problemas causados pela ferrugem da folha. Com grandes lavouras no Paraná e no Rio Grande do Sul, ganhou fôlego na década de 1970, quando as pesquisas para o desenvolvimento de novas variedades foram intensificadas. Nesses 40 anos, o país passou de importador a autossuficiente na produção do cereal e hoje se tornou o maior produtor da América Latina, com safra estimada em 379 mil toneladas neste ano, superando a Argentina, tradicional produtora do cereal, que chegou a colher 695 mil toneladas em 1990, mas assistiu, nas últimas décadas, à derrocada de sua produção interna, para as atuais 345 mil toneladas, volume projetado para este ano. O qual apresentou aumento na área colhida a partir de 1980. Segundo Floss (1988), a preferência na utilização de aveia sempre recaiu sobre a produção de forragem,

isolada ou associada a outras forrageiras, cultivando-se principalmente aveias pretas e deste modo cronologicamente a cultura da aveia no sul se desenvolve em três períodos no qual se inicia o Período antigo. Cultivo com o objetivo de produzir massa verde para forragem ou com o propósito de dar pastejo e posterior colheita de grãos, de estabelecimento de lavoura em fins de outono e com genótipos de ciclo longo, estatura elevada, reduzida resistência às principais moléstias e insatisfatórios rendimentos e qualidade de grãos. Genótipos desenvolvidos no período e mudanças nas técnicas de cultivo, principalmente, na época de estabelecimento da lavoura, alteraram os níveis de produtividade. Logo depois foi o período recente que marcou o incremento de alterações em características agronômicas, fruto da introdução maciça de linhagens de diferentes programas de melhoramento internacionais, resultando em variedades como a Coronado e Suregrain, que determinaram um novo patamar de produtividade, qualidade de grãos, porte de planta, número de dias para florescimento, resistência às ferrugens, e fixação de junho como período ideal para semeadura sem efeitos em culturas posteriores ou anteriores e por fim o período moderno que a Intensificação de programas de melhoramento (Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Universidade de Passo Fundo e CTC – Cotruiuí) e direcionamento da seleção ao ajuste às novas condições de ambiente com o crescimento de forma geométrica da área de cultivo de verão e crescente demanda pelos grãos de aveia no país. Surgimento de novos genótipos com o tipo agronômico diferenciado, com profundas modificações na relação grão/palha, no número de grãos por panícula, na redução do ciclo vegetativo e reprodutivo, na qualidade de grãos e no potencial de rendimento (EMBRAPA, 2012).

## 8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos últimos 10 anos da cultura da aveia no Brasil:

- a) a área plantada passou por um incremento de 463,6 mil hectares (1164%);
- b) a produtividade teve um acréscimo de 2.651 kg/ha (87,2%) e;
- c) a produção um aumento de 1.105,8 mil toneladas (2.956,6%).

## REFERÊNCIAS

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Séries históricas das safras: aveia. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/serie-historica-das-safras>. Acesso em: 11 de agosto de 2022.

DE MORI, C.; FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P. dos. Aspectos econômicos e conjunturais da cultura da aveia. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2012. 26 p. html. (Embrapa Trigo. Documentos

Online, 136). Disponível em: [http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p\\_do136.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do136.htm). Acesso em: 09 de agosto de 2022.

FRANCO, L. Os poderes da aveia. In: Globo - Revista Globo Rural. São Paulo, 09 de out de 2011. Disponível em: <https://revistagloborural.globo.com/Revista/Common/0,,EMI262565-18283,00-OS+PODERES+DA+AVEIA.html>. Acesso em: 14 de agosto de 2022.

MARTIN, T. N. A cultura da Aveia. Disponível em: [https://www.bibliotecaagpatea.org.br/agricultura/culturas\\_anuais/livros/A%20CULTURA%20DA%20AVEIA.pdf](https://www.bibliotecaagpatea.org.br/agricultura/culturas_anuais/livros/A%20CULTURA%20DA%20AVEIA.pdf). Acesso em: 05 de set de 2022.

VALENTINI, A. P. F. Análise genética do caráter nuda em panículas de aveia hexaploide. 2012. 87 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia). Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2012. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/76775>. Acesso em: 21 de agosto de 2022.

# CAPÍTULO III

## 46 ANOS DA CULTURA DA CEVADA NO BRASIL

### 46 EARS OF BARLEY CULTURE IN BRAZIL

DOI: 10.51859/amplla.app652.1124-3

#### RESUMO

A cevada, *Hordeum vulgare L.*, é um cereal mais antigo domesticado na cultura, sua utilização está voltada para a produção de pão e cerveja. Apesar das determinações de IPEF (Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais), a cultura se adequou melhor a região Sul do Brasil e tem significativo crescimento na produção desde o ano de 1976/77. Somado a isso, a cultura tem apoio de empresas parceiras que investem na produção para a produtividade deste cereal e o cultivo tem aumentado no país para atender a demanda dos setores que a usufruem. Boa parte dos produtores destinam a produção para a indústria de malte, mas, recentemente, devido às condições climáticas, o percentual de proteína bruta crucial para atender as indústrias cervejeiras, entre 9,5% e 12%, não foi alcançado, e o setor de ração animal foi beneficiado. Tendo em vista tudo que foi explanado anteriormente, o presente documento tem por objetivo descrever de forma clara e objetiva, em números, o progresso da cultura da cevada no Brasil nos últimos 46 anos tendo a área plantada, produtividade e produção como as características estudadas. Para a realização deste estudo, foram utilizadas informações da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab) (Conab, 2022) para a cultura da cevada no Brasil e informações de outros artigos que condizem com o tema proposto. Os dados apurados apresentam uma série de referências históricas das safras de 1976/77 a 2021/22, correspondendo a 46 anos. Foram analisadas a área plantada (em mil hectares), produtividade (kg/ha) e produção (em mil toneladas). As maiores dificuldades da produção da cevada estão nas condições climáticas e na sua concentração de produção na Região Sul, mas modificações genéticas para cultivares adaptáveis a outros climas e regiões, seria um grande avanço para a ciência, para a agricultura e para a economia brasileira.

**Palavras-chave:** cereal, *Hordeum vulgare L.*. Produtividade. Produção. Área plantada.

#### ABSTRACT

Barley, *Hordeum vulgare L.*, is an oldest cereal domesticated in culture, its use is focused on the production of bread and beer. Despite the determinations of IPEF (Institute of Forestry Research and Studies), the crop was better suited to the southern region of Brazil and has seen significant growth in production since 1976/77. Added to this, the culture has support from partner companies that invest in production for the productivity of this cereal and cultivation has increased in the country to meet the demand of the sectors that benefit from it. Most producers allocate their production to the malt industry, but recently, due to weather conditions, the percentage of crude protein crucial to supply the brewing industries, between 9.5% and 12%, was not reached, and the sector of animal feed was processed. Taking into account everything explained above, this document aims to describe in a clear and objective way, in numbers, the progress of barley cultivation in Brazil over the last 46 years, taking the planted area, productivity and production as the characteristics studied. To carry out this study, information from the National Supply Company (Conab) (Conab, 2022) was used for barley cultivation in Brazil and information from other articles that are consistent with the proposed theme. The data collected presents a series of historical references from harvests from 1976/77 to 2021/22, corresponding to 46 years. The planted area (in thousand hectares), productivity (kg/ha) and production (in thousand tons) were analyzed. The greatest difficulties in barley production are the climatic conditions and its concentration of production in the South Region, but genetic modifications for cultivars adaptable to other climates and regions would be a great advance for science, agriculture and the Brazilian economy.

**Keywords:** cereal, *Hordeum vulgare L.*. Productivity. Production. Planted area.

## 1. INTRODUÇÃO

A cevada, *Hordeum vulgare L.*, é o cereal domesticado cultivado mais antigo, ainda associado ao início da agricultura. Ganhou espaço no cotidiano do homem desde o período neolítico, aproximadamente 7000 a.C., na região do Oriente Médio, mais especificamente próximo ao Delta do Rio Nilo, e, desde então, passou a ser usada como alimento em sua forma natural, moeda de troca, unidade de medida e dinheiro. Dada a sua importância na época do segundo milênio a.C., se tornou a principal cultura a ser cultivada, ainda por ter relação com a alimentação de guerreiros e de vitoriosos (CAIERÃO, E., 2008).

Os gregos e os romanos estreamaram o cereal como ingrediente da cerveja e do pão, o que perpetua até os dias atuais. A disseminação do cultivo da cevada alcançou o território brasileiro com as viagens de Cristóvão Colombo, sendo o primeiro relato do seu cultivo no ano de 1584, em São Paulo. As condições climáticas e locais do Brasil proporcionaram que a cevada se tornasse uma cultura visada no país, com produções destinadas à alimentação e ao malte. Atualmente, o cereal foi perdendo espaço para outras culturas, mas o seu cultivo ainda é marcante e de extrema necessidade para atender ao mercado alimentício e de cervejarias, visto que as áreas de produção nacionais não têm conseguindo atender toda a demanda comercial do próprio país. A cevada representa 10% da produção total de grãos e ocupa o quarto lugar em maior importância dos cereais no mundo, logo após o milho, trigo e arroz (EMBRAPA, 2022; ARIAS, G., 2022; FONTANA A. C., 2016).

Em comparação com a produção de cevada mundial, a Sul americana contribui com menos de 1% do total, sendo a Argentina o maior produtor. Atualmente, seu principal uso é destinado à dieta animal, como grão forrageiro, pastagem, feno e silagem. O segundo maior uso é na produção de malte, sendo usado cerca 20 milhões de toneladas anualmente. E, no terceiro maior uso, está representada a alimentação humana, consumindo na forma integral, de malte ou de farinha (MINELLA, E., 1999).

A Comissão Editorial de publicação do IPEF (Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais) defende que as regiões brasileiras mais indicadas para a cultura da cevada são as de clima temperado e de não excessiva umidade e calor no período de maturação e florescimento, devido à sensibilidade das flores às baixas temperaturas. Os solos mais propícios são os férteis, bem drenados e levemente ácidos. Apesar dessas características, a produção deste cereal tem se concentrado na região Sul do país e a produção vem crescendo cada vez mais devido a afinidade com o clima local e os estudos cada vez mais aprofundados acerca do vegetal (FONTANA, A.C., et al, 2016).

O aumento da produção da cevada é, relativamente, recente, e é resultado de iniciativas da indústria cervejeira, que instaurou a produção nacional para garantir oferta devido ao encarecimento do produto externo, a partir da década de 1970 (DE MORI, et al, 2012).

Tendo em vista tudo que foi explanado anteriormente, o presente documento tem por objetivo descrever de forma clara e objetiva, em números, o progresso da cultura da cevada no Brasil nos últimos 46 anos tendo a área plantada, produtividade e produção como as características estudadas.

## 2. METODOLOGIA

Para a realização deste estudo, foram utilizadas informações da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab) (Conab, 2022) para a cultura da cevada no Brasil e informações de outros artigos que condizem com o tema proposto. Os dados apurados apresentam uma série de referências históricas das safras de 1976/77 a 2021/22, correspondendo a 46 anos. Foram analisadas a área plantada (em mil hectares), produtividade (kg/ha) e produção (em mil toneladas). Os resultados estão apresentados na forma de tabelas e gráficos.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

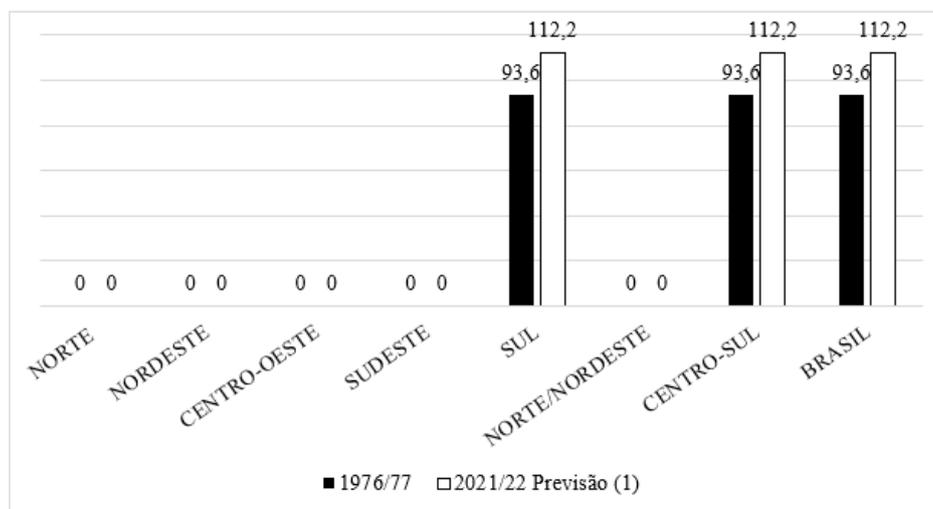
Na Tabela 1, é apresentado o comparativo da área plantada de cevada no Brasil e, na Tabela 2, a relação entre os produtores da Região Sul, em mil hectares e em porcentagem, das safras 1976/77 e 2021/22. No país, houve um incremento de 19,9% no espaço de cultivo do cereal, permanecendo a concentração na região Sul, sendo, o Paraná, o único estado com adição de área, correspondente à 154%, desde a safra considerada, 1976/77. O aumento no território plantado da cultura, em mil hectares, pode ser visualizado também na Figura 1 e na Figura 2.

**Tabela 1:** Comparativo da área plantada de cevada no Brasil e por Região, em mil hectares. Safras 1976/77 e 2021/22

REGIÃO/UF	Área plantada (em mil hectares)			
	Safra		Comparativo	
	1976/77	2021/22 Previsão <sup>(1)</sup>	Em mil hectares	%
NORTE	-	-	-	-
NORDESTE	-	-	-	-
CENTRO-OESTE	-	-	-	-
SUDESTE	-	-	-	-
SUL	93,6	112,2	18,6	19,9
NORTE/NORDESTE	-	-	-	-
CENTRO-SUL	93,6	112,2	18,6	19,9
BRASIL	93,6	112,2	18,6	19,9

Legenda: <sup>(1)</sup> Estimativa em julho/2022. Fonte: Conab, 2022

**Figura 1:** Comparativo da área plantada de cevada no Brasil e por Região, em mil hectares. Safras 1976/77 e 2021/22



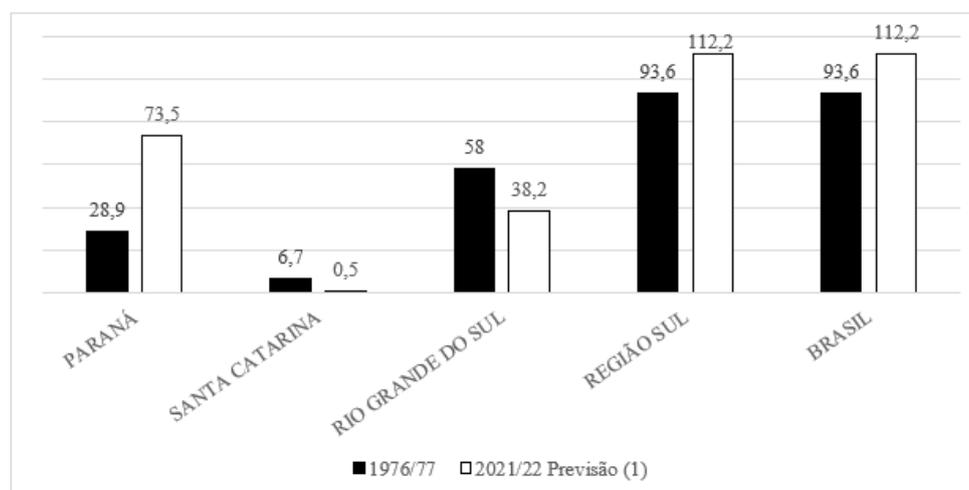
Legenda: (1) Estimativa em julho/2022. Fonte: Conab, 2022

**Tabela 2:** Comparativo da área plantada de cevada no Brasil e por estado da Região Sul, em mil hectares. Safras 1976/77 e 2021/22

ESTADO/UF	Área plantada (em mil hectares)			
	Safrá		Comparativo	
	1976/77	2021/22 Previsão(1)	Em mil hectares	%
PARANÁ	28,9	73,5	44,6	154
SANTA CATARINA	6,7	0,5	-6,1	-91
RIO GRANDE DO SUL	58	38,2	-19,8	-34
SUL	93,6	112,2	18,6	19,9
BRASIL	93,6	112,2	18,6	19,9

Legenda: (1) Estimativa em julho/2022. Fonte: Conab, 2022

**Figura 2:** Comparativo da área plantada de cevada no Brasil e nos estados do Sul, em mil hectares. Safras 1976/77 e 2021/22



Legenda: (1) Estimativa em julho/2022. Fonte: Conab, 2022

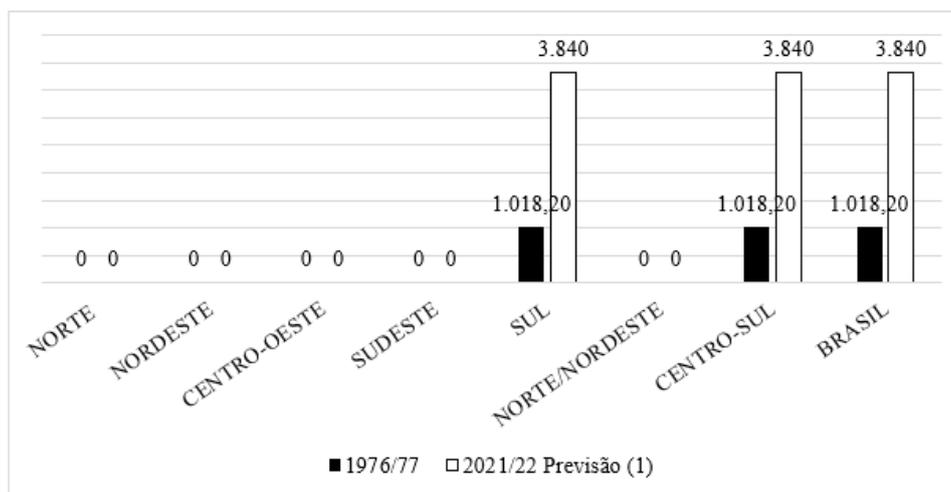
Na Tabela 3, é apresentado o contraste da produtividade de cevada no país, enquanto, na Tabela 4, a diferença na Região Sul do Brasil, em kg/ha e em porcentagem, das safras 1976/77 e 2021/22. No país houve uma gradação de 277%, sendo que, entre os estados do Sul, se destaca o Rio Grande do Sul (419%), seguido pela federação de Santa Catarina (307%) e Paraná (124%). Nas Figura 3 e 4, também podem ser visualizadas a diferenças na produtividade, em kg/há, do cereal nas localidades antes citada.

Tabela 3: Comparativo da produtividade de cevada no Brasil e por Região, em kg/ha. Safras 1976/77 e 2021/22

REGIÃO/UF	Produtividade (em kg/ha)			
	Safr		Comparativo	
	1976/77	2021/22 Previsão <sup>(1)</sup>	Em kg/ha	%
NORTE	-	-	-	-
NORDESTE	-	-	-	-
CENTRO-OESTE	-	-	-	-
SUDESTE	-	-	-	-
SUL	1.018,2	3.840	2.821,8	277
NORTE/NORDESTE	-	-	-	-
CENTRO-SUL	1.018,2	3.840	2.821,8	277
BRASIL	1.018,2	3.840	2.821,8	277

Legenda: <sup>(1)</sup> Estimativa em julho/2022. Fonte: Conab, 2022

Figura 3: Comparativo da produtividade de cevada no Brasil e por Região, em kg/ha. Safras 1976/77 e 2021/22



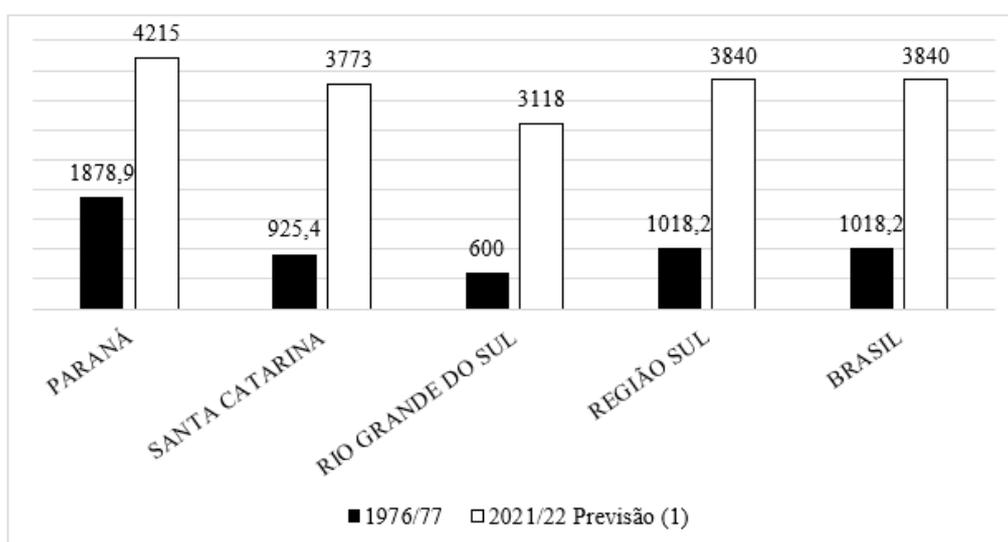
Legenda: <sup>(1)</sup> Estimativa em julho/2022. Fonte: Conab, 2022

**Tabela 4:** Comparativo da produtividade de cevada no Brasil e nos estados do Sul, em kg/ha. Safras 1976/77 e 2021/22

ESTADO/UF	Produtividade (em kg/ha)			
	Safr		Comparativo	
	1976/77	2021/22 Previsão <sup>(1)</sup>	Em mil hectares	%
PARANÁ	1.878,9	4.215	2.336,1	124
SANTA CATARINA	925,4	3.773	2.847,6	307
RIO GRANDE DO SUL	600	3.118	2.518	419
SUL	1.018,2	3.840	2.821,8	277
BRASIL	1.018,2	3.840	2.821,8	277

Legenda: <sup>(1)</sup> Estimativa em julho/2022. Fonte: Conab, 2022

**Figura 4:** Comparativo da produtividade de cevada no Brasil e nos estados do Sul, em kg/ha. Safras 1976/77 e 2021/22



Legenda: <sup>(1)</sup> Estimativa em julho/2022. Fonte: Conab, 2022

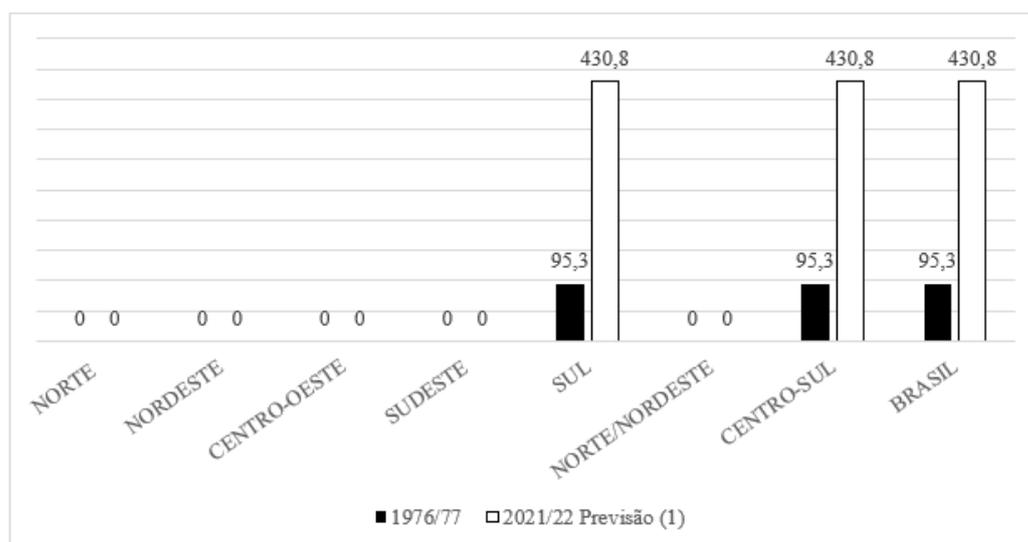
Já o contraste da produção de cevada no Brasil está exposto na Tabela 5, e a diferença entre os estados do Sul, em mil toneladas e em porcentagem, das safras 1976/77 e 2021/22, é declarado na Tabela 6. No país, houve um aumento de 352% no rendimento produtivo. Comparando-se as Regiões e as unidades federativas em questão, o Paraná se destaca na maior produção (470%), seguido pelo estado do Rio Grande do Sul (242%), mas que se diferem de Santa Catarina, cujo cultivo reduziu nos últimos 46 anos (-69%). As Figuras 5 e 6, também trazem a visualização da relação de produção em mil toneladas do cereal nas Regiões brasileiras e nas federações do Sul do país.

**Tabela 5:** Comparativo da produção de cevada no Brasil e por Região, em mil toneladas. Safras 1976/77 e 2021/22

REGIÃO/UF	Produção (em mil toneladas)			
	Safr		Comparativo	
	1976/77	2021/22 Previsão <sup>(1)</sup>	Em mil toneladas	%
NORTE	-	-	-	-
NORDESTE	-	-	-	-
CENTRO-OESTE	-	-	-	-
SUDESTE	-	-	-	-
SUL	95,3	430,8	335,5	352
NORTE/NORDESTE	-	-	-	-
CENTRO-SUL	95,3	430,8	335,5	352
BRASIL	95,3	430,8	335,5	352

Legenda: <sup>(1)</sup> Estimativa em julho/2022. Fonte: Conab, 2022

**Figura 5:** Comparativo da produção de cevada no Brasil e por Região, em mil toneladas. Safras 1976/77 e 2021/22



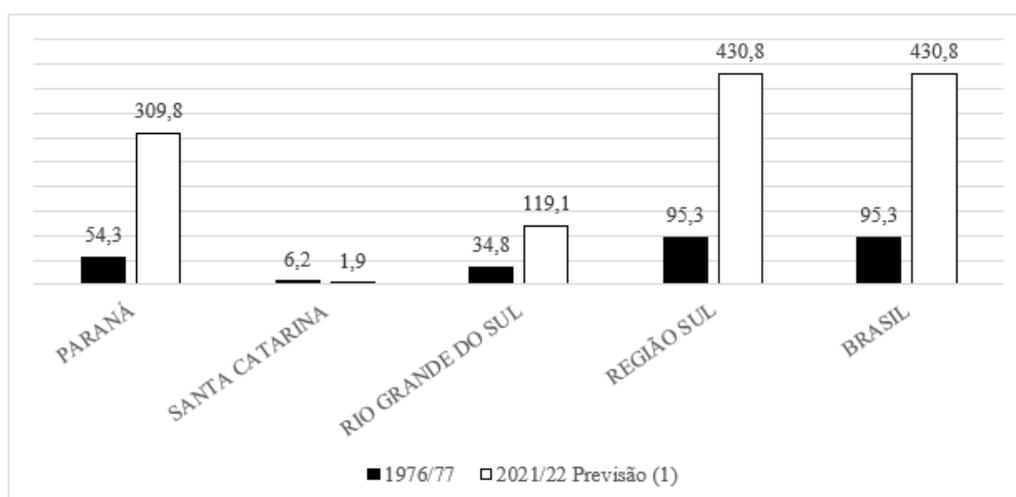
Legenda: <sup>(1)</sup> Estimativa em julho/2022. Fonte: Conab, 2022

**Tabela 6:** Comparativo da produção de cevada no Brasil e nos estados do Sul, em mil toneladas. Safras 1976/77 e 2021/22

ESTADO/UF	Produção (em mil toneladas)			
	Safr		Comparativo	
	1976/77	2021/22 Previsão <sup>(1)</sup>	Em mil hectares	%
PARANÁ	54,3	309,8	255,5	470
SANTA CATARINA	6,2	1,9	-4,3	-69
RIO GRANDE DO SUL	34,8	119,1	84,3	242
SUL	95,3	430,8	335,5	352
BRASIL	95,3	430,8	335,5	352

Legenda: <sup>(1)</sup> Estimativa em julho/2022. Fonte: Conab, 2022

**Figura 6:** Comparativo da produção de cevada no Brasil e nos estados do Sul, em mil toneladas. Safras 1976/77 e 2021/22



Legenda: <sup>(1)</sup> Estimativa em julho/2022. Fonte: Conab, 2022

A cevada é um cereal de alto grau de tolerância ao frio, podendo ser semeada e colhida mais cedo, quando comparada aos demais cereais. A sua concentração de produção está somente na região Sul do Brasil pelo fato de ser um cereal de inverno, enquanto nos demais estados brasileiros ainda é rara a sua produção devido aos climas diversos. Economicamente é visada como competitiva em relação aos outros cereais. (MINELLA, E. 2001)

Desde 1981, A Comissão de Pesquisa de Cevada, composta por EMBRAPA Trigo, IAPAR, Cooperativa Agrária Mista Entre Rios Ltda. e as outras companhias cervejeiras, Antártica Paulista e Brahma, representadas pela AmBev, oferecem suporte tecnológico à produção nacional de cerveja na região Sul do país. (MINELLA, E. 2001)

De modo geral, o cultivo da cevada tem aumentado no país para tentar atender a demanda dos setores que a utilizam. Boa parte dos produtores visam destinar a produção para a indústria de malte, mas, nos últimos anos, devido às condições climáticas, o percentual de proteína bruta necessária para atender as indústrias cervejeiras, entre 9,5% e 12%, não foi alcançado, e o setor de ração animal foi favorecido. A área de plantação brasileira de cevada tem perdido espaço para o trigo, mas os investimentos de quem permanece focado em participar na produção de cervejas tem garantido o aumento da produtividade desse cereal. (ANTUNES, J. 2022)

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em resumo, nota-se que uma das maiores dificuldades na produção da cevada é a questão climática, uma vez que se não fosse um cereal de inverno, provavelmente se adaptaria

à outras regiões, sua produção seria maior e não estaria somente concentrada na região Sul do Brasil. Seria de grande valia científica e econômica, o trabalho com modificações genéticas para que a cevada se adapte e produza com êxito e qualidade em outros climas, além de ser benéfico para o desenvolvimento da agricultura brasileira, pois, haveria uma vasta produção e oportunidade de estudo do cereal, e, conseqüentemente, seria muito mais valorizado no mercado.

## REFERÊNCIAS

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Séries históricas das safras: cevada.** Disponível em: [https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/serie-historica-das-safras/item/download/43823\\_1ef7dcbcfedea6c3eabab38d07d05ff0](https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/serie-historica-das-safras/item/download/43823_1ef7dcbcfedea6c3eabab38d07d05ff0). Acesso em: 16 ago. 2022.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Cevada.** Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/cevada#navegue-pela-arvore>. Acesso em: 23 ago. 2022

CAIERÃO, Eduardo. **Cevada: história e evolução.** Brasília, DF: Embrapa Trigo, 2008. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/821797/1/ID100272008PLp289cevada.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2022.

ARIAS, Gerardo. **Cevada no Brasil.** Passo Fundo, RS: Embrapa Trigo. Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/pesquisa/agromet/pdf/Cevada%20no%20Brasil.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2022.

FONTANA, A. C. et al. **A cultura da cevada (*Hordeum vulgare L.*).** Itapeva, SP: FAIT, 2016. Disponível em: [http://fait.revista.inf.br/imagens\\_arquivos/arquivos\\_destaque/WyTvVot9U6aZ0Vg\\_2020-7-29-17-1-41.pdf](http://fait.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/WyTvVot9U6aZ0Vg_2020-7-29-17-1-41.pdf). Acesso em: 16 ago. 2022.

MINELLA, Euclides. **Melhoramento da cevada.** Passo Fundo, RS: Embrapa Trigo. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/825403/1/CNPTID13601.pdf>. Acesso em: 06 set. 2022.

DE MORI, et al. **Aspectos econômicos e conjunturais da cultura da cevada.** Passo Fundo, RS: Embrapa Trigo. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/969146/1/2012documentosonline139.pdf>. Acesso em: 06 set. 2022.

MINELLA, Euclides. **Indicações técnicas para produção de cevada cervejeira: safras 2001 e 2002.** Passo Fundo, RS: Embrapa Trigo. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/820473/indicacoes-tecnicas-para-producao-de-cevada-cervejeira-safras-2001-e-2002>. Acesso em: 06 set. 2022.

ANTUNES, Joseane. **Pesquisadores discutem como superar os desafios da produção de cevada no Brasil.** Passo Fundo, RS: Embrapa Trigo. Disponível em:

<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/72655369/pesquisadores-discutem-como-superar-os-desafios-da-producao-de-cevada-no-brasil#:~:text=De%20forma%20geral%2C%20a%20produtividade,chegou%20a%2072%25%20em%202021>. Acesso em: 06 set. 2022.

# CAPÍTULO IV

## EVOLUÇÃO DA ÁREA PLANTADA, PRODUTIVIDADE E PRODUÇÃO DA CULTURA DO MILHO NO BRASIL NOS ÚLTIMOS 46 ANOS

EVOLUTION OF THE PLANTED AREA, PRODUCTIVITY AND PRODUCTION OF THE CORN CROP IN BRAZIL IN THE LAST 46 YEARS

DOI: 10.51859/amplla.app652.1124-4

### RESUMO

O milho é a maior cultura agrícola do mundo, única a já ter ultrapassado a marca de 1 bilhão de toneladas colhidas por ano. A importância do milho em diversas cadeias produtivas, principalmente aquelas vinculadas à produção de carne, incentivou a produção do cereal em todas as partes do globo ao longo das últimas décadas. Tem do em vista este destaque, o objetivo deste trabalho foi mostrar, em números, a evolução da cultura do milho no Brasil nos últimos 46 anos tendo a área plantada (em mil hectares), produtividade (kg/ha) e produção (em mil toneladas) como as características estudadas. Foram utilizadas informações da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab) para a cultura do milho total (1ª, 2ª e 3ª safras) que apresentam uma série histórica das safras de 1976/77 a 2021/22. Ficou constatado que nos últimos 46 anos da cultura do milho no Brasil, a área plantada de milho total passou por um incremento de 9.319,4 mil hectares (79%), a produtividade teve um acréscimo de 3.688,0 kg/ha (226%) e a produção um aumento de 93.085,4 mil toneladas (483%).

**Palavras-chave:** *Zea mays*. Safras agrícolas. Conab.

### ABSTRACT

Corn is the largest agricultural crop in the world, the only one to have already surpassed the mark of 1 billion tons harvested per year. The importance of corn in several production chains, mainly those linked to meat production, has encouraged the production of the cereal in all parts of the globe over the last few decades. The evolution of the corn crop in Brazil in the last 46 years considering the planted area (in thousand hectares), productivity (kg/ha) and production (in thousand tons). As the characteristics studied. Information from the National Food Supply Company (Conab) Was used for the total corn crop (1st, 2nd and 3rd harvests) that present a historical series of harvests from 1976/77 to 2021/22. It was found that in the last 46 years of corn cultivation in Brazil, the total planted area of corn underwent an increase of 9,319.4 thousand hectares (79%), productivity had an increase of 3,688.0 kg/ha (226%) and production an increase of 93,085.4 thousand tons (483%).

**Keywords:** *Zea mays*. Agricultural crops. Conab.

### 1. INTRODUÇÃO

O milho é a maior cultura agrícola do mundo, única a já ter ultrapassado a marca de 1 bilhão de toneladas colhidas por ano. A importância do milho em diversas cadeias produtivas, principalmente aquelas vinculadas à produção de carne, incentivou a produção do cereal em todas as partes do globo ao longo das últimas décadas (Cruz et al, 2011; Miranda et al, 2021).

Os Estados Unidos são o maior produtor do cereal, seguidos da China e do Brasil. Segundo o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA), na safra 2019/2020 esses três países produziram, respectivamente, 345,9 milhões de toneladas, 260,8 milhões de

toneladas e 101 milhões de toneladas o que corresponde a 63,6% da produção global (Miranda et al, 2021).

A produção de milho no Brasil é destinada principalmente para formulação de ração para alimentação animal (avicultura de corte ou postura, suinocultura e terminação de animais confinados na pecuária de corte) ou para produção de silagem para a pecuária leiteira (em que é complementada pelo fornecimento de rações). Desta forma, o milho é estratégico para a manutenção da produção interna de proteína animal, que é importante para alimentação da população brasileira, além de também gerar produção com valor agregado para comercialização no mercado externo (Cruz et al, 2011; Miranda et al, 2021).

A moagem via seca é um processo tecnologicamente simples no qual se obtêm subprodutos tais como farinhas, floculados, óleo e outros, a partir da separação do grão em endosperma e germe. No processo, o milho macerado é separado em germe, fibra e endosperma (endosperma representa por volta de 83% do peso seco do grão), sendo este separado em, basicamente, amido (88%) e proteínas de reserva (Cruz et al, 2011; Miranda et al, 2021).

Tendo em vista tudo que foi explanada anteriormente, o objetivo deste trabalho é mostrar, em números, o progresso da cultura do milho no Brasil nos últimos 46 anos tendo a área plantada, produtividade e produção como as características estudadas.

## 2. METODOLOGIA

Para a realização deste estudo, foram utilizadas informações da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab) (Conab, 2022) para a cultura do milho total (1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup> e 3<sup>a</sup> safras) no Brasil. Estes dados apresentam uma série histórica das safras de 1976/77 a 2021/22, correspondendo a 46 anos. Foram analisadas a área plantada (em mil hectares), produtividade (kg/ha) e produção (em mil tonelada). Os resultados estão apresentados na forma de tabelas e gráficos.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

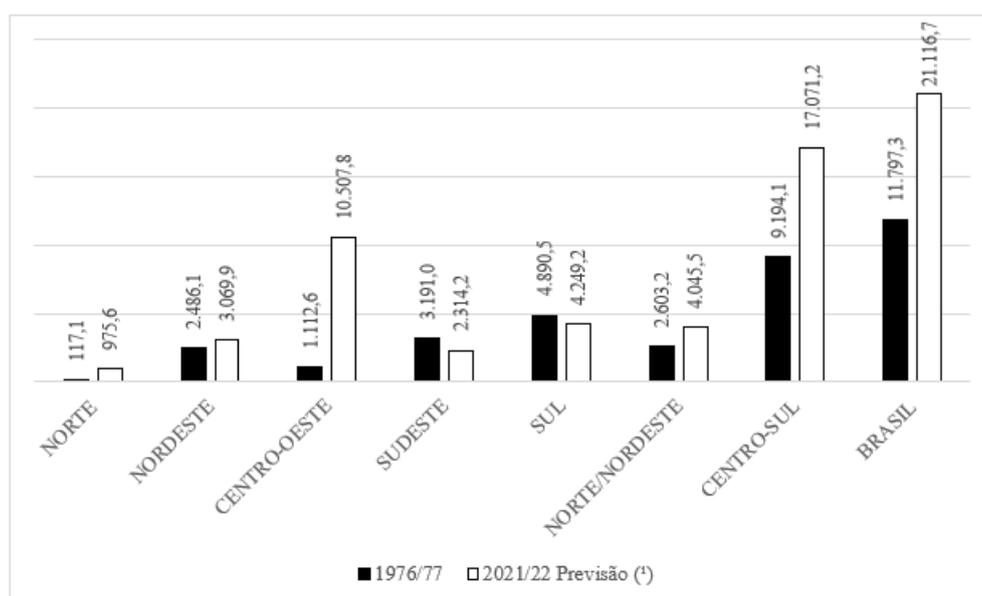
Na Tabela 1 é apresentado o comparativo da área plantada de milho total (1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup> e 3<sup>a</sup> safras) no Brasil e por Região, em mil hectares e em porcentagem, das safras 1976/77 e 2021/22. No país houve um incremento de 79% na área plantada de milho total, se destacando a região Centro-Oeste com 844%, seguida pela região Norte (733%), Nordeste (23%), Sul (-13%) e Sudeste (-27%). O aumento na área plantada de milho total no país e por Região, em mil hectares, pode ser visualizado também no Gráfico 2.

**Tabela 1:** Comparativo da área plantada de milho total (1ª, 2ª e 3ª safras) no Brasil e por Região, em mil hectares. Safras 1976/77 e 2021/22

REGIÃO/UF	Área plantada (em mil hectares)			
	Saфра		Comparativo	
	1976/77	2021/22 Previsão <sup>(1)</sup>	Em mil hectares	%
NORTE	117,1	975,6	858,5	733
NORDESTE	2.486,1	3.069,9	583,8	23
CENTRO-OESTE	1.112,6	10.507,8	9.395,2	844
SUDESTE	3.191,0	2.314,2	-876,8	-27
SUL	4.890,5	4.249,2	-641,3	-13
NORTE/NORDESTE	2.603,2	4.045,5	1.442,3	55
CENTRO-SUL	9.194,1	17.071,2	7.877,1	86
BRASIL	11.797,3	21.116,7	9.319,4	79

Legenda: <sup>(1)</sup> Estimativa em março/2022. Fonte: Conab, 2022

**Figura 1:** Comparativo da área plantada de milho total (1ª, 2ª e 3ª safras) no Brasil e por Região, em mil hectares. Safras 1976/77 e 2021/22



Legenda: <sup>(1)</sup> Estimativa em março/2022. Fonte: Conab, 2022

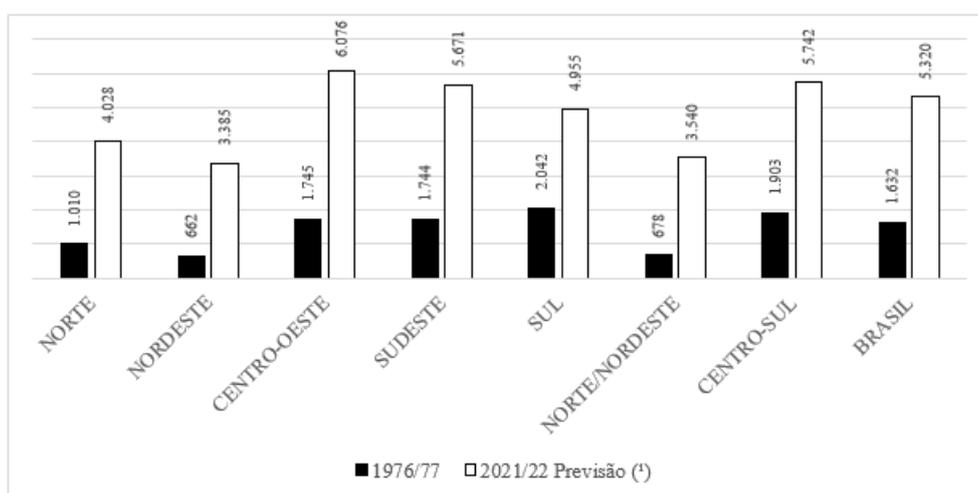
Na Tabela 2 é apresentado o comparativo da produtividade de milho total (1ª, 2ª e 3ª safras) no Brasil e por Região, em kg/ha e em porcentagem, das safras 1976/77 e 2021/22. No país houve um incremento de 226% na produtividade. Entre as Regiões do Brasil se destaca a região Nordeste (411%), seguida pela região Norte (299%), Centro-Oeste (248%), Sudeste (225%) e Sul (143%). No Gráfico 2 também pode ser visualizado o comparativo na produtividade em kg/ha de milho total no país e por região.

**Tabela 2:** Comparativo da produtividade de milho total (1ª, 2ª e 3ª safras) no Brasil e por Região, em kg/ha. Safras 1976/77 e 2021/22

REGIÃO/UF	Produtividade (em kg/ha)			
	Safr		Comparativo	
	1976/77	2021/22 Previsão <sup>(1)</sup>	Em kg/ha	%
NORTE	1.010	4.028	3.017,9	299
NORDESTE	662	3.385	2.722,5	411
CENTRO-OESTE	1.745	6.076	4.330,6	248
SUDESTE	1.744	5.671	3.927,2	225
SUL	2.042	4.955	2.913,2	143
NORTE/NORDESTE	678	3.540	2.861,7	422
CENTRO-SUL	1.903	5.742	3.838,9	202
BRASIL	1.632	5.320	3.688,0	226

Legenda: <sup>(1)</sup> Estimativa em março/2022. Fonte: Conab, 2022

**Figura 2:** Comparativo da produtividade de milho total (1ª, 2ª e 3ª safras) no Brasil e por Região, em kg/ha. Safras 1976/77 e 2021/22



Legenda: <sup>(1)</sup> Estimativa em março/2022. Fonte: Conab, 2022

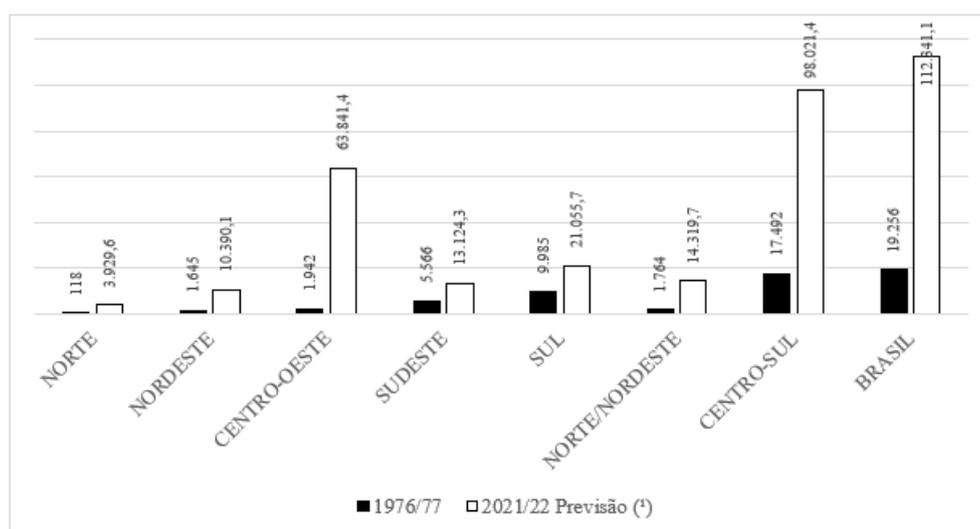
Já o comparativo da produção de milho total (1ª, 2ª e 3ª safras) no Brasil e por Região, em mil toneladas e em porcentagem, das safras 1976/77 e 2021/22 é apresentado na Tabela 3. No país houve um incremento de 483% na produção. Entre as Regiões do país se destaca a região Norte (3.221%), seguida pela região Centro-Oeste (3.188%), Nordeste (531%), Sudeste (136%) e Sul (111%). O Gráfico 3 traz o comparativo da produção em mil toneladas de milho total no país e por região.

**Tabela 3:** Comparativo da produção de milho total (1ª, 2ª e 3ª safras) no Brasil e por Região, em mil toneladas. Safras 1976/77 e 2021/22

REGIÃO/UF	Produção (em mil toneladas)			
	Safr		Comparativo	
	1976/77	2021/22 Previsão <sup>(1)</sup>	Em mil toneladas	%
NORTE	118	3.929,6	3.811,3	3.221
NORDESTE	1.645	10.390,1	8.744,7	531
CENTRO-OESTE	1.942	63.841,4	61.899,9	3.188
SUDESTE	5.566	13.124,3	7.558,8	136
SUL	9.985	21.055,7	11.070,7	111
NORTE/NORDESTE	1.764	14.319,7	12.556,0	712
CENTRO-SUL	17.492	98.021,4	80.529,4	460
BRASIL	19.256	112.341,1	93.085,4	483

Legenda: <sup>(1)</sup> Estimativa em março/2022. Fonte: Conab, 2022

**Figura 3:** Comparativo da produção de milho total (1ª, 2ª e 3ª safras) no Brasil e por Região, em mil toneladas. Safras 1976/77 e 2021/22



Legenda: <sup>(1)</sup> Estimativa em março/2022. Fonte: Conab, 2022

Para alcançar as dimensões atuais no Brasil, a cultura do milho precisou se adaptar as mudanças que ocorreram na economia e na agricultura ao longo das últimas décadas. A cultura do milho passou a ganhar relevância no País ao evoluir como atividade de subsistência durante o ciclo do açúcar no Brasil colonial (Prado Júnior, 1990; Ribeiro, 2015), mas evoluiu de forma lenta nos três séculos seguintes. Por fim, as décadas de 1960 e 1970 foram marcadas pela chamada “Revolução Verde”, que disseminou novas práticas agrícolas e uso de insumos, impactando consideravelmente a produção agrícola mundial (Cruz et al, 2011; Miranda et al, 2021).

Após o Milagre Econômico, as crises na segunda metade da década de 1970 e a hiperinflação dos anos de 1980 levaram à estagnação da economia de forma ampla, e a cultura do milho também foi severamente afetada. A retomada do crescimento da cultura do milho tem

em seu âmago mudanças estruturais que levariam a produção do cereal a um novo patamar nas décadas seguintes (Miranda et al, 2021).

Na primeira metade da década de 1980, iniciou-se no Paraná o plantio extemporâneo do milho, em fevereiro ou março, para o qual foi cunhado o termo “safrinha”. A consequência é que em 2018/2019 a safrinha respondeu por 75% de uma safra recorde que ultrapassou pela primeira vez 100 milhões de toneladas, nas estimativas da Conab (Conab, 2022; Miranda et al, 2021).

Nessas alterações de tempo e lugar da produção de milho, o cereal passou a ser cultivado predominantemente em sucessão à soja e hoje é normalmente analisado como um componente do sistema de produção soja-milho e não individualmente. É importante ressaltar que essas mudanças na cultura de milho só foram possíveis porque a pesquisa agropecuária viabilizou isso, tanto com a correção dos solos pobres do Cerrado quanto com o desenvolvimento de cultivares de soja e de milho mais precoces, para acomodar o plantio do cereal em sucessão (o que foi viabilizado também pelo desenvolvimento do sistema de plantio direto) (Cruz et al, 2011; Miranda et al, 2021).

Outro fato relevante ocorrido para o crescimento da cultura do milho no Brasil, é que, ao final da década de 1990, empresas multinacionais de biotecnologia e químicos começaram a disputar o mercado brasileiro de sementes. Os investimentos no setor criaram condições para o aumento de produtividade da cultura do milho nos anos seguintes (Dias & Carneiro, 2015; Miranda et al, 2021).

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos últimos 46 anos da cultura do milho no Brasil, a área plantada de milho total (1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup> e 3<sup>a</sup> safras) passou por um incremento de 9.319,4 mil hectares (79%), a produtividade teve um acréscimo de 3.688,0 kg/ha (226%) e a produção um aumento de 93.085,4 mil toneladas (483%).

#### REFERÊNCIAS

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Séries históricas das safras: milho. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/serie-historica-das-safras>. Acesso em: 11 de abril de 2022.

CRUZ, J. C. et al. Milho: o produtor pergunta, a Embrapa responde. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2011.

DIAS, G.; CARNEIRO, P. Contexto histórico e inovações em biotecnologia agrícola. Uberlândia: Céleres, 2015. Disponível em: <http://www.celeres.com.br/contexto-historico-e-inovacoes-em-biotecnologia-agricola/>. Acesso em: 11 abr. 2022.

MIRANDA, R. A. et al. Sustentabilidade da cadeia produtiva do milho. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2021.

PRADO JÚNIOR, C. História econômica do Brasil. 38. ed. São Paulo: Brasiliense, 1990.

RIBEIRO, A. D. (Ed.). Agrocerees 70 anos: você vê, você confia. São Paulo: DBA Editora, 2015. Disponível em: <https://agrocerees.com.br/ebook.aspx>. Acesso em: 11 abr. 2021.

# CAPÍTULO V

## ÁREA PLANTADA, PRODUTIVIDADE E PRODUÇÃO DA CULTURA DO SORGO E SUA VERSATILIDADE DE USO

PLANTED AREA, PRODUCTIVITY AND PRODUCTION OF THE SORGHUM CULTURE AND ITS VERSATILITY OF USE

DOI: 10.51859/amplla.app652.1124-5

### RESUMO

O sorgo, entre espécies alimentares, está sendo considerado uma das mais mudáveis e mais eficientes, tanto na parte fotossintética, quanto em agilidade de maturação. Sua identificada versatilidade é estendida desde a utilidade dos grãos como alimento animal e humano, até as incontáveis aplicações de sua forragem na nutrição de ruminantes. O objetivo deste trabalho foi mostrar a evolução, em números, da cultura do sorgo no Brasil nos últimos 35 anos, tendo em mil hectares, a área plantada; em quilos por hectare, a produtividade e em mil toneladas a produção e sua versatilidade de uso. As informações utilizadas, foram coletadas na Companhia Nacional de Abastecimento (Conab) para a cultura do sorgo, a qual apresenta uma sequência histórica das safras de 1987/1988 a 2021/2022. Ficou evidente que nos últimos 35 anos da cultura do sorgo no país, a área plantada passou por um crescimento de 855,5 mil hectares (418,1%); a produtividade por um acréscimo de 1.061 quilos por hectare (62,48%) e a produção, um aumento de 2.577,4 mil toneladas (741,9%). E quanto à versatilidade de uso, nos últimos anos a cultura vem evoluindo, sendo usado em variabilidades notórias de consumo do grão, desde o consumo in natura à biocombustíveis. A princípio a produção do sorgo era destinada, em sua grande maioria, para ração animal e depois começou a ser utilizado na fabricação de etanol e, atualmente o grão vem sendo reconhecido no Brasil como opção para a alimentação humana.

**Palavras-chave:** *Sorghum bicolor*. Biocombustível. Produtividade. Etanol.

### ABSTRACT

Sorghum, among food species, is being considered one of the most changeable and most efficient, both in the photosynthetic part and in maturation agility. Its identified versatility extends from the usefulness of grains as animal and human food, to the countless applications of its forage in the nutrition of ruminants. The objective of this work was to show the evolution, in numbers, of the sorghum culture in Brazil in the last 35 years, having in one thousand hectares, the planted area; in kilos per hectare, the productivity and in thousand tons the production and its versatility of use. The information used was collected at the National Supply Company (Conab) for the sorghum crop, which presents a historical sequence of the harvests from 1987/1988 to 2021/2022. It was evident that in the last 35 years of sorghum cultivation in the country, the planted area has grown by 855.5 thousand hectares (418.1%); productivity by an increase of 1,061 kilograms per hectare (62.48%) and production, an increase of 2,577.4 thousand tons (741.9%). And as for the versatility of use, in recent years the crop has evolved, being used in notorious variability of grain consumption, from in natura consumption to biofuels. At first, the production of sorghum was destined, for the most part, for animal feed and later it began to be used in the manufacture of ethanol and, currently, the grain has been recognized in Brazil as an option for human food.

**Keywords:** *Sorghum bicolor*. Biofuel. Productivity. Ethanol.

## 1. INTRODUÇÃO

O sorgo (*Sorghum bicolor* [L.] Moench) é uma planta herbácea monocotiledônea e, assim como o milho, pertence à família das gramíneas. É o quinto cereal mais produzido no mundo (TABOSA et al., 2019). Origem na África tropical onde foi domesticado para o consumo humano e animal entre 3.000 e 5.000 anos atrás; se adaptou bem ao clima brasileiro onde já existem cultivares próprias (QUEIROZ et al., 2009).

A versatilidade do sorgo é notória no consumo do grão in natura ou farináceo, é usado como matéria prima para amido, cera, bebidas, ração, óleos e produção bioenergética, como o biocombustível (SILVA; 2019). O sorgo aparece nas estatísticas sendo o quinto cereal mais produzido no mundo, em que os três maiores produtores são Estados Unidos, Nigéria e Sudão, já o Brasil ocupa a sétima posição no ranking (FAO, 2022).

A princípio a produção do sorgo era destinada em sua grande maioria para ração animal e depois começou a ser utilizado na fabricação de etanol e, atualmente o grão vem sendo reconhecido no Brasil como opção para a alimentação humana. No Brasil os estados brasileiros com produção mais expressiva, em 2019, foram Goiás e Minas Gerais (CONAB; 2020).

Além disso, o sorgo faz parte do seletor grupo de commodities agrícolas que domina tanto a produção quanto o comércio mundial de grãos (CUNHA et al, 2011), sendo um cultivo de ciclo anual e de inverno.

A produtividade média de sorgo no Brasil ainda é considerada baixa, em torno de 3,128 kg ha<sup>-1</sup> de grãos (IBGE, 2010). Dentre os principais fatores responsáveis por este contexto, destacam-se as precipitações irregulares, fertilidade do solo, baixas aplicações de fertilizantes e densidade de plantas inadequada na semeadura (HAMMER e BROAD, 2003).

Diante da importância de se conhecer as principais características sobre esta cultura, o presente trabalho teve por objetivo mostrar a evolução, em números, da cultura do sorgo no Brasil nos últimos 35 anos e sua versatilidade de uso.

## 2. METODOLOGIA

Para a realização deste estudo, foram utilizadas informações da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab) (Conab, 2022) para a cultura do sorgo no Brasil. Estes dados apresentam uma série histórica das safras de 1987/88 a 2021/22, correspondendo a 35 anos.

Foram analisadas a área plantada (em mil hectares), produtividade (kg/ha) e produção (em mil toneladas). Os resultados estão apresentados na forma de tabelas e gráficos.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 é apresentado o comparativo da área plantada de sorgo no Brasil e por Região, em mil hectares e em porcentagem, das safras 1987/88 e 2021/22.

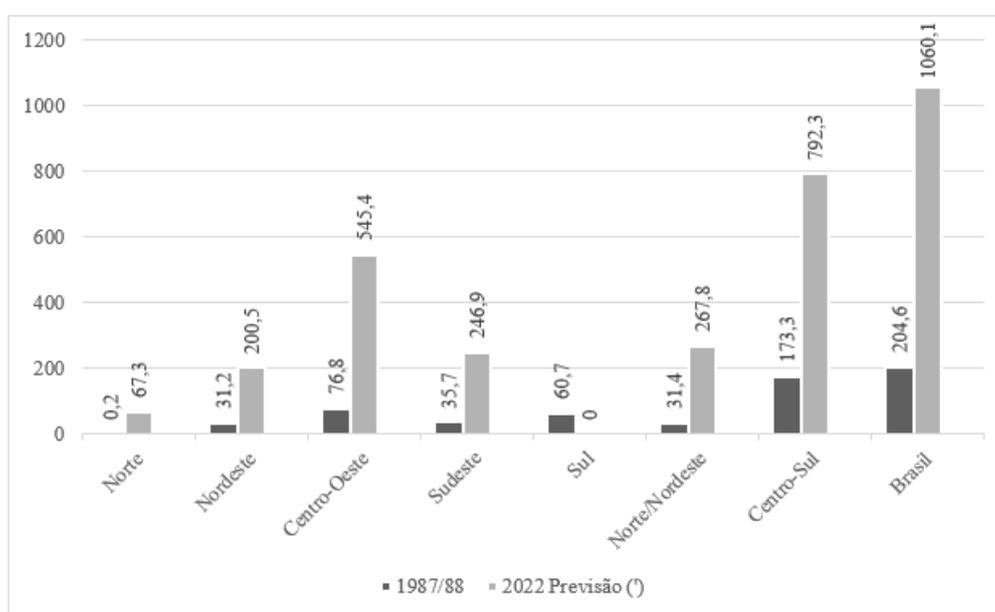
Observa-se que no país houve um incremento de 418,1% na área plantada, se destacando a região Norte com (33,550%), seguida pela região Centro-Oeste (610,2%), Sudeste (591,6%), Nordeste (542,2%) e Norte (0%). O incremento na área plantada de sorgo no país e por região, em porcentagem, pode ser visualizado também na Figura 1.

**Tabela 1:** Comparativo da área plantada de sorgo no Brasil e por Região, em mil hectares. Safras 1987/88 e 2021/22

REGIÃO/UF	Área plantada (em mil hectares)			
	Safrá		Comparativo	
	1987/88	2021/22 Previsão <sup>(1)</sup>	Em mil hectares	%
NORTE	0.2	67.3	67.1	33.550
NORDESTE	31.2	200.5	169.3	542,2
CENTRO-OESTE	76.8	545.4	468.6	610,2
SUDESTE	35.7	246.9	211.2	591,6
SUL	60.7	-	-	-
NORTE/NORDESTE	31.4	267.8	236.4	752,9
CENTRO-SUL	173.2	792.3	619.1	357,4
BRASIL	204.6	1.060,1	418.1	418,1

Legenda: <sup>(1)</sup> Estimativa em agosto/2022. Fonte: Conab, 2022

**Figura 1:** Comparativo da área plantada de sorgo no Brasil e por Região, em porcentagem. Safras 1987/88 e 2021/22



Legenda: <sup>(1)</sup> Estimativa em agosto/2022. Fonte: Conab, 2022

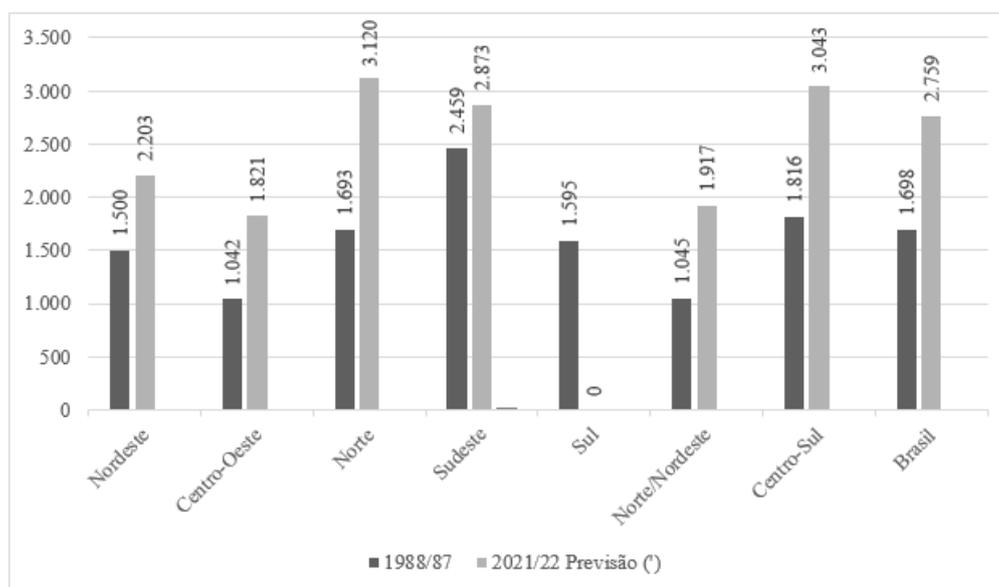
Na Tabela 2 é apresentado o comparativo da produtividade de sorgo no Brasil e por Região, em kg/ha e em porcentagem, das safras 1987/88 e 2021/22. No país houve um incremento de 62,48% na produtividade. Entre as regiões do Brasil se destaca a região Centro-Oeste (84,34%), seguida pela região Nordeste (74,83%), Norte (46,84%), Sudeste (16,84%) e Sul (0%). Na Figura 2 também pode ser visualizado o comparativo na produtividade em porcentagem de sorgo no país e por região.

**Tabela 2:** Comparativo da produtividade de sorgo no Brasil e por Região, em kg/ha. Safras 1987/88 e 2021/22

REGIÃO/UF	Produtividade (em kg/ha)			
	Safr		Comparativo	
	1987/88	2021/22 Previsão <sup>(1)</sup>	Em kg/ha	%
NORTE	1.500	2.203	703	46,84
NORDESTE	1.042	1.821	779	74,83
CENTRO-OESTE	1.693	3.120	1.428	84,34
SUDESTE	2.459	2.873	414	16,84
SUL	1.595	-	-	0
NORTE/NORDESTE	1.045	1.917	872	83,52
CENTRO-SUL	1.816	3.043	1.227	67,55
BRASIL	1.698	2.759	1.061	62,48

Legenda: <sup>(1)</sup> Estimativa em agosto/2022. Fonte: Conab, 2022

**Figura 2:** Comparativo da produtividade de sorgo no Brasil e por Região, em porcentagem. Safras 1987/88 e 2021/22



Legenda: <sup>(1)</sup> Estimativa em agosto/2022. Fonte: Conab, 2022

Já o comparativo da produção de sorgo no Brasil e por região, em mil toneladas e em porcentagem, das safras 1987/88 e 2021/22 é observado na Tabela 3. No país houve um incremento de 741,9% na produção. Entre as regiões do país se destaca a região Norte (49333,3%), seguida pela região Centro-Oeste (1209,2%), Nordeste (1023,4%), Sudeste

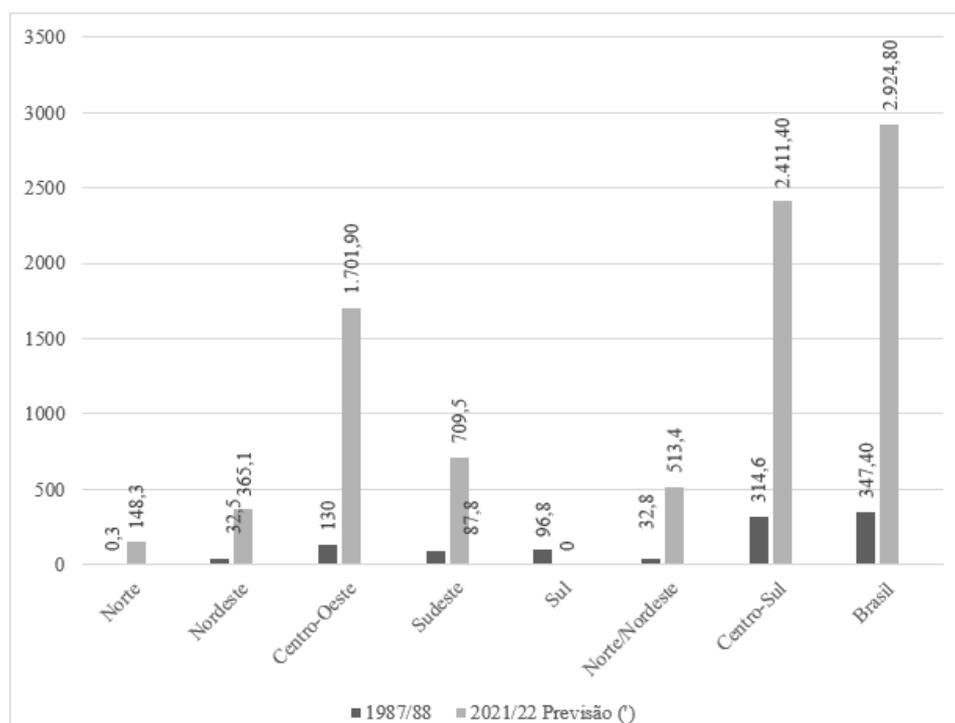
(708,1%) e Sul (0%). A Figura 3 traz o comparativo da produção em porcentagem de sorgo no país e por região.

**Tabela 3:** Comparativo da produção de sorgo no Brasil e por Região, em mil toneladas. Safras 1987/88 e 2021/22

REGIÃO/UF	Produção (em mil toneladas)			
	Safr		Comparativo	
	1987/88	2021/22 Previsão <sup>(1)</sup>	Em mil toneladas	%
NORTE	0.3	148.3	148	49333,3
NORDESTE	32.5	365.1	333	1023,4
CENTRO- OESTE	130.0	1.701,9	1.572	1209,2
SUDESTE	87.8	709.5	622	708,1
SUL	96.8	-	-	-
NORTE/NORDESTE	32.8	513.4	481	1.465,2
CENTRO-SUL	314.6	2.411,4	2.097	666,5
BRASIL	347.4	2.924,8	2.577	741,9

Legenda: <sup>(1)</sup> Estimativa em agosto/2022. Fonte: Conab, 2022

**Figura 3:** Comparativo da produção de sorgo no Brasil e por Região, em porcentagem. Safras 1987/88 e 2021/22



Legenda: <sup>(1)</sup> Estimativa em agosto/2022. Fonte: Conab, 2022

Pode-se separar o sorgo agronomicamente em cinco grupos que são: granífero, forrageiro, sacarino, biomassa e vassoura. Sabe-se que o granífero e o forrageiro são voltados para alimentação humana e animal, o sorgo granífero atualmente possui mais destaque na produção e consumo, consequentemente na economia (SILVA, 2019; LANDAU et al., 2020) e o sacarino e biomassa para a produção de bioenergia. O sorgo sacarino é visado para a produção

de etanol, e a biomassa para produção de etanol de segunda geração e produção de pellets. O sorgo forrageiro é alternativa eficiente como complemento alimentar de ruminantes, na forma de silagem ou pastejo (OLIVEIRA, 2015).

De acordo com a FAO, em 2018, a safra brasileira de sorgo granífero atingiu a produção de 2.272 toneladas, percebendo-se pequena evolução no cenário brasileiro em 10 anos, visto que a produção em 2008 foi de 2.004 toneladas (FAO, 2022).

Seu uso como alimento é encontrado em grande quantidade no uso da farinha em países como: Nigéria, Etiópia, China, Sudão entre outros. Já em países como a Itália é o uso sucroalcooleiro que se destaca, enquanto a fenação e silagem estão mais presentes nos Estados Unidos, (TABOSA, 2019).

Dessa maneira, entra o sorgo como uma alternativa para substituir outros grãos e farinhas, que na sua formação apresentam o glúten (PAIVA *et al.*, 2019).

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ficou evidente que nos últimos 35 anos da cultura do sorgo no país, a área plantada passou por um crescimento de 855,5 mil hectares (418,1%); a produtividade por um acréscimo de 1.061 quilos por hectare (62,48%) e a produção, um aumento de 2.577,4 mil toneladas (741,9%). E quanto à versatilidade de uso, nos últimos anos a cultura vem evoluindo, sendo usado em variabilidades notórias de consumo do grão, desde o consumo in natura à biocombustíveis. A princípio a produção do sorgo era destinada, em sua grande maioria, para ração animal e depois começou a ser utilizado na fabricação de etanol e, atualmente o grão vem sendo reconhecido no Brasil como opção para a alimentação humana.

#### REFERÊNCIAS

CONAB; 2020. Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira. Grãos. V. 7 - SAFRA 2019/20- N. 10 - Décimo levantamento. Julho 2020. Disponível em: <https://www.conab.gov.br> , acesso em 28 ago.2022.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Séries históricas das safras: sorgo. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/serie-historica-das-safras/itemlist/category/912-sorgo> , acesso em: 28 ago.2022.

DUARTE. N. L. Cultura do sorgo (*sorghum bicolor* [L.] moench): uma revisão sobre sua versatilidade tecnológica, processamento e pós-colheita. Disponível em: <https://repositorio.ufgd.edu.br/jspui/bitstream/prefix/4704/1/NaiaraLopesDuarte.pdf> , acesso em: 28 ago.2022.

FAO. FAOSTAT. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2022. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#home> , acesso em: 28 ago.2022.

HAMMER, G. L.; BROAD, I. J. Genotype and environment effects on dynamics of harvest index during grain filling in sorghum. *Agronomy Journal*, v.95, n.1, p.199-206, 2003. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/29659641\\_Genotype\\_and\\_Environment\\_Effects\\_on\\_Dynamics\\_of\\_Harvest\\_Index\\_during\\_Grain\\_Filling\\_in\\_Sorghum](https://www.researchgate.net/publication/29659641_Genotype_and_Environment_Effects_on_Dynamics_of_Harvest_Index_during_Grain_Filling_in_Sorghum) , acesso em: 28 ago.2022.

OLIVEIRA, N. S. S. Características bromatológicas de genótipos de sorgo submetidos a diferentes densidades de plantas em diferentes épocas de corte. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) - Universidade Federal de São João Del Rei. 2015. Disponível em: [https://www.ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/ceagr/TCC%202015%201%201/CARACTERISTICAS%20FORRAGEIRAS%20DE%20GENOTIPOS%20DE%20SORGO%20SUBMETIDOS%20A%20DIFERENTES%20DENSIDADES%20DE%20PLANTAS%20E%20EPOCAS%20DE%20CORTE-%20Nivea%20Soares%20S\\_%20de%20Oliveira.pdf](https://www.ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/ceagr/TCC%202015%201%201/CARACTERISTICAS%20FORRAGEIRAS%20DE%20GENOTIPOS%20DE%20SORGO%20SUBMETIDOS%20A%20DIFERENTES%20DENSIDADES%20DE%20PLANTAS%20E%20EPOCAS%20DE%20CORTE-%20Nivea%20Soares%20S_%20de%20Oliveira.pdf) , acesso em: 28 ago.2022.

PAIVA, C. L. et al. Características tecnológicas, sensoriais e químicas de massas secas sem glúten à base de farinhas de sorgo e milho. *Brazilian Journal of Food Technology*, Campinas, v. 22, p. 1-9, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1981-6723.09518> , acesso em: 28 ago.2022.

Pereira Filho, I. A.; Rodrigues, J. A. S. Sorgo : o produtor pergunta, a Embrapa responde. Brasília, DF : Embrapa, 2015. 327 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/215310/1/500-perguntas-sorgo.pdf> , acesso em: 28 ago. 2022.

Queiroz, V. A. V. et al. O Sorgo na alimentação humana. Sete lagoas, MG: Embrapa milho e sorgo, 2009. (Circular técnica, 133). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPMS-2010/22430/1/Circ-133.pdf> , acesso em: 28 ago.2022.

Rosa, W. J. Cultura do Sorgo. Empresa de Assistência Técnica e Extensão de Minas Gerais (Emater/MG). 2016. Disponível em: <https://www.emater.mg.gov.br/download.do?id=17023> , acesso em: 28 ago.2022.

Silva, A. F. et al. Sorgo granífero: estenda sua safrinha com segurança. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2015. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1020186/1/doc176.pdf> , acesso em: 28 ago.2022.

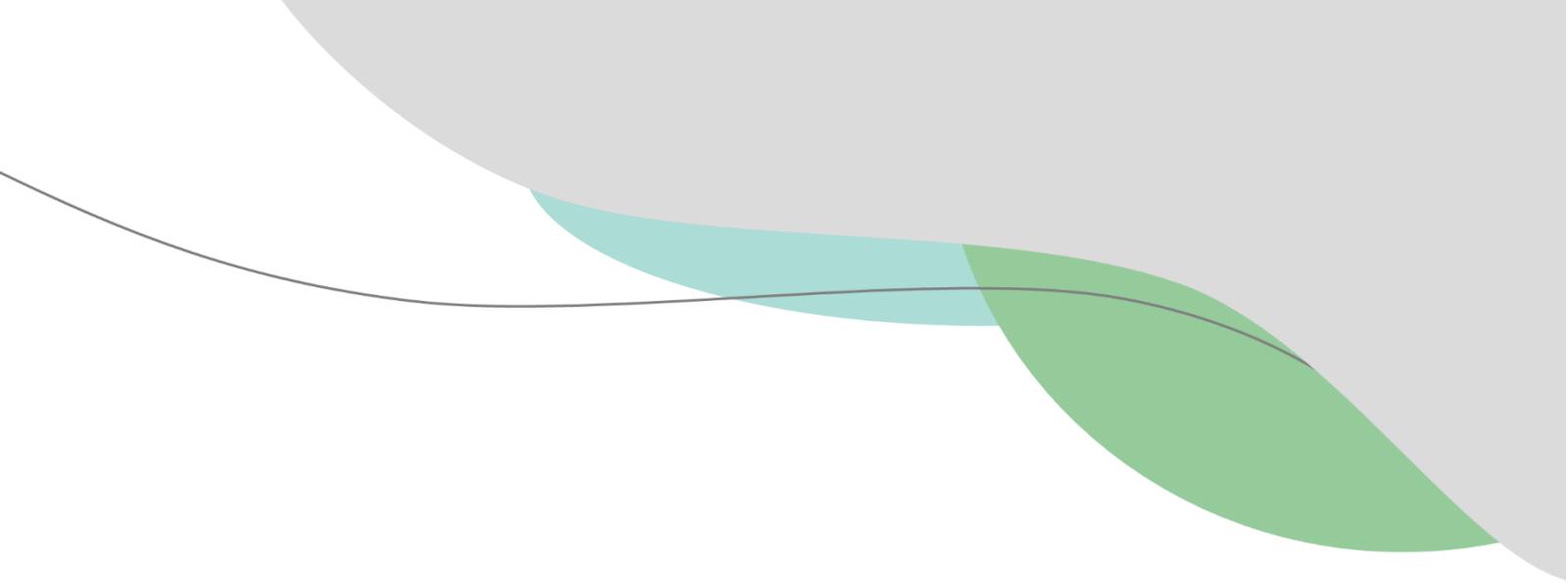
SILVA, L. C. M. S.; RESENDE, O. Cinética de secagem dos grãos e caracterização física e química durante o armazenamento de farinha de sorgo granífero. 2019. Tese (Doutorado agronomia) Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias - Agronomia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus. Disponível em: [https://sistemas.ifgoiano.edu.br/sgcursos/uploads/anexos\\_5/2020-07-24-05-11-042019-11-20-12-11-598-L%C3%ADgia%20Campos%20de%20Moura%20Silva.pdf](https://sistemas.ifgoiano.edu.br/sgcursos/uploads/anexos_5/2020-07-24-05-11-042019-11-20-12-11-598-L%C3%ADgia%20Campos%20de%20Moura%20Silva.pdf) , acesso em: 28 ago.2022.

TABOSA, J. N. Importância do melhoramento genético de diferentes tipos de sorgo para as mesorregiões do Agreste, Sertão e afins do Semiárido Brasileiro. In: *Tecnologias de Convivência com o Semiárido Brasileiro*. Embrapa, 2019. p. 1138. Disponível em:

<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1112171/tecnologias-de-convivencia-com-o-semiarido-brasileiro> , acesso em: 28 ago.2022.

TABOSA, J. N. Cadernos do Semiárido: riquezas & oportunidades. Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco. v. 15, n.2 (2020). Recife: CREA-PE: Editora UFRPE, 2020. Disponível em: <http://www.ipa.br/novo/pdf/cadernos-do-semiarido/15---sorgo.pdf> , acesso em: 28/08/2023.

RIBAS, P. M. Cultivo do sorgo. Embrapa Milho e Sorgo, Sistemas de produção, 4° ed., 2008. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/491913/4/plantio.pdf> , acesso em: 28/08/2023.



9 786553 811652

