

Características agro econômicas do milho: uma revisão

O milho encontra-se entre os principais cereais cultivados em todo o mundo, presente na alimentação humana, animal e na indústria. A cadeia é muito produtiva e apresenta diversas vantagens, para o produtor rural, empreendedores, agroindústria e uma grande capacidade de produção. Em decorrência da grande influência do milho na economia, o investimento em novas tecnologias é constante na busca de melhorar o desempenho dessa cultura, tanto para aumentar sua resistência a diversos tipos de pragas e insetos, quanto para o aumento da produção. As diferentes cultivares do milho, são responsáveis por 50% da produtividade e a escolha da cultivar correta é crucial para o melhor desempenho possível da cultura. Os híbridos são divididos em simples, duplo e triplo e são recomendados para diferentes sistemas de produção e desempenham grande impacto na produtividade, uniformidade dos grãos, resistência a pragas e doenças e na adaptação. O milho apresenta um impacto diferente no que diz respeito à produção mundial, nacional e regional, mas sua importância econômica é consistente. O presente estudo objetivou revisar as principais características, a produção, espécies e cultivares da cultura do milho.

Palavras-chave: Cereais; Alimentação; Produção; Cultivares; Economia.

Agricultural characteristics of corn: a review

Corn is among the main cereals cultivated worldwide, present in human, animal, and industrial food. The chain is very productive and has several advantages, for rural producers, entrepreneurs, agribusiness, and a large production capacity. Due to the great influence of corn in the economy, investment in new technologies is constant in the quest to improve the performance of this crop, both to increase its resistance to various types of pests and insects, and to increase production. The different corn cultivars are responsible for 50% of the productivity and the choice of the correct cultivar is crucial for the best possible crop performance. The hybrids are divided into single, double, and triple and are recommended for different production systems and have a great impact on productivity, grain uniformity, resistance to pests and diseases and adaptation. Corn has a different impact with respect to world, national and regional production, but its economic importance is consistent. The present study aimed to review the main characteristics, production, species, and cultivars of the corn crop.

Keywords: Cereals; Food; Production; Cultivars; Economy.

Topic: **Engenharia Agrícola**

Received: **15/03/2020**

Approved: **03/04/2020**

Reviewed anonymously in the process of blind peer.

Luana da Silva Pinheiro 

Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/8813568000316450>
<http://orcid.org/0000-0002-1192-989X>
luulupinheiro@hotmail.com

Victória Caroline do Moraes Gatti 

Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/5799448994510549>
<http://orcid.org/0000-0002-7400-1685>
victoriagatti.agro@gmail.com

Job Teixeira de Oliveira 

Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/7250230926512123>
<http://orcid.org/0000-0001-9046-0382>
job.oliveira@hotmail.com

Jose Nilton da Silva 

Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/1354740041680681>
<http://orcid.org/0000-0003-0298-9126>
jose.nilton@ufra.edu.br

Vicente Filho Alves Silva 

Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/6408302249362919>
<http://orcid.org/0000-0003-2396-6986>
vicente.silva@ufra.edu.br

Priscilla Andrade Silva 

Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/7666887041806711>
<http://orcid.org/0000-0002-2774-3192>
prisciandra@yahoo.com.br



DOI: 10.6008/CBPC2237-9290.2021.002.0003

Referencing this:

PINHEIRO, L. S.; GATTI, V. C. M.; OLIVEIRA, J. T.; SILVA, J. N.; SILVA, V. F. A.; SILVA, P. A.. Características agro econômicas do milho: uma revisão. **Natural Resources**, v.11, n.2, p.13-21, 2021. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2237-9290.2021.002.0003>

INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.), pertence à família Poaceae, é uma espécie originária da América do Norte (SILVEIRA et al., 2015). É um dos cereais mais cultivados e produzidos no mundo devido a grande capacidade de adaptação às diferentes condições ambientais e ao valor nutricional, sendo destinado tanto para a alimentação humana quanto animal e também pela geração de renda, principalmente pela produção de grãos (COSER, 2010).

O milho tem um alto potencial produtivo e é bastante responsivo à tecnologia, sendo também a espécie vegetal mais utilizada em pesquisas genéticas. É um dos principais casos de sucesso da chamada revolução verde nome dado ao conjunto de iniciativas tecnológicas que transformou as práticas agrícolas e aumentou drasticamente a produção de alimentos no mundo (STRIEDER, 2006).

A cultura apresenta grande importância econômica e social além de ser considerada uma das principais espécies de cereais utilizadas no Brasil, segundo dados da Companhia Nacional de Abastecimento-CONAB, na safra 2016/2017 foram cultivadas cerca de 16.772 milhões de hectares com produção de aproximadamente 88.969 milhões de toneladas e produtividade média de 5.305 kg ha de grão (CONAB, 2017).

A ampla utilização do milho como produto principal, e o aproveitamento de produtos secundários como exemplo a silagem de restos culturais, torna a produção viável, além de que, várias cultivares estão sendo indicadas para a utilização de diversas cadeias produtoras, sendo direcionadas para a produção de grãos, silagem e produção de milho-verde (CRUZ et al. 2013).

De acordo com as diversas aplicabilidades e importâncias dadas a essa cultura, o milho apresenta-se como uma potência econômica no mundo e também no que se diz respeito a produção e tecnologias. O presente estudo apresenta um levantamento sobre as características importantes da cultura do milho assim como sua influência econômica em diversos setores.

DISCUSSÃO TEÓRICA

Considerações sobre o milho

O milho pertence à classe Liliopsida, família *Poaceae*, gênero *Zea*, sendo classificado cientificamente como *Zea mays* L. Os primeiros registros do cultivo do milho datam de 7.300 anos atrás, e foram encontrados em pequenas ilhas próximas ao litoral do México. Seu nome, de origem indígena caribenha, significa "sustento da vida". Foram alimentação básica de várias civilizações importantes ao longo dos séculos, sendo que os Olmecas, Maias, Astecas e Incas reverenciavam o cereal na arte e religião (LERAYER, 2006).

A cultura passou por um processo de evolução através do homem pela seleção visual no campo, favorecendo as principais características como produtividade, resistência às doenças e capacidade de adaptação dentre outras, originando as cultivares de milho hoje conhecidas (LERAYER, 2006). Está entre os principais cereais cultivados em todo o mundo, fornecendo produtos largamente utilizados para a alimentação humana, animal e matérias-primas para a indústria, principalmente em função da quantidade

grãos (EICHOLZ, 2016).

Entretanto, Segundo Cruz et al. (2002) é importante que antes da escolha da cultivar e do início do plantio, o produtor realize um levantamento completo das sementes que ele deseja utilizar, observando resultados de pesquisas, assistências técnicas, quais as empresas produtoras das sementes, experiências regionais e o comportamento em safras passadas, para que o mesmo não seja surpreendido com problemas em sua safra.

Produção mundial de milho

No decorrer das últimas décadas, o milho alcançou o patamar de maior cultura agrícola do mundo, sendo a única a ter ultrapassado a marca de 1 bilhão de toneladas, abandonando antigos concorrentes, como o arroz e o trigo. Concomitantemente à sua importância em termos de produção, a cultura ainda se notabiliza pelos diversos usos, estimativas apontam para mais de 3.500 aplicações deste cereal. Além da relevância no aspecto de segurança alimentar, na alimentação humana e, principalmente, animal, é possível produzir com o milho uma infinidade de produtos, tais como combustíveis, bebidas, polímeros, etc. (MIRANDA, 2018).

Segundo informações do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA), a produção mundial deste cereal atingiu 991,9 milhões de toneladas, na campanha agrícola 2014/15 (USDA, 2015). Através da Tabela 1 pode-se observar a produção mundial dos principais grãos, em milhões de toneladas entre as safras de 2008/09 a 2014/15.

Tabela 1: Produção mundial dos principais grãos, em milhões de toneladas.

Produto	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15
Milho	799,7	824,9	835,3	888,1	868,0	988,7	991,9
Trigo	683,9	686,8	649,7	696,0	658,7	716,8	726,5
Arroz	449,1	440,9	450,0	467,0	471,9	476,9	474,6
Soja	212,1	260,6	264,2	240,5	268,8	283,6	315,5
Cevada	155,1	155,1	123,2	133,5	129,8	145,5	140,8

Fonte: United States Department of Agriculture (USDA), (2015)

O Brasil ocupa uma posição de destaque entre os principais produtores mundiais de milho, estando em terceiro lugar no ranking mundial de produção do grão. Os Estados Unidos ocupam a primeira colocação e a China é o segundo colocado (EPAGRI, 2016). Destaca-se que estes três países juntos, representam 70% da produção mundial do cereal. Para o mesmo período, o Brasil se enquadrava como o quarto maior consumidor de milho do mundo, com 60,5 milhões de toneladas, estando atrás dos EUA, China e União Europeia.

A produção mundial de milho 2017/2018 foram 3,8% menor que a safra anterior, situando-se em 1,043 bilhão de toneladas, volume inferior ao necessário para suprir o consumo mundial, estimada em 1,066 bilhão de toneladas, o que pode contribuir para elevar os preços do cereal no mercado internacional, em 2018. Esse fato ocorreu devido as grandes chuvas ocorridas no EUA, o maior produtor e exportador mundial desse grão (USDA, 2017).

Em relação às exportações, o Brasil encontra-se em segundo lugar (Figura 3), com 34,0 milhões de

toneladas exportadas na safra 2018/2019, perdendo apenas para o maior produtor mundial Estados Unidos (FIESP, 2019).

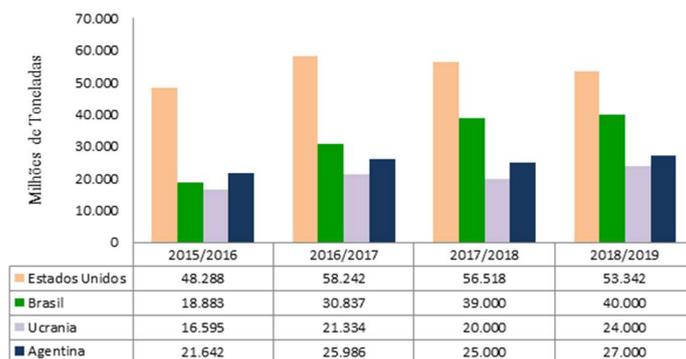


Figura 3: Principais exportadores mundiais de milho. Fonte: FIESP (2019).

O Brasil tem aproveitado o crescente aumento da demanda mundial pelo milho, visto que, o maior produtor mundial, os EUA, tem destinado parte da sua colheita para produção de etanol. Outro fato que contribui para uma maior participação do Brasil no mercado internacional é implementação de novas tecnologias no plantio, expansão de áreas plantadas, e o aumento da produtividade tem permitido ao Brasil maior participação no mercado internacional (CONAB, 2017).

Produção nacional de milho

O milho é um produto fundamental para a agricultura brasileira, cultivado em todas as regiões do País, em mais de dois milhões de estabelecimentos agropecuários (MIRANDA, 2018). Segundo Hugo (2016) o milho é a segunda maior cultura de importância na produção agrícola no Brasil, sendo superada apenas pela soja que lidera a produção de grãos no país.

Para Caldarelli e Bacchi (2012), alguns fatores contribuíram para alavancar a expansão da cultura do milho em terras brasileiras. Maior rentabilidade do agricultor com a valorização do grão, desregulamentação da economia, acordos internacionais com redução das tarifas de importação, impulsionaram a produção nacional de grãos colocando o país a um patamar de maior competitividade.

De acordo com a (Tabela 2) nas previsões para a produção regional de milho, no final da safra 2018, o Centro-Oeste é o maior produtor, entre as regiões, com previsão de 46,9 milhões de toneladas; o Sul contribuiu com 22,188 milhões de toneladas, o Sudeste com 11,9 milhões e o Nordeste com 6,4 milhões (CONAB, 2018).

Tabela 2: Produção de milho no Brasil, por regiões, em milhões de toneladas.

Região/ UF	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Centro-Oeste	31.116	35.911	35.054	39.582	28.244	48.874	41.451	46.952
Sul	23.047	26.385	24.874	25.225	23.090	27.138	19.237	22.188
Sudeste	12.800	12.678	10.728	11.061	9.794	12.448	11.129	11.862
Nordeste	4.364	4.860	7.575	6.243	3.435	6.681	6.522	6.436
Norte	1.652	1.672	1.821	2.561	1.967	2.702	2.447	2.580
Brasil	72.980	81.506	80.052	84.672	66.531	97.843	80.786	90.018

Fonte: CONAB (2018).

A produção nacional de milho, em 2017/18 (Tabela 3), está distribuída em maior escala nos estados

de Mato Grosso, 29,9%, Paraná, 16,1%, Goiás, 10,2% Mato Grosso do Sul, 10,1%, Minas Gerais 8,2% devido a sua alta tecnologia e disponibilidade de terras, além de que, os altos níveis de escolaridade dos produtores, como no Paraná, ajudam a alavancar a produtividade. Estes estados têm produção estimada em 66,5 milhões de toneladas, devem contribuir com 74,6% da produção nacional esperada em 2017/18 que é de 89,2 milhões de toneladas (MAPA, 2018).

Tabela 3: Principais estados produtores de milho, em milhões de toneladas nas safras 2017/18.

Milho	Ano safra 2017/2018	
UF	Mil toneladas	%
Produção Nacional	89.208	100
Mato Grosso	26.705	29,9
Paraná	14.398	16,1
Goiás	9.096	10,2
Mato Grosso do Sul	9.030	10,1
Minas Gerais	7.310	8,2
Total	66.538	74,6

Fonte: MAPA (2018).

É importante ressaltar que o milho é produzido nas 27 Unidades Federativas do Brasil, sendo cultivado tanto por grandes quanto por médios e pequenos produtores (BARROS et al. 2015). Nas regiões Norte e Nordeste, ainda há um volume expressivo de pequenos agricultores que exploram o milho como cultura de subsistência (SOLOGUREM, 2015).

Produção regional de milho

Assim, como em toda a região Norte, a produtividade média obtida com a cultura do milho no estado, ainda é considerada baixa quando comparada à de outras regiões do país, tanto para a safra principal quanto para a segunda safra. Esta baixa produtividade é relacionada a diversos fatores, dentre os quais se destaca a carência de oferta e uso de tecnologias apropriadas e indicação de cultivares adaptadas às condições locais (CARVALHO, 2013; SANTOS et al., 2018).

Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), em 2017, na região Norte, o Pará continuou na liderança do Valor Bruto de Produção (VBP), índice que avalia a soma de todos os bens e serviços produzidos em determinado território econômico, num dado período (SEPLAN, 2017). Na Tabela 4 podem ser observados o valor bruto da produção de milho na região Norte em 2017.

Tabela 4: Valor Bruto da Produção (Toneladas) de milho na região Norte entre 2014 a 2017.

Estados	2014	2015	2016	2017
Rondônia	2° 287.045.802	1° 409.781.434	2° 396.517.732	2° 415.873.710
Acre	4° 55.571.424	4° 49.190.349	4° 54.015.339	4° 62.276.760
Amazonas	5° 11.343.592	5° 8.630.425	5° 16.569.979	6° 8.218.980
Roraima	6° 8.125.251	6° 7.303.348	6° 10.763.838	5° 10.302.390
Pará	1° 312.347.357	2° 395.500.130	1° 422.529.189	1° 510.720.840
Amapá	7° 1.036.433	7° 859.034	7° 998.517	7° 1.080.450
Tocantins	3° 237.260.509	3° 333.063.482	3° 262.002.338	3° 260.508.780

Fonte: IBGE (2017).

A Tabela 5 apresenta a produção de Milho no Pará, esse cultivo ocorre duas vezes ao ano e, entre as safras dessa commodity, é feito o plantio do milho, de maneira que a produção das duas lavouras pode ser realizada alternadamente. A produção de milho no Pará concentra-se nas seguintes cidades: Dom Eliseu

sendo o principal produtor (11,20%), seguido de Paragominas (10,64%) e São Félix do Xingu (8,12%), Ulianópolis (7,31%), Tailândia (5,78%), Monte alegre (4,55%), Belterra (3,69%), Água Azul do Norte (3,61%), Santarém (3,07%) e Piçarra (3,06%) (IBGE, 2016).

Tabela 5: Participação dos municípios com as 10 maiores produções de milho do Pará, 2016.

Municípios	Volume (t)	%
Dom Eliseu	72.000	11,2
Paragominas	68.389	10,64
São Felix do Xingu	52.200	8,12
Ulianópolis	46.988	7,31
Tailândia	37.146	5,78
Monte Alegre	29.250	4,55
Belterra	23.700	3,69
Água Azul do Norte	23.240	3,61
Santarém	19.740	3,07
Piçarra	19.680	3,06

Fonte: IBGE (2016).

Espécies e cultivares

Existem cerca de 150 espécies de milho conhecidas, com características bem diferentes no formato dos grãos e nas cores (ALVAREZ et al. 2012). O Brasil apresenta 28 variedades disponíveis para plantação, classificados em seis tipos: milho de pipoca, dentado, doce, mole, branco e duro (RITCHIE et al., 2003).

De modo geral, o cultivar é responsável por, pelo menos, 50% da produtividade de uma lavoura. Assim, sua escolha é tarefa complexa e crucial, na qual se devem levar em consideração todas as informações disponíveis. Para a escolha correta do cultivar, aspectos relacionados às características deste e do sistema de produção devem ser levados em consideração (CRUZ et al., 2013).

As variedades também são conhecidas como cultivares de polinização aberta. São obtidas pela livre polinização de um grupo de indivíduos selecionados. Assim, são altamente heterozigóticos e heterogêneos, apresentando maior estabilidade produtiva e variabilidade genética (ALVAREZ et al., 2012).

Híbrido simples: Este tipo de híbrido resulta do cruzamento entre duas linhagens puras. É indicado para sistemas de produção que utilizem alta tecnologia, pois possui maior potencial produtivo. Por outro lado, essa mesma uniformidade genética favorável em determinado ambiente poderá ser desvantajosa quando o híbrido for plantado em uma série de ambientes contrastantes; ou, ainda, em condições de estresses bióticos ou abióticos (CRUZ et al., 2013).

Híbrido duplo resulta do cruzamento entre dois híbridos simples, sendo indicado para produtores com média tecnologia. Foram rapidamente aceitos pelos produtores, pois aliou aumento de produtividade, dada pela heterose, a custos de produção suficientemente baixos. Outra possível vantagem dos híbridos duplos é sua maior heterogeneidade (variabilidade genética), que resulta em maior estabilidade de comportamento (PINTO et al., 2010).

Híbrido triplo: O híbrido triplo é obtido a partir do cruzamento entre uma linha pura e um híbrido simples, sendo indicado para produtores com média a alta tecnologia. São bastante uniformes e com potencial produtivo intermediário entre os híbridos simples e duplos. Da mesma forma, o custo da semente e de produção também é menor que o simples e mais caro que o duplo (PINTO et al., 2010).

São desejáveis para o milho tipo grão e, principalmente, para milhos especiais como o milho branco, o milho-doce e o milho-pipoca, características específicas que devem ser consideradas. De modo geral, estão relacionadas à produtividade, qualidade e uniformidade do produto final; adaptação à região de cultivo, resistência a pragas, doenças e ao acamamento; arquitetura da planta, ciclo, textura e composição dos grãos; sincronismo de florescimento, empalhamento, decumbência (percentagem de dobramento de espigas, após a maturação) e tolerância a estresses abióticos (CRUZ, 2013).

A análise de crescimento pode ser utilizada nas observações das variáveis fisiológicas que se correlacionam positivamente com a produtividade de grãos (CAMPOS et al., 2008), e as informações resultantes podem ser utilizadas para verificar a adaptação da cultura a novos ambientes, competição interespecífica e efeitos de sistemas de manejo, além do potencial produtivo de diferentes cultivares (ANTONIAZZI et al., 2006).

CONCLUSÕES

O milho está entre as principais culturas em todo o mundo, sua cadeia produtiva é rica em vertentes, apresenta grande capacidade de produção a partir dos incontáveis investimentos em tecnologias para melhoramento para responder bem a adubação, maiores resistências a pragas e doenças e alta qualidade dos grãos. Essas medidas auxiliam na produção de diversos produtos. No Brasil, é a segunda maior cultura e apresenta grande rentabilidade e acordos com redução de tarifas de importação. Na região norte a produção ainda é menor do que nas demais regiões do país.

As cultivares são responsáveis pela maior parte da produtividade, a escolha é crucial e deve ser baseada na maior quantidade possível de informações para o melhor desenvolvimento da cultura em cada região. O crescimento e busca por essa cultura faz necessária a constante busca por novos estudos e conhecimentos para o aprimoramento da mesma.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, J. A. C.; MIRANDA FILHO, J. B.. Quantitative variation in the tropical maize population. **Scientia Agrícola**, v.65, n.2, p.174-182.

ALVAREZ, R. C. F.. Análise de crescimento e produtividade de cultivares de arroz de terras altas dos tipos tradicional, intermediário e moderno. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.42, n.4, p.397-406, 2012.

ALVES, B. M.; CARGNELUTTI FILHO, A.; TOEBE, C. B. M.. Divergência genética de milho transgênico em relação à produtividade de grãos e da qualidade nutricional. **Ciência Rural**, v.45, n.5, p.884-891, 2015.

ANTONIAZZI, N.; DESCHAMPS, C.. Análise de crescimento de duas cultivares de milho após tratamentos com elicitores e fungicidas. **Ciência Rural**, v.36, n.4, p.1065-1071, 2006.

BARROS, G. S. A. C.; ALVES, L. R. A.. **Referenciais do mercado e formação do preço do milho no Brasil**. Sorocaba: ESALQ, 2015.

CALDARELLI, C. E.; BACCHI, M. R. P.. Fatores de influência

no preço do milho no Brasil. **Nova Economia**, v.22, n.1, 2012.

CARVALHO, E. V.; AFFÉRI, F. S.; PELÚZIO, J. M.; ROTILI, E. A.; DOTTO, M. A.; SANTOS, W. F.. Estratificação e dissimilaridade ambiental em genótipos de milho no Tocantins, com adubação e safras distintas. **Comunicata Scientiae**, v.4, n.3, p.277-284, 2013.

CONAB. **Compêndio de Estudos Conab**: sexto levantamento. Brasília: CONAB, 2018.

CONAB. **Estimativa do escoamento das exportações do complexo soja e milho pelos portos nacionais safra 2016/17**. Brasília: Conab, 2017.

COSER, E.. **Avaliação da incidência de pragas e moléstias na cultura do milho (*Zea mays L.*) crioulo e convencional no município**. 2010.

CRUZ, J. C.; ALVARENGA, R. C.; NOVOTNY, E. H.; PEREIRA FILHO, I. A.; SANTANA, D. P.; PEREIRA, F. T. F.; HERNANI, L. C.. **Cultivo do Milho**: Sistema Plantio Direto. Sete Lagoas: MAPA, 2002.

CRUZ, J. C.; MAGALHÃES, P. C.; PEREIRA, I. A.; QUEIROZ, L. R.. **Milho**: cultivares para 2013/2014. Embrapa Milho e Sorgo, 2013.

EICHOLZ, E. D.. **Avaliação agrônômica de variedades de milho no sul do RS**. Embrapa, 2016.

FANCELLI, A. L.. Milho: ambiente e produtividade. In: FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D.. **Milho estratégias e manejo para alta produtividade**. Piracicaba: Departamento de Produção Vegetal, 2003. p.174-197.

FIESP. **Safra mundial de milho**. Portal Fiesp, 2019.

GIEHL, A. L.. **Boletim agropecuário**. EPAGRI, p.14-18, 2018.

HUGO, M.. **Estado produzirá menos milho e crédito agrícola pode ser menor**. O Canal de Notícias, 2016.

IBGE. **Censo Agropecuário 2016**: Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação. Rio de Janeiro: IBGE, 2016.

LERAYER, A.. **Guia do milho**: tecnologia do campo à mesa. CIB.

MAGALHÃES P. C., SOUZA, T. C.. **Ecofisiologia**: sistema de produção do milho. Embrapa, 2019.

MAPA. **Projeções do Agronegócio**: Brasil 2017/18 a 2027/28 projeções de longo prazo. Brasília: MAPA/ACE, 2018.

MIRANDA, R. A.. Uma história de sucesso da civilização. **A Granja**, v.74, n.829, p.24-27, 2018.

PINTO, A. P.; LANÇANOVA, J. A. C.; LUGÃO, S. M. B.; ROQUE, A. P.. **Avaliação de doze cultivares de milho (*Zea mays* L.) para silagem**. **Revista Ciências Agrárias**, v.31, n.4, p.1071-1078, 2010.

RITCHIE, S. W.; HANWAY, J. J.; BENSON, G. O.. **Como a Planta de Milho se desenvolve**. Potafos, 2003.

SANTOS, I. C.; MIRANDA, G. V.; GALVÃO, JOÃO, C. C.; MATTOS, R. N.; OLIVEIRA, L. R.; MELO, A. V.. **Comportamento de cultivares de milho produzido organicamente e correlações entre características de espigas verdes**. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.4, n.1, p.70-78, 2005.

SEPLAN. Secretaria de Planejamento. **Produção agropecuária do estado do Pará mantém liderança regional**. Belém, 2019.

SOLOGUREM, L.. **Visão geral do milho**. Piracicaba: USP/ESALQ, 2015.

SOUZA, J. L.; RESENDE, P.. **Manual de Horticultura Orgânica**. Viçosa: Aprenda fácil, 2011.

STRIEDER, M. L.. **Resposta do milho à redução do espaçamento entrelinhas em diferentes sistemas de manejo**. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

A CBPC – Companhia Brasileira de Produção Científica (CNPJ: 11.221.422/0001-03) detém os direitos materiais desta publicação. Os direitos referem-se à publicação do trabalho em qualquer parte do mundo, incluindo os direitos às renovações, expansões e disseminações da contribuição, bem como outros direitos subsidiários. Todos os trabalhos publicados eletronicamente poderão posteriormente ser publicados em coletâneas impressas sob coordenação da **Sustenere Publishing**, da Companhia Brasileira de Produção Científica e seus parceiros autorizados. Os (as) autores (as) preservam os direitos autorais, mas não têm permissão para a publicação da contribuição em outro meio, impresso ou digital, em português ou em tradução.