

AVALIAÇÃO DO MILHO E DA SOJA EM SISTEMAS CONSORCIADOS E EXCLUSIVOS NO SEMIÁRIDO NORDESTINO

Tamna Emanuelli Pinto Benevides¹
Elisabeth Sabryne Aires de Freitas¹
Juliana Marinho de Oliveira¹
Danila Kelly Pereira Neri²

RESUMO

A crescente modernização no setor agrícola possibilitou a otimização nas formas de produção e a praticidade, por outro lado, vem colaborando de maneira significativa para os impactos ambientais. O presente trabalho objetiva avaliar o cultivo do milho (*Zea mays*) e da soja (*Glycine max*) em sistemas consorciados e solteiros, uma vez que o consórcio entre gramíneas e leguminosas propicia uma série de benefícios como melhor uso da utilização da terra, assim como o da água e seus nutrientes, aumenta a proteção do solo contra erosão e disponibiliza mais de uma fonte alimentar e de renda. Desenvolvido na Fazenda Escola do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – campus Apodi, num delineamento experimental inteiramente casualizado com cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos (T1), (T2) e (T3) foram constituídos pelo cultivo exclusivo das cultivares de soja BRS Pérola, BRS Tracajá e do milho, respectivamente. Já os tratamentos (T4) e (T5) constituiram o cultivo consorciado do milho com as cultivares de soja, respectivamente, BRS Pérola e BRS Tracajá. A cada 30 dias após a emergência foi avaliado a altura das plantas, diâmetro dos caules e contagem do número de folhas de cada tratamento, na ocasião da colheita foi avaliado o peso da espiga e de suas sementes. Conclui-se que o consórcio não interferiu negativamente no desenvolvimento da cultura do milho e que de acordo com a cultivar de soja utilizada, os índices de crescimento vegetativo pode apresentar diferenças em sistema de consórcio.

Palavras-chave: Sistemas de produção, Análise, Gramínea, Leguminosa, Meio Ambiente.

INTRODUÇÃO

A partir da década de 1960, foi iniciado no Brasil o processo de modernização da agricultura. Nesse período, muitos países latino-americanos aderiram a chamada “Revolução Verde”, fundamentada em concepções de aumento da produtividade através do uso intensivo de insumos químicos, de variedades de alto rendimento melhoradas geneticamente, da irrigação e da mecanização (BALSAN, 2006). De lá para cá, houveram grandes avanços que possibilitaram ao homem otimização das formas de produção e praticidade, contudo, o desmatamento, emprego de agrotóxicos indevidamente, irrigação inadequada, exaustão dos

¹ Estudante do Curso Técnico de Agropecuária do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN, tamnaemanuelli7@gmail.com;

² Professor orientador: Doutorado, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN, danila.neri@ifrn.edu.br.

mananciais de água doce e o uso e manejo exacerbado dos solos, são fatores que intensificaram e ainda corroboram significativamente para os impactos no meio ambiente (SILVA, 2016).

Nesse contexto, o desenvolvimento de pesquisas acerca de sistemas de produção que possam amenizar as agressões sofridas pelo solo vem progredindo cada vez mais. Assim, o consórcio entre leguminosas e gramíneas se mostra como uma opção viável, tendo em vista que quando essa associação ocorre de maneira devida, propicia boas respostas e uma série de benefícios para as culturas envolvidas, para o produtor, para o solo e por conseguinte para a natureza (GARCIA, 2013).

Chioderoli et al. (2011) defende que em sistemas consorciados, as culturas conseguem fornecer um maior rendimento por unidade de área porque há um melhor aproveitamento dos espaços do solo, assim como da água. Os autores ressaltam ainda que o consórcio melhora a utilização da força de trabalho, a eficiência no controle de ervas daninhas e a proteção do solo contra erosão. Além disso, esse sistema de produção proporciona o aumento do teor de nitrogênio do solo, através da fixação biológica promovida por bactérias em simbiose com as leguminosas, e melhora a incorporação de matéria orgânica no solo (CARVALHO et al., 2017).

A escolha criteriosa das culturas a serem combinadas é de fundamental importância, para que se possa propiciar a máxima exploração das vantagens do sistema consorciado (REZENDE, 2008). O milho (*Zea mays*) e a soja (*Glycine max*), pertencem ao grupo de gramíneas e leguminosas respectivamente, são os grãos mais produzidos no país e possuem bastante influência social e econômica no território brasileiro (ARTUZO, 2019). A importância destas culturas está relacionada tanto à economia - caracterizada pelas variadas maneiras de utilização, que vão desde a alimentação animal e humana até a indústria de alta tecnologia -, quanto a produção de energia renovável, biocombustíveis e embalagens biodegradáveis (PAES, 2006).

Assim, diante da carência de pesquisas sobre consorciação entre milho e soja na mesorregião do Oeste Potiguar, e em busca de melhores resultados na produção dos grãos, desenvolvimento social e conservação do meio ambiente, esta pesquisa teve como objetivo realizar uma avaliação de duas cultivares de soja e uma de milho, em sistema de plantio consorciado e plantio exclusivo, na região da Chapada do Apodi, especificamente no campus do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN).

METODOLOGIA

A pesquisa foi conduzida em condições de campo, especificamente na Fazenda Escola do IFRN campus Apodi, estado do Rio Grande do Norte, no período de agosto de 2018 a janeiro de 2019. A classificação do clima segundo Köppen e Geiger é BSs'h, isto é, predominantemente árido, sendo mais comum chuvas durante o verão do que no inverno; apresentando temperaturas médias de 27.9 °C e possuindo 767mm como a mediana de pluviosidade anual para o ano de 2018 (INPE, 2018).

Inicialmente, a área de 80 m² foi dividida em blocos casualizados, com cinco tratamentos e quatro repetições, totalizando 20 parcelas de 4m² cada. Os tratamentos (T1) e (T2) consistiram no cultivo solteiro das cultivares de soja BRS Pérola e BRS Tracajá, respectivamente. O tratamento (T3) foi composto pelo cultivo solteiro de milho. E os tratamentos (T4) e (T5) foram constituídos pelo cultivo consorciado do milho com as cultivares de soja, respectivamente a BRS Pérola e a BRS Tracajá.

Com intuito de facilitar a germinação e desenvolvimento das plantas, realizou-se o preparo do solo, que consistiu em uma aração para retirada das ervas daninhas e revolvimento do solo. Logo após o preparo, realizou-se a adubação química, de acordo com os tratamentos, conforme descrito: nas parcelas que foram instalados os tratamentos T1, T2, T4 e T5, ou seja, os tratamentos com soja em sistema de cultivo solteiro e em sistema de consórcio com o milho, adubou-se com 62,5; 62,5 e 42,5 g por parcela de sulfato de amônio, superfosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente. Já nas áreas onde foi instalado o tratamento T3 (milho solteiro), foram aplicados respectivamente 50, 50 e 34 g por parcela de sulfato de amônio, superfosfato simples e cloreto de potássio.

O plantio da área de consórcio da cultura do milho com a soja ocorreu aos 30 dias do mês de agosto de 2018. As sementes foram colocadas em covas espaçadas 0,5 x 0,5m entre linhas para o milho e 0,15 x 0,5m entre linhas para a soja. A emergência das primeiras plantas iniciou no dia 06 dia de setembro de 2018, ou seja, sete dias após o plantio.

De acordo com o desenvolvimento e a necessidade das culturas, foram realizadas as capinas, o desbaste e o replantio. A capina foi necessária para a eliminação das plantas daninhas presentes na área a ser cultivada. Já o desbaste, consistiu na eliminação do excesso de plantas emergidas. Esta operação foi executada tanto na cultura do milho quanto na soja, objetivando evitar a competição por água, luz e nutrientes entre as plantas. Em virtude de algumas falhas de germinação, também foi realizado o replantio, visando corrigir tais falhas.

Dentre os parâmetros avaliados na pesquisa, foi feito um levantamento de dados que consistiu na medição da altura das plantas, diâmetro dos caules e contagem do número de folhas a cada 30 dias.

Por fim, foi efetuada a colheita, que é a parte final do ciclo vegetativo. No caso da cultura do milho, toda colheita ocorreu no dia 07 de dezembro de 2018. Já no caso da cultura da soja houve uma perda na produção, uma vez que a chuva causou o apodrecimento das vagens antes do ponto de colheita.

O delineamento utilizado foi em blocos ao acaso contendo cinco tratamentos e quatro repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelos testes de Tukey a 1% e 5% de probabilidade e o Scott-Knott a 1% de probabilidade.

DESENVOLVIMENTO

O sistema de modernização da agricultura no Brasil possui origens na década de 1960 com a implementação de um setor industrial voltado para a produção de equipamentos e insumos e, em consonância, se atenuou a utilização de fertilizantes artificiais e agrotóxicos (BALSAN, 2006).

Apesar da grande importância que o progresso no âmbito agrícola possui, este contribuiu com uma série de problemas ambientais – erosão dos solos, contaminação das águas, retirada da cobertura vegetal, diminuição dos nutrientes – e estruturais (SILVA, 2016), haja vista que a agricultura tradicional sem insumos e totalmente dependente da natureza já se mostrava ultrapassada (TEIXEIRA, 2005).

Isso posto, acredita-se que meios de cultivo consorciados entre gramíneas e leguminosas se mostram importantes, uma vez que proporcionam uma sequência de benefícios tanto para o produtor e a sociedade, quanto para o solo e as culturas cultivadas (GARCIA, 2013).

IMPORTÂNCIA DO MILHO

O milho (*Zea mays*), pertence à família das gramíneas e é cultivado há cerca de 5000 anos. Provavelmente, é originário do México, América Central ou Sudoeste dos Estados Unidos. Posteriormente à sua descoberta, foi levado à Europa, tornando-se conhecido como alimento e sendo expandido por todo o mundo (NUNES, 2017).

O Brasil se destaca como sendo um dos maiores produtores mundiais de milho, segundo a Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB, na safra 2017/2018 a produção foi

próxima de 88,6 milhões de toneladas e com uma expectativa para 113,2 milhões de toneladas para 2027/28. Apresentando ainda, uma demanda interna de 66,7% da produção. O milho é o segundo grão mais produzido no país, perdendo somente para a soja (SANTOS et al., 2018).

O milho é uma matriz energética limpa e renovável, seu cultivo integra práticas que reduzem a emissão dos Gases de Efeito Estufa. Além disso, é matéria-prima para a produção de biocombustíveis e embalagens biodegradáveis (PAES, 2006). A importância do milho ainda está relacionada ao aspecto social, uma vez que grande parte dos produtores são de baixa classe social, havendo uma produção não tecnificada. (BEZERRA et al., 2008).

Econômicamente falando, o milho é caracterizado, principalmente, pelas variadas formas de sua utilização, havendo consumo in natura ou processado, englobando a alimentação em geral. Na alimentação humana, é usado como matéria-prima de diversos produtos, tais como: amido, óleo, farinha, glicose e outros. Já na alimentação animal, representa, na verdade, a maior parte do consumo desse cereal, ou seja, cerca de 70% no mundo, principalmente se tratando da suinocultura e avicultura (ARTUZO, 2019).

IMPORTÂNCIA DA SOJA

A soja (*Glycine max L. Merrill*) é originária do continente asiático. Seu cultivo foi introduzido no Brasil em 1882, e hoje é o principal produto de exportação do sistema agrícola brasileiro. O primeiro cultivo no território nacional foi em 1914, no Rio Grande do Sul. Nas décadas seguintes, o cultivo dessa leguminosa foi expandido para praticamente todo o território nacional, sendo que na safra 2016/2017, o Brasil foi o segundo maior produtor de soja do mundo, com uma produção de 113,9 milhões de toneladas, ficando atrás apenas dos Estados Unidos com 117,2 milhões de toneladas (EMBRAPA, 2017). No seguinte ano, de acordo com os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, a produção de soja no Brasil foi de 117,8 milhões de toneladas (IBGE, 2019). O cultivo elevado da leguminosa é justificado pela alta demanda de consumo mundial, com utilidade diversa, como alimentação humana e animal, produção de energia renovável e, nos últimos anos, também usada na produção de pneus. De forma que a soja é a matéria prima mais utilizada na alimentação animal (MARTINS, 2018).

As leguminosas possuem uma relação de grande importância ambiental em relação às bactérias do gênero *Bradyrhizobium*, que infeccionam o sistema radicular das plantas para absorver assimilados carbônicos e em troca fornecem nitrogênio que advém da atmosfera na forma gasosa, numa relação de simbiose (NUNES et al., 2016). De forma que, nas áreas onde

ocorrem o cultivo de leguminosas com a soja, há o aumento da disponibilidade de nitrogênio no solo.

Além das vantagens econômicas, o grão de soja proporciona diversos benefícios para a saúde, pois auxilia na redução dos níveis do colesterol ruim (LDL) e possui substâncias que ajudam a atenuar os efeitos da menopausa e evitar a perda de massa óssea (LANDGRAF, 2017).

IMPORTÂNCIA DO CONSÓRCIO ENTRE CULTURAS

A consorciação entre culturas é uma prática agrícola que consiste basicamente na exploração de duas ou mais culturas simultaneamente na mesma área de plantio, havendo intensificação da produção agrícola no tempo e espaço referido (OLIVEIRA FILHO et al., 2016), onde a colheita pode ou não ocorrer ao mesmo tempo em todas as culturas implantadas. A consorciação possibilita a redução na utilização de insumos e na necessidade de realização de algumas práticas culturais, possibilita um melhor aproveitamento da área, diminui os riscos de perdas totais, auxilia no controle de ervas daninhas, maximiza os rendimentos, favorece todo o aproveitamento da água disponível no solo e diminui os riscos de erosão (SANTOS et al., 2014), ou seja, além de promover menores custos e impactos ambientais, ainda corrobora para que o produtor obtenha maiores lucros.

As práticas de manejo são de suma importância para determinação de um bom rendimento das culturas, uma vez que muitas variáveis podem contribuir para o sucesso ou insucesso do sistema de consórcio, e uma delas é a escolha das espécies e cultivares. Isso porque uma planta pode interferir no desenvolvimento da outra, além disso, é importante que as cultivares utilizadas estejam adaptadas à consorciação (CARVALHO et al., 2017). Para isso, é indispensável conhecer as características morfofisiológicas das culturas que se deseja consorciar.

O plantio consorciado entre gramíneas e leguminosas é uma prática comumente utilizada no Brasil, principalmente entre pequenos agricultores na região Nordeste que cultivam milho e feijão. A utilização desse tipo de consórcio se deve ao fato de que as características de ambas as famílias se combinam perfeitamente em consórcio, alcançando assim, melhores índices de produção em relação ao cultivo solteiro. A soja, por se tratar de uma leguminosa, possui uma relação de simbiose com bactérias do gênero *Bradyrhizobium*, que ficam agregadas às suas raízes e fixam o nitrogênio, retirando-o diretamente do ar em forma gasosa e transformando-o em formas absorvíveis (ZILLI et al., 2008). Dessa forma, culturas consorciadas com a soja, bem como com outras leguminosas, poderão apresentar melhores

índices produtivos em função da maior disponibilidade de nitrogênio no solo, nutriente que atua diretamente na formação das proteínas dos tecidos vegetais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos indicativos da tabela 1, observa-se que aos 30 dias após a emergência, as culturas do milho e da soja não apresentaram diferenças significativas no desenvolvimento da parte aérea quando cultivadas em sistema de consórcio comparado ao cultivo solteiro. Ficando o número de folhas da soja e do milho entorno de 6 folhas por planta e a altura média da soja e do milho nos diferentes tratamentos com 14,3 cm e 33,7 cm respectivamente. A única exceção foi o efeito significativo obtido no diâmetro do caule do cultivar de soja Pérola em sistema de consórcio (2,70 cm), que foi superior a própria cultivar Pérola em cultivo solteiro (2,15 cm) e a cultivar Tracajá nos dois sistemas (2,17 e 1,73 cm, respectivamente solteiro e consórcio).

Tabela 1. Média do desenvolvimento da parte aérea do milho e da soja aos 30 dias após a emergência. IFRN, Apodi, 2019⁽¹⁾.

Tratamento	Número de folhas da soja	Altura da soja (cm)	Diâmetro do caule da soja (cm)	Número de folhas do milho	Altura do milho (cm)	Diâmetro de caule do milho (cm)
T1: Soja Pérola	5,90 a	12,65 a	2,15 b	-----	-----	-----
T2: Soja Tracajá	6,50 a	15,67 a	2,17 b	-----	-----	-----
T3: Milho	-----	-----	-----	5,40 a	34,56 a	7,94 a
T4: Soja Pérola +Milho	7,65 a	14,64 a	2,70 a	5,75 a	34,94 a	8,25 a
T5: Soja Tracajá +Milho	6,04 a	14,20 a	1,73 b	6,25 a	31,75 a	8,50 a
C.V.%	24,98	9,76	16,16	11,24	17,78	17,04

⁽¹⁾ Médias seguidas da mesma letra na vertical não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

O diâmetro do caule é um importante parâmetro de avaliação do crescimento, não obstante, observa-se que esta diferença entre o sistema de consórcio e solteiro observada aos 30 dias após a emergência das culturas, não permaneceu na avaliação realizada aos 60 dias após a emergência das culturas (Tabela 2). Nesta avaliação, o diâmetro do caule também foi o único parâmetro da soja que apresentou diferença significativa, todavia, a cultivar Tracajá consorciada (2,50 cm) apontou medida inferior a própria cultivar Tracajá em sistema solteiro (3,47 cm) e a cultivar Pérola nos dois sistemas (3,75 e 3,97 cm, respectivamente solteiro e consórcio). No entanto, quando foi avaliado o número de folhas e a altura da soja não foi

encontrado efeito significativo obtendo um valor médio entre os tratamentos de 25,4 folhas e 38,4 cm de altura.

Este comportamento evidencia que, embora tenha-se observado alguma diferença entre os sistemas solteiro e consórcio em certo momento, o efeito do cultivar foi mais importante nestas primeiras avaliações.

Além do diâmetro do caule da cultura da soja, observa-se que a altura de plantas da cultura do milho também apresentou diferenças significativas, sendo a maior altura verificada no milho plantado em sistema solteiro (1,67 cm) em relação ao milho consorciado com as cultivares de soja (1,50 cm e 1,46 cm de altura do milho consorciado com as cultivares de soja Pérola e Tracajá, respectivamente). Entretanto, não foram encontradas diferenças entre os tratamentos nos parâmetros número de folhas e diâmetro do caule do milho (Tabela 2).

Ademais, observa-se que os resultados da presente pesquisa, em ambas as medições, assimilam-se aos examinados por Santos et al. (2017), que avaliando as características morfológicas e produtivas do milho no consórcio com leguminosas forrageiras em diferentes épocas de semeadura, constataram que não houve mudanças nas características morfológicas do milho.

Tabela 2. Média do desenvolvimento da parte aérea do milho e da soja aos 60 dias após a emergência. IFRN, Apodi, 2019⁽¹⁾.

Tratamento	Número de folhas da soja	Altura da soja (cm)	Diâmetro do caule da soja (cm)	Número de folhas do milho	Altura do milho (m)	Diâmetro de caule do milho (cm)
T1: Soja Pérola	24,33 a	38,67 a	3,75 a	-----	-----	-----
T2: Soja Tracajá	29,56 a	36,69 a	3,47 a	-----	-----	-----
T3: Milho	-----	-----	-----	13,81 a	1,67 a	7,53 a
T4: Soja Pérola +Milho	28,75 a	40,95 a	3,97 a	17,75 a	1,50 b	8,15 a
T5: Soja Tracajá +Milho	18,94 a	37,06 a	2,50 b	14,43 a	1,46 b	7,93 a
C.V.%	17,43	17,10	17,88	10,44	6,16	12,66

⁽¹⁾ Médias seguidas da mesma letra na vertical não diferem entre si pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade

Quanto as médias obtidas com a produção do milho (tabela 3), constatou-se diferenças significativas para os parâmetros número de espigas, peso do sabugo e peso das sementes. No que se refere ao número de espigas, o maior valor foi encontrado no tratamento contendo exclusivamente o cultivo solteiro do milho (18,50 espigas). De forma semelhante ao peso do sabugo e das sementes, onde o maior rendimento foi encontrado no tratamento do milho com

2,75g e 2,74g, respctivamente. No entanto, no parametro comprimento de espiga, os tratamentos não diferiram estastisticamente entre si, variando entre 14,37 cm e 14,93 cm.

Flesch (2002) estudando sobre os efeitos temporais e espaciais no consórcio intercalar de milho e feijão alcançou conclusões contraditórias às descobertas no presente trabalho. Uma vez que, no estudo de Flesch ocorreu uma variação espacial e temporal entre milho e feijão consorciados no rendimento de grãos dessas culturas, o que não ocorreu neste estudo já que o cultivo consorciado de soja e milho não interferiram negativamente nos valores de produção.

Tabela 3. Média de produção do milho. IFRN, Apodi, 2019 ⁽¹⁾.

Tratamento	Número de espigas	Comprimento de espiga (cm)	Peso do sabugo (g)	Peso de sementes (g)
T3: Milho	18,50 a	14,93 a	2,75 a	2,74 a
T4: Soja Pérola +Milho	11,25 b	14,58 a	1,48 b	1,48 b
T5: Soja Tracajá +Milho	8,50 b	14,37 a	0,96 b	0,96 b
C.V.%	18,62	7,03	19,33	6,22

⁽¹⁾ Médias seguidas da mesma letra na vertical não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 1% de probabilidade

Outrossim, resultados semelhantes também foram encontrados por Viegas Neto et al. (2012) quando comparados aos obtidos nesta pesquisa, pois, analisando o milho pipoca consorciado com feijão em diferentes arranjos de plantas, constatou-se que o milho evidenciou valores mais eficientes dentro do monocultivo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O consórcio não interferiu negativamente no desenvolvimento da cultura do milho.

De acordo com a cultivar de soja utilizada, os índices de crescimento vegetativo pode apresentar diferenças em sistema de consórcio.

REFERÊNCIAS

ARTUZO, Felipe Dalzotto et al. O POTENCIAL PRODUTIVO BRASILEIRO: UMA ANÁLISE HISTÓRICA DA PRODUÇÃO DE MILHO. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, [s.l.], v. 12, n. 2, p.515-540, 14 maio 2019. Trimestral.

BALSAN, Rosane. IMPACTOS DECORRENTES DA MODERNIZAÇÃO DA AGRICULTURA BRASILEIRA. **Campo-território: Revista de geografia agrária**. Rio Grande-RS, v. 1, n. 2, p.123-151, ago. 2006

BEZERRA, Lisiane Lucena et al. Avaliação da aplicação de biofertilizante na cultura do milho: crescimento e produção. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável: Grupo Verde de Agricultura Alternativa**. Mossoró. v. 3, n. 3, p.131-139, set. 2008.

Disponível em: <<https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/119/119>>. Acesso em: 16 jul. 2019.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. (Org.). **Produção de Soja no Brasil**. 2017. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1>>. Acesso em: 26 mar. 2019.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Previsão do tempo por período – Apodi**. 2018. Disponível em: <<https://www.cptec.inpe.br/previsao-tempo/rn/apodi>>. Acesso em: 16. ago. 2018

CARVALHO, Islan Diego Espíndula de et al. **Viabilidade econômica do consórcio entre genótipos de milho com feijão comum na região da Zona da Mata alagoana**. 2017. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/at/article/view/36226/19190>>. Acesso em: 26 mar. 2019.

CHIODEROLI, Carlos A. et al. **Atributos físicos do solo e produtividade de soja em sistema de consórcio milho e braquiária**. 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v16n1/v16n01a05>>. Acesso em: 13 fev. 2019.

CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (Org.). **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. 2018. v. 7 – Sétimo levantamento, Brasília, p. 1-139 abril 2018.

FLESCHE, Roger Delmar. **Efeitos temporais e espaciais no consórcio intercalar de milho e feijão**. 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/pab/v37n1/7547.pdf>>. Acesso em 29 jul. 2019.

GARCIA, Cássia Maria de Paula et al. Desempenho agrônomo da cultura do milho e espécies forrageiras em sistema de Integração Lavoura-Pecuária no Cerrado. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 43, n. 4, p.589-595, abr. 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v43n4/a10413cr6763.pdf>>. Acesso em: 26 jul. 2019.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - (2019). **Levantamento sistemático da produção agrícola**. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/2415/epag_2019_jan.pdf>. Acesso em: 16 jul. 2019.

LANDGRAF, Lebna. **Origem e história da soja no Brasil**. 2017. Disponível em: <<http://blogs.canalrural.com.br/embrapasoja/2017/04/05/origem-e-historia-da-soja-no-brasil/>>. Acesso em: 15 abr. 2018.

MARTINS, Fábio Lucas Izaguirre. **Reformulação do cálculo de nível de dano econômico de insetos-praga da cultura da soja**. 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15317/TES_PPGEA_2018_MARTINS_FABIO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 20 fev. 2019.

NUNES, A.R.S.; SOUZA, C.V.M. **Avaliação da resposta agrônoma e econômica da cultivar de soja CD 2728 IPRO ao manejo de adubação nitrogenada em cobertura**. 2016. 32f. Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade de Brasília – UnB, Brasília, 2016.

NUNES, José Luis da Silva. **Milho: Importância Econômica**. 2017. Disponível em: <https://www.agrolink.com.br/culturas/milho/informacoes/importancia_361402.html>. Acesso em: 15 ago. 2019.

OLIVEIRA FILHO, Antonio Francelino et al. Eficiência agrônômica e biológica nos consórcios da mamoneira com feijão-caupi ou milho. **Revista Ciência Agronômica**. Fortaleza, v. 47, n. 4, p.729-736, dez. 2016. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/1953/195346209017.pdf>>. Acesso em: 27 jul. 2019.

PAES, Maria Cristina Dias. **Aspectos Físicos, Químicos e Tecnológicos do Grão de Milho**. 2006. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/489376/1/Circ75.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2019.

REZENDE, Bráulio Luciano Alves. **Consórcios de pepino e alface em cultivo protegido: viabilidade agroeconômica**. 2008. 177 f. Monografia (Especialização) - Curso de Agronomia, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2008. Cap. 1.

SANTOS, Dualyson da Silva et al. **Composição centesimal de milho Crioulo coletado em localidades do estado da Paraíba**. 2018. Disponível em: <<https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/5628/5121>>. Acesso em: 26 mar. 2019.

SANTOS, Elonha Rodrigues dos et al. **Consortiação de milho e feijão-caupi para produção de espigas verdes e grãos verdes em tocantins**. Nucleus, Tocantins, v. 11, n. 2, p.291-300, 08 set. 2014

SANTOS, Paulo Ricardo Alves dos et al. Características morfológicas e produtivas do milho no consórcio com forrageiras em diferentes épocas de semeadura. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, [s.l.], v. 11, n. 7, p.2031-2039, 29 dez. 2017. Trimestral.

SILVA, Amarolina Ribeiro. **Impactos da produção agrícola**. 2016. Disponível em: <<https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/impactos-producao-agricola.htm>>. Acesso em: 15 ago. 2019.

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

VIEGAS NETO, Antonio Luiz et al. **Milho pipoca consorciado com feijão em diferentes arranjos de plantas**. 2012. Disponível em: <<file:///C:/Users/Usuario/Downloads/13720-Texto%20do%20artigo-71120-1-10-20120302.pdf>>. Acesso em: 17 set. 2019.

ZILLI, Jerri Édson et al. Inoculação de Bradyrhizobium em soja por pulverização em cobertura. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. 2008, vol.43, n.4, p.541-544. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2008000400014>>. Acesso em: 27 jul. 2019.