



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**



**AVALIAÇÃO DE MILHO E TRIGO NOS TABULEIROS COSTEIROS DE
ALAGOAS**

ADSON FRANCISCO DA SILVA

Rio Largo
Alagoas – Brasil
2021

Adson Francisco da Silva

Avaliação de milho e Trigo nos Tabuleiros Costeiros de Alagoas

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro de Ciências Agrárias/UFAL, como parte dos requisitos para obtenção do título de Agrônomo.
Orientador: Dr. Paulo de Albuquerque e Silva

Rio Largo
Alagoas – Brasil
2021

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Campus de Engenharias e Ciências Agrárias – CECA
Bibliotecário Responsável: Erisson Rodrigues de Santana

S586a Silva, Adson Francisco da.

Avaliação de milho e Trigo nos Tabuleiros Costeiros de Alagoas.
/ Adson Francisco da Silva. – 2021.

32 f.: il.

Orientador: Paulo de Albuquerque e Silva.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) –
Curso de Agronomia, Campus de Engenharias e Ciências Agrárias,
Universidade Federal de Alagoas. Rio Largo, 2021.

Inclui Bibliografia

1. Milho. 2. Trigo. 3. Alagoas.

CDU: 633.15:981.35

Folha de Aprovação

Adson Francisco da Silva

Avaliação de milho e Trigo nos Tabuleiros Costeiros de Alagoas

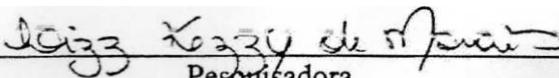
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro de Ciências Agrárias/UFAL, como parte dos requisitos para obtenção do título de Eng. Agrônomo e aprovação em de 2021.

BANCA EXAMINADORA



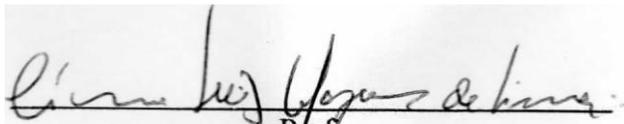
Orientador

Dr. Paulo de Albuquerque e Silva
EMBRAPA



Pesquisadora

Dra. Lizz Kezzy de Moraes
EMBRAPA



Prof.

Dr. Cícero Luiz Calazans de Lima
CECA/UFAL

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por essa oportunidade em minha vida.

A minha família e principalmente aos meus pais Vera Lucia e Isaque Francisco.

Meus avós Benicio Rodrigues e Lídia Maria.

A minha maravilhosa esposa Rafaela Santos.

Aos Professores do CECA, que participaram grandemente da minha formação acadêmica.

Ao orientador e também Pesquisador da EMBRAPA, Dr. Paulo de Albuquerque e Silva.

A Pesquisadora da EMBRAPA, Dra. Lizz Kezzy de Moraes.

A minha prima Sheila Rodrigues e seu esposo Pedro Freitas.

Aos meus grandes amigos Ulisses Neto e Rodrigo Caio.

Ao meu irmão Alisson Francisco.

RESUMO

Nos últimos dez anos, o setor sucroalcooleiro alagoano vem passando por uma forte crise, com fechamento de unidades fabris. Sem ter a quem entregar a sua produção, os produtores estão sendo obrigados a procurar novas alternativas econômicas. Neste contexto os grãos surgem como uma alternativa para geração de renda dos produtores de municípios de Alagoas. O objetivo do presente experimento foi a avaliação das culturas de milho e trigo nos Tabuleiros Costeiros de Alagoas. Os experimentos de milho e trigo foram implantados na área experimental da Fazenda Santa Rita pertencente ao Grupo Santana, no município de Anadia-AL. Foram avaliados cinco cultivares de trigo, sendo BRS 264 e BRS 404 genótipos tropicais, com indicação de cultivo na Região do cerrado do Brasil Central, e as cultivares BRS Marcante, BRS, Parrudo e BRS Reponte, indicadas para a Região Sul do Brasil (REUNIÃO, 2019). A cultivar BRS 404 é superior em todas as características agrônômicas e fenológicas, mesmo sendo cultivada em região fora da sua zona de recomendação, mostrando adaptação às condições de Anadia-AL. As cultivares BRS 264, BRS 404 e BRS Reponte apresentam potencial produtivo adequado e são promissoras para cultivo na Região dos Tabuleiros Costeiros de Alagoas. Foram avaliadas 42 variedades de milho todos híbridos. As variedades 2b33pw, 2b433pw, feroz e impacto se destacaram com produtividades acima da média nacional, chegando a atingir 9020 kg/ha, no caso da variedade 2b633pw, esses resultados conferem maior adaptabilidade e grande potencial de cultivo desses genótipos à região dos Tabuleiros costeiros.

ABSTRACT

In the last ten years, the sugar and alcohol sector in Alagoas has been going through a severe crisis, with the closure of manufacturing units. With no one to turn their production over to, producers are being forced to look for new economic alternatives. In this contest, grains appear as an alternative to generate income for producers and municipalities. The objective of the present experiment was the evaluation of corn and wheat in the Coastal Tablelands of Alagoas. The wheat and corn experiments were implemented in the experimental area of Fazenda Santa Rita belonging to the Santana Group, in the municipality of Anadia-AL. Five wheat cultivars were evaluated, BRS 264 and BRS 404 tropical genotypes, with cultivation indication in the Central Brazilian Region, and BRS Marcante, BRS, Parrudo and BRS Reponte cultivars, indicated for the Southern Region of Brazil (REUNIÃO, 2019). The cultivar BRS 404 is superior in all agronomic and phenological characteristics, even though it is grown in a region outside its zone of recommendation, showing adaptation to the conditions of Anadia-AL. The cultivars BRS 264, BRS 404 and BRS Reponte have adequate productive potential. And are promising for cultivation in the SEALBA region, while 42 varieties were evaluated, with plots formed by 4 rows of 10 meters with 3 repetitions. 2B633pw with productivity of 9020 kg / ha. The national average of corn productivity, according to Conab that year was 5100kg / ha, which shows the potential of the crop in the region.

SUMARIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	11
3 METODOLOGIA.....	23
4 RESULTADOS E DISCURSÃO.....	25
5 CONCLUSÕES.....	29
6 REFERÊNCIAS BIBIOGRÁFICAS.....	30

1 INTRODUÇÃO

Na última década a partir do ano de 2012, houve uma forte crise no setor canavieiro alagoano. Algumas Usinas encerraram suas atividades, deixando um grande número de produtores sem alternativa para destinação de sua produção em diversas regiões do estado, onde historicamente produzem a Cana de Açúcar. Preocupado com a perda de renda do produtor e o empobrecimento dos municípios, o estado de Alagoas lançou algumas políticas públicas de incentivo a diversificação da produção nestas áreas. Foram criadas algumas comissões de temas específicos, como a de grãos e a de fruticultura organizadas pela Secretaria de Estado da Agricultura, Pecuária, Pesca e Aquicultura de Alagoas (SEAGRI). Algumas iniciativas privadas avançaram na silvicultura e o gado de corte ocupou a maior parte destas áreas.

A comissão estadual de incentivo à cultura de grãos que produtores rurais, técnicos e pesquisadores da EMBRAPA fazem parte, teve importância primordial na atração de outros produtores, e convencimento da viabilidade econômica. Foram promovidos cursos, treinamento, dias de campos caravanas e seminários. A comissão também sinalizou quais linhas de pesquisas eram necessárias para avanço das culturas. A soja e o milho foram as primeiras a serem incentivadas, principalmente pela alta demanda regional das culturas.

O estado de Alagoas é o estado da federação na região Nordeste que mais produz cana-de-açúcar, porém, nos últimos dez anos a cultura tem reduzido sua área plantada, dando oportunidade ao desenvolvimento e estabelecimento de novas culturas. De acordo com os dados do IBGE (IBGE2019), Alagoas em 2008 produzia 479 mil hectares de cana-de-açúcar e 2018 passaram a produzir 279 mil hectares da cultura, isso fez com que agricultores, fornecedores de cana para Usinas buscassem alternativas de produção. Assim, para ocupação das áreas que eram destinadas ao cultivo da cana-de-açúcar, parcerias entre o Governo do Estado, Sebrae, Emater e Embrapa tem sido realizada para o desenvolvimento e diversificação de novas culturas em Alagoas. A Embrapa tem contribuído com pesquisas para o fortalecimento da cultura de grãos. Estudos conduzidos pela Embrapa Tabuleiros Costeiros na Região NE em conjunto com outras instituições de Pesquisa, propiciaram identificar e delimitar uma importante região com potencial agrícola para cultivo de grão, que comporta municípios de uma área contígua, envolvendo os Estados de Sergipe, Alagoas e Bahia, essa região foi denominada por SEALBA (Procópio et al 2016. No Estado de Alagoas estão descritos 74 municípios, que apresentam diferentes condições edafoclimáticas, criando oportunidades e desafios para novas culturas na

região. Em sua maioria esses municípios comportam as áreas que foram de cultivo de cana-de-açúcar.

Nesse sentido a Embrapa por meio de sua Unidade de Execução de Pesquisa (UEP) em Rio Largo, intensificou seus trabalhos com as culturas de grãos. Desde então vêm sendo avaliados experimentos com as culturas milho, soja, sorgo, trigo e feijão.

Os cereais são os alimentos mais consumidos em todo o planeta, tendo uma enorme importância econômica em vários países. O milho (*Zea mays* L.) é o cereal mais cultivado no mundo, tendo como maiores produtores os Estados Unidos, China e Brasil (FAO, 2015). O milho, por sua versatilidade, é amplamente difundido nas diferentes regiões do país. O perfil do produtor também é amplo, sendo produzido para subsistência em pequenas propriedades ou por grandes grupos como uma das principais commodities mundial.

Cultivares de milho com maior potencial de produção são a base para o sucesso da lavoura. Somando a escolha da variedade com o emprego de tecnologias de cultivo como plantio no momento certo, manejo da fertilidade e nutrição e controle fitossanitário, amplia-se consideravelmente a possibilidade de sucesso. Neste contexto a Embrapa coordena uma rede de ensaios regionais para avaliação do potencial produtivo das variedades disponíveis no mercado.

Pesquisas em diferentes estados do Brasil, visam avaliar todo um processo de desempenho agrônomo de diferentes variedades de milho, buscando cultivares que se adaptem, e obtenham uma produção adequada com o uso de tecnologias de variedades melhoradas geneticamente, tratamentos culturais bem executados tendo um investimento bem elaborado do produtor em sua lavoura. O trigo, como já foi a soja em outras épocas, carece de avanços na tropicalização desta espécie, sendo uma das poucas commodities que o Brasil é dependente de importações.

A produção brasileira de trigo é tão limitada que nos torna o quinto maior importador de trigo do planeta, só em 2019 importou 6 milhões de toneladas e busca sua auto-suficiência para não depender de outros países, com isso o Governo federal, busca alternativas para expandir as fronteiras agrícola do trigo em várias regiões do país. Uma das causas dessa escassez do produto em algumas regiões é a falta do clima favorável da cultura para o cultivo, já estão em andamento pesquisas nos estados da Bahia, Ceará e Alagoas, em busca de variedades adaptadas para produção nessas regiões de clima mais quentes.

Alguns trabalhos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA); já vem sendo realizados há décadas com o trigo tropical nas regiões de cerrado do Brasil Central e atualmente em Alagoas. Esses trabalhos têm como objetivo avaliar a adaptabilidade e estabilidade fenotípica de genótipos de trigo e realizara a recomendação dos materiais para essas regiões de cultivo. Somente com a expansão da cultura para novas fronteiras agrícolas e aumento da tecnologia de produção é que a cultura poderá ter uma produção autossuficiente, saindo da dependência de importações de outros países. Esse tema é bastante debatido no Agronegócio Brasileiro e a cada ano vem ganhando espaço para novos investimentos de produtores, empresas privadas, incentivos fiscais do governo federal, com o objetivo de ampliar a produção, se tornando futuramente um produto viável para quem produz e consome o cereal em todo território Brasileiro.

A produção no Cerrado se beneficia da colheita do trigo em um período que antecede o ingresso da safra na região Sul e da Argentina, ou seja, a produção de trigo no cerrado ocorre na entressafra da produção na região Sul e sudeste, e na região do cerrado após a colheita da soja.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1.1 Cenário do Milho no Brasil e região Nordeste

A espécie *Zea mays* L. conhecida como milho, pertence à família das Poáceas (antiga família das gramíneas), a sua origem é no México e América Central, tendo uma grande importância econômica no mundo, sendo um dos cereais mais utilizados na alimentação humana, ração animal e na produção de etanol (BARAVIERA et al., 2014).

No Brasil o milho já era produzido pela população indígena antes da colonização dos portugueses, eles usavam o grão em várias iguarias, se tornando um dos principais alimentos. Depois da chegada do Reinado Português com o descobrimento do país há mais de 500 anos atrás, o consumo do milho no Brasil aumentou, e se tornou um hábito na alimentação da população brasileira. Na época da escravidão africana no país, o milho era um dos principais alimentos e de grande fonte de energética e nutricional para os escravos (INSTITUTO JOAQUIM NANBUCO, 2008).

O Brasil teve um grande avanço em 2019 e se tornou o maior exportador de milho do mundo, superando inclusive os Estados Unidos, com embarques de 44,9 milhões de toneladas, um crescimento de 88% em relação ao ano anterior (CONAB, 2019). Adicionalmente, as exportações de milho estão concentradas em quatro países: Estados Unidos, Brasil, Argentina e Ucrânia. De acordo com dados do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA, 2018a), esses países representaram juntos 86,2% das exportações mundiais do cereal em 2017/18.

Nos últimos anos a safra de milho brasileira, vem tendo uma produção recorde, com resultados impressionantes no Agronegócio, sobretudo impulsionada na 2ª safra, conseguindo semear toda a área de plantio, em várias regiões do país dentro da janela ideal, favorecendo um ganho maior da produtividade. Além disso, as boas condições climáticas em várias regiões, corroboraram para uma maior produção do milho em todo o país, ainda estimada de 99,3 milhões de toneladas para a safra (CONAB 2019). Em torno de 93% da produção e 79% da área total é concentrado nos estados do Centro-sul, o Paraná é o principal produtor na região.

O mercado brasileiro do milho apresentou expressiva reestruturação em termos de composição da oferta e demanda ao longo das primeiras duas décadas do século XXI (Conab, 2018a).

Do lado da oferta, os ganhos advindos da maior produção por unidade de área e a transferência da época de semeadura para depois da colheita da soja, doravante denominada safrinha, impactaram expressivamente os períodos de maior disponibilidade do produto (Conab, 2018b). As maiores produtividades na safra 2018/19 foram na região Sul do Brasil chegando a 6,5 t ha, enquanto que no Nordeste atingiu apenas 2,6 t ha (CONAB, 2019), o baixo rendimento da região nordeste pode estar relacionado com o manejo agrônomico de baixo nível tecnológico, (CARVALHO BRASIL et al., 2007; FRANÇA et al., 2009) bem como, a alta dependência dos fatores climáticos de cada região.

No Nordeste o milho é o principal cereal utilizado para alimentação humana e animal, contribuindo ainda com a geração de empregos no setor primário, além de ser matéria-prima indispensável para impulsionar diversos complexos agroindustriais como (FANCELLI; DOURADO NETO, 2000). Alguns estados da região se destacam na produtividade do milho, a exemplos do estado do Maranhão chegando a 4,1 t ha⁻¹, enquanto o estado de Alagoas se apresenta com a quinta maior produtividade da região nordeste com 1,02 t ha⁻¹ de milho, porém, experimentos realizados em Arapiraca (situada no agreste Alagoano) conseguem atingir em torno de 8,00 t ha em regime de sequeiro (FERREIRA JÚNIOR, 2007; LYRA et al., 2010).

Uma parte da região do Nordeste vem se destacando e chamando muita atenção do setor agrícola nacional, apresentando condições edafoclimáticas ótimas para uma boa produtividade e localização estratégica para a produção de grãos. A área foi encontrada e delimitada por pesquisadores da Embrapa Tabuleiros Costeiros sendo denominada de SEALBA, formado pelas siglas dos estados de Sergipe, Alagoas e Nordeste da Bahia (Procópio et al., 2017 a). A parte territorial do SEALBA é unida por 171 municípios, sendo 69 deles em Sergipe (33, 2% da área total), 74 no estado de Alagoas (36,1% da área) e 28 na Bahia (30,7% da área), totalizando uma área de 5,15 milhões de hectares, sendo apontado pela EMBRAPA como uma nova fronteira agrícola propícia à produção de grãos no Nordeste, como apontam Procópio et al (2017); De acordo; Henrique 2020), a partir do investimento nas forças produtivas, a região SEALBA “pode se tornar um importante polo brasileiro na produção de grãos, auxiliando o desenvolvimento econômico e social do Nordeste brasileiro”.

Carvalho (2015) descreve que a formação econômica do estado de Alagoas, constituiu-se sobre uma base agrícola e pecuária, sendo esses dois elementos frutos do processo da colonização portuguesa, em que a cana-de-açúcar se constituiu como a principal atividade econômica alagoana, desenvolvendo-se na região leste do estado, ao passo que no agreste e no sertão a pecuária teve uma maior presença. Entretanto, o setor sucroalcooleiro de Alagoas tem enfrentado, no contexto atual, um momento de extrema dificuldade ocasionado pela grave crise

que, desde meados 2012/2013, afeta o setor, fato que provocou uma retração de 40% da safra no período de 2015 a 2018 (GAZETA DE ALAGOAS, 2018), acarretando no fechamento de usinas e na demissão de funcionários.

Apesar de todos esses problemas, produtores de cana-de-açúcar no estado de Alagoas vêm buscando diversificar a produção em suas fazendas, para diminuir os impactos econômicos dessa grave crise, e com isso vem abrindo espaço para produção de grãos no estado, sendo uma alternativa para reduzir os impactos causados pela crise no setor sucroenergético região. Segundo a EMBRAPA (2018) “diversos produtores alagoanos têm apostado na produção de grãos como alternativa de diversificação para driblar a crise do setor canavieiro”, sendo importante para todo o estado, abrindo oportunidades para investimentos no setor.

2.1.2 Uso de Cultivares melhoradas no Milho

As variedades híbridas surgiram no Brasil há décadas atrás e conseqüentemente ao longo dos anos, tendo alguns avanços na tecnologia voltados a produção de sementes, certificação, multiplicação e comercialização em várias regiões do país. Os rendimentos apresentaram importância a partir de melhores variedades cultivadas para cada uma das regiões, entretanto, a pesquisa é contínua, em virtude da variabilidade de alguns genótipos (MARTIN, 2007). A produção Agrícola brasileira absorveu volumosos pacotes tecnológicos, fato que tornou o país um grande produtor de commodities, possuindo no contexto atual a segunda maior área no mundo ocupada com insumos biotecnológicos, com praticamente 50 milhões de hectares (ISAAA, 2016).

A história da agricultura no Brasil e seu desenvolvimento tecnológico acompanhado dos processos obtidos no melhoramento genético em culturas como o milho, trouxe ao país alta comercialização de cultivares associados a alta diversificação de cultivo para que possam atender ao plantio em todo território nacional.

As cultivares híbridas e variedades melhoradas hoje apresentam potencial de produção, variação de ciclos de maturação que possam atender a diversidade de cultivo, portes mais eretos facilitando colheitas mecanizadas, resistência a pragas e doenças, reduzindo o uso de defensivos agrícolas em seu controle, eficiência fotossintética produzindo mais com menor uso de insumos, transgenia na redução de herbicidas e resistência a insetos, resistência ao acamamento e ao quebramento do colmo etc.: Atualmente as cultivares híbridas desenvolvidas tem apresentado uma ampla variabilidade e algumas com maior resistência ao acamamento e quebramento de plantas, essa característica facilita a sucessão com outras culturas e a mecanização, permanecem menor tempo sujeitos às condições adversas no campo e permitem a obtenção de melhores

preços, pela colheita antecipada (ARGENTA et al., 2001). O uso de mecanização agrícola, tecnologia de aplicação, aumento da área de cultivo juntamente ao melhoramento genético do grão tem se mostrado uma associação importante no aumento de produção do grão (MIRANDA, 2019). Usualmente a nível comercial as cultivares híbridas são classificadas quanto a duração do seu ciclo produtivo em super-precoce, precoce e tardios (SANGOI et al. 2001). Segundo a CONAB (2019), a produção de grãos no Brasil pode ter alcançado a faixa de 233,3 milhões/t na safra 2018/19. O milho como uma commodity teve um crescimento de aproximadamente 200% em produção no Brasil nos últimos anos (ARTUZO et al., 2019). Entre as culturas de cereais, o milho tem a mais alta produtividade e diversidade de cultivo, podendo ser explorada nos trópicos e nos subtropicais, inclusive em regiões semiáridas em condições adequadas de água e fertilidade do solo (FIGUEREDO JR., 2004). Através dos métodos de exposição de genótipos às diversas condições de manejo e ambiente, os pesquisadores encontram a recomendação ideal de plantio para os produtores (CARVALHO, 2018). Na rotação de milho com leguminosas, pode se reduzir cerca de 50% da dose de nitrogênio, em função da maior disponibilização de N no solo por estas últimas (LOPES et al., 2004).

Além disso, a seleção em múltiplos ambientes levou ao desenvolvimento de genótipos eficientes e responsivos a melhorias de ambiente, tornando possível a mudança de patamar de produtividade das cultivares lançadas pelas indústrias de sementes (CRUZ et al., 2010). É importante ressaltar que o valor nutritivo do milho está diretamente relacionado ao arranjo de plantas, densidade de semeadura, espaçamento entrelinhas e arquitetura da planta (NEUMANN et al., 2017).

Trabalhos de pesquisas realizadas em algumas regiões do Nordeste, mostra altas produtividades médias de grãos, apresentando grande potencial para o desenvolvimento da cultura do milho, podendo alavancar a produtividade atual para níveis ainda maiores na região. Desta forma, Carvalho et al. (1992) inferem que a recomendação de cultivares produtivas e mais bem adaptadas que as cultivares tradicionalmente em uso poderão melhorar substancialmente o rendimento do milho na região.

2.2.1 Cultura do Trigo no Brasil

A cultura do trigo é milenar, sendo um dos cultivos mais antigos da humanidade, sendo uma das principais fontes de alimento. A parte beneficiada do trigo que é a farinha, onde depois de todo um processo, se tornar o principal produto obtido pela moagem dos grãos e um ingrediente de alimentos básicos em todo planeta sendo usado em pães, macarrões, biscoitos, bolos e cereais matinais e entre outros. O pão foi o principal alimento na história da civilização da Mesopotâmia e do Nilo, conquistando a Europa (CARVALHO; NAKAGAWA, 1988).

O trigo chegou ao Brasil nos anos de 1534, vindo de Portugal pela frota de Martin Afonso de Souza. Entra as sementes e mudas estava o trigo, que se cultivava em Portugal naquele período (COSTA et al., 1990). Somente a partir do século XVIII há indícios que comprovam que o cultivo de trigo foi de extrema importância na época, principalmente na região sul do país.

O trigo (*Triticum aestivum* L.) é um dos grãos mais cultivados em todo o mundo, com uma produção na safra 2019 de 765,5 milhões de toneladas, a União Europeia a maior produtora, com 153,0 milhões de toneladas, seguido de China e Índia, com 132,0 e 102,2 milhões de toneladas, respectivamente. O maior consumidor global de trigo é a China, com 128,0 milhões de toneladas anuais (USDA, 2020a). Segundo a CONAB (2019) o consumo de trigo em todo território brasileiro está estabilizado por volta de 12,5 milhões de toneladas. Toda a demanda interna do país, exigirá importações de 7,3 milhões de toneladas em 2028/29. As importações têm se situado entre 5,5 e 7,2 milhões de toneladas nos últimos anos, os volumes de importações é por volta de 7,0 milhões de toneladas em todo o país.

Quando falamos em cultivo de trigo no Brasil, Paraná e Rio Grande do Sul são os líderes em produção do cereal. Os dois estados correspondem juntos a 87,8% da produção nacional do cereal, segundo dados de 2017 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). O conjunto de produtores de trigo no Brasil é de aproximadamente 64 mil propriedades e estima-se que envolve 1,1 milhão de empregos diretos considerando o segmento agroindustrial de trigo (EMBRAPA, 2009).

Em forma de pão e de outros derivados, o trigo constitui um dos alimentos mais importantes da cesta básica brasileira e um componente essencial da alimentação humana (BRUM e MULLER, 2008). Depois da criação e consequentemente consolidação do MERCOSUL na América do Sul, realizada no ano de 1995, o Brasil é um dos maiores importadores de trigo da Argentina e em menor escala dos EUA, Canadá, Uruguai e Paraguai.

Exemplo disso é que, no ano de 2000, o Brasil importou 7,7 milhões de toneladas de grãos de trigo, sendo 95,8% vindos da Argentina (IPEA, 2003).

Segundo a (ABITRIGO, 2009) atualmente, o Brasil possui tecnologia e condição de competitividade para produzir trigo e suprir grande parte de suas necessidades. O país, sai perdendo vantagens, por conta de logística onde sofre há décadas, com a falta de infraestrutura e também por distorções de mercado. O consumo per capita anual brasileiro de trigo também tem potencial para uma maior expansão, já que apresenta uma evolução crescente em torno de 100 mil toneladas/ano (IPEA, 2012).

A região Nordeste por conta de fatores edafoclimáticos, tem uma grande dificuldade na produção de trigo, precisando desenvolver pesquisas para a produção de variedades adaptadas a região, podendo suprir a necessidade do mercado local no futuro. O Ceará se destaca no Nordeste, por possui um dos maiores parques moageiros do Brasil, contando com quatro moinhos, três deles entre os maiores do país, consumindo volumes de trigo 970,2 mil toneladas de trigo por ano, segundo dados do Sindimassas – Sindicato das Indústrias de Massas do Ceará (apud ABITRIGO, 2004). Esse parque arrecada aproximadamente R\$ 100 milhões a cada ano, representando 18,32% das importações do estado cearense no ano de 2003. Esse complexo, abastece uma enorme parte da demanda nas regiões norte e nordeste com a matéria prima da farinha de trigo. O estado do Ceará, tem uma grande capacidade de moagem do trigo nas regiões citadas anteriormente, detém 25% juntas, ficando em torno de 3.936.700 toneladas anuais, e 27% da capacidade de moagem de todo o Nordeste.

2.2.2 Tecnologias aplicadas na produção do Trigo

O trigo é uma gramínea do gênero *Triticum*, tem aproximadamente 30 tipos geneticamente diferenciados em todo o planeta. A qualidade de grãos e farinhas de cereais é determinada por características, de ordem genéticas, das condições de clima e solo, incidência de pragas e moléstias, do modo de cultivo e do manejo, que assume diferentes significados dependendo da designação de uso ou tipo de produto (POMERANZ, 1987; RASPER, 1991; PIROZI, 1995). A importância do trigo no sistema de produção agrícola está relacionada a opção de espécie a ser utilizada no inverno em rotação de culturas, o que possibilita a manutenção de palhada e favorece o plantio direto (REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE, 2012).

O grão é consumido na forma de pão, massa alimentícia, bolo e biscoito. É usado também como ração animal, quando não atinge a qualidade exigida para consumo humano

(EMBRAPA, 2009). A qualidade nos moinhos é sempre medida não só pela uniformidade do grão, mais também sempre com atenção no tamanho e forma da matéria-prima, peso especificado, rendimento alto em farinhas e baixos teores de cinza no processo. Já o panificador busca adquirir uma farinha de boa qualidade, com alta capacidade de absorção de água, boa tolerância ao amassamento e alta porcentagem de proteína (ROSSI e NEVES, 2004).

A farinha de boa qualidade, tem uma necessidade na qualidade do grão de trigo, de acordo com El-Dash e Miranda (2002), onde resultado da interação das condições de cultivo (interferência do solo, clima, pragas, manejo da cultura e do cultivar), em soma à interferência das operações de colheita, secagem e armazenamento. Estes fatores influenciam diretamente o uso industrial a ser dado ao produto final, que é a farinha de trigo (GUTKOSKI e NETO, 2002)

Sangoi et al., (2007) relatam que a aplicação de nitrogênio no momento adequado pode aumentar a eficiência de uso 15 pelo trigo, aumentando o número de espigas por área e de grãos por espiga. Porém, algumas cultivares que são usadas, mostram efeito compensatório, portanto, compensam o número reduzido de um componente e maior importância a outros. A qualidade de sementes possui relação aos fatores bióticos e abióticos que atuam de forma direta ou indiretamente sobre esta estrutura reprodutiva, sendo expressa pela interação dos componentes genéticos, físicos, fisiológicos e sanitários (CARVALHO & NAKAGAWA, 2012). Campos de produção que foram semeadas com sementes de alta qualidade apresentaram maiores vantagens em capacidade fisiológica para expressar maior produtividade (KOLCHINSKI et al., 2005).

O plantio de trigo pode ser usado como uma alternativa de cobertura do solo e rotação de cultura, melhorando a retenção de água e a fertilidade do solo, desenvolvendo a sustentabilidade da área cultivada. Além disso, é uma ótima opção no sistema de rotação de culturas, apresentando elevado potencial de rendimento de grãos, sendo um determinante importante na lucratividade da lavoura (ABITRIGO, 2009).

Experimentos com Milho

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, com três repetições. As parcelas foram constituídas de quatro linhas de 10m com espaçamento de 0,50 m, para todas as variedades foram ajustadas uma população de 65000 planta/ha. Foram aplicados 300 Kg/ha da formulação 20:10:20 de NPK no plantio, e 40 kg/ha de nitrogênio na formulação de uréia em cobertura, aos 25 dias após a semeadura, foram avaliados 42 cultivares de milho (tabela 2).

Para o plantio foi utilizada uma plantadeira com caixas de sementes vazias, e com o mecanismo de fechamento de sulcos desativados. Assim foi possível adubar e manter os sulcos abertos para posterior semeadura manual das variedades. O Experimento foi implantado na primeira quinzena de junho, seguindo as recomendações do Zoneamento.

A área de refúgio foi implantada no entorno de todo o experimento utilizando-se a variedade BRS Gorutuba. Durante o ciclo foi feito o controle de lagartas no refúgio, não sendo observado a incidência no experimento. Aos 45 dias foi realizada uma pulverização com acaricida. Quando os grãos atingiram em torno de 16% de umidade, o experimento foi colhido e levado ao galpão de recepção de amostras onde foi posto a secar a sombra até atingir uma umidade aproximada de 12%. As espigas foram trilhadas com ajuda de um trilhador manual.

Este ensaio compôs o Ensaio Nacional de Variedades de Milho. Na safra de 2019\2020 ano teve-se perdas nos demais experimentos no Nordeste, provocadas por veranicos concentrados nos meses de julho e agosto. No estado de Alagoas estes veranicos também ocorreram, mas foram feitas três intervenções de irrigação de 10mm cada, o que permitiu um desenvolvimento muito satisfatório do experimento.

Tabela 1 - Produtividade média de Híbridos de milho no Município de Anadia, 2018

Cultivar	Rendimento	
	Kg/há	Saca
2b633pw	9020 a	150,3
2b433pw	8732 a	145,5
feroz vip	8601 a	143,4
impacto vip 3	8417 a	140,3
kwx 76610	8120 ab	135,3
LG6030pro2	7922 b	132
2B610pw	7902 b	131,7
2B587Pw	7802 b	130
2b810Pw	7801 b	130
LG6053Pro2	7724 b	128,7
LG6310	7402 b	123,4
2A401	7294 bc	121,6
LG6030RR2	7221 bc	120,4
13B275Pw	7200 bc	120
30A37Pw	6419 c	107
MG580Pw	6321 c	105,4
LG6418	6230 c	103,8
20A78pro	6119 c	102
RB9006Pro	6110 c	101,8
Mg652PW	6015 c	100,3
XB8081	5701 d	95
30A91Pw	5701 d	95
RB9005Pro	5632 d	93,9
XB6012Bt	5401 d	90
2B512pw	5400 d	90
Rb9004pro	5274 d	87,9
xb8030	5217 d	87

XB8010	5129 d	85,5
CD3612Pw	5023 de	83,7
RB9077pro	5015 de	83,6
Rb91210pro	5003 de	83,4
Rb9308 pro	4922 de	82
Rb9110pro	4770 e	79,5
90XB06bt	4632 e	77,2
MG600Pw	4600 e	76,7
60B14	4407 e	73,5
CD3880Pw	4297 e	71,3
CD3770Pw	4008 ef	66,8
CR804	3910 f	65,2
Média	6215,3	103,6
CV		

Observando a Tabela 1, pode-se observar um grupo de 4 variedades que se destacaram das demais com produtividades acima de 8.400kg/ha com destaque para a 2B633pw com produtividade média de 9020 kg/ha. A média nacional da produtividade de milho, segundo a Conab em 2019 foi 5100kg/ha, o que mostra o potencial da cultura na região.

Na mesma Tabela observa-se variedades que não obtiveram bom desempenho na região de Anadia com produtividade média inferiores à média nacional, como a cultivar CR804 que produziu 3910 kg.ha⁻¹. No experimento de competição de variedades de milho pode-se observar 11 variedades com produtividade abaixo da média nacional, o que demonstra baixa adaptação a região dos Tabuleiros Costeiros de Alagoas.

Fazendo uma análise prática dos dados obtidos pode-se interferir em uma separação em 5 grandes grupos produtivos para a Zona da Mata Alagoana. O primeiro que varia de 130 a 150 sacas/ha, valores que põe a região entre as mais produtivas do país. Em 2013, Wilson Et. al. obteve resultados entre 130 e 156 sacas no município de Arapiraca. Já em 2014, um ano excepcionalmente especial para a cultura com chuvas bem distribuídas principalmente à noite e dia sem nuvens com bastante radiação solar, foram obtidas produtividades de até 193 sacas/ha com a variedade NS Pro 2. Em 2015 em condições climáticas adversas a média caiu significativamente não sendo observado produtividades superiores a 130 sacas.

Observando-se os resultados na Tabela 1, pode-se destacar uma segunda faixa de produção variando entre 100 a 130 sacas/ha, produtividade intermediária, mas muito superior ao que observamos em campos de produção, sendo excelentes opções na dificuldade de compra de sementes da primeira faixa de produtividade. Temos uma terceira faixa de produção entre 80 e 100 sacas/ha que ainda permite o produtor obter algum lucro, mas perde o sentido ao imaginarmos que com o uso da mesma tecnologia podemos ampliar em mais de 50 por cento a produtividade. E o quarto e quinto grupos com produtividades que não justifica o investimento aplicado.

O milho ao longo dos anos tem se mostrado uma excelente alternativa econômica para a região dos tabuleiros costeiros e agreste alagoano, podendo alcançar altas produtividades com elevada rentabilidade. Sendo ainda um importante componente para estabelecimento de sistema ILPF e recuperação de pastagens degradadas. A introdução de variedades produtivas e uso de alta tecnologia de produção permitirá um aumento significativo da produtividade do estado que hoje não passa dos 1000 kg/ha (Conab, 2019)

Unidades demonstrativas

Com o intuito de promover a cultura de milho na região, paralelamente ao experimento foi implantada uma Unidade Demonstrativa de Milho. Essa unidade foi composta por 25 híbridos de milho fornecidos pelas empresas de insumo da região, e representavam o portfólio de variedades disponível para o estado. Foram montadas 25 grandes parcelas com 500m² cada. Todas as variedades foram submetidas ao mesmo pacote tecnológico utilizado na área comercial da fazenda. Foi utilizada uma plantadeira com sistema de plantio a vácuo, com 11 linhas e sensoriamento de distribuição de sementes e adubo. Foram utilizados 300 kg/ha da formulação NPK 20-10-20 na fundação e 40 Kg/ha de N em cobertura, aos 25 dias após semeadura. Como ao lado da Unidade Demonstrativa havia um plantio comercial de BRS Gorotuba, não foi estabelecida nenhuma outra área de refúgio.

Ao final do desenvolvimento da cultura, foi promovido um grande Dia de Campo, onde os representantes de cada empresa responsável pelas variedades apresentaram ao público presente o potencial de cada variedades.

Figura 1 - Fotos da unidade demonstrativa e Evento no dia de campo em Anadia-AL.



Fonte: (EMBRAPA Tabuleiros Costeiros UEP-Rio Largo 2019).

3 METODOLOGIA

Os experimentos de trigo e milho foram implantados na área experimental da Fazenda Santa Ritaque pertence ao Grupo Santana, no município de Anadia-AL. A área historicamente produzia cana de açúcar e suas coordenadas são 09°41'04" de latitude sul e 36°18'15" de longitude oeste com altitude 153m. A área está em uma região típica de Tabuleiros costeiros com relevo suave ondulado e solo classificado como Argissolo Amarelo de textura arenosa, (Santos et al, 2018).

Experimento de Trigo

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, com quatro repetições. As parcelas foram constituídas de quatro linhas de 5,0 m espaçadas em 0,20 m, foram aplicados 300 kg/ha da formulação NPK 20:10:20 no plantio e 40 kg/ha de nitrogênio na forma de ureia em cobertura, aos 20 dias após a semeadura.

Os tratamentos foram cinco cultivares de trigo, sendo BRS 264 e BRS 404 genótipos tropicais, com indicação de cultivo na Região Centro-Brasileira, e as cultivares BRS Marcante, BRS, Parrudo e BRS Reponte, indicadas para a Região Sul do Brasil (REUNIÃO, 2019).

O experimento foi plantado manualmente, em sulcos com cerca de cinco centímetros de profundidade e utilizando-se em torno de 300 sementes viáveis/m², em 26 de junho de 2019. A data de plantio foi estabelecida seguindo a janela de plantio para outras culturas, por não haver histórico de plantio nem mesmo zoneamento para a cultura.

Para o controle de doenças foi efetuada uma única aplicação de Mancozeb (2,5 kg/ha) no início do espigamento da cultivar BRS 264 (41 dias após a emergência), para a prevenção da ocorrência de brusone (*Magnaportheorizae*), quando também foi observado o início da ocorrência de mancha marrom (*Bipolaris sorokiniana*).

Características Fenológicas e Agronômicas

Número de dias para o emborrachamento (dias) (EMB) - o emborrachamento acontece quando a bainha da folha bandeira fica completamente inchada, mostrando que há formação de espiga dentro. Avaliada pelo número de dias, após a emergência, em que a parcela atingiu mais de 50% de plantas com essa condição.

Número de dias para o espigamento (dias) (ESP) - número de dias da emergência até a exposição das espigas (completamente para fora da bainha da folha bandeira) em mais de 50% da parcela.

Número de dias para a antese (dias) (ANT) - número de dias da emergência até o ponto em que as espigas apresentavam extrusão das anteras em mais de 50% da parcela.

Altura das plantas (cm) (ALT) - altura das plantas do nível do solo até o ápice das espigas, sem considerar as aristas, tomada de cinco plantas das linhas centrais da parcela.

Número de dias para maturação de colheita (dias) (MAT) - dias da emergência até a maturação completa das espigas, estando estas e os colmos totalmente secos em mais de 90% das plantas e os grãos se desprendendo das espigas com facilidade, quando estas forem esfregadas entre as mãos, e estes não cedem mais a pressão da unha do polegar contra o dedo indicador.

Produtividade de grãos (kg.ha⁻¹) (PG) - após a colheita e secagem em sol do material para padronizar a umidade em 13% os grãos foram trilhados, peneirados, sendo retiradas as impurezas e grãos chochos. Posteriormente, as parcelas foram pesadas e calculada a produtividade de grãos, com resultados expressos em kg.ha⁻¹.

Peso do hectolitro ou peso hectolítrico (PH) —determinado em balança Dalle Mole, segundo método 55-10.01, da AACC (2010), sendo os resultados expressos em kg.hL⁻¹.

Peso de mil grãos (PMG) - medida de peso de uma amostra de 1000 sementes de trigo, de cada parcela, e realizada em balança analítica, conforme Brasil (2009), com resultados expressos em gramas (g).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Experimento de Trigo

Observou-se efeito significativo ($P < 0,01$) dos genótipos estudados, indicando variação no desempenho das cultivares de trigo para todas as características avaliadas (Tabela 1). As cultivares tropicais BRS 404, BRS 264 e a cultivar BRS Reponete apresentaram ótimo desempenho agrônômico e produtivo, com destaque para a BRS 404.

Tabela 2 – Características fenológicas e agrônômicas das cinco cultivares de trigo, Anadia, AL, 2019.

Cultivares	EMB	ESP	ANT	ALT	MAT	PROD	PH	PMG
BRS 264	33 d	41 d	46 d	62 b	76 d	3904 ab	72,50	30,08
BRS 404	45 c	52 c	56 c	83 a	89 c	4630 a	78,35	40,29
BRS MARCANTE	66 a	75 a	78 a	58c	103 a	1783 bc	76,10	25,59
BRS PARRUDO	66 a	75 a	78 a	54 c	103 a	1042 c	68,05	25,01
BRS REPONTE	52 b	60 b	60 b	80a	96 b	3820 ab	75,90	37,05
MÉDIA	52,4	60,7	64,7	68,2	93,3	3051	74,18	31,60
CV(%)	1,71	3,06	1,79	3,03	0,23	20,57		6,72

¹EMB-emborrachamento (dias); ESP-espigamento (dias); ANT-antese (dias); ALT-altura (cm); MAT-maturação (dias); PROD-produtividade ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$); PH-peso do hectolitro ($\text{kg} \cdot \text{hL}^{-1}$); PMG-peso de mil grãos (g).

As cultivares BRS 264, BRS 404 e BRS Reponete destacaram-se por apresentarem altas produtividades com 3904, 4630 e 3820 $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$, respectivamente, valores muito acima da produtividade média nacional de 2586 $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ (IBGE, 2019). Albrecht et al. (2007) avaliando a adaptabilidade e estabilidade fenotípica de genótipos tropicais de trigo irrigado na região de GO, DF e MG, observaram que a cultivar BRS 264 foi superior em todas as condições de avaliação, apresentando 4740 $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ de produtividade média em 16 ambientes, pouco maior que a produtividade da cultivar BRS 404 no presente estudo. O desempenho produtivo das cultivares BRS 264 e BRS 404 na região de Anadia/AL demonstra potencial de adaptação ao clima da região Nordeste, prevalecendo a alta produtividade já observada em outras regiões.

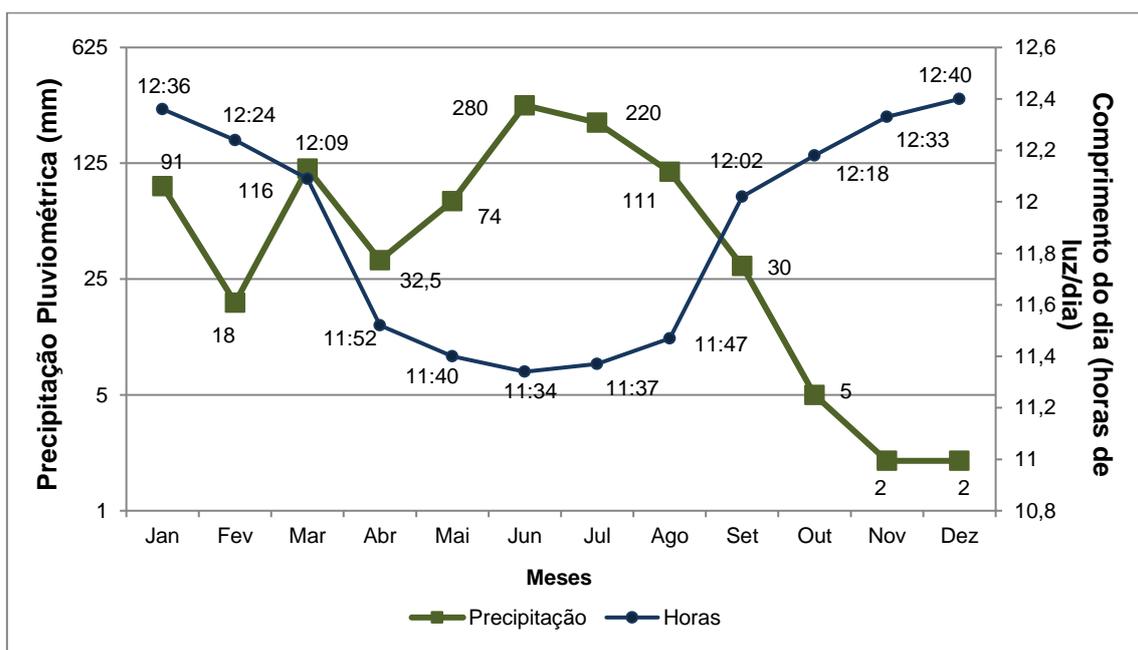
O ciclo total foi bastante reduzido, variando de 76 a 103 dias (Tabela 1), observando-se um encurtamento de 30 dias, aproximadamente, quando comparado com as regiões de origem das cultivares. De acordo com a literatura, as cultivares apresentaram os seguintes ciclos e altura média

nas regiões onde foram indicadas: BRS 264 - 110 dias e 90 cm (no cultivo irrigado) (Albrecht et al., 2006), BRS 404 - 118 dias e 77 cm (Silva et al., 2014), BRS Marcante - 133 dias e 85 cm (CAIERÃO et al., 2014), BRS Parrudo – 135 dias e 85 cm (Scheeren et al., 2013), BRS Reponte - 133 dias e 87 cm (Scheeren et al., 2016), respectivamente.

Alagoas tem pouca variação sazonal da radiação solar, do fotoperíodo e da temperatura do ar devido à proximidade à linha do equador. Assim, as temperaturas mais elevadas devem ter sido a principal causa para esta grande redução no ciclo das cultivares, visto que as temperaturas mínimas em Anadia, durante o período de junho a outubro, oscilam entre 18,5 e 20,0°C, e as máximas entre 26,0 e 28,5°C (CLIMATE-DATA.ORG, 2020). Segundo Pimentel et al. (2015) as cultivares de trigo, devido a sua genética, divergem nos seus estádios fenológicos primordiais quando são submetidas a condições extremas de calor, luminosidade e déficit hídrico. Na Figura 1 pode-se observar a variação do número de horas luz bem como a distribuição da precipitação pluviométrica no período de desenvolvimento das plantas.

O número de horas luz variou apenas 34 minutos de junho a outubro, enquanto que as precipitações variaram de 220 mm em julho para apenas 30 mm em setembro. Mesmo com capacidade de adaptação ampla e alta produtividade, nenhuma das cultivares estudadas foi selecionada para a região, assim, indiretamente, isso implica na modificação fisiológica, promovendo alterações do seu ciclo. Porém, ciclos mais curtos podem ser favoráveis, pois implicam em maior precocidade, possibilitando a produção de duas safras/ano.

Figura 2 - Distribuição da precipitação pluviométrica e comprimento do dia no ano de 2019 em Anadia-AL.



(Fonte: Fazenda Santa Rita - Grupo Santana 2019); Solar Topo (2019).

Com relação à altura das plantas, as cultivares BRS 404 e BRS Reponte apresentaram altura adequada de acordo com seus padrões na região de origem (Só e Silva et al., 2014; Scheeren et al., 2016), enquanto as demais cultivares tiveram sua estatura bastante reduzida, o que deve ser outra consequência das temperaturas mais elevadas.

O peso do hectolitro (PH) é utilizado como medida tradicional de comercialização em vários países, inclusive no Brasil, e expressa indiretamente à qualidade física dos grãos (Costa et al 2008). Sabe-se que, quanto maior o valor do PH, maior a aceitação e valorização de mercado do produto, pois com valores inferiores a 78 começa a haver redução na porcentagem de farinha extraída dos grãos. A cultivar de trigo BRS 404 apresentou valor de PH superior às demais cultivares ($78,35 \text{ kg.hL}^{-1}$) (Tabela 1), estando acima do valor mínimo de 78 estabelecido pelo MAPA para não haver desconto durante a comercialização dos grãos para a produção de farinhas. Considerando a instrução normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010, do MAPA (BRASIL, 2010), a qual trata da classificação de grãos de trigo, de acordo com os valores de PH apenas a cultivar BRS 404 ainda seria classificada, nas condições em que foi conduzido o experimento, como

Trigo Tipo I.

As demais cultivares apresentaram valores abaixo do seu potencial genético, demonstrando assim a presença da interação genótipo x ambiente, principalmente na cultivar BRS Parrudo, que se mostrou como a menos adaptada às condições de Anadia-Al. Para a cultivar BRS 264 era esperado valor de PH mais elevado, mas o seu PMG menor que o normal (40 g) e o seu ciclo muito curto contribuíram para o baixo PH, indicando limitação no desenvolvimento dos grãos. Nas Figuras 2 e 3 estão fotos das cultivares em campo e dos grãos avaliados após a colheita.

O peso de 1000 grãos (PMG) também é influenciado pelas condições ambientais, como temperatura, luminosidade e umidade do solo durante a fase de maturação, sendo um indicativo do tamanho e volume dos grãos. Apenas cultivar tropical BRS 404 apresentou PMG dentro do seu padrão normal, que é de 40 g (Tabela 1) (Silva et al., 2014). As demais cultivares apresentaram valores abaixo do seu potencial genético, confirmando a restrição para o desenvolvimento dos grãos destas cultivares devido ao efeito das temperaturas mais elevadas e da restrição hídrica durante a fase de enchimento dos grãos, principalmente para a BRS Marcante e BRS Parrudo, que se mostraram como as menos adaptadas para estas condições.

Figura 3 - Experimento de Trigo em Anadia, Alagoas, 2019(Fotos: Lizz Kezzy de Moraes).



(Fonte: Fazenda Santa Rita - Grupo Santana 2019).

Figura 4 - Detalhes dos grãos e das espigas de cultivares de trigo avaliadas em Anadia-AL, 2019. Laboratório Multiusuário, Embrapa Tabuleiros Costeiros, UEP-Rio Largo/AL, outubro 2019(Fotos: Lizz Kezzy de Moraes).



(Fonte: EMBRAPA 2019).

5 CONCLUSÕES

Existe diferença para as características fenológicas e agronômicas entre as cultivares avaliadas, de genótipos tropicais e não tropicais, na região de Anadia-AL.

A cultivar BRS 404 é superior em todas as características agronômicas e fenológicas, mesmo sendo cultivada em região fora da sua zona de recomendação, mostrando adaptação às condições de Anadia-AL.

As cultivares BRS 264, BRS 404 e BRS Reponte apresentam potencial produtivo adequado e são promissoras para cultivo na região do SEALBA.

O milho é uma excelente alternativa econômica para a região dos Tabuleiros costeiros, sendo as variedades 2b33pw, 2b433pw, feroz e impacto com maior potencial produtivo.

Na impossibilidade de aquisição das 4 variedades anteriores citadas, podemos seguramente recomendar as variedades kwx 76610, LG6030pro2, 2B610pw, 2B587Pw, 2b810Pw, LG6053Pro2, LG6310, 2A401, LG6030RR2, 13B275Pw que apresentaram médias produtivas muito acima da média nacional.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABITRIGO. **Associação Brasileira da Indústria de Trigo. História do Trigo no Brasil, 2009.** Disponível em: <http://www.abitrigo.com.br/historia_do_trigo2b.asp>. Acesso em novembro de 2013.

ARGENTA, G.; SILVA, P. R. F.; BORTOLINI, C. G.; FORSTHOFER, E. L.; MANJABOSCO, E. A.; NETO, V. B. **Respostas de híbridos simples de milho à redução do espaçamento entre linhas.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 36, n.1, p.71-78, 2001.

ARTUZO, F. D., FOGUESATTO, C. R., MACHADO, J. A. D., DE OLIVEIRA, L., & DE SOUZA, Â. R. L. O POTENCIAL PRODUTIVO BRASILEIRO: UMA ANÁLISE HISTÓRICA DA PRODUÇÃO DE MILHO. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, 12(2), 515-540. 2019.

BARAVIERA, C. M. C.; CANEPELLE, C. DOURADO, L. G. A.; AGUERO, N. F. Avaliação de propriedades físicas de grãos de híbridos de milho. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer, v.10, n.19, p. 291-297, 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. **Secretaria de Defesa Agropecuária.** Brasília: MAPA/ACS, 2009. 395p. . 10 jul. 2015.

BRUM, A.L.; MULLER, P.K. A realidade da cadeia do trigo no Brasil: o elo produtores/cooperativas. Revista de Economia Rural. Rio de Janeiro, n.1, v.46, jan/mar 2008.

CAMARGO, C. E. O.; FERREIRA-FILHO, A. W. P.; SALOMON, M. V. Temperature and pH of the nutrient solution on wheat primary root growth. Sci. Agric., Piracicaba, v. 61, n. 3, p. 313-318, 2004.

CARVALHO, C. P. Formação histórica de Alagoas. 3. Ed. Maceió: Edufal, 2015.

CARVALHO, H.W.L. de; MAGNAVACA, R.; LEAL, M. de L. da S. Estabilidade de cultivares de milho no Estado de Sergipe. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.27, n.7, p.1073-1082, jul., 1992.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 3.ed. Campinas: Fundação Cargill, 1988. 424p.

Carvalho, N.M. & Nakagawa, J. (2012) - *Sementes: Ciência, tecnologia e produção*. 5ª ed. Jaboticabal, Funep, 590 p.

CARVALHO, R. L. T. D. Adaptabilidade e estabilidade de híbridos de milho para produção de grãos na segunda safra brasileira. **Dissertação de mestrado**. UNESP. São Paulo- Brasil. 2018.

COELHO, M. A. O. et al. Expansão e cultivo da cultura do trigo em Minas Gerais. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 32, n. 260, p. 38-47, jan-fev/2011.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira de grãos – 2018/2019. 69p. Brasília: **CONAB**, 2019.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Boletim da safra de grãos. Disponível em: . Acesso em: 21 nov. 2018b.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Mercado de Trigo – Situação recente, 2019. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuário-e-extrativista/analises-do-mercado/historico-mensal-de-trigo>

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Safra Brasileira de Grãos**. Brasília: 2019. Disponível em: . Acesso em: 05 Agosto. 2020

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Série histórica das safras**. Disponível em: . Acesso em: 21 nov. 2018a.

COSTA, N.; RICKEN, J. R.; CANZIANI, J. R.; TURRA, F. E.; FILHO, G. P. M. Trigo: produção, industrialização e comercialização. Trigo e Soja, n.112, p.2-30, 1990.

Cruz. Et al. Especial Milho, oferta abundante. **Revista Cultivar**. N. 136, p. 18, set. 2010.

EL-DASH, A; MIRANDA de M. Z. Farinha integral de trigo germinado. Características Nutricionais e estabilidade ao armazenamento. **Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 22, n. 3, p. 216-223, 2002.**

EMBRAPA (2009). **Um pouco de história e política do trigo e Triticultura no Brasil.** Disponível em <<http://www.cnpt.embrapa.br>>. Acesso em 30-mai-2011.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Em 3 anos, plantio de soja cresce 3.112% em Alagoas. Brasília: EMBRAPA, 2018. Disponível em: . Acesso em 02 ago. 2020

FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. **Produção de Milho.** Guaíba: Agropecuária, 2000. 360 p.

FERREIRA JUNIOR, R. A. **Crescimento, produtividade e eficiência do uso da radiação no milho sob diferentes coberturas de solo.** Rio Largo: UFAL-CECA, 2007. 26 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia)

FIGUEIREDO JR., L. G. M. de **Modelo para estimativa da produtividade de Grãos de Milho no Estado de São Paulo.** Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP, 2004.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). Production: crops. 2013. Disponível em: <www.faostat.fao.org>. Acesso em: 06outubro. 2020.

FORNASIERI FILHO, D. A cultura do milho. Jaboticabal: FUNEP. 1992. 273P. Manual da cultura do milho. Jaboticabal: FUNEP, 2007.

FRANCHINI, J. C.; COSTA, J. M. da; DEBIASI, H.; TORRES, E. Importância da rotação de culturas para a produção agrícola sustentável no Paraná. 21. Ed., 52p. n. 327. VI. Série. 2011

FUNDAÇÃO Joaquim Nabuco. *Missão, visão e valores.* Acesso em 11 junho 2020.

GIECO, E. A.; DUBKOVSKY, J.; CAMARGO, L. E. A. Interaction between resistance to *Septoria tritici* and phenological stages in wheat. *Sci. Agric.*, Piracicaba, v. 61, n. 4, p. 422-426, 2004.

GUTKOSKI, L. C.; NETO, R. J. Procedimento para Teste Laboratorial de Panificação -Pão tipo Forma. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n. 5, p. 873-879, 2002.

GUTKOSKI, L. C.; NETO, R. J. Procedimento para Teste Laboratorial de Panificação - Pão tipo Forma. *Rev. Cien. Rural*, Santa Maria, v. 32, n. 5, p. 873-879, 2002.

HENRIQUE, Francisco. **SEALBA: alto potencial para a produção de grãos**. São Paulo: UOL, 2019. Disponível em: <<https://blogs.canalrural.uol.com.br/chicodoboas/2019/05/27/sealba-altopotencial-para-a-producao-de-graos/>>. Acesso em: 02 de ago. 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sítio oficial. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. In: LORENZ, K.J, KULP, K. (ed.). Handbook of cereal

IPEA. **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada**. Sítio oficial. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br/>>.

ISAAA, International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications. Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2016. Ithaca: ISAAA, 2016.

KOLCHINSKI, E. M.; SCHUCH, L. O. B.; PESKE, S. T. Vigor de sementes e competição intra-específica em soja. **Ciência Rural**, v.35, n.6, p.1248-1256, 2005.

LOPES, A.S.; WIETHÖLTER, S.; GUILHERME, L.R.G.; SILVA, C.A. Sistema plantio direto: bases para o manejo da fertilidade do solo. São Paulo: Associação Nacional para Difusão de Adubos, 2004. 115p.

MARTIN, T.N. et al. Questões relevantes na produção de sementes de milho - primeira parte. **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia - FZVA, Uruguaiana**, v.14, n.1, p.119-138, 2007.

MIRANDA, R. A. Clube dos 100 milhões: progresso técnico e a evolução da produção de milho no Brasil. **Embrapa Milho e Sorgo-Artigo de divulgação na mídia (INFOTECA-E)**. 2019.

NEUMANN, M., GHIZZI, L., JUNIOR, J. C. H., CARNEIRO, M. K., REINEHR, L. L., SPADA, C. A., & MACIEL, G. S. Produção de forragem de milho em diferentes densidades de semeadura e épocas de colheita. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, 16(2), 204-216. 2017.

POMERANZ, Y. **Modern cereal science and technology**. New York: VCH Publishers, 1987. chap. 7, p. 72-150.

PROCÓPIO, S. O.; SANTIAGO, A. D.; CARVALHO, H. W. L. Desempenho e recomendação de cultivares de soja BRS para a região agreste do Sertão. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2017a. 17 p. (**Embrapa Tabuleiros Costeiros. Circular Técnica, 86**).

RASPER, V.F. Quality evaluation of cereal and cereal products.

ROSSI, R. M.; NEVES, M. F. **Estratégias para o Trigo no Brasil**. São Paulo: Atlas, 2004.

SANGOI, L. et al. **Desempenho de híbridos de milho com ciclos contrastantes em função da desfolha e da população de plantas**. Scientia Agricola, v. 58, n. 2, p. 271–276, 2001.

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. de; ARAUJO FILHO, J. C. de; OLIVEIRA, J. B. de; CUNHA, T. J. F. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2018. Science and technology. New York: Marcel Dekker, 1991.

USDA. United States Department of Agriculture. **Grain**: world markets and trade. Disponível em: Acesso em: 21 nov. 2020

USDA. United States Department of Agriculture. **World agricultural production**. Disponível em: Acesso em: 21 nov. 2020