

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS – UFAM
CAMPUS VALE DO RIO MADEIRA – CVRM
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO, AGRICULTURA E AMBIENTE – IEAA
CURSO DE AGRONOMIA

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DE CULTIVARES DE
SOJA (*Glycine max* L.) PARA O MUNICÍPIO DE
HUMAITÁ-AM**

LUCAS PEREIRA DE OLIVEIRA

Humaitá-AM
Junho de 2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS – UFAM
CAMPUS VALE DO RIO MADEIRA – CVRM
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO, AGRICULTURA E AMBIENTE – IEAA
CURSO DE AGRONOMIA

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DE CULTIVARES DE
SOJA (*Glycine max* L.) PARA O MUNICÍPIO DE
HUMAITÁ-AM**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao colegiado de Agronomia
do Instituto de Educação Agricultura e
Ambiente – IEAA/UFAM, como requisito
para obtenção do título de Engenheiro
Agrônomo.

Discente: Lucas Pereira de Oliveira
Orientador: Prof. Dr. Paulo Rogério Beltramin da Fonseca

Humaitá-AM
Junho de 2017

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

O48d Oliveira, Lucas Pereira de
Desempenho agrônômico de cultivares de soja (*Glycine max* L.)
para o município de Humaitá-AM / Lucas Pereira de Oliveira. 2017
39 f.: 31 cm.

Orientador: Paulo Rogério Beltramin da Fonseca
TCC de Graduação (Agronomia) - Universidade Federal do
Amazonas.

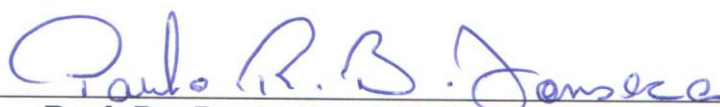
1. Leguminosa. 2. Oleaginosa. 3. Produtividade. 4. Semeadura. I.
Fonseca, Paulo Rogério Beltramin da II. Universidade Federal do
Amazonas III. Título

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS – UFAM
CAMPUS VALE DO RIO MADEIRA – CVRM
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO, AGRICULTURA E AMBIENTE – IEAA
CURSO DE AGRONOMIA

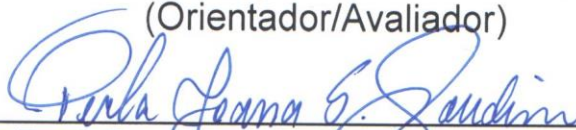
**DESEMPENHO AGRONÔMICO DE CULTIVARES DE
SOJA (*Glycine max* L.) PARA O MUNICÍPIO DE
HUMAITÁ-AM**

Aluno: Lucas Pereira de Oliveira

Trabalho de conclusão de curso defendido e aprovado em:
09/06/2017, com a banca examinadora composta pelos seguintes
professores:



Prof. Dr. Paulo Rogério Beltramin da Fonseca
(Orientador/Avaliador)



Prof. Dra. Perla Joana Souza Gondim
(Avaliadora 01)



Prof. Dr. Vairton Radmann
(Avaliador 02)

Humaitá-AM
Junho de 2017

"As coisas mais importantes não estão escritas em um livro, é preciso aprendê-las vivenciando-as sozinho."

(Masashi Kishimoto)

Aos meus amados pais,
Edinaldo Lopes de Oliveira e
Anailse Dantas Pereira pelo
amor, educação, carinho, apoio,
força, incentivo e por todo o
amparo no decorrer da minha
vida pessoal e acadêmica,
dedico.

AGRADECIMENTOS

Ao senhor Deus, por sempre guiar e abençoar meu caminho em toda minha vida e jornada acadêmica.

Aos meus amados pais Edinaldo Lopes de Oliveira e Anailse Dantas Pereira pelo amor, carinho, compreensão, incentivo nessa minha caminhada acadêmica e por acreditarem em meus sonhos.

À minha amada avó Maria das Graças Queiroz Dantas por todo o seu amor, ajuda e incentivo, o que contribuiu para meu crescimento pessoal e profissional.

Aos meus queridos irmãos Tiago Pereira de Oliveira, André Pereira de Oliveira e Daniel Pereira de Oliveira pela amizade, apoio e carinho ao longo da minha graduação.

Aos meus amados tios Eudenis Dantas, Alaise Dantas e Cilene Lima pelo apoio e carinho ao longo de minha graduação e aos meus demais parentes.

Aos meus amigos e colegas de curso, Adriana Miguel Fernando, José Carlos Marques Pantoja, Sheury Celante Marques, Thiago Abraão Reis de França, Wildson Benedito Mendes Brito, William Maciel da Silva, não apenas por me ajudarem nos trabalhos e projetos acadêmicos, mas como também por todas as alegrias, tristezas, brigas, conversas e os momentos vividos juntos nessa caminhada, os quais levarei por toda a vida.

Aos meus amigos do curso de Engenharia Ambiental como Brendo Washington Lopes Temo, de Biologia e Química como Daniele do Nascimento Ferreira, de Letras como Camila Lima, e demais que não foram citados, pela amizade, companheirismo e na contribuição para realização do trabalho e demais projetos acadêmicos.

À família da tia Lílian Fernandes Rocha e tio Joaquim Rocha que me acolheram como filho nesse município me dando apoio necessário nessa caminhada e acreditarem em mim.

À Universidade Federal do Amazonas - UFAM e ao Instituto de Educação Agricultura e Ambiente - IEAA, pela oportunidade de ingresso ao ensino superior e apoio nas pesquisas realizadas.

Ao meu orientador professor Dr. Paulo Rogério Beltramin da Fonseca, pela orientação recebida neste trabalho de conclusão de curso e na realização do projeto de iniciação científica.

Aos professores Perla Joana Gondim e Vairton Radmann por terem aceitado participar da banca examinadora deste trabalho.

A todos os professores do colegiado de Agronomia e demais professores de outros colegiados que estiveram em sala de aula transmitindo conhecimentos teórico-práticos importantes para minha formação.

RESUMO

A etapa de introdução e avaliação de cultivares deve ser realizada para auxiliar na escolha de cultivares mais produtivas de maior estabilidade para região estudada. Com o estudo de desempenho agrônômico é possível identificar cultivares, geradas em outras regiões do país, com bom desempenho produtivo no Estado do Amazonas. O objetivo deste trabalho foi a avaliação do desempenho agrônômico de cultivares de soja para o município de Humaitá no estado do Amazonas. O experimento foi realizado em área experimental da Fazenda Mangabeira, fazenda experimental da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), localizada na BR 230, km 3, lado direito, sentido Humaitá-Porto-Velho. Foram utilizadas 3 cultivares de soja. O delineamento experimental foi de blocos casualizados, com seis repetições, com as cultivares (tratamentos) atribuídas em parcelas compostas de 6 linhas de 5 m de comprimento e espaçamento de 0,50 m entre linhas. A semeadura foi realizada manualmente. As variáveis avaliadas foram: estande inicial, estande final, porcentagem de plantas acamadas, altura da planta, altura de inserção da primeira e última vagem, diâmetro do colmo, tamanho da vagem, tamanho dos grãos, número de vagens por planta, número de grãos por vagem, peso de 1000 grãos e produtividade. As médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. A que a cultivar de soja que teve os maiores valores para DC, TV, TG, NGV e Produtividade foi a CZ 48B50 LL, Todas as cultivares apresentaram índice de inserção do primeiro legume favoráveis à colheita mecanizada. Apesar de apresentarem algumas características positivas, as cultivares analisadas não apresentaram características produtivas o suficiente para a utilização das mesmas na região.

Palavras chave: Leguminosa, oleaginosa, produtividade, semeadura.

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 – Análise química e granulométrica do solo coletado na área experimental em Humaitá-AM no ano de 2015.....21

TABELA 2 – Análise de variância para as variáveis resposta: altura de planta (AP), altura de inserção da primeira vagem (AIPV), altura de inserção da última vagem (AIUV), diâmetro do caule (DC), tamanho da vagem (TV), tamanho do grão (TG) de cultivares de soja no Humaitá-AM no ano de 2016..... 26

TABELA 3 – Análise de variância para as variáveis resposta: peso de 1000 grãos (PG), estande inicial (EI), estande final (EF), acamamento (ACT), produtividade (PDT) de cultivares de soja no Humaitá-AM no ano de 2016..... 26

TABELA 4 – Análise de variância para as variáveis resposta: número de vagens por planta (NVP), número de grãos por vagem (NGV) de cultivares de soja no Humaitá-AM no ano de 2016..... 26

TABELA 5 – Médias das amostras das variáveis resposta: altura de planta (AP), altura de inserção da primeira vagem (AIPV), altura de inserção da última vagem (AIUV), diâmetro do caule (DC), tamanho da vagem (TV), tamanho do grão (TG) de cultivares de soja no Humaitá-AM no ano de 2016..... 28

TABELA 6 – Médias das amostras das variáveis resposta: peso de 1000 grãos (PG), estande inicial (EI), estande final (EF), acamamento (ACT), produtividade (PDT), número de vagens por planta (NVP), número de grãos por vagem (NGV) de cultivares de soja no Humaitá-AM no ano de 2016..... 31

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. OBJETIVOS.....	13
2.1. Objetivo Geral	13
2.2. Objetivos Específicos.....	13
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	14
3.1. Aspectos gerais da cultura da soja.....	14
3.2. Importância econômica da cultura da soja.....	16
3.3. Fenologia da cultura da soja.....	18
3.4. Escolha do cultivar	19
3.5. Caracterização da região	20
4. MATERIAL E MÉTODOS	21
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	25
6. CONCLUSÕES	33
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	34

1. INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* L.) é considerada uma cultura de grande importância econômica, devido ao fato de ser a oleaginosa mais consumida no mundo. O Brasil é o segundo maior produtor dessa leguminosa, atrás apenas dos EUA, com produções médias de 86 mil toneladas, nos últimos anos agrícolas. A cultura da soja tem papel de destaque no cenário de produção de grãos do Brasil, ocupando aproximadamente 55% da área total cultivada com grãos (CONAB, 2017).

Os EUA é o maior produtor mundial com 108,014 milhões de toneladas e o Brasil o maior exportador com 45,7 milhões de toneladas, sendo que a exportação do complexo soja somou US\$ 23,3 bilhões na safra 2015/2016 (EMBRAPA, 2016).

A expansão da cultura da soja no Brasil nas duas últimas décadas alcançou grandes proporções trazendo importantes mudanças para o modelo de ocupação do espaço territorial e para o desenvolvimento da economia nacional. Segundo maior produtor mundial do grão e maior exportador desde 2003, o Brasil tem aumentado sua produção acompanhando a tendência mundial de crescimento da demanda e da oferta de soja. Esse aumento da produção brasileira estaria, por um lado, relacionado à demanda internacional e de outro, à própria demanda interna advinda, principalmente do setor agroindustrial, no que se refere ao suprimento das necessidades dos setores de carnes (suínos e aves), leite e óleo comestível (LIMA, 2005).

Lima (2005) ressalta que a produção de soja tem, nos últimos 20 anos, avançado em todas as regiões do país. Expandindo-se em princípio pelas regiões Sul e Sudeste, alcançou um crescimento vigoroso no Centro-Oeste e vem se expandindo pelos cerrados nordestinos e amazônicos recentemente.

A região norte não figura entre os grandes produtores de grãos do país, basicamente em virtude da falta de cultivares adaptados à região, não são todas as empresas de sementes de soja que contemplam estas localidades. Os cultivares de soja disponíveis no mercado podem não ser os mais indicados para cultivo, neste caso, uma alternativa paralela a um programa de melhoramento, que pode trazer resultados satisfatórios seria a introdução e avaliação de cultivares nos municípios representativos dessa região (SOUZA et al., 2002).

Tradicionalmente, a ocupação da Amazônia tem conduzido a um aumento do desmatamento nessa região. Embora não se possa atribuir a um único fator as causas do desmatamento, por ser este, um fenômeno de natureza bastante complexa, três principais formas de desmatamento podem ser elencadas para a Amazônia: a conversão da floresta para pastagem; o corte e a queima da floresta para culturas anuais e a implementação de cultivos de grãos. Na Amazônia, a principal causa do desflorestamento é a pecuária extensiva de baixa produtividade, seguida pelo cultivo de grãos, impulsionada pela demanda do mercado externo e pelos investimentos em infraestrutura de transporte (MARGULIS, 2003; ALENCAR et al., 2004).

Ao longo das últimas décadas, a produção brasileira de soja apresentou um grande avanço, impulsionada não somente pelo aumento de área semeada, mas também pela aplicação de técnicas de manejo avançadas que permitiram o incremento na produtividade. A produtividade média das lavouras brasileiras passou de 1.369,4 kg ha⁻¹ na safra 1985/86 para 2.927,0 kg ha⁻¹ na safra 2009/10, o que correspondeu um aumento de 114,77%. No mesmo período, a área cultivada evoluiu de 9,6 milhões para 23,6 milhões hectares na mesma safra, o que representou um crescimento de 145,83%. Com base nesses aumentos tanto de área cultivada, quanto de produtividade média, a produção brasileira saltou de 13,2 para quase 68,7 milhões de toneladas, o que rendeu uma participação significativa na oferta e demanda de produtos do complexo agroindustrial da soja no âmbito mundial (LAZZAROTTO & HIRAKURI, 2010).

Neste contexto, as atuais discussões acadêmicas e político-institucionais sobre agricultura, meio rural e, mais recentemente, agronegócio têm destacado diferentes processos, dinâmicas e transformações no Brasil. Enquanto alguns estudos se reportam a determinadas regiões ou segmentos sociais, outros centram-se em certos produtos, sustentabilidade do sistema ou cadeias produtivas. Nesse último grupo, ganha crescente relevância a soja, por ser um dos cultivos de maior envergadura do agronegócio nacional, com manejo agrícola adequado, pela sua dimensão produtiva, territorial, econômica e comercial, sendo importante levar em consideração, para os fatores citados, o desempenho agrônomo das cultivares utilizadas (WESZ JÚNIOR, 2011).

Diante desse cenário encontram espaço para expansão, principalmente produtos agrícolas destinados à exportação como algodão, milho e soja. Com

destaque, o agronegócio brasileiro apresentou desempenhos satisfatórios com o crescimento do volume produzido e da produtividade (LIMA, 2005).

As características agronômicas são aquelas usadas para descrever uma planta de soja, bem como seu desenvolvimento. Dentre outras, podem se citar produção de grãos, dias para o florescimento, altura de planta e conteúdo de proteínas e óleo. Essas características têm sua expressão modificada pelas condições ambientais que variam entre estações, locais e anos. Qualquer variação no ambiente pode resultar em um estresse na planta; temperaturas extremamente altas, inadequada disponibilidade de nutrientes, danos causados por doenças ou pragas, são tipos de estresse, ou seja, o ambiente determina a adaptabilidade das variedades de soja (MEDINA et al, 1997; SILVEIRA, 2008).

Devido à falta de informações técnicas e um zoneamento agrícola específico para o cultivo de soja no município de Humaitá AM, faz-se necessária avaliar o comportamento e os atributos agronômicos de cultivares de soja, no período de safra, para conhecer melhor as características destas cultivares e comparar suas vantagens e limitações na região do sul do Amazonas.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Avaliar desempenho agronômico de cultivares de soja (*Glycine max*, L.) para o município de Humaitá no estado do Amazonas.

2.2. Objetivos Específicos

Avaliar componentes de produção: Estande inicial, Estande final, Porcentagem de plantas acamadas, Altura da planta, Altura de inserção da primeira e da última vagem, Número de vagens por planta, Número de grãos por vagem, Tamanho das vagens, Tamanho dos grãos, Diâmetro do caule, Peso de 1000 grãos e Produtividade.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Aspectos gerais da cultura da soja

A soja pertence à classe das dicotiledôneas, família leguminosa e subfamília Papilionoides. A espécie cultivada é a *Glycine max*. O sistema radicular é pivotante, com a raiz principal bem desenvolvida e raízes secundárias em grande número, ricas em nódulo de bactérias *Rizobium japonicum* fixadoras de nitrogênio atmosférico (MISSÃO, 2006).

A soja é uma das mais importantes culturas na economia mundial. Seus grãos são muito usados pela agroindústria (produção de óleo vegetal e rações para alimentação animal), indústria química e de alimentos (MISSÃO, 2006).

Vem crescendo também o uso como fonte alternativa de biocombustível (COSTA NETO & ROSSI, 2000). A soja apresenta como centro de origem e domesticação o nordeste da Ásia e a sua disseminação do Oriente para o Ocidente ocorreu através de navegações (CHUNG & SINGH, 2008).

No Brasil, o primeiro relato sobre o surgimento da soja através de seu cultivo é de 1882, no estado da Bahia (BLACK, 2000). Em seguida, foi levada por imigrantes japoneses para São Paulo, e somente, em 1914, a soja foi introduzida no estado do Rio Grande do Sul, sendo este por fim, o lugar onde as variedades trazidas dos Estados Unidos, melhor se adaptaram às condições edafoclimáticas, principalmente em relação ao fotoperíodo (BONETTI, 1981).

A evolução na área ocupada com a cultura da soja ocorreu a partir década de 1970, quando houve a abertura e consolidação de novas áreas para agricultura na região Sul do país. Na década de 80, a expansão já havia atingido a região Centro-Oeste, a qual passou a ser responsável de menos de 2% para 20% da produção nacional de soja (EMBRAPA, 2004).

O crescimento na participação da região central do Brasil na produção foi estimulado por fatores como a construção de Brasília, a qual determinou uma série de melhorias na infraestrutura regional, principalmente vias de acesso, comunicações e urbanização. Nesse período, ocorreu o estabelecimento de agroindústrias, estimuladas pelos incentivos fiscais disponibilizados para a ampliação da fronteira agrícola (FREITAS, 2011).

Além dos trabalhos realizados pelos órgãos de pesquisa no desenvolvimento de pacotes tecnológicos para produção de soja nas regiões de baixas latitudes, nenhum desses incentivos tecnológicos e econômicos adiantaria se as condições edafoclimáticas da região não atendessem as exigências da cultura (FREITAS, 2011).

Assim, as boas condições físicas dos solos que facilitaram as operações com máquinas agrícolas, o regime pluviométrico altamente favorável e o baixo valor da terra, fizeram o bioma Cerrado no Brasil Central ser responsável por quase 50% da produção nacional de soja (FREITAS, 2011).

Atualmente, uma nova fronteira agrícola está se tornando promissora para a soja e colocando o Norte e o Nordeste em destaque no cenário do agronegócio brasileiro (FREITAS, 2011).

O sucesso na expansão da leguminosa no território brasileiro ocorreu também pelo desenvolvimento de variedades resistentes a algumas doenças que afetam a cultura. Dentre essas doenças pode-se citar a Mancha olho-de-rã (*Cercospora sojina*) que surgiu em 1980 e foi a primeira doença a causar perdas severas na soja; o Cancro-da-haste (*Diaporthe phaseolorum*); Nematóide do Cisto da Soja (*Heterodera glycines*) e o Oídio (*Erysiphe diffusa*), que nos anos 90 provocaram perdas significativas na produção (PICININI & FERNANDES, 1998; YORINORI, 1997; FREITAS 2011).

Segundo a FAO (2006), o Brasil poderia dispor de até 549 milhões de hectares para atividades agrícolas, de cujo total, menos 70 milhões de hectares estão sendo cultivados atualmente. Vale ressaltar, que do total da área agricultável do Brasil, cerca de 220 milhões de hectares estão cobertos com pastagens, dentre os quais 80 milhões de hectares em estado de degradação. Apenas recuperando essas pastagens degradadas, a produção de carne se manteria inalterada e liberaria 40 milhões de hectares para a produção grãos e bioenergia.

Tratando da morfologia da soja a EMBRAPA (2004), nos diz que, o caule é herbáceo, ereto com porte variável de 0,60 cm a 1,50 m, nubescentes de pelos brancos, pardos ou tostados. É bastante ramificado, com os ramos inferiores mais alongados e todos os ramos formando ângulos variáveis com haste principal. As folhas são alternadas, longas pecioladas, compostas de três folíolos ovalados ou lanceolados, de comprimento variável. Na maioria das variedades

as folhas amarelam à medida que os frutos amadurecem e caem quando as vagens estão maduras. As flores nascem em racemos curtos, axilares de terminais, geralmente com 9 a 10 flores cada um, de coloração branca, amarela ou violácea, dependendo da variedade. Os frutos são vagens achatadas, pubescentes, de cor cinza, amarela palha ou preta, dependendo da variedade. Encerram duas a cinco sementes e nascem, geralmente, em agrupamento de três a cinco, de modo que se pode encontrar até 400 vagens por planta. As sementes possuem forma arredondada, achatada ou alongada. A coloração é variada e o tamanho também é variado.

A utilização da soja é muito conhecida pela extração do óleo vegetal e de seu subproduto o farelo, porém povos orientais por conhecerem muito melhor o grão e sua utilidade criaram novas formas de utilização. Os grãos inteiros da soja podem ser assados ou tostados ou ingeridos como o broto de soja, servem também para a produção de leite de soja, sobremesas de soja, iogurte de soja, sorvete de soja, tofu, tempeh, missô e molho de soja. O molho de soja é um líquido marrom e saboroso, obtido pela fermentação dos grãos de soja (MISSÃO, 2006).

Entre as outras formas de utilização pode-se citar o farelo de soja na alimentação animal, o óleo de soja da maneira que o conhecemos na culinária, a lecitina de soja usada em cosméticos, a farinha de soja com altos teores de proteínas também muito utilizado em formulações de rações animais e a casca da soja usada como fonte de fibras em cereais e lanches prontos (MISSÃO, 2006).

3.2. Importância econômica da cultura da soja

A cultura da soja (*Glycine max* L.) caracteriza-se como uma das commodities mais importantes do agronegócio brasileiro. O aumento no plantio da oleaginosa foi ajudado pelo bom comportamento do clima para os diversos estágios de desenvolvimento das lavouras, responsável pela safra recorde de 110.161,7 mil toneladas (CONAB, 2017).

A projeção de soja em grão para 2024/25 é de 126,2 milhões de toneladas. Esse número representa um acréscimo de 33,9% em relação à produção de 2014/15. Mas é um percentual que se situa abaixo do crescimento

ocorrido nos últimos 10 anos no Brasil, que foi de 72,8% (CONAB, 2017). O consumo doméstico de soja em grão deverá atingir 54,3 milhões de toneladas no final da projeção. O consumo projeta-se aumentar 22,9% até 2024/25. Essa estimativa está abaixo do crescimento da quantidade processada de soja informada pela ABIOVE (2015), de 39,2% para os últimos 10 anos. A Conab informa para os últimos 6 anos um aumento do consumo de soja da ordem de 17,0%. Deve haver um consumo adicional de soja em relação a 2014/15 da ordem de 10,0 milhões de toneladas. Como se sabe, a soja é um componente essencial na fabricação de rações animais e adquire importância crescente na alimentação humana.

Na Região Norte-Nordeste ocorreu o maior incremento percentual da área plantada com a oleaginosa no país (11,5%). Em Tocantins as lavouras se encontram em plena colheita, estimando-se cerca de 46,0% da área total. As expectativas são de que a produtividade nesta safra seja 50,4% maior do que na passada. As lavouras se desenvolveram bem e na maior parte das regiões produtoras, a produtividade está se mantendo dentro da média esperada. Os impedimentos na evolução da colheita causados pelas chuvas estão dentro da normalidade do período para a região. O aumento de área neste levantamento se deve à revisão da área cultivada com a oleaginosa no município de Santa Fé do Araguaia (CONAB, 2017).

A importância do complexo de soja para o Brasil pode ser dimensionada tanto pelo impressionante crescimento da produção desta leguminosa quanto pela arrecadação com as exportações de soja em grão e derivados (óleo e farelo de soja). A soja por ser fonte de proteínas inesgotáveis na alimentação humana e de grande parte dos animais que produzem carne, leite e ovos, oferece hoje, uma variedade de produtos. Trata-se de uma cadeia produtiva bastante abrangente, pois animais criados com rações produzidas a partir do farelo de soja oferecem outros subprodutos que vão afiançar outras áreas da economia, como o setor de couro, o de fertilizantes orgânicos e outros (ROESSING et. al., 2005).

O mercado internacional conta com uma considerável participação brasileira, ultimamente na disputa pelo posto de primeiro lugar como exportador mundial da soja. O mercado da soja ainda tem muitos caminhos a serem

percorridos, pois no caso brasileiro, ainda existem áreas a serem desbravadas com um alto potencial de utilização de espaço físico. (MISSÃO, 2006).

3.3. Fenologia da cultura da soja

A classificação dos estádios de desenvolvimento da soja, proposta por Fehr e Caviness (1977), identifica precisamente o estágio de desenvolvimento (podendo ser vegetativos ou reprodutivos) em que se encontra uma planta ou lavoura de soja. A exatidão na identificação dos estádios não só é útil, mas absolutamente necessária para pesquisadores, agentes de assistências técnicas pública e privada, extensionistas e produtores, pois facilita as comunicações oral e escrita, uniformizando a linguagem e eliminando as interpretações subjetivas porventura existentes entre esses públicos.

O estágio vegetativo denominado VE representa a emergência dos cotilédones, isto é, uma plântula recém emergida é considerada em VE, ou seja, quando uma planta apresenta os cotilédones acima da superfície do solo e os mesmos formam ângulo de 90°, ou maior, com seus respectivos hipocótilos. O estágio vegetativo denominado VC representa o estágio em que os cotilédones se encontram completamente abertos e expandidos, ou seja, quando as bordas das folhas unifolioladas da planta não mais se tocam. A partir do VC, as subdivisões dos estádios vegetativos são numeradas sequencialmente (V1, V2, V3, V4, V5, V6,...Vn, onde n é o número de nós, acima do nó cotiledonar, com folha completamente desenvolvida) (FARIAS et al., 2007).

Os estádios reprodutivos são denominados pela letra R seguida dos números um até oito e descrevem detalhadamente o período florescimento-maturação. Os estádios reprodutivos abrangem quatro distintas fases do desenvolvimento reprodutivo da planta, ou seja, florescimento (R1 e R2), desenvolvimento da vagem (R3 e R4), desenvolvimento do grão (R5 e R6) e maturação da planta (R7 e R8) (FARIAS et al., 2007).

A proposta de Fehr e Caviness (1977) não apresenta subdivisões dos estádios de desenvolvimento da soja. Entretanto, para melhor detalhamento do estágio R5 há uma subdivisão em cinco subestádios proposta por Ritchie et al. (1977): R5,1 (10% de granação); R5,2 (11% a 25% de granação); R3,1 (26% a

50% de granação); R4,1 (51% a 75% de granação); e R5,5 (76% a 100% de granação).

A aplicação de agroquímicos em uma lavoura de estágio de desenvolvimento não apropriado pode ter graves consequências (econômicas, ecológicas e sanitárias). Assim, é absolutamente necessário que o agrônomo, que recomenda alguma prática, e o produtor, que irá executá-la, estejam falando a mesma linguagem. A utilização da classificação dos estágios de desenvolvimento da soja permite perfeito entendimento, eliminando a possibilidade de erros de interpretação (FARIAS et al., 2007).

3.4. Escolha do cultivar

O comportamento de cultivares de soja sob diferentes condições de cultivo se torna fundamental na busca do entendimento do manejo da cultura. Dessa forma, a época de semeadura, a densidade de sementes e o controle de plantas daninhas são práticas que devem ser aprimoradas para maior eficiência do sistema. Sendo assim, a identificação de um arranjo de plantas que resulte em uma competição intraespecífica que permita um melhor aproveitamento dos recursos disponíveis para o crescimento e rendimento de grãos é imprescindível (RAMBO et al., 2003).

A soja se adapta melhor às regiões onde as temperaturas oscilam entre 20°C e 30°C sendo que a temperatura ideal para seu desenvolvimento está em torno de 30°C. A adaptação de diferentes cultivares a determinadas regiões depende, além das exigências hídricas e térmicas, de sua exigência fotoperiódica. A sensibilidade ao fotoperíodo é característica variável entre cultivares, ou seja, cada cultivar possui seu fotoperíodo crítico, acima do qual o florescimento é atrasado. Por esta razão, a soja é considerada planta de dia curto. A sensibilidade da soja ao fotoperíodo ainda é uma importante restrição para uma adaptação mais ampla da soja (FARIAS et al., 2007).

A previsão de comportamento de cultivares de soja em um determinado local é dificultada, visto que em latitudes semelhantes ocorrem disponibilidades térmicas diferentes, tornando-se necessário a realização de ensaios de campo para se conhecer a fenologia das diferentes cultivares (VERNETTI, 1983). Sendo

assim, diversos trabalhos vêm sendo realizados com o intuito de avaliar a adaptabilidade de genótipos a diferentes ambientes.

3.5. Caracterização da região

A região sudeste do estado do Amazonas é composta de 12 municípios, dentre eles, no setor agrícola, destacam-se: Apuí, Canutama, Humaitá, Lábrea, Manicoré e Novo Aripuanã. A região do Médio Rio Madeira ocupa 12% da área total do Estado do Amazonas, com aproximadamente 177.526,80 km², abrangendo os municípios de Humaitá, Manicoré, Apuí e Novo Aripuanã (CAMPOS, 2009).

Esta região está situada na zona climática, pertencente ao grupo A (Clima Tropical Chuvoso), segundo classificação de Köppen, sendo caracterizada pelo tipo Am (chuvas do tipo monção), que apresenta um período seco de pequena duração (BRASIL, 1978).

O clima da região, segundo classificação de Köppen, é do tipo tropical chuvoso, com temperatura média de 26,5°C, com uma umidade relativa do ar variando entre 85 e 90% e com precipitações pluviométricas variando entre 2.250 e 2.750 mm anuais. O período chuvoso geralmente inicia-se em outubro, prolongando-se até junho. (OLIVEIRA et al., 2015).

A vegetação predominante na região do médio rio Madeira é Floresta de Terra Firme, que frequentemente inclui manchas de Campinaranas, onde ocorrência de inundação é um dos principais determinantes entre os ambientes dessa região, refletindo na composição florística destes ambientes (PERÍGOLO et al., 2013).

Existem no sul do Amazonas aproximadamente 560 mil hectares de campos de cerrados, distribuídos principalmente, nos municípios de Humaitá, Lábrea e Canutama. A região não é coberta por campos contínuos, mas por várias unidades isoladas entremeadas por matas. As formas de vegetação primitiva indicam ambientes peculiares, como o regime hídrico, fertilidade natural e aeração do solo (MARTINS et al., 2006).

De acordo com Brasil (1978) as principais classes de solos que ocorrem na região do Vale do Rio Madeira são: Latossolos, Argissolos, Plintossolos, Gleissolos, Espodossolos e Neossolos.

4. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada na Fazenda Experimental Mangabeira, do Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente na Universidade Federal do Amazonas (UFAM), localizada na BR 230, km 3, lado direito, sentido Humaitá-Porto Velho, nas coordenadas 7°31'49.51" S e 63° 3'14.62" O, em área de campo natural. O clima da região, segundo classificação de Koppen, é do tipo tropical chuvoso, com temperatura média de 26,5°C e com precipitações pluviométricas variando entre 2.250 e 2.750 mm anuais.

Para a instalação do experimento realizou-se coletas de amostras de solo, a uma profundidade de 0,20 m, para determinação dos atributos químicos (Tabela 1).

Tabela 1 – Análise química do solo coletado na área experimental em Humaitá-AM no ano de 2015.

pH (H ₂ O)	P	K	N	Ca	Mg	Al	H+Al	V
4,4	1,1	23	0,06	0,12	0,09	2,13	4,75	5,37
M	T	Fe	Zn	Mn	Cu	Areia	Silte	Argila
40,1	5,02	137	0,7	1,3	1,2	NS	NS	NS

*NS – Não solicitado.

A área experimental foi preparada de maneira a adequar-se às condições físicas, químicas e biológicas do solo à cultura da soja onde foi utilizado o preparo convencional do solo, com uma gradagem pesada e duas gradagens de nivelamento do solo.

De posse do resultado da análise de solo, foi efetuada a calagem do solo no dia 20 de outubro de 2016, sendo aplicado no solo 1,34 ton. ha⁻¹ de calcário dolomítico (PRNT 100%) de acordo com o manual de recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes de Minas Gerais 5ª Aproximação (RIBEIRO et al., 1999).

De acordo com a análise do solo e o manual de recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes de Minas Gerais 5ª Aproximação (RIBEIRO et al., 1999) foi calculado a adubação de base, onde foram aplicados 666,66 Kg ha⁻¹ de superfosfato simples e 206,89 Kg ha⁻¹ de cloreto de potássio (KCl). A

adubação com KCl foi dividida em duas aplicações, sendo a primeira realizada no plantio e a segunda após 2 semanas. A ureia não foi aplicada ao solo para fornecimento de nitrogênio devido ao fato de as sementes das cultivares testadas já estarem inoculadas com as bactérias fixadoras de nitrogênio. A distribuição dos fertilizantes foi realizada de forma manual onde após foi incorporado ao solo.

A abertura dos sulcos foi realizada com auxílio de trados e enxadas. A semeadura foi realizada nos dias 10 e 11 de dezembro de 2016, feita de forma manual com a abertura dos sulcos com profundidade aproximadamente de 5 centímetros, a distribuição das sementes das três diferentes cultivares de soja foi feita ao longo dos sulcos onde as mesmas foram cobertas com 3 cm de solo.

Foram semeadas aproximadamente 18 sementes por metro linear e após a emergência realizou-se o desbaste permanecendo aproximadamente 12 plantas por metro linear. Os tratamentos culturais foram realizados de acordo com as recomendações técnicas da Embrapa para a cultura da soja.

O delineamento experimental foi de blocos casualizados (DBC), com 3 tratamentos (cultivares de soja) e seis repetições. Cada parcela foi composta de 6 linhas de cultivo por x 5 m de comprimento e espaçamento entre fileiras foi de 0,50 m. A área útil da unidade experimental foi composta de 2 linhas centrais, com comprimento de 4 m, permanecendo duas linhas de cada lado como bordadura e 0,50 m no início e no final das linhas.

Foram avaliadas as cultivares: 1) CZ 48B41 RR, 2) ST 797 IPRO e 3) CZ 48B50 LL.

A colheita foi realizada de forma manual quando as vagens de cada cultivar alcançaram o estágio R8, maturação fisiológica, observada a partir da mudança de coloração de 95% das vagens, conforme descrição de Fehr e Caviness (1977).

As variáveis respostas utilizadas na avaliação do crescimento e desenvolvimento das plantas seguiram os seguintes parâmetros:

Estande inicial: porcentagem de plântulas emergidas aos 15 dias após a semeadura. Após esta avaliação o número de plantas por metro linear foi corrigido para 12 plantas por metro linear, por meio de desbaste;

Estande final: porcentagem de plântulas emergidas determinado uma semana anterior a colheita;

Porcentagem de plantas acamadas: Para avaliar o grau de acamamento das plantas foi utilizado uma escala de notas variando de 1 a 5, conforme descrito a seguir: 1 – 0% ou nenhuma planta da área útil acamadas/parcela; 2 – 25% das plantas da área útil acamadas/parcela; 3 – 50% das plantas da área útil acamadas/parcela; 4 – 75% das plantas da área útil acamadas/parcela e 5 – 100% das plantas da área útil acamadas/parcela.

Altura da planta: altura da planta foi obtida pela medição de dez plantas da área útil ao acaso, por parcela, com o auxílio de régua e os resultados expressos em cm;

Inserção da primeira e da última vagem: altura de inserção da primeira e última vagem, foi obtida pela medição de dez plantas da área útil ao acaso, por parcela, medida a partir do colo da planta até a superfície inferior da primeira e última vagem da haste principal da planta;

Número de vagens por planta: O número de vagens por planta foi determinado na época de maturação (estádio R8), contando-se o número de vagens presentes em 20 plantas escolhidas aleatoriamente na área útil de cada parcela.

Número de grãos por vagem: O número de grãos por vagens foi avaliado na época de maturação (estádio R8), contou-se o número de grãos de 4 vagens dos terços mediano de 20 plantas escolhidas aleatoriamente na área útil de cada parcela.

Tamanho das vagens: foi aferido com auxílio de paquímetro o tamanho de vagens presentes em 20 plantas escolhidas aleatoriamente na área útil de cada parcela.

Tamanho dos grãos: foi aferido com auxílio de paquímetro o tamanho de grãos de vagens presentes nos terços mediano de 20 plantas escolhidas aleatoriamente na área útil de cada parcela.

Diâmetro do caule: obtido pela medição com auxílio de paquímetro dos caules de 20 plantas escolhidas aleatoriamente na área útil de cada parcela.

Peso de 1000 grãos: correspondeu à separação e pesagem de 1000 grãos por cultivar. Sendo o resultado expresso em kg e corrigido para 13% de umidade.

Produtividade: foi realizado sendo determinado o peso da massa de grãos, corrigindo seu peso final para 13% de umidade e estimando a produtividade para um hectare em Kg. ha⁻¹.

As médias obtidas foram comparadas pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade, por meio do pacote computacional SISVAR[®] (FERREIRA, 2011).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos dados dos resumos das análises de variâncias, podem-se observar diferenças significativas entre estas características: diâmetro do caule (DC), tamanho da vagem (TV), tamanho do grão (TG), número de grãos por vagem (NGV) e produtividade (PDT). Pode-se observar que não houveram diferenças significativas para as características: altura da planta (AP), altura de inserção da primeira vagem (AIPV), altura de inserção da última vagem (AIUV), peso de 1000 grãos (PG), estande inicial (EI), estande final (EF), acamamento (ACT) e número de vagens por planta (NVP). (Tabelas 2, 3 e 4). O coeficiente de variação (CV) obtido da análise de variância de um ensaio experimental indica o grau de precisão do experimento.

Com base nos coeficientes estimados nos ensaios realizados no campo, Pimentel-Gomes (1985) classificou-os como baixos, quando inferiores a 10%; médios, quando de 10% a 20%; e altos, quando superiores a 20%. Contudo, essa classificação é muito abrangente e não leva em consideração as particularidades da cultura estudada, e, principalmente, não faz distinção quanto a natureza do caráter avaliado, além disso, essa classificação pode variar dependendo das condições edafoclimáticas ou ciclo reprodutivo da cultura (CARVALHO et al., 2003).

Os coeficientes de variação das variáveis em estudo foram classificados da seguinte forma: ótima precisão experimental para DC, TV, TG, EI, EF; boa precisão experimental para AP, AIUV, PG, NGV; regular precisão experimental para AIPV, ACT, NVP, PDT, mas, porém, aceitável, pois segundo Marchão et al., (2005), este valor dificilmente foge dessa classificação.

O resultado significativo do teste F na análise de variância indica diferenças estatísticas entre os tratamentos. A validade prática dos testes de médias usados em situações com grande número de tratamentos é questionável, para estes casos, os testes usuais de comparação das médias, duas a duas, não são os mais indicados porque não permitem uma separação adequada de grupos de médias e, conseqüentemente, dificultam a interpretação dos resultados. O teste aplicado, Scott Knott, tem por objetivo agrupar as médias de tratamentos em grupos bem distintos, através da minimização da variação dentro de grupos.

Tabela 2 – Análise de variância para as variáveis resposta: altura de planta (AP), altura de inserção da primeira vagem (AIPV), altura de inserção da última vagem (AIUV), diâmetro do caule (DC), tamanho da vagem (TV), tamanho do grão (TG) de cultivares de soja no Humaitá-AM no ano de 2016.

Fonte de Variação	GL	Q.M					
		AP (cm)	AIPV (cm)	AIUV (cm)	DC (mm)	TV (mm)	TG (mm)
Blocos	5	12.334	4.949	7.287	1.417	9.626	0.315
Cultivar	2	31.270 ns	41.699 ns	14.075 ns	45.079 *	189.718 *	3.575 *
Erro	10	27.307	10.727	43.020	1.133	12.370	0.098
C.V. (%)		11.35	21.21	16.39	9.42	8.11	5.50

* - Indica nível de significância a 5% de probabilidade pelo teste F; ns - Indica o nível de não significância a 5% de probabilidade pelo teste F.

Tabela 3 – Análise de variância para as variáveis resposta: peso de 1000 grãos (PG), estande inicial (EI), estande final (EF), acamamento (ACT), produtividade (PDT) de cultivares de soja no Humaitá-AM no ano de 2016.

Fonte de Variação	GL	Q.M				
		PG (g)	EI (Qtde)	EF (Qtde)	ACT (%)	PDT (Kg. ha ⁻¹)
Blocos	5	230.731	5.414	8.222	13.569	82.107
Cultivar	2	352.105 ns	50.847 ns	34.263 ns	60.960 ns	569.492 *
Erro	10	207.289	12.914	16.080	28.284	53.674
C.V. (%)		14.13	4.42	7.49	66.12	34.37

* - Indica nível de significância a 5% de probabilidade pelo teste F; ns - Indica o nível de não significância a 5% de probabilidade pelo teste F.

Tabela 4 – Análise de variância para as variáveis resposta: número de vagens por planta (NVP), número de grãos por vagem (NGV) de cultivares de soja no Humaitá-AM no ano de 2016.

Fonte de Variação	GL	Q.M	
		NVP (Qtde)	NGV (Qtde)
Blocos	5	59.279	0.065
Cultivar	2	101.014 ns	2.467 *
Erro	10	36.280	0.145
C.V. (%)		35.06	11.50

* - Indica nível de significância a 5% de probabilidade pelo teste de F; ns - Indica o nível de não significância a 5% de probabilidade pelo teste de F.

Ao analisar os resultados da variável resposta altura de inserção da primeira vagem, observou-se que não existiram diferenças significativas, essa característica não foi influenciada pelos tratamentos e nem pelo fator blocos. Os valores médios observados variaram de 12,58 a 17,77 cm e de acordo Sedyama (2009) estes se encontram dentro do considerado satisfatório, que é em torno de 10 cm, para se fazer eficiente a colheita mecanizada.

Na altura da planta as três cultivares apresentaram valores não as diferenciavam estatisticamente neste trabalho. A variação média ocorreu de 43,43 a 47,65 cm e conforme explicou Sedyama (2009) o desejável para uma colheita mais eficiente é que a cultura tenha em torno de 70 a 80 cm. A cultivar CZ 48B50 LL apresentou os maiores valores de altura de planta, mas ainda assim estava abaixo do desejado e também comparadas as demais cultivares não foram diferentes estatisticamente.

A AP é característica fundamental na determinação do cultivar a ser introduzido em uma região, uma vez que se relaciona com o rendimento de grãos, o controle de plantas daninhas e as perdas durante a colheita mecanizada. As variações na altura de plantas podem ser influenciadas por época de semeadura, espaçamento de plantas entre e dentro das fileiras, suprimento de umidade, temperatura, fertilidade do solo e outras condições gerais do meio ambiente. Dependendo da resposta do cultivar à temperatura, a planta pode ter altura reduzida (GUIMARÃES et al., 2008).

Ao analisar a AIUV observou-se que não houvera diferença significativa. Os valores médios dessa variável variaram de 38,26 a 41,13 cm Poucos são os estudos relacionados à altura de inserção da última vagem na cultura da soja. A última vagem, geralmente, fica inserida alguns centímetros abaixo do ponto mais alto da planta de soja. Devido as cultivares analisadas nesse trabalho não terem apresentado uma altura de planta satisfatória para a colheita mecanizada, já era esperado que as mesmas apresentassem valores reduzidos para a altura de inserção da última vagem.

O diâmetro do caule se apresentou maior no tratamento 3 do cultivar CZ 48B50 LL, seguida do tratamento 1 do cultivar CZ 48B41 RR e, por último o tratamento 2 do cultivar ST 797 IPRO. E foi o tratamento 3 que diferiu estatisticamente dos demais (Tabela 5).

As vagens da soja geralmente possuem em média 4,5 cm de comprimento, dependendo do cultivar e das condições edafoclimáticas. Nessa pesquisa o tratamento que diferenciou estatisticamente dos demais foi a cultivar CZ 48B50 LL com valor médio para esta variável de 4.98 cm. Apesar dos menores valores, as cultivares CZ 48B41 RR e ST 797 IPRO também apresentaram resultados satisfatórios (Tabela 5) e isso corrobora com Vieira (2001) quando afirma que o tamanho ideal das vagens fica entre 2 a 7 cm, mas sempre levando em conta que esses valores variam de acordo com o cultivar utilizado no plantio.

Tabela 5 – Médias das amostras das variáveis resposta: altura de planta (AP), altura de inserção da primeira vagem (AIPV), altura de inserção da última vagem (AIUV), diâmetro do caule (DC), tamanho da vagem (TV), tamanho do grão (TG) de cultivares de soja no Humaitá-AM no ano de 2016.

Cultivares	AP (cm)	AIPV (cm)	AIUV (cm)	DC (mm)	TV (cm)	TG (mm)
CZ 48B41 RR	47,06 a	17,77 a	41,13 a	10,00 b	4,02 b	5,05 c
ST 797 IPRO	43,43 a	15,97 a	38,26 a	9,45 b	4,01 b	5,48 b
CZ 48B50 LL	47,65 a	12,58 a	40,63 a	14,45 a	4,98 a	6,55 a

Médias seguidas de mesma letra não apresentam diferença significativa entre si pelo teste de Skott-Knott a 5% de probabilidade.

As sementes de soja, de uma maneira geral, apresentam uma grande variação de tamanho entre as diversas cultivares e dentro de cada cultivar, e isso se dá também devido aos programas de melhoramento. A uniformidade de tamanho da semente de soja permite o ajuste correto da população de plantas no campo. Krzyzanowski et al. (2008) ressaltam essa informação quando diz que em decorrência ao melhoramento genético que resultou em plantas mais produtivas, reduziu-se a densidade de semeadura em algumas cultivares em mais de 50% e que as variações de tamanho em semente de soja então entre 5,0 mm e 8,0 mm, e são classificadas em peneiras de furo circular.

Para a variável diâmetro de grãos houveram diferenças significativas entre os três tratamentos estudados, onde o maior valor de diâmetro foi o da cultivar CZ 48B50 LL, seguido da cultivar ST 797 IPRO e o menor valor ficou com a cultivar CZ 48B41 RR conforme Tabela 5.

O peso de 1000 grãos é uma característica que pode ser utilizada para diferentes finalidades, dentre elas a comparação da qualidade de diferentes lotes de grãos, determinação do rendimento de cultivos e mesmo para o cálculo da densidade de semeadura, portanto analisar a eficácia o peso de mil grãos torna-se de extrema importância uma vez que essa medida é utilizada em diferentes fins importantes para qualidade do produto final (CUNHA, 2004).

De acordo com os resultados obtidos para PG a cultivar que apresentou o maior valor para esta característica foi a CZ 48B50 LL, seguido da ST 797 IPRO, e a que apresentou o menor valor foi a cultivar CZ 48B41 RR, sendo que as mesmas não diferenciaram entre elas pelo teste Scott-Knott a nível de 5% de probabilidade (Tabela 6).

Contudo, vale ressaltar, segundo Porto et al. (2011), que esta característica isoladamente, não responde pelo aumento da produtividade, sendo que a mesma depende também de outros fatores como o número de plantas por área, número de vagens por planta e o número de grãos por vagem.

O peso ou massa de grãos é uma característica bastante influenciada pela disponibilidade de nutrientes, pelo potencial genético do genótipo, pelas condições climáticas durante o desenvolvimento da cultura, em especial, durante os estádios de enchimento de grãos (estádio R5), sendo importantíssimo para a produção e produtividade de várias culturas (SILVA et al., 2015).

De acordo com Argenta et al. (2001), todas cultivares respondem à densidade até um nível ótimo, que é determinado pelo genótipo e pelas condições do ambiente, diminuindo com posteriores aumentos na população de plantas.

Para essa pesquisa foram deixadas após desbaste de 10 a 12 plantas por metro e isso corrobora com Tourino et al. (2002), quando afirmam que existe para a cultura da soja, uma nova realidade, que vêm sendo utilizado densidades de semeadura menores, em torno de 10 a 15 plantas por metro, pois além de não reduzirem a produtividade, proporcionam redução nos custos de produção pela diminuição nos gastos com sementes.

Para Borghi e colaboradores (2004), o aumento populacional modifica as características morfológicas da planta, fazendo que os colmos fiquem mais finos, aumentando assim o acamamento, sendo que tal característica é diferente entre os cultivares.

Em relação ao acamamento, essa característica assume importante papel na seleção de cultivares, visto que poderá provocar perdas no processo de colheita mecanizada, juntamente com altura de planta e inserção do primeiro legume. Não houveram diferenças significativas entre os tratamentos utilizados, mas apesar disso a cultivar que apresentou o maior valor de acamamento foi a ST 797 IPRO e a que apresentou menor valor de acamamento foi a cultivar CZ 48B41 RR, conforme dados da Tabela 6.

De acordo com Guimarães e colaboradores (2008), o acamamento é uma característica muito influenciada pelo tipo de solo e pelas condições de desenvolvimento da planta. Em geral, as plantas de soja sofrem maior acamamento em solos férteis e pesados, com umidade abundante, do que em solos leves e arenosos. Outro ponto a ser considerado refere-se à altura de planta; normalmente, plantas mais altas poderão proporcionar um maior índice de acamamento, devido ao fato de apresentarem caules mais finos, ficando mais sujeitas à ação dos ventos.

O número de vagens por planta e o número de grãos por vagem são características que variam em função da cultivar e do ambiente de produção em que se encontram, e podem influenciar a produtividade da cultura da soja assim como outros fatores, como o peso de 1000 grãos e a população total existentes de plantas de soja no local (EMBRAPA, 2004).

Na variável número de vagens por planta (NVP) não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos (Tabela 4). A cultivar que apresentou a maior média para o NVP foi a CZ 48B50 LL e os menores valores com as cultivares CZ 48B41 RR e ST 797 IPRO (Tabela 6). Apesar disso todas as cultivares apresentaram valores baixos.

Segundo Daroish et al. (2005), o número de vagens por planta depende de taxas de crescimento celular durante o início do período reprodutivo, quando são formadas as vagens. Esse componente é sensível a sombreamento (CASAROLI et. al., 2007) e a deficiência hídrica expressiva durante o florescimento e enchimento de grãos (FARIAS et al., 2007).

Quanto a variável número de grãos por vagens (NGV) o único tratamento que se diferenciou estatisticamente dos demais foi o da cultivar CZ 48B50 LL, as cultivares CZ 48B41 RR e ST 797 IPRO não diferenciaram entre si (Tabela 6).

O número de grãos/sementes por vagem é uma característica que normalmente não sofre variação causada pela população de plantas, concordando com resultados obtidos por Arantes & Souza (1993) e Rosolem et. al. (1983).

Em conjunto com outros fatores, o NGV é um dos parâmetros utilizados na determinação da produtividade da soja. De uma forma geral, uma boa estimativa de grãos por vagem é de 2,5 sementes. Normalmente podem ser encontrados cerca de 2 a 3 grãos/sementes por vagem, mas em decorrência de melhoramentos e surgimento de novas cultivares, essa é uma realidade que já vem mudando a algum tempo (EMBRAPA, 2004).

De acordo com Lopes e colaboradores (2004), o número de grãos por vagens está estreitamente relacionado com o número de vagens por planta e, portanto, tem variação semelhante, ou seja, ambos são reduzidos à medida que é elevada a população de plantas.

Tabela 6 – Médias das amostras das variáveis resposta: peso de 1000 grãos (PG), estande inicial (EI), estande final (EF), acamamento (ACT), produtividade (PDT), número de vagens por planta (NVP), número de grãos por vagem (NGV) de cultivares de soja no Humaitá-AM no ano de 2016.

Cultivares	PG (g)	EI (Qtde)	EF (Qtde)	ACT (%)	PDT (Kg. ha ⁻¹)	NVP (Qtde)	NGV (Qtde)
CZ 48B41 RR	94,73 a	84,50 a	56,08 a	4,61 a	1029,6 b	15,15 a	3,09 b
ST 797 IPRO	100,97 a	80,83 a	51,33 a	10,92 a	860,4 b	14,48 a	2,81 b
CZ 48B50 LL	109,97 a	78,75 a	53,25 a	8,59 a	1947,0 a	21,90 a	4,04 a

Médias seguidas de mesma letra não apresentam diferença significativa entre si pelo teste de Skott-Knott a 5% de probabilidade.

A maior produtividade foi observada na cultivar CZ 48B50 LL em relação as cultivares CZ 48B41 RR e ST 797 IPRO, que por sua vez não diferenciaram entre si (Tabelas 3 e 6). Todavia, em termos absolutos, observa-se expressiva variação na resposta da cultura, cuja diferença chegou a aproximadamente 1000 Kg. ha⁻¹ entre os tratamentos de menor e maior produtividade.

A cultura da soja possui quatro componentes de rendimento que são responsáveis pela produtividade: número de plantas por área, número de vagens por planta, número de grãos por vagem e o peso de grão (normalmente

expresso em massa de mil grãos). Todos os componentes possuem uma relação entre si, desta forma, é impossível manejar apenas um deles sem influenciar os outros (SILVA et al., 2015).

Existem muitos fatores que interferem na produtividade da soja, dentre eles destacam-se as condições edafoclimáticas, o manejo da cultura e seus tratamentos culturais, assim como o uso de variedades melhoradas, híbridos e matérias geneticamente modificados (SILVA et al., 2015).

A produtividade da soja não é influenciada apenas por sua característica genética, mas também a variação de condições ambientais, cuja irregularidade climática e a baixa fertilidade pode provocar produções reduzidas (EMBRAPA, 2004).

Atingir uma produtividade de 100 sacas de soja por hectare não é uma tarefa fácil, sendo que a média nacional não supera as 48,7 sacas por hectare (cerca de 2922,0 Kg. ha⁻¹), de acordo com a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2017). A maior produção de soja nesse trabalho foi registrada no tratamento da cultivar CZ 48B50 LL que chegou a pouco mais de 1940 Kg. ha⁻¹ levando em consideração os parâmetros citados anteriormente como PG, NGP, NVP e o número de plantas por área cultivada de soja.

6. CONCLUSÕES

Analisando os resultados obtidos pode-se concluir que a cultivar de soja que teve os maiores valores para DC, TV, TG, NGV e Produtividade foi a CZ 48B50 LL;

Todas as cultivares apresentaram índice de inserção da primeira vagem favoráveis à colheita mecanizada;

Pelos resultados obtidos pode-se concluir que, apesar de apresentarem algumas características positivas, as cultivares analisadas não apresentaram características produtivas o suficiente para a utilização das mesmas na região, levando em consideração que é uma área de campo natural de 1º ano de cultivo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIOVE – **Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais**. Informações obtidas por solicitação, 2015.

ALENCAR, A., NEPSTAD, D., MCGRATH, D., MOUTINHO, P., DIAZ, P. P. M. D. C. V.; SOARES-FILHO, B. Desmatamento na Amazônia: indo além da emergência crônica. **Technical report**. Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia. 2004.

ARANTES, N. E.; SOUZA, P. M. **Cultura da soja nos cerrados**. Belo Horizonte, Potafos, 1993. 78p.

ARGENTA, G.; SILVA, P. R. F.; BORTOLINI, C. G.; FORSTHOFER, E. L.; MANJABOSCO, E. A.; BEHEREGARAY NETO, V. Resposta de híbridos simples de milho à redução no espaçamento entre linhas. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, v. 36, n. 1, p. 71-78, jan. 2001.

BLACK, R. J. **Complexo soja: fundamentos, situação atual e perspectiva**. In: CÂMARA, G. M. S. (Ed.). Soja: tecnologia de produção II. Piracicaba: ESALQ, p.1- 18, 2000.

BONETTI, L. P. **Distribuição da soja no mundo: origem, história e distribuição**. In: MIYASAKA, S.; MEDINA, J.C. (Ed.). A soja no Brasil. Campinas: ITAL, p. 1-6, 1981.

BORGHI, E.; MELLO, L. M. M.; CRUSCIOL, C. A. C. Adubação por área e por planta, densidade populacional e desenvolvimento do milho em função do sistema de manejo do solo. **Acta Scientiarum**, Maringá-PR, v. 26, n.3, p.337-345, 2004.

BRASIL. **Ministério das Minas e Energia**. Projeto Radambrasil. Folha SB.20 Purus: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro: Departamento Nacional da Produção Mineral, 1978. 561 p. (Levantamento de recursos naturais, 17).

CARVALHO, C. G. P.; ARIAS, C. A. A.; TOLEDO, J. F. F.; ALMEIDA, L. A.; KIIHL, R. A. S.; OLIVEIRA, M. F.; HIROMOTO, D. M.; TAKEDA, C. Proposta de classificação dos coeficientes de variação em relação à produtividade e altura da planta de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n.n.2, p. 187-193, 2003.

CAMPOS, M.C.C. **Pedogeomorfologia aplicada a ambientes amazônicos do médio Rio Madeira**. 2009. 242f. Tese (Doutorado em Ciências do Solo) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife-PE.

CAMPOS, M.C.C.; RIBEIRO, M. R.; SOUZA JÚNIOR, V. S. de; RIBEIRO FILHO, M. R.; ALMEIDA, M. C. Topos sequência de solos na transição campos naturais-floresta na região de Humaitá, Amazonas. **Acta Amazônica**, Manaus, AM, v. 42, n. 3, p. 387-398, set. 2012.

CHUNG, G.; SINGH, R.J. Broadening the Genetic Base of Soybean: A Multidisciplinary Approach. **Critical Reviews in Plant Sciences**, Boca Raton, v. 27, n.5, p. 295-341, 2008.

CASAROLI, D. et al. Radiação solar e aspectos fisiológicos na cultura de soja - uma revisão. **Revista da FZVA**, Uruguaiana, v. 14, n.2, p. 102-120. 2007

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira: grãos safra 2016/2017: abril de 2017**. Brasília: Conab, 2017. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_04_17_17_20_55_boletim_graos_abr_2017.pdf> Acesso em: maio/2017.

COSTA NETO, P. R. & ROSSI, L. F. S. Produção de biocombustível alternativo ao óleo diesel através da transesterificação de óleo de soja usado em fritura. **Química Nova**, v.23, p. 4, 2000.

CUNHA, M. B. Comparação de métodos para a obtenção do peso de mil sementes de aveia preta e soja. **UFPEL**, 2004.

DAROISH, M.; HASSAN, Z.; AHAD, M. Influence os Planting Dates and Plant Densities on Photosynthesis Capacity, Grain and Biological Yeld of Soybean [Glycine max (L.) Merrill] in Karaj, Iran. **Journal of Agronomy**, Tehran, Iran, v.4, n.3, p.230-237, 2005.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Tecnologias de Produção de Soja Região Central do Brasil**. 2004. Disponível em: <<http://www.cnpso.embrapa.br/producaosoja/SojanoBrasil.html>>. Acesso em: maio/2017.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Tecnologias de Produção de Soja – Região Central do Brasil**. 2015.

Londrina: Embrapa Soja: Embrapa Cerrados: Embrapa Agropecuária Oeste: EPAMIG: Fundação Triângulo, 2016.

FAO - **ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA AGRICULTURA E ALIMENTAÇÃO**. Publicações 2006. Disponível em: <<https://www.fao.org.br/publicacoes.asp>>. Acesso em: maio/2017.

FARIAS, J. R. B.; NEPOMUCENO, A. L.; NEUMAIER, N. **Ecofisiologia da soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2007. 9 p. (Circular técnica, n. 48).

FEHR, W. R.; CAVINESS, C. E. **Stages of Soybean development**. Ames: Iowa State University of Science and Technology, 1977. 11p.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência & Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, nov./dez., 2011.

FREITAS, M. C. M. A cultura da soja no Brasil: o crescimento da produção Brasileira e o surgimento de uma nova fronteira agrícola. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, vol.7, N.12; 2011.

GUIMARÃES, F. S.; REZENDE, P.M.; CASTRO, E.M.; CARVALHO, E.A.; ANDRADE, M.J.B.; CARVALHO, E.R. Cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) para cultivo de verão na Região de Lavras - MG. **Ciência e Agrotecnologia (UFLA)**, v. 32, p. 1099-1106, 2008.

KRZYŻANOWSKI, F. C.; FRANÇA NETO, J. B.; HENNING, A. A.; COSTA, N. P. **A semente de soja como tecnologia e base para altas produtividades-Série Sementes**. Londrina: Embrapa Soja, 2008 (Artigo de Divulgação Tecnológica- CIRCULAR TÉCNICA 55).

LAZZAROTTO, J. J.; HIRAKURI, M. H. **Evolução e perspectivas de desempenho econômico associadas com a produção de soja nos contextos mundial brasileiro**. Londrina: Embrapa Soja, p. 46, 2010. (Embrapa Soja. Documentos, 319).

LIMA, S. B.; MAY, P. H. **A expansão da fronteira agrícola no sul do Amazonas e sua relação com o incremento do desmatamento nas áreas de cerrados e campos naturais**. In: VI Encontro da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica - ECOECO, 2005, Brasília. VI Encontro da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica - ECOECO, 2005. v. 1.

LOPES, T. C.; COSTA, É. D.; OLIVEIRA, P. S. R.; GUIMARÃES, A. M.; SOUZA, L. S. **Sistemas de cultivo da soja na região de Marília-SP**. In: VI Simpósio de

Iniciação Científica e II Encontro de Pós-Graduação da UNIMAR, 2004, Marília-SP. Anais do Simpósio. Marília-SP: Unimar, 2004. v. 6. p. 126-126.

MARCHÃO, R. L.; BRASIL, E. M.; XIMENES, P. A. Densidade de plantas e características agronômicas de híbridos de milho sob espaçamento reduzido entre linhas. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.35, n.2, p.93-101, 2005.

MARGULIS, S. **Causas do desmatamento da Amazônia brasileira**. Banco Mundial, 2003.

MARTINS, G. C.; FERREIRA, M. M.; CURI, N.; VITORINO, A. C. T.; SILVA, M. L. N. Campos nativos e matas adjacentes da região de Humaitá (AM): Atributos diferenciais dos solos. **Ciênc. Agrotec.**, v. 30, n. 2, p. 221-227, 2006.

MEDINA, P. F.; RAZERA, L. F.; MARCOS FILHO, J.; BORTOLETTO, N. Produção de sementes de cultivares precoces de soja em duas épocas e dois locais paulistas: I. características agronômicas e produtividade. **Bragantina**, Campinas, v. 56, n. 2, 1997.

MISSÃO, M. R. Soja, origem, classificação, utilização e uma visão abrangente do mercado. Maringá Management: **Revista de Ciências Empresariais**, v. 3, n.1. p.7-15, jan./jun. 2006

OLIVEIRA, I. A.; CAMPOS, M. C. C.; FREITAS, L.; SOARES, M. D. R. Caracterização de solos sob diferentes usos na região sul do Amazonas. **Acta amazônica**, v. 45, p. 1-12, 2015.

PERÍGOLO, N. A.; SIMON, M. F.; MEDEIROS, M. B. de. **Caracterização da vegetação do médio rio madeira, Rondônia**. In: 64º CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 2013. Belo Horizonte, MG. Anais do Congresso. Belo Horizonte, 2013.

PICININI, E. C. & FERNANDES, J. M. **Doenças da soja: diagnose, epidemiologia e controle**. Passo Fundo, EMBRAPA-Trigo, p.91, 1998.

PIMENTEL GOMES, F. **Curso de Estatística Experimental**. 11.ed. São Paulo, Nobel, 1985.

PORTO, A. P. F.; VASCONCELOS, R. C.; VIANA, A. E. S.; ALMEIDA, M. R. S. Variedades de milho a diferentes espaçamentos no Planalto de Vitória da Conquista - BA. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 6, p. 208-214, 2011.

RAMBO, L.; COSTA, J. A.; PIRES, J. L. F.; PARCIANELLO, G.; FERREIRA, F. G. Rendimento de grãos da soja em função do arranjo de plantas. **Revista do Centro de Ciências Rurais**, Santa Maria, v. 33, n.3, p. 405-411, 2003.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ, V. V. H.; **Comissão de fertilidade do solo do estado de Minas Gerais: Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes 1999 em Minas Gerais – 5ª Aproximação**. C733r, Editores. Viçosa, Mg 1999 – 359p.

ROESSING, A. C.; SANCHES, A. C.; MICHELLON, E.; **As Perspectivas de Expansão da Soja**. Anais dos Congressos. XLIII Congresso da Sober em Ribeirão Preto. São Paulo, 2005.

ROSOLEM, C. A.; SILVÉRIO, J. C.; NAKAGAWA, J. Densidade de plantas na cultura da soja. **Pesq. Agropec. Brasileira**. 18: 977-84, 1983.

SEDIYAMA, T. Tecnologias de produção e usos da soja. Londrina: **Ed. Mecenaz**, 2009. 314p.

SILVA, J. P.; FERREIRA, P. V.; CARVALHO, I. D. E.; OLIVEIRA, F. S. Desempenho de genótipos alagoanos de milho em diferentes densidades de semeadura. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 10, p. 82-90, 2015.

SILVEIRA, D. R. C.; KAMIKOGA, A. T. M.; KAMIGOGA, M. K. K.; TERASAWA, J. M.; ROMANEK, C. **Avaliação de cultivares de soja convencionais e Roundup Ready em duas épocas de semeadura em Ponta Grossa – PR**. Encontro de engenharia e tecnologia dos Campos Gerais, Paraná, 2008.

SOUZA, F. R. S.; RIBEIRO, P. H. E.; VELOSO, C. A. C.; CORREA, L. A. Produtividade e estabilidade fenotípica de cultivares de milho em três municípios do estado do Pará. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.37, n.9, p.1269-1274, 2002.

TOURINO, M. C. C.; REZENDE, P. M.; SALVADOR, N. Espaçamento, densidade e uniformidade de semeadura na produtividade e características agrônômicas da soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.37, n.8, 2002.

VERNETTI, F. J. **Soja: planta, clima, pragas, moléstias e invasoras**. Campinas: Fundação Cargill, 1983. v. 1.

VIEIRA, R. F.; VIEIRA, C.; VIEIRA, R. F. **Leguminosas graníferas**. 1. ed. Viçosa: Editora UFV, 2001. v. 1. 206p

WESZ JÚNIOR, V. J. **Dinâmicas e estratégias das agroindústrias de soja no Brasil. Sociedade e Economia do Agronegócio**. Rio de Janeiro: E-papers, 2011.

YORINORI, J. T. **Oídio da soja**. Londrina: Embrapa – Soja, p. 13, 1997.