



**SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE AMENDOIM (*Arachis hypogaea* L.) PARA
GANHOS EM FITOMASSA E GRÃOS**

JORGE MARCOS PENICHE BARBOSA

GARANHUNS - PE
FEVEREIRO - 2018



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
UNIDADE ACADÊMICA DE GARANHUNS PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM PRODUÇÃO AGRÍCOLA**

**SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE AMENDOIM (*Arachis hypogaea* L.) PARA
GANHOS EM FITOMASSA E GRÃOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em PRODUÇÃO AGRÍCOLA da Unidade Acadêmica de Garanhuns da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em PRODUÇÃO AGRÍCOLA.

Área de Concentração: PRODUÇÃO AGRÍCOLA

JORGE MARCOS PENICHE BARBOSA

Orientador: JEANDSON SILVA VIANA

Co-orientador: EDILMA PEREIRA GONÇALVES

GARANHUNS - PE

FEVEREIRO - 2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Biblioteca **Ariano Suassuna**, Garanhuns - PE, Brasil

B238s Barbosa, Jorge Marcos Peniche

Sistemas de produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.)
para ganhos em fitomassa e grãos / Jorga Marcos Peniche
Barbosa. - 2018.
102 f. : il.

Orientador: Jeandson Silva Viana

Co-orientador: Edilma Pereira Gonçalves

Dissertação (Mestrado em Produção Agrícola)
Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa
de Pós-Graduação em Produção Agrícola, Garanhuns,
BR - PE, 2018.

Inclui referências

1. Amendoim 2. Plantas cultivares 4. Grãos - Análise
I. Viana, Jeandson Silva, orient. II. Gonçalves, Edilma
Pereira, co-orient. III. Título

CDD 633.368

**SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE AMENDOIM (*Arachis hypogaea* L.) PARA
GANHOS EM FITOMASSA E GRÃOS**

JORGE MARCOS PENICHE BARBOSA

Data da defesa: 26/02/2018

COMISSÃO EXAMINADORA

MEMBROS TITULARES

Prof. Dr. Jeandson Viana Silva (Orientador)

Universidade Federal Rural de Pernambuco / Unidade Acadêmica de Garanhuns
(UFRPE/UAG)

Prof. Dr. Luan Danilo Ferreira De Andrade Melo – Examinador Externo

Universidade Federal de Alagoas - (UFAL)

Prof. Dra. Kedma Maria Silva Pinto – Examinador Interno

Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de Garanhuns (UFRPE/
UAG)

*Aos meus pais Jacó Lima Barbosa e Maria de Jesus Peniche Barbosa.
Ao meu irmão Elinaldo Marcos Peniche Barbosa.
Aos meus familiares e amigos.*

Dedico

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por tudo que nele existe, e sempre estar com aqueles que buscam seus objetivos e caminhos baseados em seus ensinamentos;

À Universidade Federal Rural de Pernambuco e ao Programa de Pós-graduação em Produção Agrícola, pela oportunidade concedida;

Ao Instituto Agrônomo de Campina (IAC) e ao pesquisador José Ignácio Godoy pelo fornecimento das sementes;

Ao Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de mestrado;

Ao Professor Jeandson Viana Silva, pela orientação, confiança e serenidade;

Ao professor Macio Farias, pelas sugestões e aperfeiçoamento deste trabalho e conhecimentos transmitidos;

A professora Keyla Moreira, por ser sempre tão solícita e competente;

Aos meus amigos Leandro Lima, Caroline Marques, Anderson Dantas, Diana Rocha, Diana Valadares, Roni Coelho, Ivonaldo Carlos, Marcos Oliveira, Willas, Steyce Barbosa, Fábio Oliveira, Alessandro Santos e Júlio Cesar pelas contribuições prestadas na execução das atividades de campo e em laboratório, pois com ajuda e o apoio deles o trabalho pode ser concluído;

A PNPd Ana Lúcia Teodoro e ao técnico Luan da Costa Pereira pelas instruções e ajuda na realização das análises bromatológicas. A PNPd Débora Tereza, por proporcionar todo apoio necessário ao desenvolvimento do trabalho;

Aos meus grandes amigos Fagner Guedes, Adriano Moura e Argemiro Martins Filho pelo companheirismo e apoio durante essa jornada.

Aos meus pais que são meus exemplos de vida, de dignidade, de esperança, minha base, meu porto seguro. Muita coisa teria sido impossível sem vocês. Ao meu irmão Elinaldo Barbosa por todo apoio incondicional e por sempre acreditar no meu potencial. Aos meus irmãos: Sérgio Barbosa, Paulo Barbosa, Aldenira Barbosa e sobrinhos Pedro Barbosa, Luana Barbosa, Mikaelly Barbosa e cunhada Luiza Oliveira por serem fonte de amor verdadeiro e incondicional. Agradeço pela ajuda na escolha dos melhores caminhos e por me proporcionarem à força inspiradora tão necessária para resistir e lutar diante dos obstáculos;

A todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho e pelos bons momentos.

Muito Obrigado!

RESUMO GERAL

A planta do amendoim (*Arachis hypogaea* L.) é uma cultura de grande importância econômica e social, pelo valor nutricional de seus grãos e por seu uso intenso, na alimentação humana e animal. Mesmo tendo o conhecimento do alto teor de proteína bruta presente nas folhas e ramos do amendoim, há poucas informações técnicas sobre cultivares, épocas de corte sobre a parte aérea para a produção de fitomassa e qual a expectativa sobre a produção de grãos. O objetivo deste estudo é testar cultivares de amendoim de crescimento ereto e prostrado e períodos de corte sobre a fitomassa e a produção do grão. Foram realizados dois plantios. O primeiro plantio, foi utilizado o delineamento em blocos ao acaso, em esquema de subsubparcela de 4x2x2, sendo quatro cultivares, com e sem corte, com e sem fitoestimulante *Stimulate*[®]. As cultivares foram compostas de IAC Tatu ST e Caiana (crescimento vertical), IAC 886 e IAC 503 (crescimento prostrado), com corte (florescimento) e sem corte (colheita), com e sem emprego de fitoestimulante comercial *Stimulate*[®]. O segundo plantio foi utilizado o delineamento em blocos ao acaso, em esquema de subsubparcela de 3x2x2 sendo três cultivares com e sem fitoestimulante, com e sem corte. As cultivares foram IAC Tatu ST e Caiana (crescimento vertical) e IAC 503 (crescimento prostrado), com corte (florescimento) e sem corte (colheita), com e sem emprego de fitoestimulante comercial *Stimulate*[®]. O corte para a obtenção de fitomassa da parte aérea foi realizado no florescimento da cultura a 15 cm do solo, a produtividade de grãos foi realizada no período de maturação das cultivares. As análises químico bromatológica, foram feitos em duplicata por tratamento. A cultivar IAC 503 demonstrou potencial, para as variáveis massa verde da parte aérea (MVPA), massa seca da parte aérea (MSPA), rendimento biológico (RB), rendimento de palha (RP) e taxa de crescimento da cultura (TCC) na ausência do corte tanto no verão como no inverno. As cultivares IAC 503, IAC 886 foram produtivas na ausência do corte durante o verão. A cultivar Caiana apresentou bom desempenho vegetativo e reprodutivo na ausência do corte tanto no verão como no inverno. Todas as cultivares que receberam corte apresentaram alto percentual de proteína do feno nos dois plantios. Os teores de FDN e FDA foram maiores nas plantas que não sofreram corte. A cultivar IAC 503, mostrou-se eficiente na produção de proteína, óleo, fibra, assim como na produtividade de grãos e nos dois plantios.

Palavras chaves: Proteína bruta, cultivares, florescimento, óleo.

ABSTRACT

The peanut plant (*Arachis hypogaea* L.) is a crop of great economic and social importance, due to the nutritional value of its grains and its intense use in human and animal feeding. Although there is little knowledge of the high crude protein content in peanut leaves and branches, there is little technical information on cultivars, cutting times on the area for phytomass production and what is expected of grain production. The objective of this study is to test peanut cultivars of erect and prostrate growth and cut - off periods on phytomass and grain yield. Two plantations were carried out. The first planting was a randomized complete block design, with a 4x2x2 sub-plot scheme, four cultivars, with and without cut, with and without Stimulate® phytostimulant. The cultivars were composed of IAC Tatu ST and Caiana (vertical growth), IAC 886 and IAC 503 (prostrate growth), with cut (flowering) and without crop (harvest), with and without the use of commercial Stimulate® phytostimulant. The second plantation was the randomized block design, with a 3x2x2 sub - plot scheme, three cultivars with and without phytoestimulator, with and without cut. The cultivars were IAC Tatu ST and Caiana (vertical growth) and IAC 503 (prostrate growth), with cut (flowering) and blunt (harvest), with and without the use of commercial Stimulate® phytostimulant. The cutting to obtain phytomass of the aerial part was carried out in the flowering of the crop to 15 cm of the soil, the yield of grains was realized in the period of maturation of the cultivars. The chemical bromatological analyzes were done in duplicate by treatment. The cultivar IAC 503 showed potential for the variables aerial part mass (MVPA), aerial dry mass (MSPA), biological yield (RB), straw yield (PR) and crop growth rate (TCC) in the absence of cut in both summer and winter. The cultivars IAC 503, IAC 886 were productive in the absence of cutting during the summer. The cultivar Caiana presented good vegetative and reproductive performance in the absence of the cut in both summer and winter. All the cultivars that received cut presented high percentage of hay protein in both plantations. The levels of NDF and ADF were higher in plants that were not cut. The cultivar IAC 503 showed to be efficient in the production of protein, oil, fiber, as well as grain yield and in the two plantations.

Keywords: Crude protein, cultivars, flowering, oil.

Lista de Abreviatura

EEG	Extrato Etéreo de grãos
FDAF	Fibra detergente acida de folha
FDAG	Fibra detergente acida de grão
FDNF	Fibra detergente neutro de folha
FDNG	Fibra detergente neutro de grão
IC	Índice de colheita
MMF	Matéria mineral de folha
MMG	Matéria mineral de grão
MSF	Matéria seca de folha
MSG	Matéria seca de grão
MSPA	Matéria seca da parte aérea
MVPA	Matéria verde da parte aérea
NDF	Número de dias para a floração
NDM	Número de dias para maturação
NVC	Número de vagens cheias
NVV	Número de vagens vazias
P100	Peso de 100 semente
PBF	Proteína bruta de folha
PBG	Proteína bruta de grão
PR	Período reprodutivo
PROD	Produtividade
RB	Rendimento biológico
RG	Rendimento de grão
RP	Rendimento de palha
TCC	Taxa de crescimento da cultura

Lista de Figuras

Capítulo 1

- Figura 1.** Dados climáticos do plantio de verão 2016/2017 (A) e dados climático do plantio de inverno 2016/2017 (B).29
- Figura 2.** Número de dias para floração (NDF) de cultivares de amendoim submetidas à aplicação de fito estimulante (A) e número de dias para maturação (NDM) (B) no verão. Número de dias para floração (NDF) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (C) e número de dias para maturação (NDM) (D) no inverno.35
- Figura 3.** Período reprodutivo (PR) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (A) no verão. Período reprodutivo (PR) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (B) no inverno.36
- Figura 4.** Número de vagens cheias (NVC) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (A) e na ausência de fitoestimulante (B) com corte e sem corte no verão. Número de vagens cheias (NVC) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (C) e na ausência de fitoestimulante (D) com corte e sem corte no inverno.39
- Figura 5.** Número de vagens vazias (NVV) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (A) e na ausência de fitoestimulante (B) com corte e sem corte no verão. Número de vagens vazias (NVV) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (C) e na ausência de fitoestimulante (D) com corte e sem corte no inverno.40
- Figura 6.** Massa verde da parte aérea (MVPA) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (A) e na ausência de fitoestimulante (B) com corte e sem corte no verão. Biomassa verde da parte aérea (BVPA) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (C) e na ausência de fitoestimulante (D) com corte e sem corte no inverno. ...42
- Figura 7.** Massa seca da parte aérea (MSPA) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (A) e na ausência de fitoestimulante (B) com corte e sem corte no verão. Massa seca da parte aérea (MSPA) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (C) e na ausência de fitoestimulante (D) com corte e sem corte no inverno.43
- Figura 8.** Rendimento de grão (RG) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (A) e na ausência de fitoestimulante (B) com corte e sem corte no verão. Rendimento de grão (RG) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fitoestimulante (C) e na ausência de fitoestimulante (D) com corte e sem corte no inverno.44
- Figura 9.** Rendimento biológico (RB) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (A) e na ausência de fitoestimulante (B) com corte e sem corte no verão. Rendimento biológico (RB) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (C) e na ausência de fitoestimulante (D) com corte e sem corte no inverno.45
- Figura 10.** Rendimento de palha (RP) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (A) e na ausência de fitoestimulante (B) com corte e sem corte no verão. Rendimento de palha (RP) de cultivares de amendoim submetidas à aplicação de fitoestimulante (C) e na ausência de fitoestimulante (D) com corte e sem corte no inverno.46
- Figura 11.** Taxa de crescimento da cultura (TCC) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (A) e na ausência de fitoestimulante (B) com corte e sem corte no verão. Taxa de crescimento da cultura (TCC) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (C) e na ausência de fitoestimulante (D) com corte e sem corte no inverno.48
- Figura 12.** Índice de colheita (IC) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (A) e na ausência de fitoestimulante (B) com corte e sem corte no verão. Índice de colheita (IC) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fitoestimulante (D) com corte e sem corte no inverno.49
- Figura 13.** Peso de 100 grãos (P100) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (A) e na ausência de fitoestimulante (B) com corte e sem corte no verão. Peso de

1000 grãos (P100) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (C) e na ausência de fitoestimulante (D) com corte e sem corte no inverno.	51
Figura 14. Produtividade (PROD) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (A) e na ausência de fitoestimulante (B) com corte e sem corte no verão. Produtividade (PROD) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fitoestimulante (C) e na ausência de fitoestimulante (D) com corte e sem corte no inverno.....	53

Capítulo 2

Figura 1. Dados climáticos do plantio de verão 2016/2017 (A) e dados climático do plantio de inverno 2016/2017 (B).	58
Figura 2. Matéria seca de folhas (MSF) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (A) e na ausência de fitoestimulante (B) com corte e sem corte no verão. Matéria seca de folhas (MSF) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (C) e na ausência de fitoestimulante (D) com corte e sem corte no inverno.....	66
Figura 3. Matéria mineral de folhas (MMF) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (A) e na ausência de fitoestimulante (B) com corte e sem corte no verão. Matéria mineral de folhas (MMF) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (C) e na ausência de fitoestimulante (B) com corte e sem corte no inverno.	67
Figura 4. Proteína Bruta da folha (PBF) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (A) e na ausência de fitoestimulante (B) com corte e sem corte no verão. Proteína Bruta da folha (PBF) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (C) e na ausência de fitoestimulante (D) com corte e sem corte no inverno.....	69
Figura 5. Fibra e detergente neutro de folhas (FDNF) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (A) e na ausência de fitoestimulante (B) com corte e sem corte no verão. Fibra e detergente neutro de folhas (FDNF) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (C) e na ausência de fitoestimulante (D) com corte e sem corte no inverno.....	70
Figura 6. Fibra e detergente acida de folhas (FDAF) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (A) e na ausência de fitoestimulante (B) com corte e sem corte no verão. Fibra e detergente acida de folhas (FDAF) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (C) e na ausência de fitoestimulante (D) com corte e sem corte no inverno.....	72
Figura 7. Matéria Seca de grãos (MSG) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (A) e na ausência de fitoestimulante (B) com corte e sem corte no verão. Matéria Seca de grãos (MSG) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (C) e na ausência de fitoestimulante (D) com corte e sem corte no inverno.....	74
Figura 8. Matéria mineral de grãos (MMG) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (A) e na ausência de fitoestimulante (B) com corte e sem corte no verão. Matéria mineral de grãos (MMG) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (C) e na ausência de fitoestimulante (D) com corte e sem corte no inverno.	75
Figure 9. Extrato etéreo de grãos (EE) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (A) e na ausência de fitoestimulante (B) com corte e sem corte no verão. Extrato etéreo de grãos (EE) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (C) e na ausência de fitoestimulante (D) com corte e sem corte no inverno.....	77
Figure 10. Proteína bruta de grãos (PBG) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (A) e na ausência de fitoestimulante (B) com corte e sem corte no verão. Proteína bruta de grãos (PBG) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (C) e na ausência de fitoestimulante (B) com corte e sem corte no inverno.....	78
Figura 11. Fibra Detergente Neutro de grãos (FDNG) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (A) e na ausência de fitoestimulante (B) com corte e sem corte no	

verão. Fibra Detergente Neutro de grãos (FDNG) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (C) e na ausência de fitoestimulante (D) com corte com corte e sem corte no inverno.80

Figura 12. Fibra Detergente Acida de grãos (FDAG) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (A) e na ausência de fitoestimulante (B) com corte e sem corte no verão. Fibra Detergente Acida de grãos (FDAG) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (C) e na ausência de fitoestimulante (D) com corte e sem corte no inverno.....81

Lista de Tabelas

Capítulo 1	Pág.
Tabela 1. Caracterização química e física do solo do plantio de verão (2016/1017) e do plantio de inverno (2017).....	30
Tabela 2. Quadrados médios e coeficientes de variação experimental para número de dias para a floração (NDF), número de dias par a maturação (NDM), período reprodutivo (PR), de cultivares de amendoim avaliados no plantio de verão 2016/2017 e inverno 2017/2018.	34
Tabela 3. Quadrados médios e coeficientes de variação experimental para número de vagens cheias (NVC), número de vagens vazias (NVV), massa verde da parte aérea (MVPA) massa seca da parte aérea (MSPA), rendimento de grãos (RG), rendimento de biológico (RB), rendimento de palha (RP), taxa de crescimento da cultura (TCC), índice de colheita (IC), peso de 100 sementes (P100) e produtividade (PROD) de cultivares de amendoim avaliados no plantio de verão 2016/2017 e inverno 2017/2018 em Garanhuns, Pernambuco.	37
Capítulo 2	Pág.
Tabela 1. Caracterização química e física do solo do plantio de verão (2016/1017) e do plantio de inverno (2017).....	59
Tabela 2. Quadrados médios e coeficientes de variação experimental para análise bromatológica da folha, matéria seca da folha (MSF), matéria mineral da folha (MMF), proteína bruta da folha (PBF), fibra detergente neutro da folha (FDNF) e fibra detergente acida da folha (FDAF) de cultivares de amendoim avaliados no plantio de verão 2016/2017 e inverno 2017/2018 em Garanhuns, Pernambuco.	64
Tabela 3. Quadrados médios e coeficientes de variação experimental para análise bromatológica da folha, matéria seca de grãos (MSG), matéria mineral de grãos (MMG), extrato etéreo de grãos (EEG), proteína bruta de grãos (PBG), fibra detergente neutro de grãos (FDNG) e fibra detergente acida de grãos (FDAG) de cultivares de amendoim avaliados no plantio de verão 2016/2017 e inverno 2017/2018 em Garanhuns, Pernambuco	73

Sumário

1 INTRODUÇÃO	13
2 REVISÃO DA LITERATURA	16
2.1 Cultura do amendoim	16
2.2 Cultivares de amendoim	17
2.3 O fitoestimulante.....	20
2.3 Amendoins na produção de forragem.....	23
3. PRODUTIVIDADE DE GENÓTIPOS DE AMENDOIM SOB A INFLUÊNCIA DE FITOESTIMULANTE E DIFERENTES ÉPOCAS DE CORTES	25
Resumo.....	25
3.1 Introdução.....	26
3.2 Material e Métodos.....	27
3.2.1 Localização do experimento.....	28
3.2.2 Material vegetal.....	29
3.2.3 Coleta das amostras de solo e tratos culturais	30
3.2.4 Delineamento experimental	30
3.2.5 Análise das plantas	31
3.2.6 Análise estatística	32
3.3 Resultados e Discussão.....	32
3.4 Conclusão	53
4. QUALIDADE QUÍMICO-BROMATOLÓGICA DE DIFERENTES GENÓTIPOS DE AMENDOIM EM SISTEMA DE PRODUÇÃO.....	54
Resumo.....	54
4.1 Introdução.....	55
4.2 Material e Métodos.....	57
4.2.1 Localização do experimento.....	57
3.2.2 Material vegetal	58
3.2.3 Coleta das amostras de solo e tratos culturais	59
3.2.4 Delineamento experimental	60
4.2.4 Análises químico - bromatológicas	61
4.2.5 Massa seca de folha (MSF) e grãos (MSG)	61
4.2.6 Matéria Mineral de folha (MMF) e grãos (MMG)	61
4.2.7 Extrato etéreo de folha (EEF) e grãos (EEG).....	61
4.2.8 Proteína Bruta de folha (PBF) e grão (PBG).....	62
4.2.9 Fibra em detergente neutro de folha (FDNF) e grão (FDNG).....	62
4.2.10 Fibra em detergente ácido folha (FDAF) e grão (FDAG).....	63
4.2.11 Análise estatística	63
4.3 Resultados e discussão	64

4.3.1 Bromatología de folha	64
4.3.2 Bromatologia de grãos	72
4.4 Conclusão	82
5 REFERÊNCIAS.....	83

1 INTRODUÇÃO

A planta do amendoim (*Arachis hypogaea* L.) é originária da América do Sul, e hoje é cultivada em todas as regiões tropicais e temperada, sendo considerada uma das principais culturas oleaginosas produzidas no mundo, ocupando o quinto lugar no ranking de produção mundial (SILVEIRA et al., 2011; USDA, 2017). O cultivo do amendoim visa principalmente à obtenção de sementes destinadas à extração de óleo, produção de forragem para alimentação animal, bem como para consumo humano in natura ou industrializado. A cultura também possui alto valor social e econômico, pois tem se destacado como alimento saudável e de grande importância para países africanos e asiáticos, visto que possui elevado teor de proteínas e óleo insaturado (BOLONHEZI et al., 2013; VASCOCELOS et al., 2015).

A produção mundial de amendoim é de aproximadamente 40,1 milhões de toneladas por ano, sendo a China o principal produtor mundial com 41,81% da produção, seguido pela Índia com 12,43% e Estados Unidos com 5,97% da produção mundial (USDA, 2017). Atualmente, o Brasil apresenta área plantada de amendoim em torno de 129 mil hectares com produção total estimada em 411,3 mil toneladas na safra de 2016/2017, com média de 1,800 kg ha⁻¹, fazendo com que o país ocupe o vigésimo lugar na produção mundial (CONAB, 2017). A nível nacional, o estado de São Paulo destaca-se como o maior produtor do Brasil, responsável por aproximadamente 90% de toda a produção, com uma área plantada de 104,7 mil hectares. Destacam-se as regiões da Alta Mogiana (Ribeirão Preto, Dumont, Jaboticabal e Sertãozinho) e Alta Paulista (Tupã e Marília) na produção deste grão. Grande parte da produção (80%) é destinada aos países europeus, enquanto que o restante é consumido internamente pelas fábricas de doces (CONAB, 2017).

Na região Nordeste, o amendoim é cultivado basicamente por pequenos e médios produtores, ocupando uma área total de aproximadamente 6,4 mil hectares, com produtividade média de 700 kg ha⁻¹ (CONAB, 2017). Esta região a cultura, encontra-se em franca expansão devido o incentivo da produção de óleo para o biodiesel e suplementação animal, sendo que a maior parte do seu cultivo é realizada em regime de sequeiro, em apenas uma safra, concentrando-se nas regiões do Recôncavo Baiano, Tabuleiros costeiros de Sergipe, nas Zonas da Mata, Agreste e Sertão Pernambucano, no Agreste, no Brejo Paraibano e na região do Cariri do Ceará (SANTOS et al., 2005; BOLONHEZI, 2013). Desta forma, o Nordeste pode ser considerado uma região com potencial para expansão do amendoim, com adequado desenvolvimento tecnológico, por várias razões, tais como

Marcos Peniche Barbosa, Jorge – Sistemas de produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para ganhos em fitomassa e grãos

adaptabilidade de espécies as várias condições ambientais, inclusive ao tropico semiárido (BORÉM, 2005).

Apesar da ampla adaptabilidade, o desenvolvimento vegetativo e reprodutivo do amendoim é fortemente influenciado pela fertilização, classe de solo, inserção de novas cultivares e fatores ambientais, especialmente temperatura, disponibilidade de água e radiação (PEIXOTO et al., 2008; SILVEIRA et al., 2013). As condições edafoclimáticas influenciam em diferentes fases de desenvolvimento da cultura, pois a partir do florescimento, a demanda nutricional e por condições ambientais favoráveis é elevada, pois muitos eventos estão ocorrendo na planta, tais como: produção de folhas, flores, raízes e ginóforos, penetração dos ginóforos no solo e desenvolvimento das vagens (FERRARI NETO et al., 2012). Portanto deve-se buscar atender às necessidades, tanto climáticas quanto nutricionais, durante o ciclo da cultura.

As condições edafoclimáticas da região do semiárido nordestino são caracterizadas por solos rasos, pedregosos ou arenosos, com pouca matéria orgânica, porém ricos em minerais solúveis e pH neutro ou próximo de sete. As explorações agrícolas, nesse espaço geográfico, são centradas em cultivos de sequeiro e criações de bovinos, caprinos e ovinos (CHIACCHIO et al., 2006). Atualmente, desafios são impostos à agricultura, como a produção de alimentos em elevada quantidade e qualidade, garantindo segurança alimentar e auxiliando na mitigação de gases causadores de efeito estufa (BALBINOT JUNIOR et al., 2009). O grande desafio é a produção de bens para consumo direto e indireto pela humanidade, visando atender a demanda alimentar decorrente do crescimento populacional, assim como proporcionar o aumento de renda per capita, com reduzido impacto ambiental e, ao mesmo tempo, permitindo que as famílias de agricultores familiares consigam viver com dignidade no meio rural.

O aumento da produção de amendoim pode ser obtido através de inserção de cultivares que possuam características como, tolerância à seca, alta produção em plantio adensado, resistência a pragas e elevada produção de fitomassa e grãos, como, por exemplo, a cultivar IAC 886 que apresenta um alto potencial produtivo, chegando a atingir, em condições favoráveis, de clima, fertilidade do solo e controle de doenças, 7.000 kg ha⁻¹ de grãos na vagem (ROMANINI JUNIOR, 2007). Entretanto, existem diversas cultivares e variedades de amendoim forrageiro no mercado, por outro lado, são necessários estudos que determinem o valor nutricional destas, indicando àquelas que possuem potencial para serem utilizados na alimentação animal e humana.

Neste sentido estudos sobre a produção de leguminosas tropicais que sirvam para o processo de fenação (fitomassa) e produção de grãos são de grande relevância para a região, no entanto, ainda são escassos na literatura. Trabalhos realizados com amendoim forrageiro (*Arachis pintoi* cv. Belmonte) por Paulino et al. (2008) obtiveram resultados com a parte aérea ceifada aos 60 e 90 dias de idade com valores de proteína bruta variando de 26,6% e 22,9% na matéria seca da forragem, respectivamente. Já Paulino et al. (2009), realizando corte em amendoim forrageiro aos 60 dias do plantio, obtiveram 21,6% de proteína bruta. Estes valores evidenciam o potencial desta espécie como fonte proteica e demonstram a relevância de corte entre o período vegetativo e reprodutivo da cultura, pois interferem na produção de fitomassa e na qualidade química bromatológica do vegetal (CRESTANI, 2011; GOBBI et al., 2012; SANTOS, 2012). Os grãos também possuem grande potencial, apresentando teores aceitáveis de fibra e cerca de 43% a 58% de proteína bruta (BUTOLO 2002; GOES et al., 2004).

No entanto, embora se tenha conhecimento do alto teor de proteína bruta, matéria mineral e fibra presente nas folhas e ramos do amendoim, assim como o alto teor de óleo, proteína e fibra nos grãos, há poucas informações técnicas sobre cultivares, épocas de corte sobre a parte aérea para a produção de fitomassa e qual a expectativa sobre a produção de grãos. Nesse sentido, a busca de informações técnico-científica sobre essa leguminosa como fonte proteica e de óleo parece ser justificável num plantio em que se emprega em uma mesma área. Esse manejo se adequa à tendência atual da integração agricultura e pecuária (ILP), já que se emprega a mesma área para a dupla produção (fitomassa e grãos).

Em termos agrotecnológicos, aliado ao conhecimento das exigências nutricionais e hídricas e o uso de cultivares com elevadas produtividades, tolerantes e/ou resistentes a pragas e doenças e adaptadas às mais diversas condições edafoclimáticas, faz-se necessária à busca por tecnologias inovadoras que auxiliem na expressão do rendimento da cultura (ALBRECHT, 2012). O emprego de fitoestimulante pode melhorar a relação parte aérea e raízes, além de promover aumentos na produção de grãos. O fitoestimulante, dependendo da sua composição, concentração e proporção de substâncias e fitormônios (auxina, giberilina e citocinina), incrementa o crescimento e o desenvolvimento vegetal, estimula a divisão celular podendo, também, aumentar a absorção de água e nutrientes pelas plantas (TAIZ, 1998; VIEIRA, 2001; VIEIRA, 2004; KERBAUY et al., 2004; FLOSS, 2004; CATO, 2006).

Os biestimulantes correspondem a uma mistura de dois ou mais reguladores vegetais ou de reguladores com outras substâncias, como aminoácidos, nutrientes e vitaminas

Marcos Peniche Barbosa, Jorge – Sistemas de produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para ganhos em fitomassa e grãos

proporcionando aumento no número de vagens por planta e produtividade de grãos tanto em aplicação via sementes quanto via foliar (BERTOLIN, 2010). As substâncias encontradas nos fitoestimulantes são eficientes, favorecendo o bom desempenho dos processos vitais da planta e permitindo a obtenção de maiores e melhores colheitas, além de garantir rendimentos satisfatórios em condições ambientais adversas (ROSSI, 2011).

Os fitoestimulantes quando aplicados nas sementes e no amendoizeiro aumentou a germinação das sementes, originando plântulas mais vigorosas e reduz a porcentagem de plântulas anormais, sendo indicadas para o desenvolvimento da cultura do amendoim devido a sua rentabilidade e eficiência (CATO, 2006; MELO, 2014). O uso do fitoestimulantes *Stimulate*[®] aumentou a eficiência das plantas de amendoim, provavelmente favorecendo a translocação de fotoassimilados para o desenvolvimento de estruturas reprodutivas (CATO, 2006). Ainda tem a função de aumentar a absorção de água e nutrientes pelos vegetais, (MELO et al., 2015), o que ocasiona maiores rendimentos nas culturas conforme observado para o milho, em que foi benéfico tanto quando aplicado via semente quanto via foliar melhorando todas as características fitotécnicas (SANTOS et al., 2013), ou para a soja que proporcionou incrementos na massa seca da folha, massa seca do caule, massa seca da vagem e área foliar, também nas duas formas de aplicação, via semente quanto via foliar (SANTOS et al., 2014).

Desta forma, justifica-se a pesquisa sobre a determinação de cultivares, períodos de corte e emprego de fitoestimulantes sobre a cultura do amendoim nas condições edafoclimáticas do município de Garanhuns-PE, localizado numa importante bacia leiteira do Agreste Meridional, sendo que a referida cultura é de valiosa importância para o aporte de proteína bruta para a alimentação do rebanho leiteiro e o emprego de grãos para a atividade de produção de biodiesel na região.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Cultura do amendoim

O amendoim é uma leguminosa originário da América do Sul, na região compreendida entre latitudes de 10° e 30°sul, geralmente distribuída nas zonas tropicais, subtropicais e temperadas quentes da Terra. Todas as espécies selvagens do gênero são encontradas apenas na América do Sul, provável centro de origem na região que vai do Noroeste da Argentina ao Sul da Bolívia (GREGORY et al., 1980; KRAPOVICKAS, 1994).

Marcos Peniche Barbosa, Jorge – Sistemas de produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para ganhos em fitomassa e grãos

O gênero *Arachis hypogaea*. L integra o gênero *Arachis*, juntamente com mais de 80 espécies silvestres, anuais e perenes, que ocorrem no Brasil, no Paraguai, na Bolívia, na Argentina e no Uruguai (HAMMONS, 1973; FREITAS et al., 2003). O maior número de espécies ocorre no Brasil, num total de 63, sendo que 46 destas são exclusivas deste país (VALL, 1994; FREITAS et al., 2003).

O amendoim representa uma importante fonte de proteína e óleo ao nível mundial. Seu impacto econômico se deve principalmente à sua grande diversidade de formas de consumo (SANTOS et al., 1997). Os grãos possuem teores de óleo e proteína em torno de 45% e 25% respectivamente (GODOY et al., 1999). Sua diversidade na forma de consumo faz com que esta cultura tenha uma grande expressividade econômica. Os grãos são consumidos "in natura" ou processados industrialmente, dando origem a alguns derivados - como o óleo e o farelo ou, ainda, na fabricação de produtos alimentícios, no ramo das conservas, confeitarias e enlatados e na indústria farmacêutica, além da utilização para alimentação animal (GRANER, 1967; GODOY et al., 1985; MARTIN, 1985).

2. 2 Cultivares de amendoim

A espécie *Arachis hypogaea* L. é dividida em duas subespécies e seis variedades botânicas sendo elas: *A. hypogaea* subsp. *hypogaea* var. *hirsuta*, *A. hypogaea* subsp. *hypogaea* var. *hypogaea*, *A. hypogaea* subsp. *fastigiata* var. *aequatoriana*, *A. hypogaea* subsp. *fastigiata* var. *fastigiata*, *A. hypogaea* subsp. *fastigiata* var. *peruviana*, *A. hypogaea* subsp. *fastigiata* var. *vulgaris* (KRAPOVICKAS, 1994). O amendoim também é classificado agronomicamente, como pertencente aos grupos Valência, Spanish ou Virginia, de acordo com caracteres vegetativos e reprodutivos.

As cultivares ou acessos de *A. hypogaea* pertencentes aos grupos Valência e Spanish possuem eixo central com flores, hábito de crescimento ereto ou semi-ereto, poucos ramos secundários e às vezes terciários, ciclo curto, vagens com duas (no grupo Spanish), três ou quatro sementes (no grupo Valência). Morfologicamente, acessos de amendoim do grupo Spanish podem ser enquadrados em *A. hypogaea* subsp. *Fastigiata* var. *vulgaris*, e aqueles do grupo Valência podem ser considerados pertencentes *A. hypogaea* subsp. *fastigiata* var. *fastigiata*. Enquanto Acessos do grupo Virginia são pertencentes à *A. hypogaea* subsp. *hypogaea* var. *hypogaea*, já que mostram hábito rasteiro e ramificação abundante, ciclo longo, ausência de flores no eixo central e vagens com duas sementes, (GODOY et al., 1999; JUDD et al., 1999). No entanto, a classificação agrônômica não abrange todas as variedades

Marcos Peniche Barbosa, Jorge – Sistemas de produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para ganhos em fitomassa e grãos

de *A. hypogaea* e as cultivares podem ter, em seu pedigree, acessos pertencentes a distintas subespécies e variedades.

No que se refere às sementes de amendoim, não existe nenhuma cultivar protegida no Serviço Nacional de Proteção de Cultivares do Ministério de Agricultura, Pecuária e do Abastecimento (MAPA) cuja produção exija pagamento de royalties. Santos et al. (2005), verificaram que no ano de 2005 eram onze cultivares registradas no Registro Nacional de Cultivares, aptas para produção e comercialização no país: Embrapa (BR 1 e BRS 151-L7); Instituto Agrônomo de Campinas (IAC 22, IAC 5, IAC 8112, IAC Caiapó, IAC Tatú ST, IAC 886 e Tatu Vermelho); Comércio e Indústria Matsuda Importadora e Exportadora (Amarillo MG-100); e Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR 25 - Ticão). Atualmente existe outras cultivares (IAC 503, Caiana, BRS Havana etc...), utilizada no mercado agrícola.

A inserção de novas cultivares, contribuiu de forma significativa na produção de amendoim, fazendo com que a área plantada do país aumentasse, pois nos últimos 15 anos foram introduzidas cultivares tolerante a seca, doença e pragas, além de conferir característica que beneficiam o desenvolvimento vegetativo e reprodutivo, evitando o mínimo de desperdício durante a colheita (SUBRAHMANYAM et al., 1983; STALKER MOSS, 1987,).

No aspecto fenológico, as fases de crescimento e desenvolvimento entre os genótipos do tipo Valência ou Spanish e Virgínia são particularmente definidas, mas podem variar, dependendo do local e das condições climáticas, principalmente temperatura, onde são cultivados. No Estado de São Paulo, com semeadura no período das águas (setembro-outubro), os genótipos do grupo Valência iniciam a floração geralmente entre os 30 a 32 dias após o plantio, e o ciclo é completado 110 a 115 dias após o plantio. Nos genótipos do grupo Virgínia, a floração e o final do ciclo ocorrem, respectivamente, entre 35 e 40 e entre 120 e 140 dias após o plantio respectivamente (GODOY et al., 1985).

Nas condições de cultivo de sequeiro, nos estados da Bahia e Paraíba (abril- -maio), entretanto, tem sido observado que os genótipos do grupo Valência iniciam a floração e são colhidos, respectivamente, entre 27 e 30 e entre 100 e 110 dias após o plantio. Nos genótipos do grupo Virgínia, a floração geralmente se inicia, em média, 35 dias após o plantio, e a colheita é feita a partir dos 120 dias após o plantio (GUERREIRO, 1973; SILVA et al., 1991).

O mercado consumidor de amendoim no Brasil é dividido em dois segmentos: na confeitaria e no consumo in natura. Em decorrência de que os cultivares de amendoim

Marcos Peniche Barbosa, Jorge – Sistemas de produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para ganhos em fitomassa e grãos

apresentam características diferenciadas para cada segmento de mercado. Desta forma, o consumo in natura é mais favorecido pelas cultivares do tipo agrônomo Valência ou Spanish, por apresentarem grãos médios de coloração vermelha. Por outro lado, o mercado de confeitaria tem preferência pelos grãos grandes e de coloração bege, representados pelos cultivares rasteiros do tipo Virgínia (SANTOS, 2000; SANTOS et al, 2005). Dentre o grupo Valência ou Spanish temos a cultivar IAC Tatu ST e Caiana, dentro do grupo Virginia a IAC 886 e IAC 503.

As cultivares Caiana e a cultivar IAC Tatu ST, ambas pertencem ao tipo valência subespécie fastigiata. A cultivar IAC Tatu ST é uma das cultivares mais utilizada e indicada para a região Nordeste, foi criada pelo Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), possui porte ereto (grupo valência), ciclo precoce (90 a 100 dias), película vermelha, 50% de grão igual ou maior que peneira 22, vagens largas com 3 a 4 semente, teor de óleo na semente de 45%, rendimento de grão de aproximadamente 70% e produtividade de 3 t ha^{-1} . O peso médio de grão comerciais de cultivar situa-se entre 40 e 46 gramas de 100 grãos^{-1} (GODOY et al, 2003). A cultivar Caiana apresenta crescimento ereto, sementes com cor vermelha e ciclo precoce (90 a 95 dias de ciclo) chegando a apresentar cerca de 41,45 % de teor de óleo (RAMOS, 2015). O peso médio de grão comerciais de cultivar situa 41,1 gramas de 100 grãos^{-1} , ambas as cultivares apresentam tolerância à seca. O fato das cultivares pela sua precocidade e relativa capacidade de regular sua eficiência reprodutiva em resposta a fatores adversos de moderada intensidade, a cultivar pode ser recomendada para diversas condições, podendo ser cultivado no período de alta e baixa estiagem em diversas regiões do país (BORÉM, 2005).

A cultivar IAC 886 descende da cultivar multilinha Florunner, de origem americana. As sementes foram cedidas em 1970 pelo programa de melhoramento da Flórida (EUA) e introduzidas na coleção de germoplasma do IAC com o número 886. A população original assim obtida passou por 18 gerações de cultivo e seleção, resultando em material genético uniforme e mais bem adaptado às condições de clima e solo das regiões produtoras paulistas, quando comparado a cultivares do mesmo tipo (genericamente conhecidos como “IAC 886s” (SANTOS 2005; IAC, 2017)

A demanda por cultivares do tipo “IAC 886” no Brasil foi percebida pelo Instituto Agrônomo de Campinas, que registrou a primeira cultivar tipo IAC 886 no Brasil em 1999, a IAC Caiapó, que também apresentava resistência múltipla às doenças foliares, uma das maiores demandas de pesquisa com esta cultura no Brasil (GODOY et al., 1999). Em 2002

Marcos Peniche Barbosa, Jorge – Sistemas de produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para ganhos em fitomassa e grãos

foi registrada pelo IAC a IAC 886, com maior potencial produtivo e rendimento industrial, entre 70 e 80 % (maior rendimento após descascamento e sementes de tamanho uniforme de 60 a 70 gramas em 100 sementes), sendo adotada pela maioria dos produtores paulistas (SANTOS, 2005; MARTINS, 2010).

Em 2009 o IAC lançou as cultivares alto oleico IAC 503, que também apresentam resistência moderada e diversas doenças foliares. O maior teor de ácido oleico (70%) nas cultivares alto oleico confere maior estabilidade oxidativa, maior vida útil de prateleira, para o amendoim e produtos que contenham amendoim em sua composição, um mercado importante que inclui indústrias de alimentos nacionais e internacionais (IAC, 2015; GODOY et al., 2015). De acordo com Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), cultivares alto oleico desenvolvidas na Argentina (Granoléico e Pronto AO) e nos Estados Unidos (TamRun OL01 e OLin) também foram registradas no Brasil em 2010 e 2011, demonstrando a elevada demanda por cultivares com estas características e a perspectiva de expansão da produção de amendoim no Brasil.

A cultivare padrão "IAC 886" (destinada à exportação), possuem material genético uniforme, altamente produtivo. Em condições de cultivo padrão para amendoim rasteiro, a cultivar IAC 886 e IAC 503 chega a ultrapassar a produção de 6.500 kg ha⁻¹. Em experimento comparativo a outra cultivares geneticamente denominadas IAC 886s, a cv. "IAC 886 IAC 886 apresentou um aumento produtivo médio entre 10% e 27% superior a esses materiais (GODOY et al., 2003). Estas cultivares apresentam duas sementes, apresentando um rendimento de grão no descascamento em torno de 70% a 80%, o grão é bastante conhecido no mercado de exportação (SANTO et al., 2005). As sementes de IAC 886 e IAC 503 apresentam dormência na época da maturação, ou seja, não produzem brotações precoces, assegurando melhor qualidade à colheita.

2.3 O fitoestimulante

O *Stimulate*[®] é um produto classificado como estimulante vegetal ou bioestimulante (VIEIRA, 2004). Este atua na germinação de sementes e no aumento da área foliar, com conseqüente maior capacidade fotossintética, favorecendo o desenvolvimento do sistema radicular, e contribuindo para um maior pegamento de flores, frutos e vagens (ALBRECHT et al., 2012). Os bioestimulantes são substâncias sintéticas, constituídas por misturas de um ou mais regulador vegetal, juntamente com aminoácidos, vitaminas e sais minerais, que tem

Marcos Peniche Barbosa, Jorge – Sistemas de produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para ganhos em fitomassa e grãos

mostrado efeitos em diversas culturas agrícolas, estimulando o desenvolvimento radicular e aumentando a absorção de água e nutrientes, refletindo diretamente no desenvolvimento (germinação de sementes, crescimento e desenvolvimento, floração, frutificação, senescência) (CASTRO et al. 1998; CASTRO, 2001; FLOSS, 2004; SILVA et al., 2008).

Os fitorreguladores presentes nos biostimulantes são: ácido indolbutírico (auxina) 0,005%, cinetina (citocinina) 0,009% e ácido giberélico (giberelina) 0,005%. A aplicação de citocinina + auxina + giberelina (Stimulate®) proporciona aumentos lineares no crescimento radicular vertical e total, e na velocidade de crescimento radicular, além disso, estimulam a divisão celular, a diferenciação e o alongamento das células, também aumenta a absorção e a utilização dos nutrientes e, é especialmente eficiente quando aplicado com fertilizantes foliares, também, compatível com defensivos agrícolas (CASTRO, 2001; MERCIER, 2004; CATO, 2006; TAIZ, 2006). Sua facilidade de uso, permite que seja aplicado nas diversas partes das plantas como folhas, sementes e frutos (CASTRO, 1989).

Os fitormônios vegetais (auxina, citocinina e giberelina), promovem, inibem ou modificam qualitativamente processos fisiológicos envolvidos com o desenvolvimento de parte ou totalidade das plantas (RAVEN et al., 1996; TAIZ, 2006). A auxina conhecida por desempenhar funções na regulação do crescimento e desenvolvimento de vários órgãos das plantas, tendo papel crucial não só para o desenvolvimento de brotos, mas também no desenvolvimento e padronização do tamanho de raízes (MERCIER, 2004; DINNENY, 2008). Baixas concentrações de auxina são necessárias para haver crescimento radicular, embora altas concentrações atuem como inibidores do crescimento das raízes. Esta substância também tem efetiva participação em outros processos fisiológicos como: regulação da dominância apical, inibição de raízes laterais, abscisão foliar formação de botões florais e desenvolvimento do fruto (TAIZ, 1998).

As giberilinas fazem parte do grupo de hormônios vegetais promovendo a divisão celular através do ácido giberélico e desempenhando um papel importante na regulação de vários processos biológicos, associados com o crescimento, metabolismo e desenvolvimento da planta (GUERRA, 2004; SAKAKIBARA, 2006). A principal característica da giberelina é seu efeito sobre o alongamento dos internódios em certas espécies de plantas, mas ela também participa da regulação dos processos de mudança na juvenilidade e determinação do sexo da flor, promoção do pegamento e crescimento do fruto (TAIZ, 1998). As giberelinas possuem, ainda, efeito marcante no processo de germinação de sementes,

ativando enzimas hidrolíticas que atuam ativamente no desdobramento das substâncias de reserva (VIEIRA, 2001).

As citocininas influenciam a divisão e diferenciação celular, o estabelecimento de drenos e a diferenciação de cloroplastos, além disso, outros importantíssimos efeitos das citocininas poderiam ainda ser mencionados, como a germinação de sementes, a formação de gemas caulinares, o desestiolamento, a quebra da dominância apical, a inibição da senescência e a interação planta-patógeno, melhora a síntese e manutenção de clorofila influenciando o desenvolvimento e metabolismo dos cloroplastos e aumenta a translocação de nutrientes para todas as partes das plantas (TAIZ, 1998; VIEIRA, 2001; KERBAUY et al., 2004; FLOSS, 2004).

Reguladores vegetais ou biorreguladores possuem ampla aplicabilidade fitotécnica em inúmeras culturas e, podem ser denominadas substâncias ou associações, com a presença de análogos químicos de hormônios vegetais. Em alguns exemplos de trabalhos, como em amendoim (MONTANS, 2007), milho (FERREIRA et al., 2007), feijão (LANA et al., 2009), algodão (VIEIRA, 2005; ALBRECHT et al., 2009) e essências florestais (PRADO NETO et al., 2007). O uso de fitoestimulante é uma tecnologia eficiente e relativamente barata que pode somar no aumento de produtividade de culturas agrícola, pois o uso de bioestimulantes mostrou-se significativo para o aumento de parâmetros produtivos na cultura do amendoim e da soja (MONTANS, 2007; CARVALHO et al., 2013; SANTINI et al., 2015).

Melo (2014) ao analisar a produtividade e desenvolvimento da cultura do amendoim pelo uso de regulador vegetal em Pernambuco, observou que uso de regulador de crescimento vegetal resultou na maior produtividade de 2895 kg ha⁻¹ de grãos, ou seja, o uso de biorreguladores mostrou-se significativo para o aumento de parâmetros produtivos do amendoim. Pesquisa elucidando o efeito de bioestimulante formado por citocinina, ácido indol butírico e ácido giberélico, tem demonstrado que a aplicação via semente em algodoeiro incrementaram a área foliar, altura e desenvolvimento das plantas, assim como na cultura soja proporcionando incremento no número de vagens por planta e produtividade de grãos tanto em aplicação via sementes quanto via foliar (CARVALHO et al., 1994; SANTOS, 2005).

Efeitos positivos do bioestimulante Stimulate ® foram constatado sobre a análise de semente e produção de plantas do amendoim na cultivar IAC Tatu ST, o produto, nas concentrações de 3,5 a 5,0 mL Kg⁻¹ de sementes, proporcionou aumento significativo na porcentagem de plântulas normais, no comprimento do hipocótilo e da raiz primária de

Marcos Peniche Barbosa, Jorge – Sistemas de produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para ganhos em fitomassa e grãos

plântulas de amendoineiro, no crescimento radicular e total, na velocidade de crescimento radicular vertical, na massa de matéria seca e número de vagens e grãos por planta, mostrando a eficiência e ação do bioestimulante (CATO, 2006). Reddy, (1984) verificaram que a aplicação de bioestimulante a com concentrações de ácido giberélico de 25 e 50 mg L⁻¹, em quatro cultivares de amendoineiro, aumentou significativamente o teor de óleo nas sementes e a produção de óleo, demonstrando o efeito na composição químico - bromatológica do amendoim e no peso de vagem e tamanho de semente.

2.3 Amendoins na produção de forragem

No sistema de produção animal, a utilização de leguminosas deve ser valorizada pela qualidade que essas forrageiras oferecem à dieta e também pelo aporte de nitrogênio atmosférico incorporado ao ecossistema pastoril, a um baixo custo. Nesse sentido, a utilização de leguminosas, como bancos de proteína, fibra e lipídios constitui uma importante prática para a suplementação proteica de bovinos, destinados à produção leiteira (KEPLIN, 2004). Dentre os cultivares ou gêneros botânicos com maior estoque de informações, destacam-se os estilósantes (*Stylosanthes* spp.), o amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*) e a leucena (*Leucaena* spp.), por serem os mais cultivados e mais promissores.

O Amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*) se destaca pelo seu alto valor nutritivo. Entretanto, existem diversos cultivares e variedades de amendoim do gênero *Arachis hypogaea*, que além do grande potencial proteico e oleaginoso atribuído às sementes de amendoim, os restos culturais da parte aérea (folhas e hastes) e cascas são de grande utilização como suplemento na alimentação animal, devido ao valor proteico e alto teor de fibras (CALEGARI et al., 1995). Além disso, não só o grão possui quantidade de nutrientes adequada para alimentação animal, mas também toda parte aérea, pois as folhas possuem quantidades altas de proteína, além de produzir quantidades significativas de biomassa, para alimentação animal seria ainda, mais relevante seu uso devido suas características, sendo essa quantidade variável ao depender do desenvolvimento da cultura e da cultivar (GOMES, 2007).

Com avanço de sistemas mais sustentáveis, com a interação lavoura pecuária (ILP), leguminosas como soja e amendoim vem tomando espaço em plantios com dupla finalidade (produção de grãos e forragem) tornando-se um fator importante na produção animal, pois

Marcos Peniche Barbosa, Jorge – Sistemas de produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para ganhos em fitomassa e grãos

sua participação com fonte proteica no rebanho possibilita a expressão do potencial genético dos animais, fato esse que reverte em maior produtividade e lucratividade para o produtor rural (NASCIMENTO, 2006; BARCELLOS et al., 2008).

O amendoim é mais comumente disponibilizado para os animais na forma de feno (parte aérea) e torta de amendoim ou farelo (grãos). Araújo, (2008), destacam que um bom farelo de amendoim, obtido sem casca, contém cerca de 50% de proteínas, média de 8,5% de extrato etéreo e no máximo 9,5% de fibra bruta.

Segundo Rocha, (1995), a produção de matéria seca da parte aérea do amendoim é elevada, cerca de três toneladas de restos de cultura, composto de folhagens, hastes e raízes, ficam no solo para cada hectare colhido e 30% da produção total são compostos de cascas. A qualidade nutricional do alimento varia de acordo com a cultivar e sistemas de manejo adotado, podendo obter até 42% a 54% de proteína bruta entre a cultivar 55437 e IAC Tatu ST, valores esse aceitáveis para ser usado na suplementação da dieta animal (SANTOS et al., 2005).

Góes et al. (2004), ao trabalharem a degradabilidade de farelo de amendoim para ruminantes, comprovaram o potencial nutritivo deste ao constatarem o teor de 91,9 e 58,4 de matéria seca e proteína respectivamente, além de demonstrar um bom potencial de degradabilidade e a importância do uso do amendoim no sistema pecuário.

3. PRODUTIVIDADE DE GENÓTIPOS DE AMENDOIM SOB A INFLUÊNCIA DE FITOESTIMULANTE E DIFERENTES ÉPOCAS DE CORTES

Resumo

Características morfológicas e produtivas de cultivares de amendoim (*Arachis hypogaea* L) podem ser influenciadas pela frequência de corte e utilização de fitoestimulante. Porém ainda são escassos os trabalhos com na cultura do amendoim nesse sentido, sendo necessário avaliar o efeito desses fatores nas características agronômicas em variedades de amendoim. Portanto o objetivo desta pesquisa foi avaliar produtividade de genótipos de amendoim sob a influência de fitoestimulante e diferentes épocas de corte. No primeiro plantio o amendoim foi cultivado em condições de campo, em delineamento em blocos ao acaso, em esquema de subsubparcela de 4x2x2, sendo quatro cultivares, com e sem corte, com e sem fitoestimulante. As cultivares foram compostas de IAC Tatu ST e Caiana (crescimento vertical), IAC 886 e IAC 503 (crescimento prostrado), com corte (florescimento) e sem corte (colheita). Para o segundo plantio foi utilizado o delineamento em blocos ao acaso, em esquema de subsubparcela de 3x2x2 sendo três cultivares, com e sem fitoestimulante e dois períodos de corte. As cultivares foram IAC Tatu ST e Caiana (crescimento vertical) e IAC 503 (crescimento prostrado), com corte (florescimento) e sem corte (colheita). A produtividade de grãos foi realizada no período de maturação de cada cultivar. Ao analisar a produtividade, os genótipos apresentaram alto desempenho produtivo no plantio de verão na ausência de corte, as cultivares IAC 886 e IAC 503 mostraram-se aptas para cultivo nas condições da região nordeste, com produtividade média de 3,7 e 3,2 t ha⁻¹ respectivamente. A cultivar Caiana também obteve boa produtividade com média de 3,1 t ha⁻¹. A cultivar IAC 503 demonstrou potencial, para as variáveis MVPA, MSPA, RB, RP, TCC na ausência do corte tanto no verão como no inverno. As cultivares IAC 503, IAC 886 foram produtivas na ausência do corte durante o verão. A cultivar Caiana apresentou bom desempenho vegetativo e reprodutivo na ausência do corte tanto no verão como no inverno. A cultivar Caiana e IAC 503 demonstraram potencial, para as variáveis de crescimento no verão, pois além da alta produção de grãos apresentaram boa produção de biomassa.

Palavras chaves: cultivares, biomassa, crescimento e produção.

3.1 Introdução

A planta do amendoim (*Arachis hypogaea* L) é originária da América do Sul, e hoje é cultivada em todas as regiões tropicais e temperada, sendo considerada uma das principais culturas oleaginosas produzidas no mundo (FREITAS et al., 2005; SANTOS, 2005). A importância econômica do amendoim está relacionada ao fato dos grãos possuírem sabor agradável e serem ricos em óleo (aproximadamente 50%) e proteína (22 a 30%). Além disso, contém carboidratos, sais minerais e vitaminas E, e do complexo B, constituindo-se num alimento altamente energético (585 calorias/100g) (SILVEIRA et al., 2011).

Na região Nordeste, os principais estados produtores são Bahia, Sergipe, Ceará e Paraíba, concentrado em sua grande maioria na agricultura familiar, com pouco uso de insumos e mecanização, sendo responsável por 5% da produção nacional de amendoim (CONAB, 2017), no entanto, é considerado o segundo maior pólo consumidor de amendoim do Brasil, estimado em 50 mil toneladas por ano (BARBOSA, 2008). Portanto faz-se necessário desenvolver pesquisas com a cultura do amendoim, que tenham como objetivo selecionar genótipos competitivos, que possuam características agronômicas desejáveis, adaptados às condições edafoclimáticas da região.

Dentre os fatores que interferem na produtividade de uma cultura, destaca-se a população de plantas, fertilização, radiação solar e inserção de cultivares tolerantes a estresses biótico e abióticos (SILVEIRA et al., 2011; FACHIN et al., 2013). Para a cultura do amendoim a fixação desta população pode variar em função da cultivar, da época de semeadura, da adubação e da região de cultivo (NAKAGAWA et al., 2000)

Das quatorze cultivares cadastradas no Registro Nacional de Cultivares, a IAC Tatu ST e Caiana são recomendadas para região Nordeste, e apresentam ciclo curto, porte ereto, adaptadas para cultivo no semiárido brasileiro e com grãos característicos para atender ao mercado interno de grãos in natura e a indústria (SANTOS, 2005; SANTOS, 2006; FAGUNDES, 2017). Há ainda, cultivares industriais de ciclo tardio que estão sendo introduzidas na região, como por exemplo, as cultivares IAC 886 e IAC 503 (SANTOS, 2005).

Para que as plantas superiores expressem o máximo de seu potencial produtivo o seu metabolismo depende de sinais transmitidos de uma parte a outra da planta por mensageiros químicos, e por hormônios (KERBAUY et al., 2004). Os hormônios vegetais produzidos pelas plantas proporcionam efeitos marcantes no metabolismo vegetal, desenvolvendo e

Marcos Peniche Barbosa, Jorge – Sistemas de produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para ganhos em fitomassa e grãos

promovendo alteração nos processos fisiológicos e morfológicos, e influenciando nas respostas aos fatores ambientais (TAIZ, 2006).

O fitoestimulante *Stimulate*® é um produto lançado pela Empresa Stoller do Brasil Ltda, classificado como estimulante vegetal ou bioestimulante (VIEIRA, 2004), atua na germinação de sementes e no aumento da área foliar, com consequente maior capacidade fotossintética, favorecendo o desenvolvimento do sistema radicular, e contribuindo para um maior pegamento de flores, frutos e vagens (ALBRECHT et al., 2012).

Os fitoestimulantes quando aplicados nas sementes de amendoimzeiro aumenta a germinação, originando plântulas mais vigorosas e reduz a porcentagem de plântulas anormais, aplicados nas folhas são indicados para o desenvolvimento da cultura do amendoim devido a sua rentabilidade e eficiência, além de incrementos na massa seca da folha, massa seca do caule, massa seca da vagem e área foliar (CATO, 2006; MELO, 2014; SANTOS et al., 2014). Vieira, (2001) observou que a aplicação do *Stimulate*®, via semente, na concentração de 7,0 ml kg⁻¹ de sementes favoreceu significativamente a germinação de sementes e o vigor de plântulas de soja, feijoeiro e arroz. Tal resultado confirma um possível efeito sinérgico entre estes hormônios vegetais (auxina, geberilina e citocinina).

A aplicação de *Stimulate*® em soja, via tratamento de semente e/ou via foliar foi avaliada por Rodrigues et al. (2002), esses autores concluíram que o tratamento de sementes com o produto na concentração de 4 ml kg⁻¹ de sementes, combinado com a aplicação foliar 30 dias após a semeadura de 750 ml 120L⁻¹ de água, geraram maiores valores de área foliar e maiores incrementos na produtividade da cultura.

Além disso, Características morfológicas e produtivas de cultivares de amendoim podem ser influenciadas por outros aspectos de cultivo, tais como pela frequência de corte e utilização de fitoestimulante. Porém ainda são escassos os trabalhos com na cultura do amendoim em âmbito nacional, sendo necessário avaliar o efeito dessas variáveis nas características agrônômicas em variedades de amendoim nas condições ambiental local. Tendo em vista a escassez de informações relacionadas ao comportamento de cultivares de amendoim e uso de fitoestimulante, assim como seus efeitos no desenvolvimento vegetativo e reprodutivo na região nordeste. Objetivou-se avaliar produtividade de genótipos de amendoim sob a influência de fitoestimulante e diferentes épocas de corte.

3.2 Material e Métodos

3.2.1 Localização do experimento

O experimento foi conduzido no ano agrícola 2016/2018, sendo realizados dois experimentos, no município de Garanhuns-Pernambuco (Agreste Meridional), com coordenadas, latitude 08°53'19" S e longitude de 36°37'34" O, altitude de 958 m. O solo da área experimental é classificado como Argissolo Amarelo de textura franco-argilo-arenoso (EMBRAPA, 2013). Na região, o clima predominante é do tipo As', que equivale a um clima tropical com estação seca de verão e chuvosa de inverno, de acordo com a classificação de Köppen. A precipitação média anual é de 1.038 mm, concentrada nos meses de maio a junho, e a temperatura média anual de 20°C. A umidade relativa varia entre 75 a 83% (ANDRADE et al., 2008; INMET, 2017). As avaliações foram conduzidas em condições de campo e de laboratório (CENLAG – Centro Laboratorial de Apoio à Pesquisa, da Unidade Acadêmica de Garanhuns/UAG), da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), utilizando-se a cultura do amendoim (*Arachis hypogaea* L) em sistemas de plantio.

O primeiro experimento foi implantado durante o verão, sendo realizado o plantio em novembro de 2016 e retirado de campo em março de 2017. O segundo experimento foi realizado no inverno, sendo efetuado o plantio em junho de 2017 e retirado de campo em novembro de 2017.

Os dados climáticos referentes à precipitação pluvial e temperatura dos meses de condução do experimento, novembro de 2016 a março de 2017 e para o segundo plantio junho a novembro de 2017, estão apresentados na Figura 1-A e 1-B, respectivamente. Os dados foram obtidos através da estação meteorológica automática A322 de Garanhuns- PE, do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2017).

Marcos Peniche Barbosa, Jorge – Sistemas de produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para ganhos em fitomassa e grãos

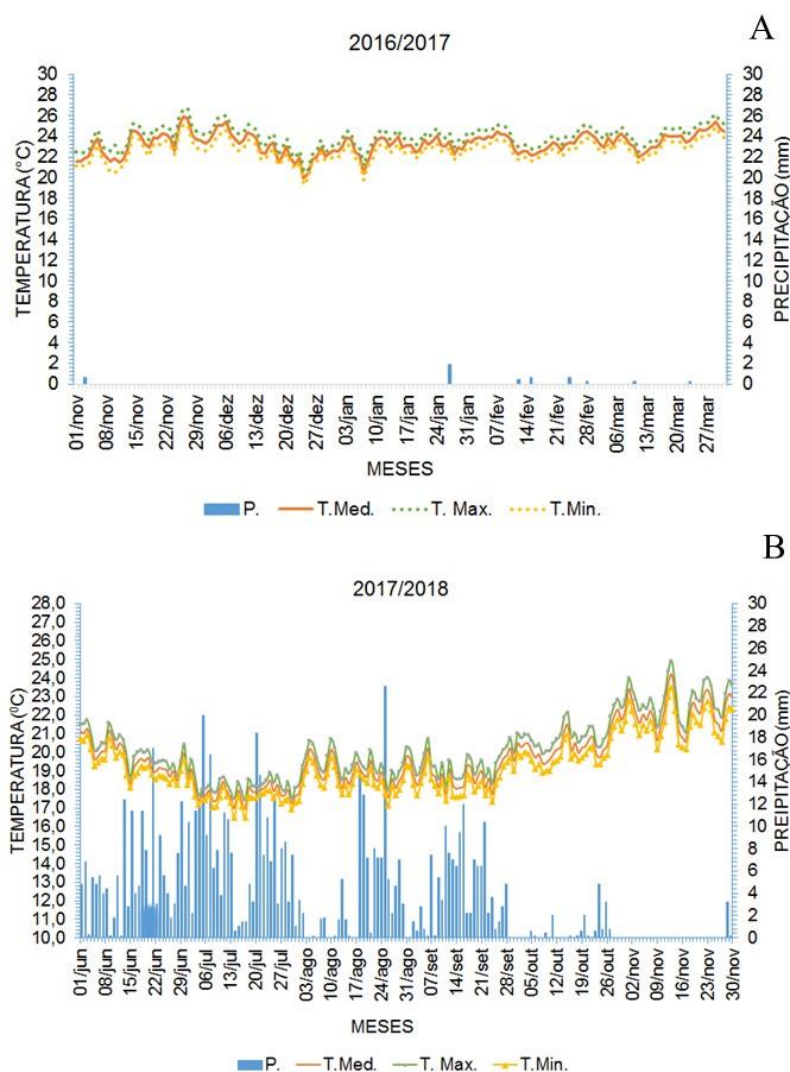


Figura 1. Dados climáticos do plantio de verão novembro de 2016 a março de 2017 (A) e dados climático do plantio de inverno junho de 2017 a novembro de 2018 (B).

3.2.2 Material vegetal

Foram utilizadas quatro cultivares de amendoim, sendo duas de hábito de crescimento ereto, Caiana e IAC Tatu ST, pertencentes à subespécie fastigiata e tipo morfológico valência, ambas possuem o ciclo precoce em torno de 90 a 110 dias, variando com a altitude e temperatura (GODOY, 1999; RAMOS, 2005). A denominação ST refere-se à seleção das sementes por tamanho, portanto compreende um material genético com potencial significativamente mais produtivo que a conhecida Tatu Comum (BOLONHEZY, 2007). A cultivar Caiana foi fornecida pelo produtor rural do estado de Alagoas Anderson Dantas. A cultivar IAC Tatu ST foi desenvolvida pelo Instituto Agrônomo de Campinas (IAC).

Marcos Peniche Barbosa, Jorge – Sistemas de produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para ganhos em fitomassa e grãos

As cultivares de porte rasteiro (IAC 886 e IAC 503) foram fornecidas pelo Instituto Agrônomo de Campinas, ambas a cultivares pertencem à subespécie *hypogaea* e tipo morfológico Virgínia, são caracterizadas cultivares de ciclo tardio, obtendo sua maturação em torno de 135 a 140 dias e por possuírem alta produtividade, são mais utilizadas em plantio comercial (IAC, 2017).

3.2.3 Coleta das amostras de solo e tratos culturais

Foram feitas coletas de solo antes do semeio da cultura, com quatro amostras simples, procedendo-se à mistura e envio de amostra composta para o laboratório de análise de química de solo Terra Analise para Agropecuária de Goiânia (Tabela 1).

Tabela 1. Caracterização química e física do solo do plantio de verão novembro de 2016 a março de 2017 e do plantio de inverno junho de 2017 a novembro de 2017.

Análise física								
	Argila		Silte		Areia			
Área 2016/2017	25%		15%		60%			
Área 2017	24%		19%		57%			
Análise química								
	pH	P	Mg	Ca	Al	Na	K	H+Al
		(mg dm ⁻³) (cMolc dm ⁻³)
Área 2016/2017	5,3	31	0,4	1,8	0	5	0,44	1,6
Área 2017	5,6	27	0,7	1,2	0	6	0,6	1,4

Fonte: laboratório de análise de química de solo Terra Analise para Agropecuária de Goiânia

A adubação foi realizada de acordo com a recomendação de adubação para o estado de Pernambuco, desenvolvida pelo Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA) sendo de 20 Kg ha⁻¹ de nitrogênio, 40 Kg ha⁻¹ de fósforo e 20 Kg ha⁻¹ potássio antes do plantio (CAVALCANTI, 2008). O Nitrogênio foi empregado por meio de ureia seguindo a recomendação mínima para a cultura do amendoim. Os tratos culturais, como capinas e controle de pragas e doenças, foram aplicados quando constatado por meio de visitas e amostragens. Foi empregada irrigação, utilizando sistema de aspersão nos períodos de estiagem e quando foi constatado déficit hídrico.

3.2.4 Delineamento experimental

Marcos Peniche Barbosa, Jorge – Sistemas de produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para ganhos em fitomassa e grãos

Para o primeiro plantio foi utilizado o delineamento em blocos ao acaso, em esquema de subsubparcela de 4x2x2 sendo quatro cultivares, com e sem fitoestimulante, e dois períodos de corte. As cultivares foram IAC Tatu ST, e Caiana (crescimento vertical), IAC 886 e IAC 503 (crescimento prostrado) e as épocas de corte foram, no florescimento e na colheita e com e sem emprego de fitoestimulante comercial *Stimulate*[®]. O primeiro experimento contém quatro blocos com área de 44,8 m² cada, totalizando uma área de 179,2 m². As cultivares IAC Tatu ST e Caiana foram semeadas no espaçamento de 0,10 m entre plantas e 0,50 m entre linhas, as cultivares IAC 503 e IAC 886 foram semeadas no espaçamento de 0,10 m entre plantas e 0,60 m entre linhas, totalizando 200.000 plantas ha⁻¹ para as variedades de porte ereto, e 166.600 plantas ha⁻¹ para as de porte prostrado. O corte para a obtenção de fitomassa da parte aérea também foi realizado no florescimento da cultura a 15 cm do solo com auxílio de régua métrica de 50 cm e tesoura de poda, a avaliação da produção de grãos foi realizada no período de maturação de cada cultivar. Para o segundo plantio foi utilizado o delineamento em blocos ao acaso, em esquema de subsubparcela de 3x2x2 sendo três cultivares, com e sem fitoestimulante e dois períodos de corte. As cultivares foram IAC Tatu ST e Caiana (crescimento vertical) e IAC 503 (crescimento prostrado) e as épocas de corte foram, no florescimento e na colheita, com e sem emprego de fitoestimulante comercial *Stimulate*[®]. O corte para a obtenção de fitomassa da parte aérea também foi realizado no florescimento da cultura a 15 cm do solo com auxílio de régua métrica de 50 cm e tesoura de poda, a produção de grãos foi realizada no período de maturação de cada cultivar. O experimento apresentou quatro blocos com área de 35,2 m² cada, totalizando uma área de 140,8 m², o espaçamento e a densidade de plantas foi o mesmo do plantio anterior. As sementes foram adquiridas no Instituto Agrônomo de Campinas (IAC).

O tratamento com fitoestimulante recebeu aplicação via semente na dosagem de 750 mL ha⁻¹ 16 horas antes da semeadura, para o tratamento sem fitoestimulante foi aplicado água destilada no mesmo período.

3.2.5 Análise das plantas

As avaliações foram realizadas na área útil, por meio das seguintes características agrônomicas e utilizando a amostra de 10 plantas por parcela:

Número de dias para floração (NDF): Período transcorrido entre os dias de emergência e o florescimento de 50%+1 das plantas na parcela.

Marcos Peniche Barbosa, Jorge – Sistemas de produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para ganhos em fitomassa e grãos

Número de dias para Maturação (NDM): Número de dias entre o semeio e a época da colheita.

Período reprodutivo (PR): Corresponde ao número de dias entre o início do florescimento (NDF) e a colheita da leguminosa (GUERRA et al., 1999).

Massa verde e seca da parte aérea (MVPA e MSPA): foi retirada a planta com raiz pesando-as antes de submetê-las a estufa de circulação de ar a 60 °C, realizando a pesagem 72 horas depois (VIEIRA, 1994).

Número de vagens cheias (NVC), Número de vagens vazias (NVV): Na colheita foi contabilizado o número de vagens com e sem grãos.

Produtividade biológica (PB): foi obtido por meio de pesagem do material verde, sendo os resultados convertidos em $t\ ha^{-1}$.

Rendimento de palha (RP): Calculado por meio da diferença entre a produtividade biológica e a produtividade de grãos (FLOSS, 2004).

Taxa de crescimento da Cultura (TCC): calculado pela razão entre o rendimento de palha e o período vegetativo da cultura (FLOSS, 2004).

Índice de colheita (IC): Será calculado através da razão entre a produtividade biológica e a produtividade de grãos e multiplicada por 100 (FLOSS, 2004).

Produtividade de Grãos (PROD): será obtida pela média de produção dos tratamentos e transformados em $t\ ha^{-1}$.

3.2.6 Análise estatística

O delineamento experimental foi em bloco ao acaso no esquema de subparcela 4x2x2 para o primeiro plantio, sendo quatro cultivares, duas épocas de corte, com e sem fitoestimulante. No segundo plantio foi utilizado o mesmo delineamento no esquema de subparcela 3x2x2 sendo três cultivares, duas épocas de corte, com e sem fitoestimulante. Para análise estatística foi isolado o fator fitoestimulante. Os dados foram analisados estatisticamente usando ANAVA para investigar o significado das diferenças de efeitos dos cortes sobre análise das cultivares. As diferenças significativas foram comparadas usando o teste de Tukey com uma probabilidade de 5%, usando o software SISVAR.

3.3 Resultados e Discussão

No plantio de verão para o número de dias para a floração (NDF), de acordo com a análise de variância (Tabela 2), o uso de fitoestimulante apresentou significância estatística quando foi avaliado seu efeito dentro de cada cultivar Caiana (Figura 2A). O uso de fitoestimulante não apresentou significância estatística quando foi avaliado seu efeito dentro de cada cultivar para o número de dias para maturação (NDM). Porém ao se avaliar cultivares na ausência e na presença de fitoestimulante, observa-se que as cultivares de porte prostrado IAC 886 e IAC 503 apresentam em média 42 e 43 para NDF deferindo das cultivares de crescimento ereto Caiana e Tatu com média de 36 e 38 NDF. Para o número de dias para maturação também apresentou comportamento semelhante, tendo as cultivares de porte prostrado um número maior de dias, porém a cultivar IAC 503 apresentou média de 130 NDM deferindo das demais. Em contrapartida a cultivar Caiana demonstrou um menor período de maturação com média de 107 dias.

Silveira et al. (2013), ao estudarem a fenologia reprodutiva das cultivares vagem lisa, recomendada para região Nordeste e BRS Havana recomendada para o agreste e sertão nordestino, obtiveram média de 37,75 NDF e para a vagem lisa e 25,75 NDF para BRS Havana. O mesmo autor encontrou média de 99 e 81 NDM para a vagem lisa e BRS Havana. Esses valores foram possivelmente, pelas condições climáticas favoráveis do recôncavo baiano onde no período da pesquisa apresentou temperaturas mínimas variando de 18 e 28 °C. Temperaturas entre 21 e 33 °C promovem a redução do dia para a floração e reduzem o período de maturação (SANTOS, 2005; BELTRÃO, 2011).

Crusciol et al. (2000) ao estudar produtividade e componentes da produção do amendoim da seca, encontrou valores inferiores ao desta pesquisa para as cultivares de crescimento ereto (Tatu) com médias de 24 NDF e 103 NDM, sendo a última variável semelhante aos dados desta pesquisa para a cultivar Caiana. Cato, (2006) afirma que o uso de fitoestimulante pode influenciar diretamente na floração e maturação do amendoineiro, em alguns casos quando aplicado após a formação de grãos pode acelerar e uniformizar permitindo antecipar a colheita. Portanto o número reduzido NDF e NDM, assim como alto valor pode estar relacionada ao uso do fitoestimulante ou também ao tipo morfológico da planta, onde as cultivares de porte ereto e de porte prostrado são caracterizados como precoce e tardia respectivamente (SANTOS 2005). No entanto no plantio de verão as cultivares desenvolvem-se normalmente, de acordo com o ciclo normal de 90 a 110 dias para as cultivares de porte ereto e de 130 a 140 para as de crescimento prostrado (GODOY et al. 1999; RAMOS, 2005; IAC, 2017).

Tabela 2. Quadrados médios e coeficientes de variação experimental para número de dias para a floração (NDF), número de dias para maturação (NDM), período reprodutivo (PR), de cultivares de amendoim avaliados no plantio de verão 2016/2017 e inverno 2017/2018.

PLANTIO DE VERÃO 2016/2017				
Quadrado médio				
FV	GL	NDF	NDM	PR
Bloco	3	10,198	0,00000000E+0000	10,198
Cultivar	3	98,198 **	773, 33**	332,198**
Fito	1	30,031 **	0,00000000E+0000**	30,031**
Fito*Cultivar	3	4,615 ^{NS}	0,00000000E+0000**	4,615 ^{NS}
Erro	21	2,841	0,00000000E+0000	2,841
CV (%)		4,2		2,14

PLANTIO DE INVERNO 2017/2018				
Quadrado médio				
FV	GL	NDF	NDM	PR
Bloco	3	0,152778	0,153	0,2778
Cultivar	2	207,292**	2,116**	1,0190**
Fito	1	70,042**	145,042**	13,500**
Fito*Cultivar	2	2,0417**	8,167**	2,6250**
Erro	15	0,252778	0,919	0,4111
CV (%)		0,79	0,68	0,82

^{NS}, ** e * não significativo e significativos a 1 e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

No plantio de inverno foi constatado resultado semelhante ao plantio de verão com a cultivar IAC 503 obtendo maiores médias de NDF e NDM assim com as cultivares Caiana e Tatu com menos médias para ambas as variáveis. Porém as cultivares apresentaram um desenvolvimento mais lento se comparado com o plantio de verão, onde as cultivares Caiana e Tatu apresentaram média 59 NDF e média de 134 NDM, assim com a IAC 503 com média de 69 NDF e 160 NDM, valores bem acima do preconizado nas literaturas.

Marcos Peniche Barbosa, Jorge – Sistemas de produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para ganhos em fitomassa e grãos

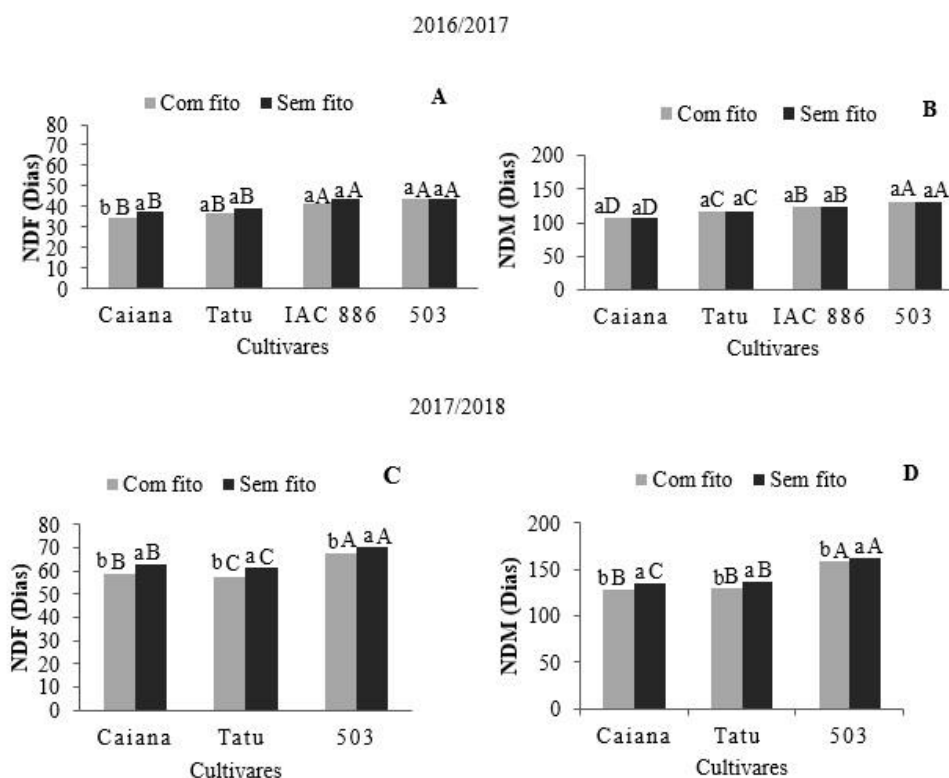


Figura 2. Número de dias para floração (NDF) de cultivares de amendoim submetidas à aplicação de fito estimulante (A) e número de dias para maturação (NDM) (B) no verão. Número de dias para floração (NDF) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (C) e número de dias para maturação (NDM) (D) no inverno. Letras minúsculas avaliam fitoestimulante dentro das cultivares. Letras maiúscula avaliam cultivares dentro do fitoestimulante.

Esses resultados estão diretamente ligados a condições climáticas, pois no plantio de verão a temperatura média durante o experimento foi de 23 °C e no inverno de 19 °C, porém durante o período de floração e maturação no inverno foi constatado alta precipitação e consequente baixa incidência de radiação solar e um curto fotoperíodo. Porém que o segundo ano agrícola apresentou menores médias de temperatura o que prolongou o número de dias para floração, muito em tese pelo fato da menor produção de assimilados que a planta utiliza para seu crescimento e diferenciação, prolongando o período de maturação da cultura (FLOSS, 2004; SEDIYAMA, 2009). Santos, (2005) afirma que temperaturas abaixo do ótimo (18 °C) prolongam a fase vegetativa da planta, adiando o florescimento. Porém o período de floração e maturação depende tanto do genótipo como da temperatura a que a planta é exposta (PEIXOTO et al., 2008).

Para período reprodutivo o resultado foi similar as variáveis anteriores (figura 3A e 3B). Foi observada diferença estatística, no plantio de verão entre cultivares, onde a cultivar

Marcos Peniche Barbosa, Jorge – Sistemas de produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para ganhos em fitomassa e grãos

IAC 503 apresentou média de 86 dias tanto com fitoestimulante como na ausência e a Caiana na avaliação de fito dentro das cultivares, o mesmo se repetiu no plantio de inverno, sendo que as médias não apresentaram grande variação entre cultivares e entre plantios.

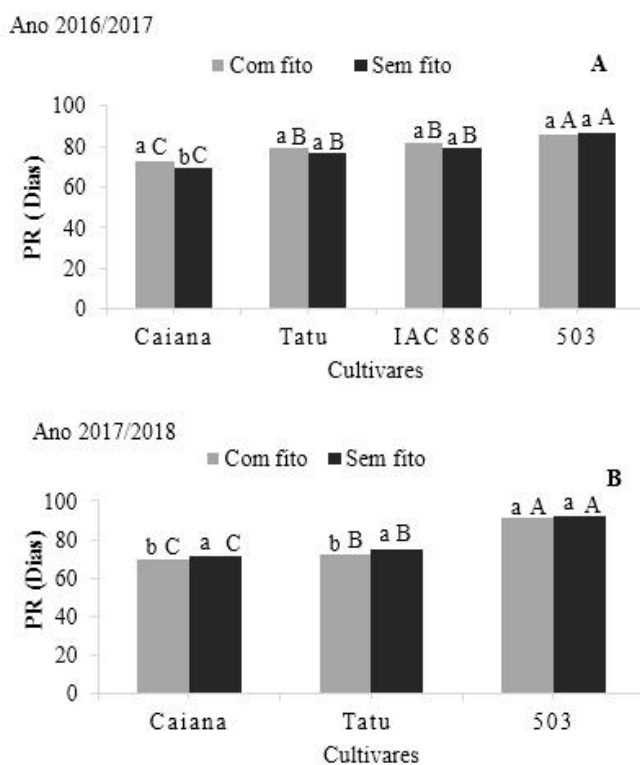


Figura 3. Período reprodutivo (PR) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (A) no verão. Período reprodutivo (PR) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (B) no inverno.

Letras minúsculas avaliam fitoestimulante dentro das cultivares.

Letras maiúscula avaliam cultivares dentro do fitoestimulante.

Marcos Peniche Barbosa, Jorge – Sistemas de produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para ganhos em fitomassa e grãos

Tabela 0-3. Quadrados médios e coeficientes de variação experimental para número de vagens cheias (NVC), número de vagens vazias (NVV), massa verde da parte aérea (MVPA) massa seca da parte aérea (MSPA), rendimento de grãos (RG), rendimento de biológico (RB), rendimento de palha (RP), taxa de crescimento da cultura (TCC), índice de colheita (IC), peso de 100 sementes (P100) e produtividade (PROD) de cultivares de amendoim avaliados no plantio de verão 2016/2017 e inverno 2017/2018 em Garanhuns, Pernambuco.

PLANTIO DE VERÃO COM FITOESTIMULANTE 2016/2017												
Quadrado médio												
FV	GL	NVC	NVV	MVPA	MSPA	RG	RB	RP	TCC	IC	P100	PROD
Bloco	3	4840,61	839,79	28,1479	0,252	2,94	3,8212	3,763	0,95	58,096	16,181	0,930
Cultivar	3	8783,86*	1501,2**	425,9**	4,195*	12,53 ^{NS}	11,637 ^{NS}	2,627 ^{NS}	1,040**	18,179 ^{NS}	1340,73**	2,438*
Erro 1	9	1775,17	193,98	20,9	0,677	3,24	3,368	0,973	0,092	6,937	6,612	0,391
Corte	1	16607,5**	200,00 ^{NS}	1467,46**	69,031**	3,78 ^{NS}	136,9**	56,977**	3,511**	59,132*	36,337 ^{NS}	7,507**
Corte*Cultivar	3	919,69 ^{NS}	167,25 ^{NS}	60,57**	7,033**	4,66 ^{NS}	6,255*	3,896*	0,145 ^{NS}	5,471 ^{NS}	11,297 ^{NS}	0,085 ^{NS}
Erro 2	12	951,57	177,27	8,57	0,4539	4,78	1,55	0,861	0,129	9,150,049	9,754	0,105
CV % Parcela		27,68	39,16	16,83	20,35	2,38	23,78	20,38	21,23	7,01	4,93	22,6
CV % Subparcela		20,20	37,44	10,77	16,66	2,89	16,16	19,18	25,13	8,05	5,99	11,7
PLANTIO DE VERÃO SEM FITOESTIMULANTE 2016/2017												
Quadrado médio												
FV	GL	NVC	NVV	MVPA	MSPA	RG	RB	RP	TCC	IC	P100	PROD
Bloco	3	1907,70	483,583	41,268	2,005	9,4	1,387	2,574	0,269	42,06	14,454	0,267
Cultivar	3	2151,20 ^{NS}	1963,083*	93,484*	3,4242**	9,036 ^{NS}	15,571**	4,698*	1,543**	6,519 ^{NS}	1582,164**	1,757**
Erro 1	9	2307,347	309	22,258	0,414	4,393	0,631	0,821	0,0619	12,256	11,413	0,214
Corte	1	9180,125*	0,125 ^{NS}	393,16**	8,960*	3,207 ^{NS}	21,821*	19,408**	0,774 ^{NS}	0,449 ^{NS}	59,945**	7,494**
Corte*Cultivar	3	1811,37 ^{NS}	383,0416 ^{NS}	26,96 ^{NS}	0,416 ^{NS}	2,686 ^{NS}	2,257 ^{NS}	0,676 ^{NS}	0,0817 ^{NS}	38,47 ^{NS}	1,4047 ^{NS}	0,313 ^{NS}
Erro 2	12	1428,562	460,312	23,84	1,218	4,22	2,50	0,90	0,198	12,392	5,061	0,245
CV % Parcela		33,6	49,17	22,7	17,49	2,77	11,36	20,07	18,5	9,4	6,4	16,6
CV % Subparcela		26,51	60,1	23,57	29,98	2,72	22,61	21,09	33,18	9,49	4,26	17,78
PLANTIO DE INVERNO COM FITOESTIMULANTE 2017/2018												
Quadrado médio												
FV	GL	NVC	NVV	MVPA	MSPA	RG	RB	RP	TCC	IC	P100	PROD
Bloco	3	1377	139,4	1,8	1,322	49,527	3,0044	1,59	0,1756	135,7118	979,203	0,325

Marcos Peniche Barbosa, Jorge – Sistemas de produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para ganhos em fitomassa e grãos

Cultivar	2	744,0416*	546,541**	7,862**	1,337*	149,63 ^{NS}	42,364**	46,360**	1,6851**	974,3889**	22,0053 ^{NS}	0,361**
Erro 1	6	79,0416	37,652	0,0908	0,173	37,54	1,386	1,449	0,0672	58,4055	591,2728	0,0115
Corte	1	600,000 ^{NS}	816,66*	59,954**	1,936*	0,022 ^{NS}	8,219**	5,180**	0,534**	15,113 ^{NS}	572,90*	0,349*
Corte*Cultivar	2	1151,37 ^{NS}	93,7916 ^{NS}	5,905**	0,5019 ^{NS}	2,154 ^{NS}	2,2719 ^{NS}	1,746 ^{NS}	0,136 ^{NS}	22,0888 ^{NS}	160,1264 ^{NS}	0,363*
Erro 2	9	331,250	89,305	0,623	0,346	71,133	0,596	0,421	0,041	34,544	105,679	0,061
CV % Parcela		16,57	29,45	5,13	22,68	8,75	35,19	45,8	30,9	34,7	48,6	15
CV % Subparcela		33,91	45,36	13,43	32,08	12,04	23,08	24,71	24,24	26,72	20,58	34,66

PLANTIO DE INVERNO SEM FITOESTIMULANTE 2017/2018

Quadrado médio												
FV	GL	NVC	NVV	MVPA	MSPA	RG	RB	RP	TCC	IC	P100	PROD
Bloco	3	312,375	275,277	4,137	0,4719	33,3425	0,434	1,267	0,0362	205,0397	26,4686	0,266
Cultivar	2	638,375 ^{NS}	50,541 ^{NS}	47,477**	1,6559*	2,586 ^{NS}	37,740**	42,8109**	1,411**	1110,042**	399,868**	0,275*
Erro 1	6	239,375	203,819	0,728	0,154	20,394	0,392	0,508	0,0318	68,127	20,114	0,11154
Corte	1	1162,04*	37,500 ^{NS}	132,855**	4,905**	59,273 ^{NS}	9,480**	6,856**	0,693**	32,208 ^{NS}		0,440*
Corte*Cultivar	2	881,791*	74,625 ^{NS}	26,464**	0,536 ^{NS}	25,136 ^{NS}	0,0362 ^{NS}	0,101 ^{NS}	0,00345 ^{NS}	9,518 ^{NS}	0,856 ^{NS}	0,1205 ^{NS}
Erro 2	9	176,652	216,805	1,591	0,146	22,512	0,386	0,388	0,027	50,588	10,796	0,048
CV % Parcela		28,9	58,07	10,4	19,9	6,3	18,23	26,4	20,6	35,8	8,7	42,8
CV % Subparcela		24,9	59,90	15,43	19,46	6,68	18,08	23,09	19,36	30,9	6,4	28,25

^{NS}, ** e * não significativo e significativos a 1 e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

Em relação ao Número de vagens cheias (NVC) as cultivares de crescimento prostrado IAC 886 e IAC 503 apresentaram média de 222 e 220 respectivamente ao não receberem o corte (Figura 4A). Ainda no plantio de verão sem fito (Figura 4B) as cultivares IAC 886 e IAC 503 apresentaram superioridade estatística com médias de 182 e 186 NVC a não receberem o corte. No plantio de inverno as cultivares apresentaram valores inferiores ao plantio de verão com média máxima de 80,5 NVC para a cultivar Caiana, média essa abaixo da mínima obtida no verão que foi de 118 para a cultivar IAC 886. De modo geral as cultivares com alto potencial produtivo se sobressaíram no plantio de verão, demonstrando que na ausência do corte, conseguem manter eficiência das plantas de amendoizeiro, não sofrendo alteração provavelmente favorecendo a translocação de fotossintetizados para o desenvolvimento de estruturas reprodutivas. No plantio de inverno a redução no NVC provavelmente está ligado às baixas temperaturas e radiação solar, baixa taxa fotossintética proporcionando assim pouca produção de fotoassimilados para drenos principais como o grão (TAIZ, 1998; FLOSS, 2004). Mesmo com as baixas médias as cultivares de porte ereto apresentam valores superiores a 31 vagens cheias encontradas por Cato (2009).

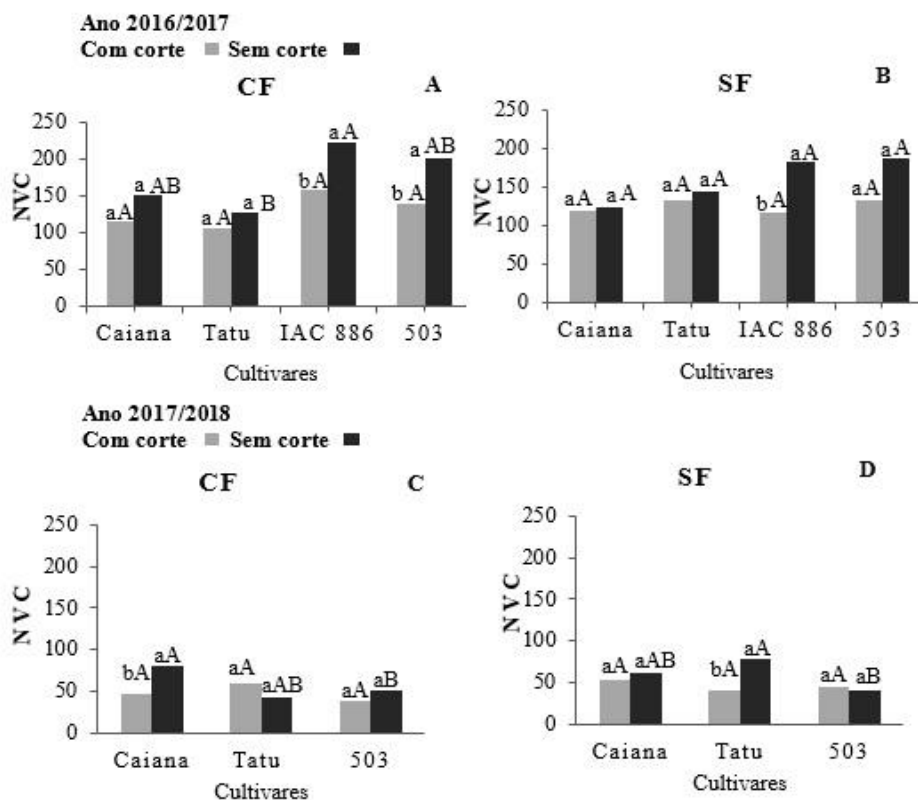


Figura 4. Número de vagens cheias (NVC) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (A) e na ausência de fitoestimulante (B) com corte e sem corte no verão. Número de vagens cheias (NVC) de cultivares de amendoim submetido à

Marcos Peniche Barbosa, Jorge – Sistemas de produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para ganhos em fitomassa e grãos

aplicação de fito estimulante (C) e na ausência de fitoestimulante (D) com corte e sem corte no inverno.

Letras minúsculas avaliam cortes dentro das cultivares.

Letras maiúscula avaliam cultivares dentro de cortes.

Com relação ao número de vagens vazias (NVV) de modo geral não houve diferença estatística entre os cortes dentro das cultivares tanto no verão como no inverno. A cultivar IAC 886 apresentou média de 57 com corte e 51 NVV com corte (Figura 5A). A mesma cultivar obteve valores 50 NVV com corte e 64 sem corte diferenciando das demais cultivares (Figura 5B). No plantio de inverno a média de NVV reduziram, este fato se deve a baixa produção de vagens. O NVV e o NVC foram influenciados pelo tipo de cultivar, onde as cultivares de crescimento prostrado, produzem um maior número de ginóforos que conseguem penetrar o solo, dessa forma a possibilidade de produção vagens é muito mais elevado se comparado com as cultivares de porte ereto que cerca de 15% a 30 % dos ginóforos não penetram o solo para que possa suceder a produção de vagens.

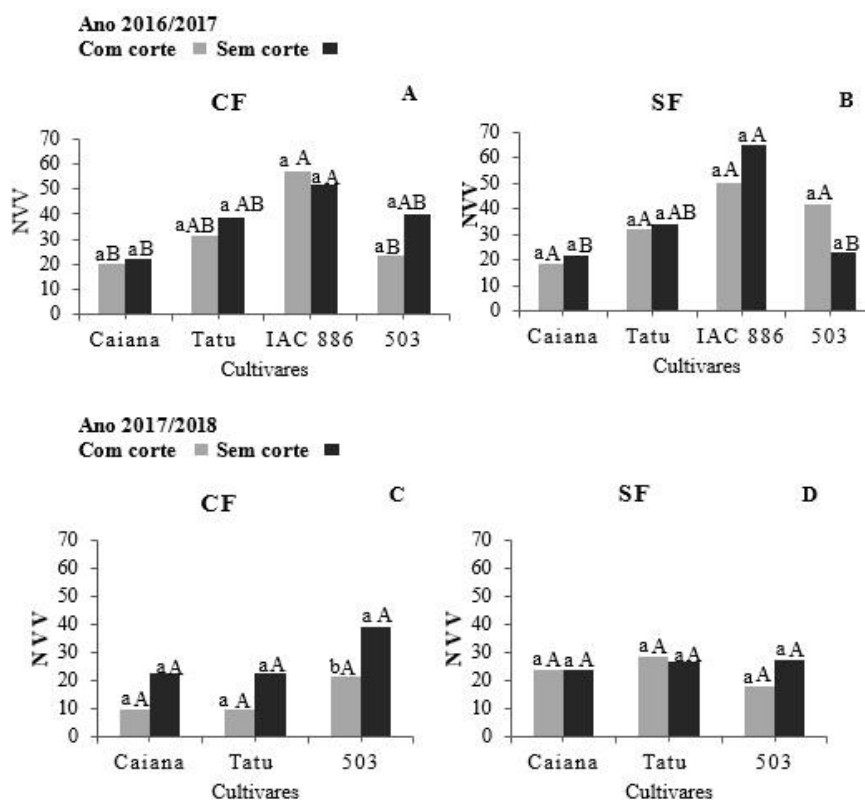


Figura 5. Número de vagens vazias (NVV) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (A) e na ausência de fitoestimulante (B) com corte e sem corte no verão. Número de vagens vazias (NVV) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (C) e na ausência de fitoestimulante (D) com corte e sem corte no inverno.

Marcos Peniche Barbosa, Jorge – Sistemas de produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para ganhos em fitomassa e grãos

Letras minúsculas avaliam cortes dentro das cultivares.

Letras maiúscula avaliam cultivares dentro de cortes.

Outro fator que limita a formação completa de vagens, assim como no estágio fenológico são as temperaturas noturnas de 25 °C e diurnas de 35 °C que aumentam a translocação de N, P, K e carboidratos para os frutos, reduzem a respiração, aumentam a taxa fotossintética, promovem maior acúmulo de carboidratos e a senescência das folhas será mais lenta. Por outro lado, diferenças acima de 20 °C entre as temperaturas diurnas e noturnas reduzem drasticamente a formação de flores (ARMANDO JÚNIOR, 1990). Portanto a baixa temperatura noturna tem sido considerada o principal fator climático responsável pela insuficiente formação de vagens (CATO et al., 2008).

Investigando a produção de massa verde da parte aérea (MVPA) no plantio de verão, todas as cultivares que não receberam corte apresentaram maiores médias, apresentando diferença estatística ao nível de 5% de probabilidade pelo teste tukey (Figura 6A e 6B). A cultivar IAC 503 apresentou a maior média 42,2 t ha⁻¹ e a cultivar Caiana com média de 17,6 t ha⁻¹ no plantio de verão. No inverno a produção reduziu em todas as cultivares, o aumento no plantio de verão está diretamente ligado à interceptação de luz pela superfície das cultivares IAC 886 e IAC 503 que apresentam um índice de área foliar superior as cultivares de porte ereto. Henrique Neto, (1988) afirma que o acúmulo de massa verde aumenta rapidamente com a elevação da área foliar.

Os resultados mostram que as plantas de amendoim têm grande capacidade de crescimento, com incrementos de produtividade da biomassa à medida que avançam o desenvolvimento da cultura, obtendo maior produção na época de colheita e que seus valores de biomassa são também fortemente influenciando pelo genótipo. O exemplo das cultivares de crescimento prostrado que apresentam desenvolvimento em forma de arbusto ocupando uma maior área e conseqüentemente produzindo teores elevados de biomassa.

Cato, (2009) afirma que a produção de qualquer cultura é determinada pela interceptação de luz solar, a conversão de matéria seca e a produção de biomassa, dependendo das características específicas das plantas, da comunidade vegetal e da interação do processo de crescimento com os fatores ambientais. Os valores obtidos nesta pesquisa são superiores aos encontrados por Melo, (2013) quando avaliou a cultura da soja para forragem, tendo obtido produções de 7,07 t ha⁻¹ de biomassa verde. Valentim et al. (2001) obtiveram produtividade de 10,2 t ha⁻¹ de biomassa verde aérea de *arachis pintoi*.

Marcos Peniche Barbosa, Jorge – Sistemas de produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para ganhos em fitomassa e grãos

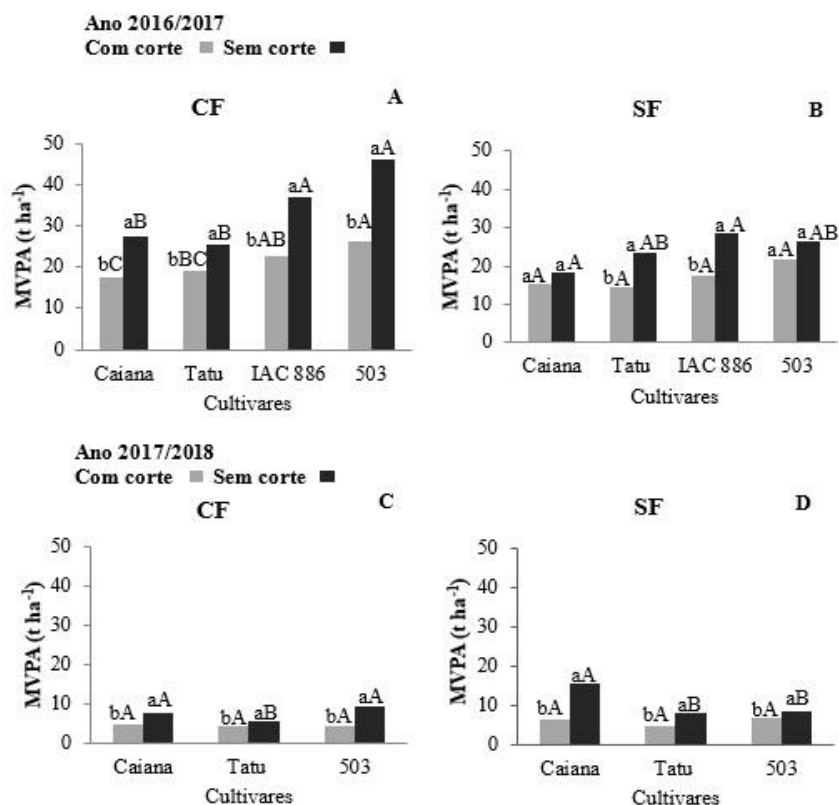


Figura 6. Massa verde da parte aérea (MVPA) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (A) e na ausência de fitoestimulante (B) com corte e sem corte no verão. Biomassa verde da parte aérea (BVPA) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (C) e na ausência de fitoestimulante (D) com corte e sem corte no inverno.

Letras minúsculas avaliam cortes dentro das cultivares.

Letras maiúscula avaliam cultivares dentro de cortes.

Para a produção de massa seca da parte aérea (MSPA), apresentou comportamento semelhante à biomassa verde, onde as cultivares que não sofreram corte apresentaram maiores média, dando destaque para as cultivares de crescimento prostrado no plantio de verão (Figura 7A e 7B). Foi observada diferença significativa entre as plantas que não sofreram corte apresentando média de 7,1 e 6,3 t ha⁻¹ para as cultivares IAC 503 e IAC 886 respectivamente, a cultivar Caiana também obteve média 5,2 t ha⁻¹ (Figura 7A).

No plantio de inverno houve uma redução nas médias se comparado com o plantio de verão, onde a cultivar Caiana produziu em média 2,5 t ha⁻¹ na ausência do corte e com fitoestimulante (Figura 7C) o mesmo ocorreu na ausência de fitoestimulante com média de 3,05 t ha⁻¹. Os valores de matéria seca da parte área são superiores aos encontrados por Polo (2000) com média de 2,4 t ha⁻¹.

Marcos Peniche Barbosa, Jorge – Sistemas de produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para ganhos em fitomassa e grãos

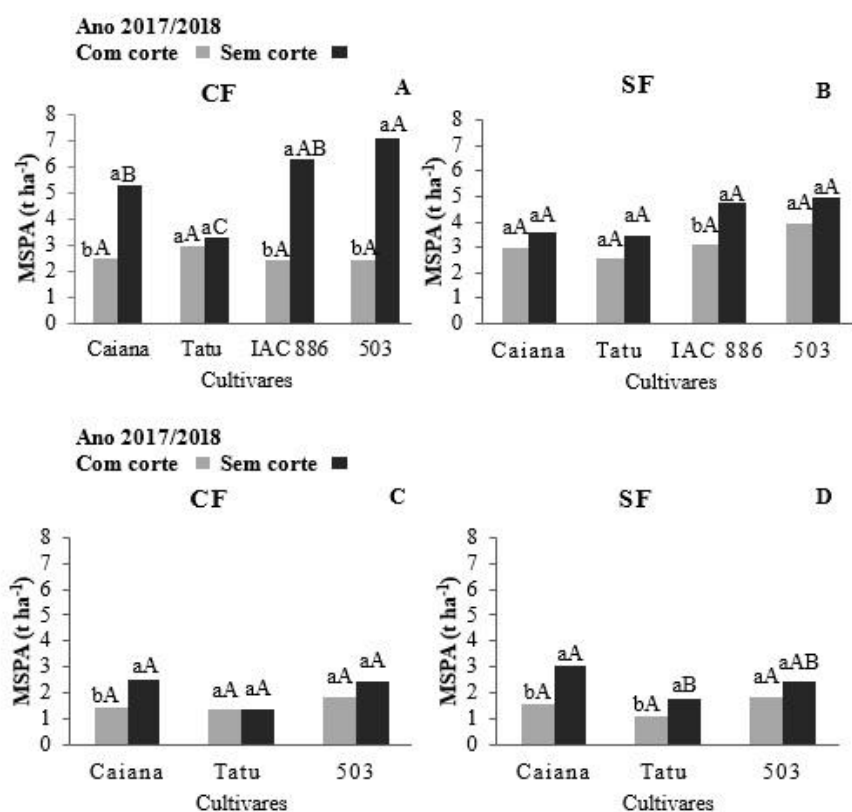


Figura 7. Massa seca da parte aérea (MSPA) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (A) e na ausência de fitoestimulante (B) com corte e sem corte no verão. Massa seca da parte aérea (MSPA) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (C) e na ausência de fitoestimulante (D) com corte e sem corte no inverno.

Letras minúsculas avaliam cortes dentro das cultivares.

Letras maiúscula avaliam cultivares dentro de cortes.

Para o rendimento de grãos não foi constatado diferença estatísticas entre cultivares e cortes tanto no plantio de inverno quanto no verão. Sendo que no plantio de verão com ou sem fitoestimulante as médias ficaram entre 73 e 77 %. No plantio de inverno o rendimento reduziu para todas as cultivares, podendo relacionar este resultado ao número de vagens cheias que reduziu durante o inverno (Figura 2C e 2D). Todas as cultivares apresentaram bom rendimento durante o verão. De modo geral as cultivares de crescimento prostrado apresentaram rendimento com média de 77% dos grãos, esse valor está dentro do citado por Santos, (2005), onde os grãos apresentam um alto rendimento no descascamento, entre 70 e 80%.

Os resultados corroboram com Romanini Junior, (2007) com média de 78% de rendimento de grãos para cultivares do tipo IAC 886. Esses valores demonstram o potencial

Marcos Peniche Barbosa, Jorge – Sistemas de produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para ganhos em fitomassa e grãos

dessas cultivares na região nordeste. Fachin et al. (2014) também constataram resultados semelhantes ao estudar o rendimento de grãos das cultivares IAC 886 e IAC 503 com média de 77% e 78 % respectivamente. As cultivares de porte ereto apresentaram valores dentro do encontrado por Zanotto, (1993) com rendimento de 72% a 73% e superiores aos valores de Silva, (2014) no estado de Pernambuco, com médias de variando entre 50 e 63%.

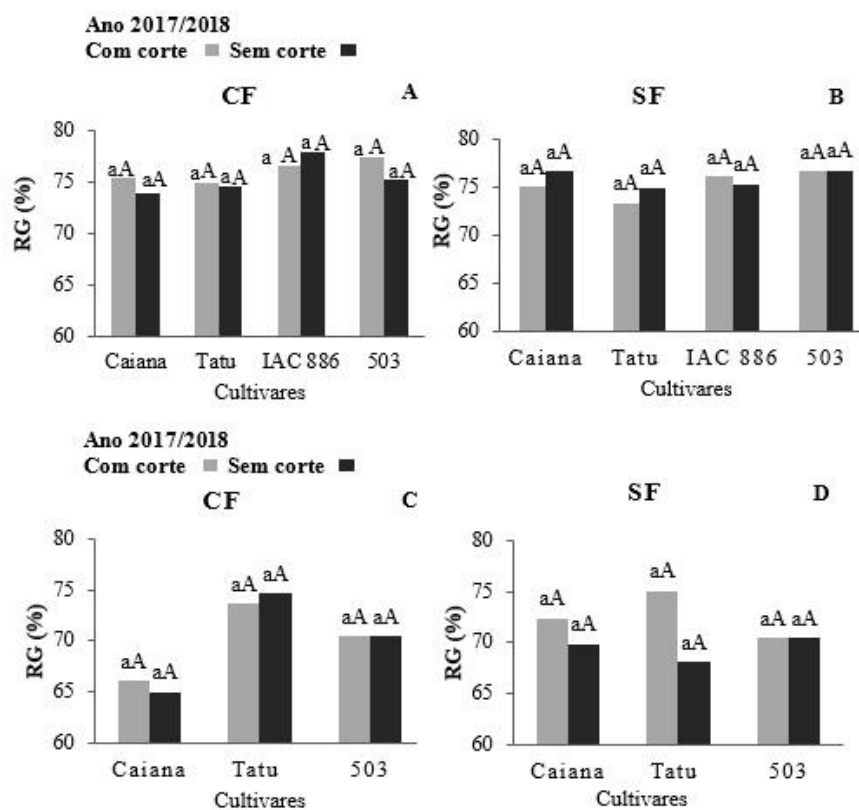


Figura 8. Rendimento de grão (RG) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (A) e na ausência de fitoestimulante (B) com corte e sem corte no verão. Rendimento de grão (RG) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fitoestimulante (C) e na ausência de fitoestimulante (D) com corte e sem corte no inverno. Letras minúsculas avaliam cortes dentro das cultivares. Letras maiúscula avaliam cultivares dentro de cortes.

O rendimento biológico por ser resultado da soma de todo o material seco produzido por unidade de área da cultura apresentou resultado semelhante ao de biomassa onde as cultivares de crescimento prostrado no verão apresentaram maiores médias sem corte (Figura 9A) diferenciando estatisticamente das demais com média acima 11 t ha^{-1} . Na ausência do fitoestimulante esse resultado se repete (Figura 9B). No inverno a cultivar IAC 503 sem corte e com corte apresentou diferença estatística entre as cultivares com corte, com média acima de 6 t ha^{-1} ao não receber o corte.

Marcos Peniche Barbosa, Jorge – Sistemas de produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para ganhos em fitomassa e grãos

Os valores desta pesquisa estão ligados diretamente ao material genético, pois as cultivares de porte rasteiro apresentam uma grande relação raiz caule e folha, além de se ramificarem e conseqüentemente tem um desenvolvimento mais vigoroso assim como o ciclo prolongado e pouca senescência no final do ciclo, fazendo que as cultivares apresentem altos teores de biomassa verde (SANTOS, 2005). Diferente das cultivares de porte ereto, onde Costa et al. (2013), ao estudarem o a cultivar BR1 em Pernambuco obtiveram médias de 3,4 t ha⁻¹ inferiores as encontradas no plantio de verão para as todas as cultivares.

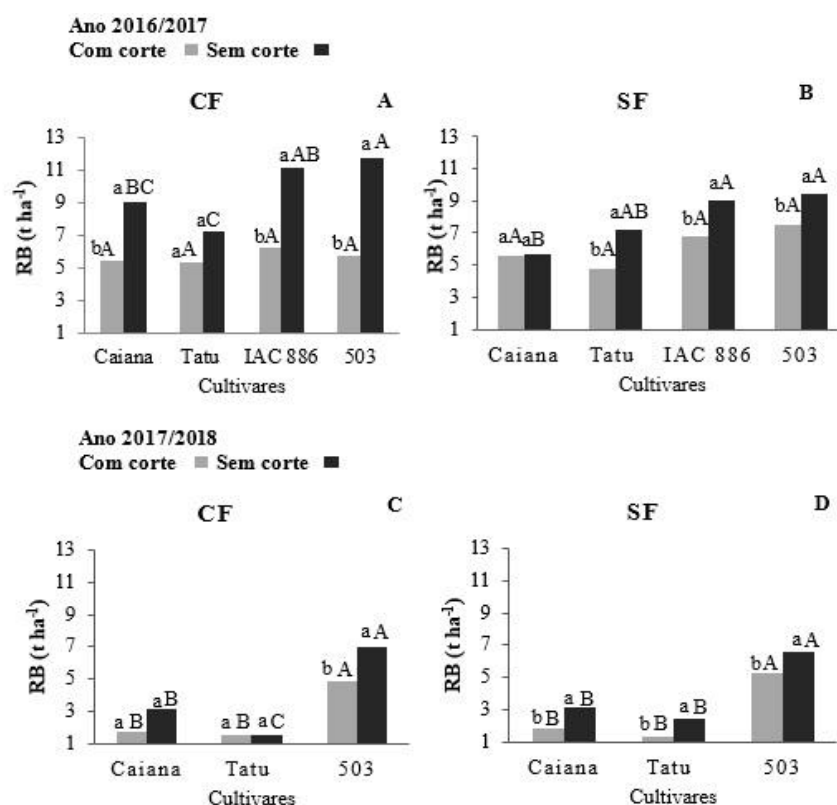


Figura 9. Rendimento biológico (RB) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (A) e na ausência de fitoestimulante (B) com corte e sem corte no verão. Rendimento biológico (RB) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (C) e na ausência de fitoestimulante (D) com corte e sem corte no inverno. Letras minúsculas avaliam cortes dentro das cultivares. Letras maiúscula avaliam cultivares dentro de cortes.

Para o rendimento de palha os resultados apresentaram comportamento semelhante ao observado na variável rendimento biológico, onde as cultivares tanto no verão como inverno com e sem fito apresentaram maiores médias na ausência do corte, assim como o maior rendimento de palha foi obtido nas cultivares de porte rasteiro IAC 886 e IAC 503 nos dois plantios. Sendo que no plantio de inverno apresentou redução. De modo geral as

Marcos Peniche Barbosa, Jorge – Sistemas de produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para ganhos em fitomassa e grãos

cultivares de porte ereto Caiana e Tatu apresentaram média de 4 t ha⁻¹ a 5 t ha⁻¹ (Figura 10A) e 4 t ha⁻¹ a 4,5 t ha⁻¹ para Caiana e Tatu (Figura 10B). Ainda no plantio de verão as cultivares de porte rasteiro apresentaram médias acima de 6 t ha⁻¹, sendo a IAC 503 com 7,5 t ha⁻¹ com fito e sem corte. O rendimento de palha no sistema de semeadura direta é um fator muito importante, pois o sistema depende da quantidade palha produzida, assim dentre as cultivares com maior rendimento de grãos devem ser escolhidos aquelas que também produzem maior quantidade palha (FLOSS, 2004).

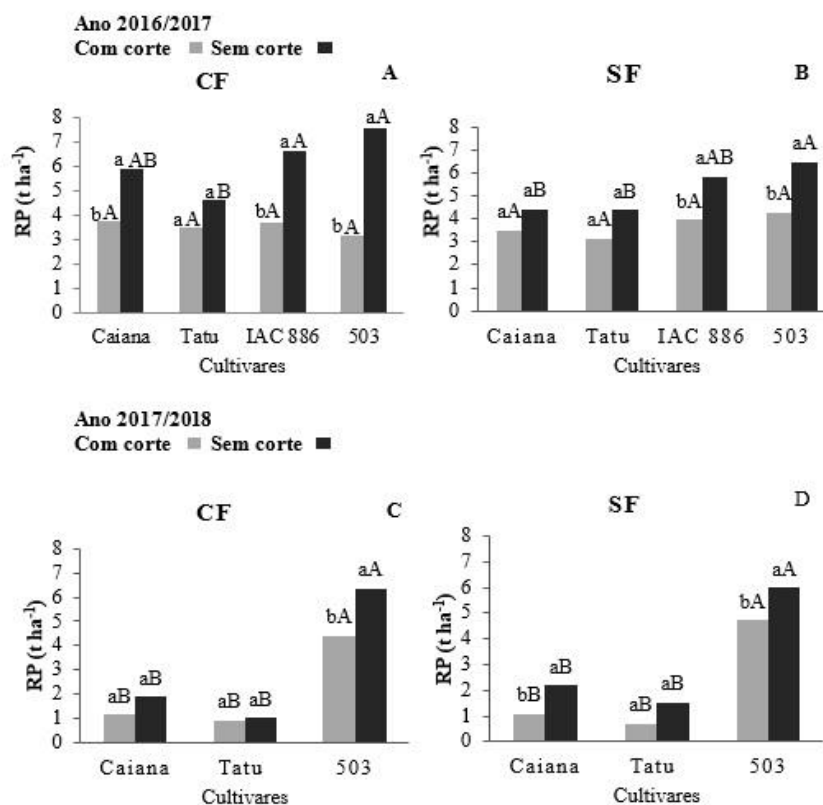


Figura 10. Rendimento de palha (RP) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (A) e na ausência de fitoestimulante (B) com corte e sem corte no verão. Rendimento de palha (RP) de cultivares de amendoim submetidas à aplicação de fitoestimulante (C) e na ausência de fitoestimulante (D) com corte e sem corte no inverno. Letras minúsculas avaliam cortes dentro das cultivares. Letras maiúscula avaliam cultivares dentro de cortes.

A taxa de crescimento da cultura (TCC) nas diferentes variedades de amendoim com e sem corte e com e sem a aplicação do fitoestimulante nas duas épocas de plantio (inverno e verão) apresentam comportamentos semelhantes, conforme foi observado para as cultivares submetidas à aplicação de fitoestimulante no plantio de verão em que apenas a cultivar Caiana, IAC 503 e IAC 886 sem corte apresentaram crescimento superior ao tratamento com corte, ocorrendo que as demais cultivares não diferiram, entre os tratamentos

Marcos Peniche Barbosa, Jorge – Sistemas de produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para ganhos em fitomassa e grãos

com e sem corte demonstrando um ambiente adequado para o crescimento da cultura do amendoim (Figura 11A), onde não apresentam restrição de crescimento para ambas as variedades, pois o mesmo ocorre para plantas sem o tratamento com fitoestimulante, ocorrendo neste caso que a cultivar Tatu sem corte na avaliação entre cultivares, apresentou a menor resposta para a variável TCC (Figura 11B).

Para o cultivo de inverno a cultivar IAC 503 sobressaiu dentre as demais, sendo o tratamento com fitoestimulante e sem corte diferindo do tratamento com corte (Figura 11C), ocorrendo resultados semelhantes para o tratamento sem fitoestimulante em que neste caso a cultivar IAC 503 sem corte não diferiu do tratamento com corte (Figura 11D). A análise de TCC pode ser usada para a avaliação da produtividade de culturas e permite que se investigue a adaptação ecológica dessas culturas a novos ambientes, a competição entre espécies, os efeitos de manejo e tratamentos culturais, a identificação da capacidade produtiva de diferentes genótipos (KVET et al., 1971).

O período de corte da parte aérea ocorreu aproximadamente aos 35 dias após o plantio, no início do florescimento sendo possível a recuperação das plantas ao estresse, ocorrendo que cultivares de ciclo mais longo são mais favorecidas em relação ao tempo de recuperação, pois a maior taxa de absorção de nutrientes e a maior taxa de crescimento da cultura ocorreram durante o período reprodutivo, formação dos frutos e enchimento dos grãos (TAIZ, 2013; SILVA et al., 2017), pois as taxas de crescimento das culturas não diferenciam significativamente entre as cultivares de amendoim (DUNCAN et al., 1978), o que também foi observado em duas cultivares (Tatu e Botutatu) em dois anos agrícolas, quando avaliado o crescimento das cultivares de amendoim Tatu e Botutatu através do estudo dos parâmetros fisiológicos da análise de crescimento e produção de grãos (ALVAREZ et al., 2005). Há uma redução da taxa de crescimento a partir da floração, ocorrendo que os nutrientes são transcolados para formação dos grãos, entretanto a máxima taxa de acúmulo de nutrientes é encontrada entre 75 e 85 DAE para leguminosas (PADOVAN et al., 2005).

Marcos Peniche Barbosa, Jorge – Sistemas de produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para ganhos em fitomassa e grãos

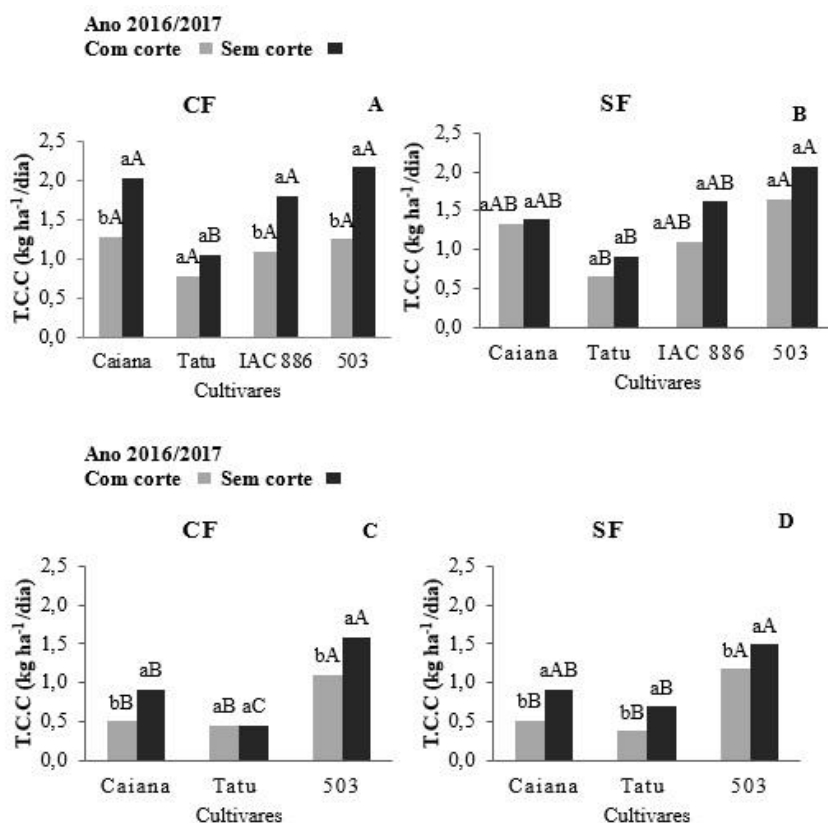


Figura 11. Taxa de crescimento da cultura (TCC) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (A) e na ausência de fitoestimulante (B) com corte e sem corte) no verão. Taxa de crescimento da cultura (TCC) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (C) e na ausência de fitoestimulante (D) com corte e sem corte no inverno.

Letras minúsculas avaliam cortes dentro das cultivares.

Letras maiúscula avaliam cultivares dentro de cortes.

No Índice de colheita (IC) não foi constatado diferença estatística no plantio de verão com fitoestimulante (Figura 12A). Na ausência de fitoestimulante as cultivares apresentaram de forma semelhante, porem a cultivar IAC 886 apresentou diferença estatística ao sofrer o corte com média de 41,22% (Figura 12B). Para as cultivares de porte ereto a Caiana e Tatu apresentaram média de 37 % e 36% respectivamente com ou sem fito.

No plantio de inverno houve uma redução no IC em relação ao plantio de verão, pois as médias não passaram de 30%, porem as cultivares de Caiana e Tatu apresentaram melhores índices de colheita com média de 28 e 30% respectivamente, deferindo estatisticamente das cultivar IAC 503 (Figura 12C e 12D). Esses valores estão são superiores aos encontrados por Sizenando, (2015) que à estimativa de produção de genótipos de amendoim na Paraíba encontrou média de 25 e 24 % para as cultivares L7 e BR1, assim como Silva, (2014) com valores bem inferiores em torno de 9 e 10 %. Duarte et al. (2013) ao

Marcos Peniche Barbosa, Jorge – Sistemas de produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para ganhos em fitomassa e grãos

estudarem Características agrônômicas e índice de colheita de diferentes genótipos de amendoim na Bahia, obtiveram médias contrárias a esta pesquisa tanto para cultivares de porte ereto como de porte prostrado, com médias de 41 e 46 % para BR1 e BRS Havana, bem como 57 e 56 % para a cultivar IAC Caiapó e Florunner.

O produto fotossintético total produzido pode ser chamado de rendimento biológico, o qual difere do usual ou econômico, de magnitude menor. Assim, a fração utilizada é conhecida como índice de colheita (IC). A eficiência de conversão de produtos sintetizados em material de importância econômica pode ser avaliada por meio do IC, que relaciona a massa da matéria seca da fração econômica da cultura (grãos), com a fitomassa seca total colhida (COOMBS, 1989; PEIXOTO, 1998; FLOSS, 2004; CRUZ, 2008).

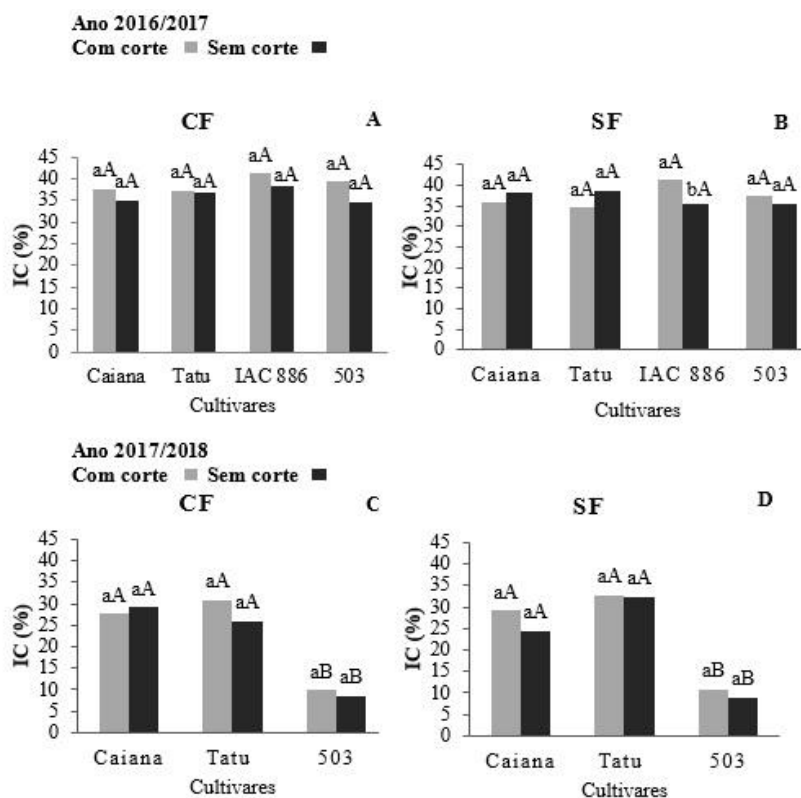


Figura 12. Índice de colheita (IC) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fitoestimulante (A) e na ausência de fitoestimulante (B) com corte e sem corte no verão. Índice de colheita (IC) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fitoestimulante (D) com corte e sem corte no inverno.

Letras minúsculas avaliam cortes dentro das cultivares.

Letras maiúscula avaliam cultivares dentro de cortes.

O IC é fator importante para a produtividade final da cultura. O alto IC no plantio de verão (acima de 30%) e elucidado por Silveira et al. (2015), que afirmam que o IC aumenta

Marcos Peniche Barbosa, Jorge – Sistemas de produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para ganhos em fitomassa e grãos

em 71% no plantio de verão em relação ao inverno, em tese com menor disponibilidade de água, as plantas investem mais na produção de vagens visando à sobrevivência, apresentando uma maior produção de vagens, maior qualidade de vagens cheias e grãos de maior tamanho e peso. Portanto durante o verão as cultivares conseguiram manter o particionamento de fotossintatos de forma mais equilibrada, de modo a garantir a produção dos frutos.

Para a Análise de Peso de 100 sementes (P100) os genótipos de crescimento prostrado apresentaram diferença estatística no plantio de verão com média de 60 g e 64 g para cultivar IAC 886 com e sem corte respectivamente, assim como a cultivar IAC 503 com média de 63,8 g (Figura 13A). O mesmo resultado foi constatado na ausência de fitoestimulante. O peso de 100 sementes não foi afetado pela época de plantio e sim pelas características dos genótipos, pois as cultivares de porte rasteiro são mais produtivas, mesmo ao produzirem um número menor de grãos por vagem, variando de 1 a 2 grãos com tamanho de 0,5 a 0,7 g/grão.

Fachin et al. (2014) ao avaliarem características agronômicas de seis cultivares de amendoim encontraram valores semelhantes com o da presente pesquisa, sendo que as cultivares IAC 886 e IAC 503 apresentaram médias de 60 g a 61 g respectivamente. Romani Junior, (2007) constatou 63,4 g na mesma densidade de plantio utilizada nesta pesquisa. Ainda assim as cultivares de porte ereto apresentaram valores de acordo com Santos et al. (2009) com valores de 48 g e 42 g para as cultivares BR1 e Tatu, os mesmos genótipos obtiveram médias superiores a 41,41g Caiana e Tatu 46,23 g encontrados por Ramos, (2015) e 39 g para a cultivares do tipo valência e spanish (ZANOTTO, 1993).

Marcos Peniche Barbosa, Jorge – Sistemas de produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para ganhos em fitomassa e grãos

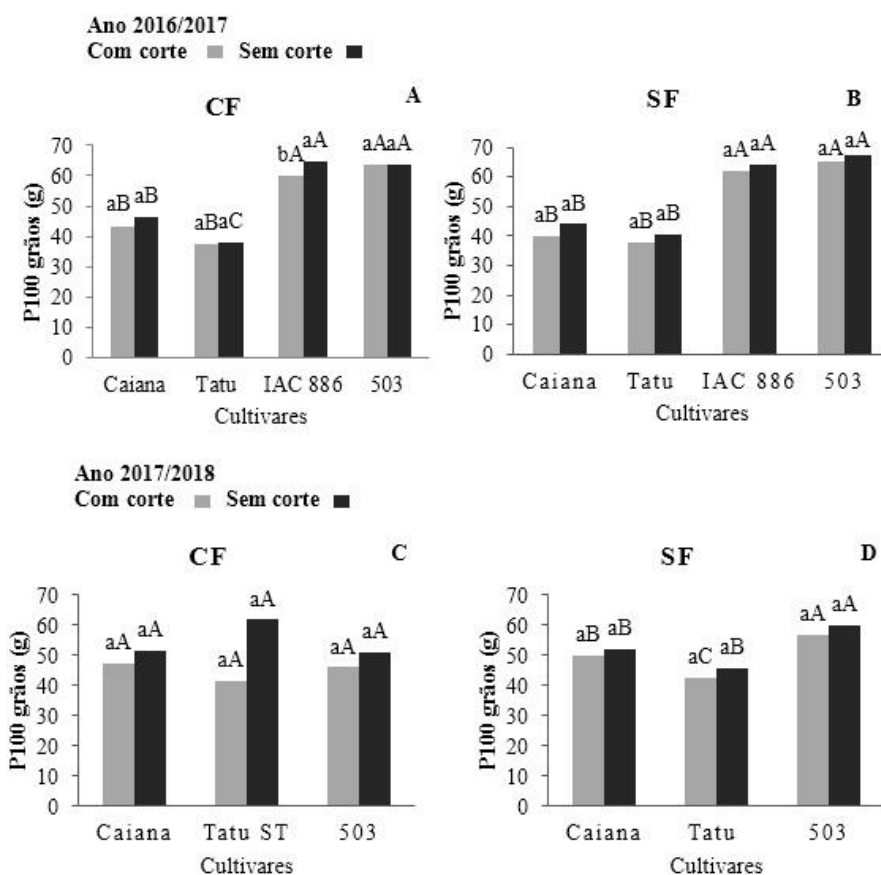


Figura 13. Peso de 100 grãos (P100) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (A) e na ausência de fitoestimulante (B) com corte e sem corte no verão. Peso de 1000 grãos (P100) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (C) e na ausência de fitoestimulante (D) com corte e sem corte no inverno.

Letras minúsculas avaliam cortes dentro das cultivares.

Letras maiúscula avaliam cultivares dentro de cortes.

Investigando a produtividade (PROD) de cultivares de amendoim sob efeito de fitoestimulante e de corte e diferentes épocas de plantio observa-se que o resultado se relaciona com os componentes de produção teor de massa verde, rendimento biológico, número de vagens e índice de colheita nas cultivares, onde no plantio de verão foram superiores ao plantio inverno. Esses apresentam ligação direta com a produtividade final.

Durante o plantio de inverno as cultivares de porte ereto apresentaram sintomas de ocorrência da mancha castanha reduzindo seu desenvolvimento e provocando o desfolhamento das cultivares, de modo geral as cultivares no plantio de inverno sofreram com as baixas temperaturas e baixa incidência de radiação solar. Kvien, (1995), ao estudar as cultivares do grupo virginia, constatou que em temperaturas com média de 27 °C as plantas produzem um maior número de vagens e sementes maiores, assim como

temperaturas abaixo de 21 são produzidas vagens em menor número e com sementes menores, fato este ocorrido com as cultivares durante o experimento.

Ao se avaliar os cortes dentro das cultivares, observou-se que a IAC 886 e IAC 503 deferiram significativamente na ausência de corte, com média de 3,7 e 3,2 t ha⁻¹ respectivamente (Figura 14A). No plantio de inverno as cultivar Caiana e Tatu apresentaram maiores valores tanto na ausência como na aplicação de fitoestimulante com média de 1,3 t ha⁻¹ (Figura 14C) e 1,3 t ha⁻¹ (Figura 14D) respectivamente.

Zanotto, (1993), ao avaliar a produção de genótipos de porte ereto de amendoim, constatou média de 3,3 t ha⁻¹ e 2,8 t ha⁻¹ para as cultivares Botutatu e Tatu no inverno, sendo que no período de verão a produção reduziu para 2,1 t ha⁻¹ e 1,7 t ha⁻¹ para Botutatu e Tatu, apresentando resultado análogo ao desta pesquisa.

De modo geral as cultivares que não foram cortadas apresentaram maior produtividade, tanto no verão como no inverno, porém a alta produtividade no verão e a redução no inverno pode estar relacionada às condições climáticas que interferem diretamente no desenvolvimento da cultura. As altas temperaturas no plantio de verão e ausência do corte, fez com que as cultivares apresentassem um desenvolvimento mais vigoroso, pois ao não receber o corte continuaram com seu desenvolvimento normal, absorvendo energia luminosa e convertendo em taxa fotossintética, aumentando a translocação de solutos para a produção de grãos (TAIZ, 1998; FLOSS, 2004).

Em termos agronômicos todas as cultivares apresentaram boa produtividade durante o plantio de verão para a região, porém ficaram abaixo da média de produção estipulado pelo instituto agrônomo de campinas para os genótipos estudados. Sendo que as cultivares de porte rasteiro apresentam em média produção de 4 a 6 t ha⁻¹ e as cultivares de porte ereto em torno de 3 a 4 t ha⁻¹ para o estado de São Paulo.

Melo Filho, (2010) estudando cultivares de amendoim no Nordeste observa que genótipos de porte ereto apresentam produtividade de 3 t ha⁻¹. Peixoto et al (2008) ao verificar a produção da cultivar vagem lisa no recôncavo Baiano apresentaram média de 1,6 t ha⁻¹. Os valores encontrados nesta pesquisa são inferiores aos 4,2 e 3,9 t ha⁻¹ para as cultivares IAC 886 e IAC 503 (FACHIN et al., 2013). Assim como valores encontrados por oliveira et al, (2017) com média de 5,2 t ha⁻¹ para a cultivar IAC 886, e Romanini Junior, (2007) também encontrou valores elevado de 4,8 t ha⁻¹ para cultivares do IAC 886 no estado de São Paulo. Os valores encontrados nesta pesquisa e as literaturas citadas demonstram que

Marcos Peniche Barbosa, Jorge – Sistemas de produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para ganhos em fitomassa e grãos

a produtividade das cultivares é influenciada, de acordo com a região, finalidade do programa de melhoramento, época de semeadura e manejo empregado.

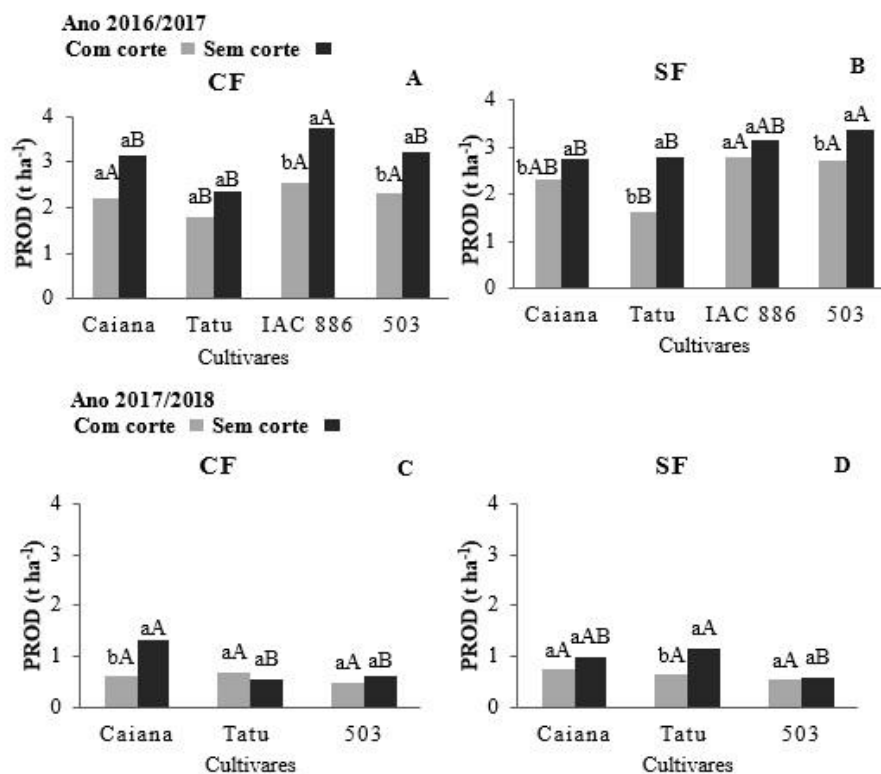


Figura 14. Produtividade (PROD) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fitoestimulante (A) e na ausência de fitoestimulante (B) com corte e sem corte no verão. Produtividade (PROD) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fitoestimulante (C) e na ausência de fitoestimulante (D) com corte e sem corte no inverno. Letras minúsculas avaliam cortes dentro das cultivares. Letras maiúscula avaliam cultivares dentro de cortes.

3.4 Conclusão

A cultivar IAC 503 apresentou boas características de desenvolvimento na ausência do corte tanto no verão como no inverno.

As cultivares IAC 503, IAC 886 foram produtivas na ausência do corte durante o verão.

As cultivar Caiana e IAC 503 na ausência do corte são indicadas para as variáveis de crescimento no verão, pois além da alta produção de grãos apresentaram boa produção de biomassa.

4. QUALIDADE QUÍMICO-BROMATOLÓGICA DE DIFERENTES GENÓTIPOS DE AMENDOIM EM SISTEMA DE PRODUÇÃO

Resumo

A cultura do amendoim (*Arachis hypogaea* L) apresenta grande potencial para produção de grão para alimentação e produção de forragem, tornando uma alternativa para os produtores do agreste pernambucano, produzindo a cultura com duplo propósito, grãos de excelente qualidade e significativa quantidade de feno para alimentação do rebanho. O objetivo desta pesquisa foi avaliar o efeito da época de corte com a aplicação do fitoestimulante *Stimulate*[®] sobre a qualidade do grão e forragem de genótipo de amendoim. No primeiro plantio o amendoim foi cultivado em condições de campo, em delineamento em blocos ao acaso, em esquema de subsubparcela de 4x2x2, sendo quatro cultivares, dois períodos de corte, com e sem fitoestimulante. As cultivares foram compostas de IAC Tatu ST e Caiana (crescimento vertical), IAC 886 e IAC 503 (crescimento prostrado) e as épocas de corte foram no florescimento e na colheita. Para o segundo plantio foi utilizado o delineamento em blocos ao acaso, em esquema de subsubparcela de 3x2x2 sendo três cultivares com e sem fitoestimulante e dois períodos de corte. As cultivares foram IAC Tatu ST e Caiana (crescimento vertical) e IAC 503 (crescimento prostrado) e as épocas de corte foram, no florescimento e na colheita. A obtenção de grão para a análise químico bromatológica foi realizado ao final do ciclo da cultura. Todas as cultivares que receberam corte apresentaram alto percentual de proteína do feno nos dois plantios. Os teores de fibra e detergente neutro (FDN) e fibra detergente acida (FDA) foram maiores nas plantas que não sofreram corte. A cultivar IAC 503, mostrou-se eficiente na produção de proteína, óleo, assim como no teor de fibra no grão nos dois plantios, demonstraram potencial com fonte de proteína para suplementação animal, bem como na produção de óleo vegetal para a indústria.

Palavras-chave: forragem., fitomassa., proteína, óleo.

4.1 Introdução

O amendoim (*Arachis hypogaea* L) é uma cultura de grande importância mundial, seja para a produção de óleo, sendo o quinto com maior produção mundial (USDA, 2017), bem como matéria prima para fabricação de chocolates, salgadinhos, pastas, doces, além de ser fonte proteica na formulação de ração animal. O consumo nacional do grão ainda é muito pequeno, aproximadamente de 1,58 kg/pessoa/ano, valor muito inferior a países como Nigéria (18,67 kg/pessoa/ano), Vietnã (14,38 kg/pessoa/ano) e China (13,49 kg/pessoa/ano) (INC, 2016).

No Nordeste do Brasil seu cultivo tem crescido, devido à utilização de cultivares precoces e tolerantes as condições hídricas (VASCONCELOS et al., 2015). As cultivares de amendoim são diferenciadas em tipos vegetativos e separadas em séries: a série de ramificações alternadas, representada por plantas de porte ereto ou rasteiro do grupo Virgínia e a série de ramificações sequenciais, representada por plantas de porte ereto dos grupos Spanish e Valência (GODOY et al., 1999). As cultivares pertencentes ao grupo Valência, como Tatu são caracterizadas por porte ereto, pouca ramificação e precocidade, apresentando ciclo de 90 a 110 dias em clima tropical (ALVAREZ et al., 2005).

A cultura do amendoim é conhecida principalmente pela produção de grãos, sendo seu principal produto comercial, entretanto, a parte aérea é uma alternativa para utilização na alimentação animal conforme muito utilizado com a *Arachis pintoi*, que além da fixação do nitrogênio, as leguminosas também contribuem para o aumento do teor de proteína bruta ingerida pelos animais quando incorporado às pastagens (PARIS et al., 2009). Dessa forma, as espécies de *Arachis* são leguminosas tropicais interessantes, com alto valor como forrageira e densa cobertura do solo, chamadas “alfafa das savanas”, em virtude de seu valor nutritivo e sua palatabilidade (VALLE, 2001) As partes aéreas das plantas (hastes e folhas) de culturas bem conduzidas podem ser usadas na alimentação animal na forma de feno (GODOY et al., 1982).

Ao ser avaliado o valor nutritivo do feno de amendoim (*Arachis hypogaea* L.), para alimentação de ovinos, foi observado que este é uma excelente alternativa, sendo de qualidade superior em relação a outras forragens usualmente utilizadas (KHAN et al., 2013). A parte aérea de amendoim apresenta bons índices de qualidade (em média 13,3% de PB e 62,4% de material orgânico digestível). Dessa forma o amendoim representa uma alternativa

Marcos Peniche Barbosa, Jorge – Sistemas de produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para ganhos em fitomassa e grãos

para alimentação de ruminantes, desde que forneça quantidades de forragem após a produção dos grãos (ROCHA, 1995).

Intervalos de corte é fator relevante, pois interferem nos componentes de produção (CRESTANI, 2011; GOBBI et al, 2011; SANTOS, 2012). Em estudo realizado por Polo (2000) observou-se que o rendimento de matéria seca (MS) e porcentagem de proteína bruta (PB) com intervalo de corte, entre 30, 60 e 90 dias, apresentou 1,5, 2,3 e 2,4 t ha⁻¹ de MS e 21,2, 17,2 e 15,4 % de PB, respectivamente. Sendo assim, percebe-se que o aumento do intervalo de corte, provoca o aumento do rendimento de MS e diminui a porcentagem de PB. Afonso et al. (2007), ao estudarem o rendimento e valor nutritivo do amendoim-forrageiro, relataram elevação no teor de PB e redução com o aumento de intervalos de corte, tendo valores médios entre 18 a 26% e para PB.

Vacas em lactação ao serem alimentadas com fenos de alfafa ou feno de amendoim produziram leite nas mesmas quantidades e características em componentes demonstrando o potencial do feno de amendoim na alimentação animal (RUKKWAMSUK et al., 2010). Também foi verificado que ao depender da época de retirada da parte aérea, esta pode conter diferentes níveis de proteína bruta, sendo constatado que ao sofrer o corte ao 136 e 160 dias após plantio foi verificado uma redução no teor de proteína, sendo 11% e 8% respectivamente (ARSLAN, 2005). Plantas de amendoim quando tiveram sua parte aérea retirada nas fases vegetativas não alteraram a produção final de grãos, podendo-se considerar que a realização de um corte para coleta de forragem não prejudicou significativamente o rendimento de grãos, permitindo o aproveitamento de parte da produção de forragem mais cedo (GOMES et al., 2009). A Possibilidade do cultivo com uma finalidade a mais além da produção de grão para região Nordeste, onde as adversidades climáticas são expressivas, consistindo na cultura do amendoim uma alternativa agrícola viável devido ao fácil manejo, ciclo curto e mercado receptivo (MELO FILHO, 2010).

Neste sentido, busca-se alternativas para alimentação animal no nordeste brasileiro, em quantidade suficiente para a evolução do rebanho, e qualidade que supra as necessidades proteicas e energéticas necessárias, assim o amendoim enquadra-se nesta alternativa, pois ao ser colhido ainda possui hastes e folhas em pleno desenvolvimento, consistindo o nitrogênio como o elemento mais absorvido pelas plantas, faz parte da clorofila, sendo fundamental no processo fotossintético e está presente nos aminoácidos que atuam na síntese de proteínas estruturais e funcionais enriquecendo a forragem com alto valor proteico (FERRARI NETO et al., 2012).

Esta alternativa oferece aos agricultores uma excelente oportunidade de obter uma produção de grão para alimentação e a utilização da parte aérea para produção de forragem, sendo armazenado na forma de feno para alimentação do rebanho em épocas de estiagem e escassez de alimento. A aptidão do amendoim para produção de forragem e grãos foi estudada por Gomes et al. (2009) e observaram o duplo propósito com sucesso da capacidade das plantas de oferecer dupla produção com excelentes características nutricionais beneficiando concomitantemente o produtor e seus animais.

Assim verifica-se na produção de amendoim uma excepcional alternativa para os produtores do agreste pernambucano, produzindo a cultura com duplo propósito, grãos de excelente qualidade e significativa quantidade de feno para alimentação do rebanho, sendo o objetivo desta pesquisa avaliar o efeito da época de corte e uso de fitoestimulante *Stimulate*[®] sobre a qualidade do grão e forragem de amendoim.

4.2 Material e Métodos

4. 2.1 Localização do experimento

O experimento foi conduzido no ano agrícola 2016/2018, sendo realizados dois experimentos, no município de Garanhuns-Pernambuco (Agreste Meridional), com coordenadas 08°53'19" S e longitude de 36°37'34" O, altitude de 958 m. O solo da área experimental é classificado como Argissolo Amarelo de textura franco-argilo-arenoso (EMBRAPA, 2013). Na região, o clima predominante é do tipo As', que equivale a um clima tropical com estação seca de verão e chuvosa de inverno, de acordo com a classificação de Köppen. A precipitação média anual é de 1.038 mm, concentrada nos meses de maio a junho, e a temperatura média anual de 20°C. A umidade relativa varia entre 75 a 83% (ANDRADE et al., 2008; INMET, 2017). As avaliações foram conduzidas em condições de campo e de laboratório (CENLAG – Centro Laboratorial de Apoio à Pesquisa, da Unidade Acadêmica de Garanhuns/UAG), da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), utilizando-se a cultura oleaginosa do amendoim (*Arachis hypogaea* L) em sistemas de plantio. O primeiro experimento foi implantado durante o verão, sendo efetuado o plantio em novembro de 2016 e retirado de campo em março de 2017. O segundo experimento foi realizado no inverno, sendo efetuado o plantio em junho de 2017 e retirado de campo em novembro de 2017.

Marcos Peniche Barbosa, Jorge – Sistemas de produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para ganhos em fitomassa e grãos

Os dados climáticos referentes à precipitação pluvial e temperatura dos meses de condução do experimento, novembro de 2016 a março de 2017 e para o segundo plantio junho a novembro de 2017, estão apresentados na Figura 1-A e 1-B, respectivamente. Os dados foram obtidos através da estação meteorológica automática A322 de Garanhuns- PE, do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2017).

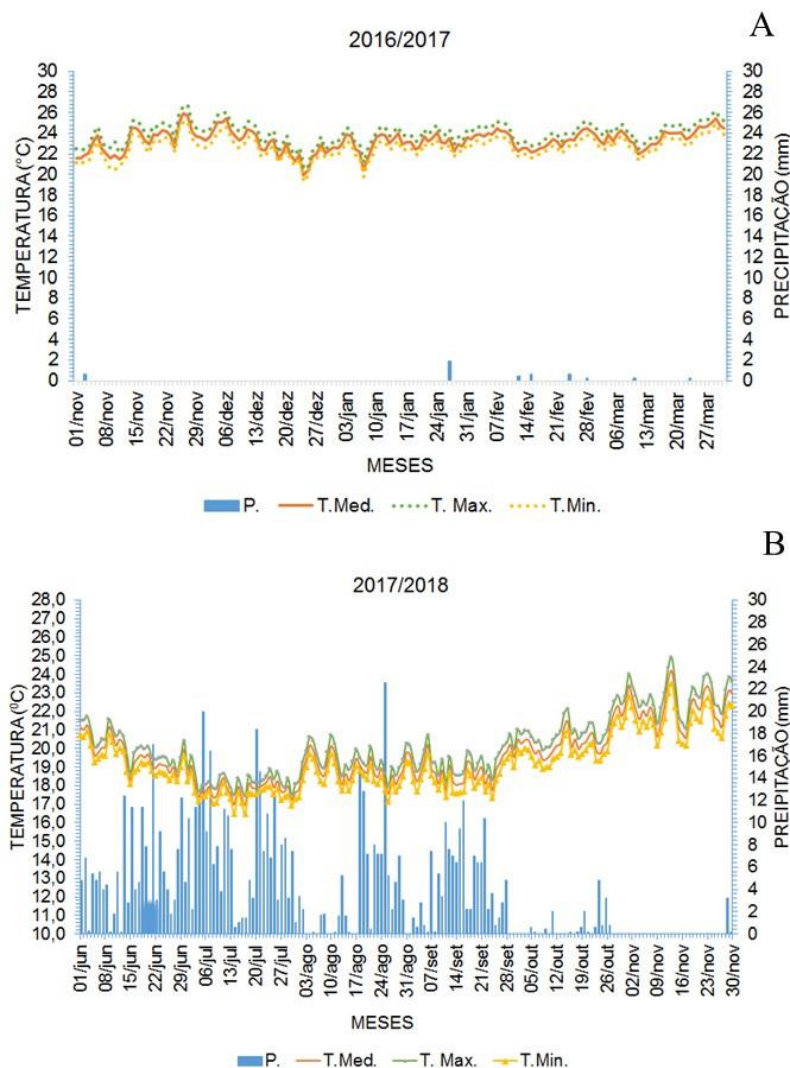


Figura 1. Dados climáticos do plantio de verão 2016/2017 (A) e dados climático do plantio de inverno 2016/2017 (B).

3.2.2 Material vegetal

Foram utilizadas quatro cultivares de amendoim, sendo duas de hábito de crescimento ereto, Caiana e IAC Tatu ST, pertencentes à subespécie fastigiata e tipo morfológico valência, ambas possuem o ciclo precoce em torno de 90 a 110 dias, variando

Marcos Peniche Barbosa, Jorge – Sistemas de produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para ganhos em fitomassa e grãos

com a altitude e temperatura (GODOY, 1999; RAMOS, 2005). A denominação ST refere-se à seleção das sementes por tamanho, portanto compreende um material genético com potencial significativamente mais produtivo que a conhecida Tatu Comum (BOLONHEZY, 2007). A cultivar Caiana foi fornecida pelo produtor rural do estado de Alagoas Anderson Dantas. A cultivar IAC Tatu ST foi desenvolvida pelo Instituto Agrônomo de Campinas (IAC).

As cultivares de porte rasteiro foram fornecidas pelo Instituto Agrônomo de Campinas. Foram utilizadas as cultivares IAC 503 e IAC 886 com hábito de crescimento prostrado, sendo a duas fornecidas pelo o Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), ambas a cultivares pertencem à subespécie *hypogaea* e tipo morfológico Virgínia, são caracterizadas cultivares de ciclo tardio, obtendo sua maturação em torno de 135 a 140 dias e por possuírem alta produtividade, por este fato são mais utilizadas em plantio comercial (IAC, 2017).

3.2.3 Coleta das amostras de solo e tratos culturais

Foram feitas coletas de solo antes do semeio da cultura, com quatro amostras simples, procedendo-se à mistura e envio de amostra composta para o laboratório de análise de química de solo Terra Analise para Agropecuária de Goiânia (Tabela 1).

Tabela 1. Caracterização química e física do solo do plantio de verão (2016/1017) e do plantio de inverno (2017).

Análise física								
	Argila	Silte			Areia			
Área 2016/2017	25%	15%			60%			
Área 2017	24%	19%			57%			
Análise química								
	pH	P	Mg	Ca	Al	Na	K	H+Al
	(mg dm ⁻³) (cMolc dm ⁻³)						
Área 2016/2017	5,3	31	0,4	1,8	0	5	0,44	1,6
Área 2017	5,6	27	0,7	1,2	0	6	0,6	1,4

Fonte: laboratório de análise de química de solo Terra Analise para Agropecuária de Goiânia

A adubação foi realizada de acordo com a recomendação de adubação para o estado de Pernambuco, desenvolvida pelo Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA) sendo realizado adubação antes do plantio na quantidade de 20 Kg ha⁻¹ de nitrogênio, 40 Kg ha⁻¹ de fósforo e 20 Kg ha⁻¹ potássio (CAVALCANTI, 2008). O Nitrogênio foi empregado por meio de ureia seguindo a recomendação mínima para a cultura do amendoim e os tratos

Marcos Peniche Barbosa, Jorge – Sistemas de produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para ganhos em fitomassa e grãos

culturais, como capinas e controle de pragas e doenças, foram aplicados quando constatado por visitas e amostragens no início de danos econômicos. Foi empregada irrigação nos períodos de estiagem e quando foi constatado déficit hídrico.

3.2.4 Delineamento experimental

Para o primeiro plantio foi utilizado o delineamento em blocos ao acaso, em esquema de subsubparcela de 4x2x2 sendo quatro cultivares, com e sem fitoestimulante, e dois períodos de corte. As cultivares foram IAC Tatu ST e Caiana (crescimento vertical) e IAC 886 e IAC 503 (crescimento prostrado) e as épocas de corte foram, no florescimento e na colheita e com e sem emprego de fitoestimulante comercial *Stimulate*[®]. O primeiro experimento contém quatro blocos com área de 44,8 m² cada, totalizando uma área de 179,2 m². As cultivares IAC Tatu ST e Caiana foram semeadas no espaçamento de 0,10 m entre plantas e 0,50 m entre linhas, a cultivar IAC 503 e IAC 886 foram semeadas no espaçamento de 0,10 m entre plantas e 0,60 m entre linha, totalizando 200.000 plantas por ha⁻¹ para as variedades de porte ereto, e 166.600 plantas por ha⁻¹ para as de porte prostrado. O corte para a obtenção de fitomassa da parte aérea também foi realizado no florescimento da cultura a 15 cm do solo com auxílio de régua métrica de 50 cm e tesoura de poda. Para o segundo plantio foi utilizado o delineamento em blocos ao acaso, em esquema de subsubparcela de 3x2x2 sendo três cultivares, com e sem fitoestimulante e dois períodos de corte. As cultivares foram IAC Tatu ST e Caiana (crescimento vertical) e IAC 503 (crescimento prostrado) e as épocas de corte foram, no florescimento e na colheita, com e sem emprego de fitoestimulante comercial *Stimulate*[®]. O corte para a obtenção de fitomassa da parte aérea também foi realizado no florescimento da cultura a 15 cm do solo com auxílio de régua métrica de 50 cm e tesoura de poda. O experimento apresentou quatro blocos com área de 35,2 m² cada, totalizando uma área de 140,8 m², o espaçamento e a densidade de plantas foi o mesmo do plantio anterior. As sementes foram adquiridas no Instituto Agrônomo de Campinas (IAC).

O tratamento com fitoestimulante recebeu aplicação via semente na dosagem de 750 mL ha⁻¹ 16 horas antes do plantio (na tarde do dia anterior ao plantio) das sementes, para o tratamento sem fitoestimulante foi aplicado água destilada na mesma quantidade do fitoestimulante ao mesmo tempo.

4.2.4 Análises químico - bromatológicas

As análises químicas constarão de: matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), utilizando as metodologias descritas por Detmann et al. (2012), já a determinação da fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), foi realizada segundo a recomendação de Van Soest et al. (1994). Todas as amostras de grãos para a realização de FDN e FDA e proteína bruta foram desengorduradas.

4.2.5 Massa seca de folha (MSF) e grãos (MSG)

Após a determinação da matéria seca (MS) do amendoim as plantas e os grãos foram moídos em moinho (tipo micro – Wiley – Marconi), com classificação por tamanho em peneira de 2 mm. Para determinação da MS, foram pesadas 2g das amostras secas ao ar e colocadas em cadinhos em duas repetições, posteriormente foram colocados na estufa a 105°C ficando nesse ambiente por volta de 16 horas (uma noite) e logo após foi feita a pesagem utilizando balança analítica com precisão de 0,0001 g (DETMANN et al., 2012).

4.2.6 Matéria Mineral de folha (MMF) e grãos (MMG)

Para se determinar o material mineral ou cinzas às amostras de feno e grãos foram colocadas em cadinhos (secos em estufa 105°C por duas horas, em seguida resfriados por 30 minutos em dessecador e pesados) 2 gramas da amostra seca do feno e do grão. Posteriormente foram levados a mufla (600°C) para queima do material por quatro horas e pesados em seguida. Já a matéria orgânica corresponde ao complemento da matéria mineral, onde foi calculado por meio da seguinte fórmula: $\%MO = 100 - \%MM$ (DETMANN et al., 2012).

4.2.7 Extrato etéreo de folha (EEF) e grãos (EEG)

Após a biomassa seca da parte aérea (BSPA) e os grãos foram moídos em moinho (tipo micro – Wiley – Marconi), com classificação por tamanho em peneira de 1mm, incluindo todas as partes das plantas cortadas, tendo-se o cuidado de não destacar as folhas ou não passar só caule, uniformizando todo o conteúdo moído para posteriormente ser pesado 1 g para determinação dos lipídios em aparelho extrator Soxhlet em refluxo por

Marcos Peniche Barbosa, Jorge – Sistemas de produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para ganhos em fitomassa e grãos

4 lavagens para as folhas e 6 lavagens para o grão, utilizando éter de petróleo como solvente, com amostras em duplicatas de acordo com o procedimento (920.29) descrito em normas analíticas da (AOAC) Association of Official Analytical Chemists (1990). Na determinação do extrato etéreo a análise consistiu de três etapas distintas: extração, remoção e pesagem. Na primeira etapa procedeu-se a extração da fração apolar do alimento por refluxo contínuo de um solvente orgânico, no qual foi utilizado o Éter de petróleo. Sequencialmente realizou-se a remoção do solvente por evaporação, com posterior avaliação da massa de compostos apolares extraída.

4.2.8 Proteína Bruta de folha (PBF) e grão (PBG)

A parte aérea e os grãos provenientes de cada tratamento e repetição foram moídos em moinho tipo Micro – Wiley (Marconi), com classificação de peneira de 1 mm, sendo posteriormente o material pesado, foi utilizando-se o método de Kjeldahl, na quantificação de nitrogênio total, conforme recomendação da AOAC, sendo realizado em três etapas distintas: digestão, destilação e titulação. Foram analisadas subamostras de 0,1 g moída, provenientes de amostras de folhas e dos grãos de cada repetição. As amostras de feno e de grãos de amendoim moída foram acondicionadas em tubos de ensaio micro Kjeldahl, junto com 2 g de uma mistura catalítica (sulfato de sódio e sulfato de cobre) na proporção 10:1 e 3 mL de ácido sulfúrico puro para análise (PA). Estes tubos foram levados para aquecimento em um bloco digestor para a fase de digestão da matéria orgânica. O aquecimento foi gradual e assim que a temperatura de 350 °C foi atingida, o material permaneceu a esta temperatura constante por mais 2 horas. Após a obtenção do material digerido, iniciou-se a fase de destilação da amônia liberada e, após a reação com hidróxido de sódio 500 g/L, foi recolhida em solução de ácido bórico a 4%. A titulação foi realizada em solução-padrão de ácido clorídrico a 0,02 N. Obteve-se para esse procedimento uma recuperação de 99,7% de nitrogênio. Para o cálculo da conversão de nitrogênio em proteínas, foi utilizado multiplicando-se o teor de nitrogênio pelo fator 6,25. Assim, o teor de proteína bruta da folha (PBF) e de proteína bruta de grão (PBG), foi obtido com base na matéria seca de acordo com método de Kjeldahl protocolo (984.13) descrito em normas analíticas da (AOAC, 1990).

4.2.9 Fibra em detergente neutro de folha (FDNF) e grão (FDNG)

A biomassa seca da parte aérea e dos grãos foram moídas em moinho (tipo micro–Willey–Marconi) com classificação por tamanho em peneira de 1 mm, posteriormente pesada 1 g em duplicata respectivo a cada repetição, acondicionadas as amostras de 1 g em sacos de tecido não tecido (TNT) devidamente identificados e posteriormente lacrado, acondicionados os cacos de TNT em potes específicos para realização do procedimento adicionando-se a solução de detergente neutro, sendo em seguida levados para a autoclavagem a temperatura de 111 °C por 40 minutos. Posteriormente, ao serem retirados da autoclave, os sacos foram lavados em água destilada a temperatura de 100 °C, em que este procedimento de lavagem para retirada da solução de detergente neutro foi realizado até a retirada por completo da solução, para finalizar as lavagens as amostras de fibra em detergente neutro foram lavadas com acetona a fim de remover qualquer resíduo, em seguida, foram levados à estufa de secagem por 16 horas a 105 °C atingindo peso constante. Após a secagem os sacos foram acondicionados em dessecador e pesados em balança analítica para determinação do resíduo e por diferença calculada a percentagem de fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) (VAN SOEST, 1994).

4.2.10 Fibra em detergente ácido folha (FDAF) e grão (FDAG)

Os resultados foram obtidos após a avaliação anterior (fibra em detergente neutro - FDN) de modo sequencial, ou seja, utilizando as mesmas amostras da avaliação de FDN, sendo as amostras acondicionadas em potes e posteriormente adicionadas à solução de detergente ácido, procedendo aos passos descritos para avaliação anterior, isto é, realização da autoclavagem e após a retirada da autoclave lavadas em água destilada e acetona, posteriormente as amostras foram secas em estufa para determinação do peso constante e pesada em balança analítica para determinação da quantidade de fibra insolúvel em detergente ácido (FDA) (VAN SOEST, 1994).

4.2.11 Análise estatística

O delineamento experimental foi em bloco ao acaso no esquema de subparcela 4x2x2 para o primeiro plantio, sendo 4 cultivares, duas épocas de corte, com e sem fitoestimulante. No segundo plantio foi utilizado o mesmo delineamento no esquema de subparcela 3x2x2 sendo 3 cultivares, duas épocas de corte, com e sem fitoestimulante. Para análise estatística

Marcos Peniche Barbosa, Jorge – Sistemas de produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para ganhos em fitomassa e grãos

foi isolado o fator fitoestimulante. Os dados foram analisados estatisticamente usando ANAVA para investigar o significado das diferenças de efeitos dos cortes sobre análise química bromatológica. As diferenças significativas foram comparadas usando o teste de Tukey com uma probabilidade de 5%, utilizando o software SISVAR.

4.3 Resultados e discussão

4.3.1 Bromatologia de folha

Para matéria seca de folhas (MSF) todas as cultivares apresentaram valores aceitáveis, variando entre 88% a 91,9 % (BUTOLO, 2002; GOES et al., 2004). Porém observaram-se que no plantio de verão (Figura 2A) as cultivares IAC 886, IAC 503 e Caiana, que não sofreram corte, foram deferidas estatisticamente as que foram cortadas no florescimento (Tabela 2). A época ideal para o processo de fenação é quando a forrageira apresentar um maior teor de matéria seca, em torno de 70 a 100 dias de crescimento seria a época ideal (NASCIMENTO, 2006).

O teor de MSF tanto no verão quanto no inverno ficou em média de 90%, não havendo influência das condições climáticas, haja vista que Andrade et al. (2002), afirmam que a produção de matéria seca decresce com a redução dos níveis de radiação. Silva, (2011), ao trabalhar o potencial nutricional da cultura do amendoim na Bahia, obteve média de 91,9 % de matéria seca na folha. Neste caso todas as cultivares estudadas, se apresentam como uma boa alternativa para utilização em regiões que apresentam precipitações acima das médias normais esperadas, bem como em épocas que ocorrem incidências de chuvas para uma determinada região. Cabe salientar que as cultivares IAC 886 e IAC 503 são adaptadas para região sudeste, e no presente estudo apresentaram porcentagem semelhante a encontrado por Fernandes et al. (2011), no estado de São Paulo, com média de 90% de MSF.

Tabela 2. Quadrados médios e coeficientes de variação experimental para análise bromatológica da folha, matéria seca da folha (MSF), matéria mineral da folha (MMF), proteína bruta da folha (PBF), fibra detergente neutro da folha (FDNF) e fibra detergente ácida da folha (FDAF) de cultivares de amendoim avaliados no plantio de verão 2016/2017 e inverno 2017/2018 em Garanhuns, Pernambuco.

PLANTIO DE VERÃO COM FITOESTIMULANTE 2016/2017						
Quadrado Médio						
FV	GL	MSF	MMF	PBF	FDNF	FDAF
Bloco	3	0,987	0,363	2,3310	1,07166	3,6616

Marcos Peniche Barbosa, Jorge – Sistemas de produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para ganhos em fitomassa e grãos

Cultivar	3	3,410**	4,762*	17,0911**	43,01166*	5,2250 ^{NS}
Erro 1	9	0,471	1,1761	1,287	4,7883	3,2033
Corte	1	78,75**	27,93**	3130,3**	431,80**	1,126 ^{NS}
Corte*Cultivar	3	7,705**	3,115 ^{NS}	17,58**	10,4116**	6,8100 ^{NS}
Erro 2	12	0,404	3,7183	241,76	1,006	4,077
CV % Parcela		0,75	9,27	4,64	4,21	7,02
CV % Subparcela		0,69	11,14	4,17	1,93	7,9

PLANTIO DE VERÃO SEM FITOESTIMULANTE 2016/2017

Quadrado Médio						
FV	GL	MSF	MMF	PBF	FDFN	FDAF
Bloco	3	8,118	1,6161	4,644	0,2829	1,6654
Cultivar	3	5,913 ^{NS}	2,8794**	1,914 ^{NS}	104,0627**	13,8361*
Erro 1	9	9,836	0,407	2,3522	4,1206	1,7098
Corte	1	129,202**	37,19**	3232,08**	614,08**	1,500 ^{NS}
Corte*Cultivar	3	20,0786 ^{NS}	1,996 ^{NS}	16,624**	95,5250**	14,7233 ^{NS}
Erro 2	12	7,56	1,27	1,886	1,182	4,116
CV % Parcela		3,45	5,65	6,21	4,07	5,37
CV % Subparcela		4,02	9,9	5,56	2,18	8,33

PLANTIO DE INVERNO COM FITOESTIMULANTE 2017/2018

Quadrado Médio						
FV	GL	MSF	MMF	PBF	FDFN	FDAF
Bloco	3	21,8227	0,139	2,9811	2,0738	10,3172
Cultivar	2	37,208 ^{NS}	11,438**	14,153*	15,8472*	31,5072 ^{NS}
Erro 1	6	25,0931	0,453	1,953	1,1355	8,9113
Corte	1	21,281 ^{NS}	0,281 ^{NS}	1066,66**	16,627**	191,4**
Corte*Cultivar	2	43,695 ^{NS}	3,905 ^{NS}	23,515**	9,3272*	20,2438 ^{NS}
Erro 2	9	21,829	1,428	2,125	1,187	6,380
CV % Parcela		5,63	6,55	6,3	2,77	15
CV % Subparcela		5,25	11,63	6,57	2,83	12,69

PLANTIO DE INVERNO SEM FITOESTIMULANTE 2017/2018

Quadrado Médio						
FV	GL	MSF	MMF	PBF	FDFN	FDAF
Bloco	3	26,039	0,751	1,14	5,7816	1,0272
Cultivar	2	54,900 ^{NS}	10,870**	6,5829 ^{NS}	23,660 ^{NS}	1,6688 ^{NS}
Erro 1	6	26,4859	0,418	1,837	3,9491	3,7305
Corte	1	30,826 ^{NS}	0,806 ^{NS}	1034,09**	38,135*	153,125**
Corte*Cultivar	2	42,217 ^{NS}	0,730 ^{NS}	17,8629**	114,4422**	56,4866**
Erro 2	9	25,553	1,531	0,703	5,716	2,869
CV % Parcela		5,77	6,17	6,01	4,92	8,7
CV % Subparcela		5,67	11,80	3,7	5,92	7,60

^{NS}, ** e * não significativo e significativos a 1 e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

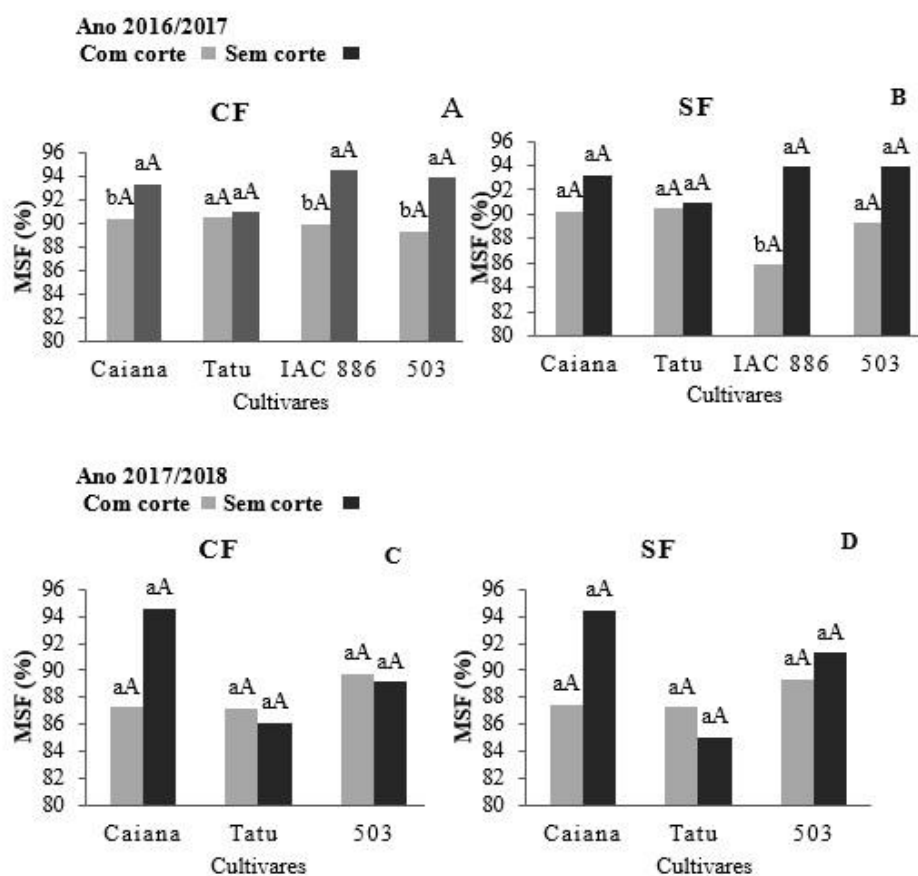


Figura 2. Matéria seca de folhas (MSF) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (A) e na ausência de fitoestimulante (B) com corte e sem corte no verão. Matéria seca de folhas (MSF) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (C) e na ausência de fitoestimulante (D) com corte e sem corte no inverno. Letras minúsculas avaliam cortes dentro das cultivares. Letras maiúscula avaliam cultivares dentro de cortes.

Investigando-se a percentagem de matéria mineral da folha (MMF) no plantio de verão (Figura 3A e 3B) observou-se que a cultivar Caiana apresentou diferença estatística ao nível de 5% de probabilidade, quando se faz a avaliação dos cortes dentro da cultivar tanto com ou sem fitoestimulante, onde a cultivar Caiana que não sofreu corte apresentou média de 13,6%. No plantio de inverno as cultivares não sofreram grande influência do fitoestimulante, porém a cultivar Caiana ao sofrer o corte, destacou-se diferenciando das demais cultivares. Este resultado pode estar relacionado ao fato da cultivar Caiana durante os dois plantios não sentir altas temperatura, altas precipitações e pouca incidência de radiação solar, apresentando crescimento vigoroso e qualidade vegetativa, não sentido efeito de condições bióticas e abióticas. Este resultado só vem comprovar que forragens produzidas ainda no período

Marcos Peniche Barbosa, Jorge – Sistemas de produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para ganhos em fitomassa e grãos

vegetativo da cultura apresentam uma menor porcentagem de matéria mineral se comparado, com a planta em completo desenvolvimento.

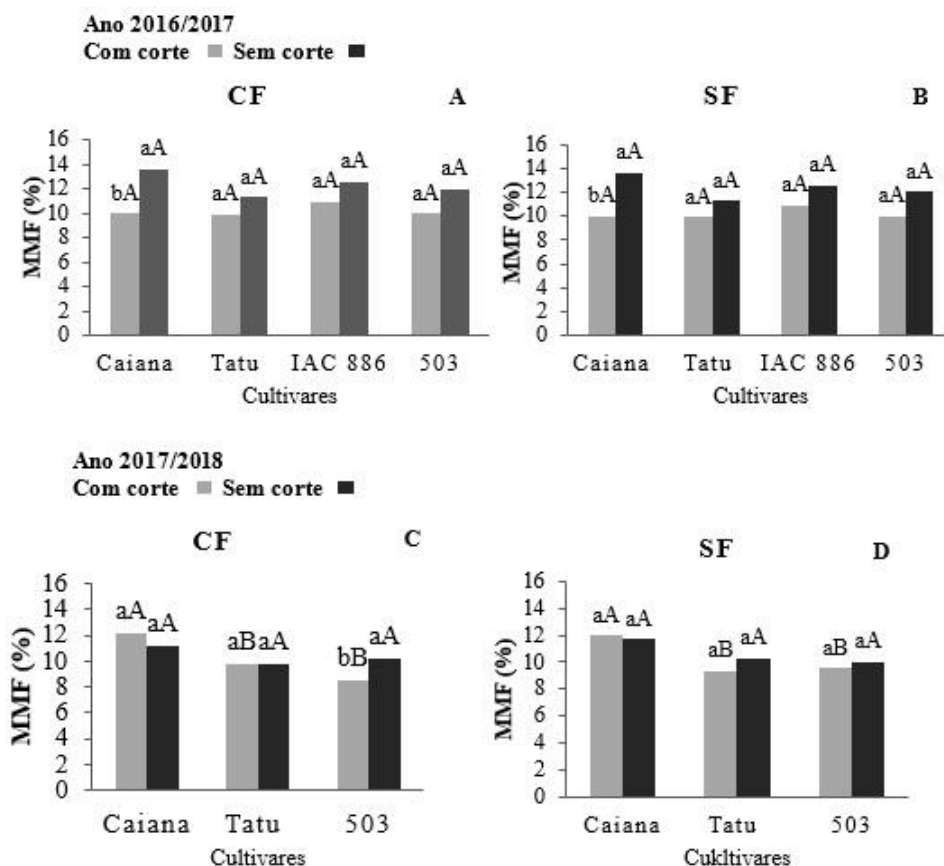


Figura 3. Matéria mineral de folhas (MMF) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (A) e na ausência de fitoestimulante (B) com corte e sem corte no verão. Matéria mineral de folhas (MMF) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (C) e na ausência de fitoestimulante (B) com corte e sem corte no inverno.

Letras minúsculas avaliam cortes dentro das cultivares.

Letras maiúscula avaliam cultivares dentro de cortes.

Para o teor de proteína bruta da folha (PBF) no plantio de verão (Figura 4A e 4B) e de inverno (Figura 4C e 4D) todos os tratamentos obtiveram resultados semelhantes, onde houve forte influência do corte, apresentando cerca de 50% maior que o tratamento que não receberam corte, demonstrando diferença estatística (Tabela 2). Esses resultados estão diretamente ligados aos valores de matéria seca (Figura 1), onde apresentam valores inversamente proporcionais aos de proteína. Oliveira (1987) testando épocas de cortes da soja aos 60, 75 e 90 dias após emergência para produção de forragem, concluíram que o corte mais tardio aumentou o rendimento de matéria seca, mas diminuiu o seu rendimento

Marcos Peniche Barbosa, Jorge – Sistemas de produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para ganhos em fitomassa e grãos

de proteína bruta da parte aérea da soja. Observamos que o teor de proteína bruta sofreu decréscimo com o aumento da idade da forrageira, estando de acordo com Van Soest, (1994) que cita o declínio nos nutrientes da planta com o avançar da idade. Os valores encontrados demonstram o elevado teor protéico desta leguminosa, caracterizando-a como boa opção de forrageira na alimentação de ruminantes, pois se apresenta como alternativa de alimento concentrado, ou seja, com alto valor energético.

Os baixos teores de PBF encontrados na planta no final do ciclo se deve ao fato das plantas encontrar-se em estádios avançados de desenvolvimentos e apresentarem baixa relação caule folha com média de 10% de PB (CANTO et al., 1998). Em contrapartida os teores elevados de PBF encontrados nesta pesquisa durante o corte no florescimento, está relacionado ao alto teor de nitrogênio acumulado neste período.

Esta pesquisa demonstra o potencial do gênero *Arachis hypogaea* ao apresentar média de 35% de PBF, em todas as cultivares, esse dado corrobora com a premissa de que esse gênero além produzir grãos se apresenta como uma fonte de proteína maior se comparado com o amendoim forrageiro *Arachis pintoi*, que foi desenvolvido especialmente para alimentação animal.

De acordo com Oliveira et al. (2005), Teixeira et al. (2010) e Fernandes et al. (2011) este gênero apresenta o teor de proteína em média de 25%, valor esse inferior aos obtidos nesta pesquisa. A recomendação de produção feno para o amendoim no período vegetativo vem sendo estudada em diversas literaturas, onde os intervalos de corte no florescimento ou na metade do ciclo da cultura influenciam diretamente na produção de proteína, assim como na fibra.

A proteína da forragem é um nutriente de fundamental importância na nutrição dos ruminantes, uma vez que fornece o nitrogênio necessário para reprodução das bactérias responsáveis pelo processo fermentativo que ocorrem no rúmen. Logo, para que haja uma adequada reprodução e atividade bacteriana no rúmen é necessário que a dieta contenha um mínimo de 8% de PB (SANTOS et al., 2013). Porém a cultura do amendoim apresenta teores maiores que o mínimo exigido, obtendo uma maior digestibilidade se comparado com gramíneas tropicais (GALINDO et al., 1999). Muitos dados experimentais ressaltam a melhoria da produção animal promovida pela presença da leguminosa seja pela participação direta deste vegetal na dieta do animal ou pelos efeitos indiretos relacionados com o aumento do aporte de nitrogênio ao ecossistema da pastagem.

Marcos Peniche Barbosa, Jorge – Sistemas de produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para ganhos em fitomassa e grãos

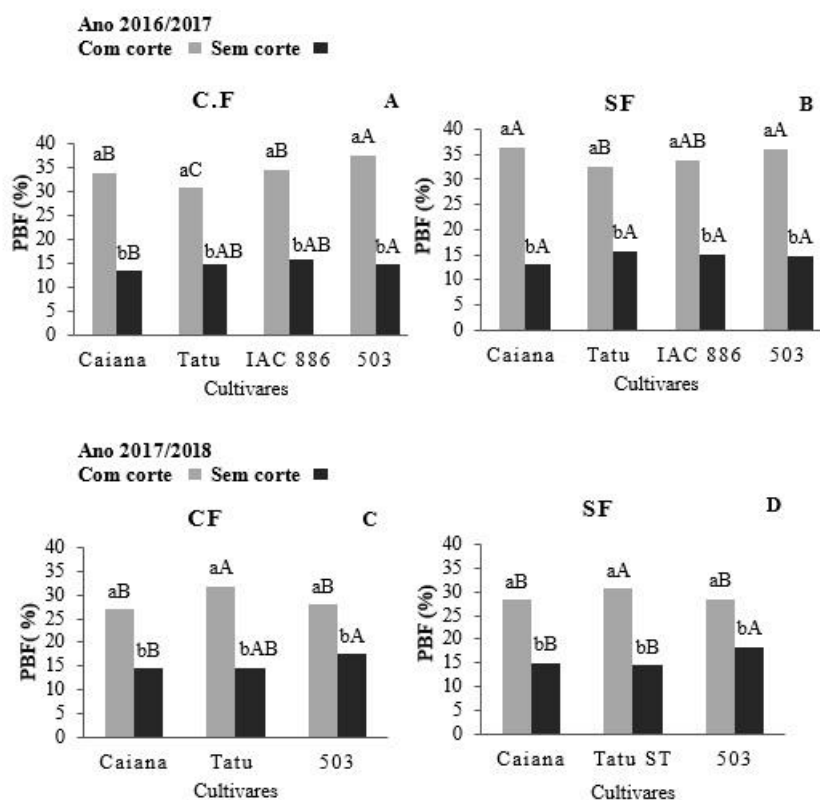


Figura 4. Proteína Bruta da folha (PBF) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (A) e na ausência de fitoestimulante (B) com corte e sem corte no verão. Proteína Bruta da folha (PBF) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (C) e na ausência de fitoestimulante (D) com corte e sem corte no inverno. Letras minúsculas avaliam cortes dentro das cultivares. Letras maiúscula avaliam cultivares dentro de cortes.

Para fibra e detergente neutro de folhas (FDNF) (Figura 5A e 5B), no plantio de verão as cultivares Caiana e IAC 503 apresentaram diferença estatística quando não receberam o corte, com média de 53% e 59% respectivamente, o mesmo ocorreu para a cultivar Caiana na ausência do fitoestimulante, apresentando média de 60% (figura 5B). No plantio de inverno o teor de FDNF reduziu em relação ao plantio de verão. Não havendo influência do fitoestimulante, porém as cultivares que não sofreram corte, Caiana (Figura 5C) e Caiana e Tatu (Figura 5D), com média de 43, 41 e 46 % respectivamente, apresentando diferença estatística em relação as que sofreram corte.

Em termos gerais a fibra constitui um termo exclusivamente nutricional que compreende os compostos indigestíveis ou de lenta indigestão que ocupam o espaço no trato gastrintestinal dos animais (UNDERSANDER et al., 1993). Em tese estes resultados estão relacionados com o teor de compostos fenólicos, como por exemplo, lignina que se elevaram com a idade da planta, dificultando o consumo e a digestibilidade da forragem, já que as

Marcos Peniche Barbosa, Jorge – Sistemas de produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para ganhos em fitomassa e grãos

mesmas compõem parte da fração indigestível contida na parede celular vegetal (DETMANN, 2010; FERNANDES et al, 2011).

Valores semelhantes aos desta pesquisa foram são descritos em vários estudos com amendoim, onde foram encontrados 54, 25 a 58,89 % de FDN (OLIVEIRA et al., 2005), 45% de FDN aos 70 dias de idade da planta (FERNANDES, 2011), 46,9% (SILVA et al., 2009) e 42% (TEIXEIRA et al., 2010). Os valores deste estudo também corroboram com percentual médio de 52, 8% de FDN da planta inteira de *Arachis Pinto* em diferentes estratos de pastejo (PARIS et al., 2008).

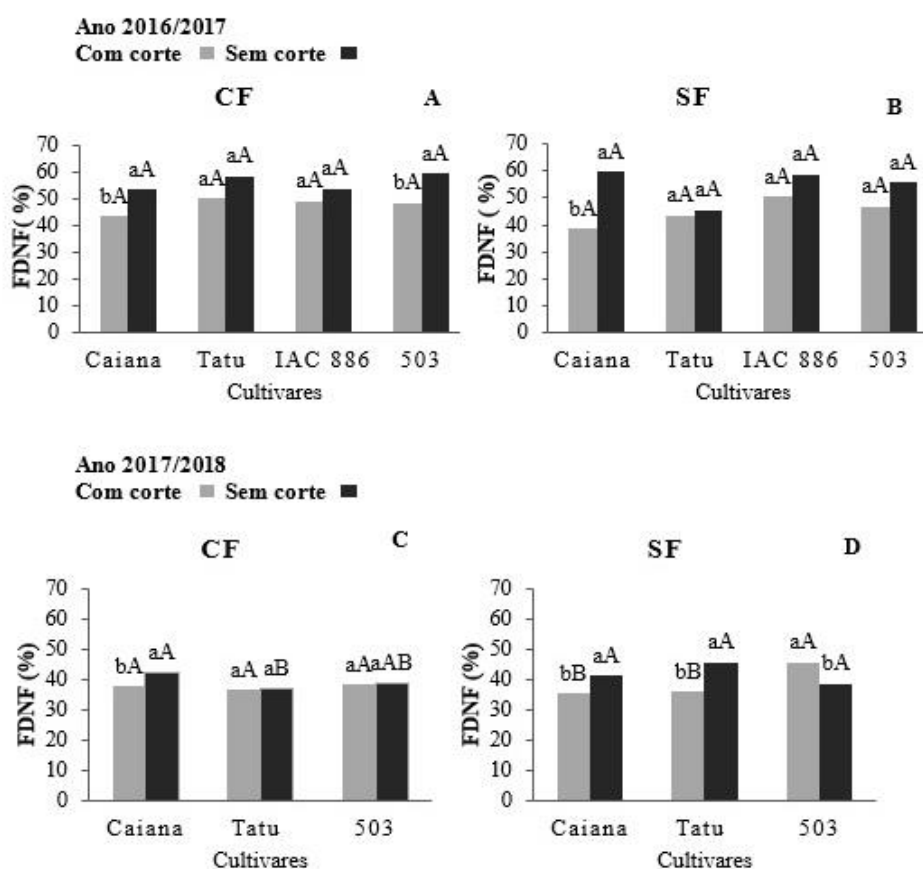


Figura 5. Fibra e detergente neutro de folhas (FDNF) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (A) e na ausência de fitoestimulante (B) com corte e sem corte no verão. Fibra e detergente neutro de folhas (FDNF) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (C) e na ausência de fitoestimulante (D) com corte e sem corte no inverno.

Letras minúsculas avaliam cortes dentro das cultivares.

Letras maiúscula avaliam cultivares dentro de cortes.

O Baixo teor de fibra em forrageiras significa maior consumo, devido ao menor enchimento físico do rúmen, e também maior digestibilidade pelo fato desta fração possuir

Marcos Peniche Barbosa, Jorge – Sistemas de produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para ganhos em fitomassa e grãos

a maior parte dos componentes que não são digeridos (LADEIRA et al., 2002). Portanto, torna-se necessário o seu conhecimento para a escolha da melhor idade de corte para que seu fornecimento aos animais não limite o consumo. O nível mínimo de FDN na dieta dos ruminantes deve ser em torno de 25% da matéria seca, para o funcionamento normal do rúmex. Já valores superiores a 60% correlacionam-se negativamente ao consumo de forragem, ou seja, quanto maior a concentração de FDN na forragem, menor o consumo de MS (MERTENS, 1994).

Em relação à fibra e detergente acida de folhas (FDAF) não houve diferença estatística entre as cultivares tanto no plantio de verão quanto no inverno, porém ao se avaliar o efeito dos cortes em cada cultivar, observa-se que a cultivar IAC 503 ao sofrer o corte apresentou média de 28% (Figura 6A), assim como a cultivar Caiana, porém com resultado análogo, onde a mesma sofre influência positiva ao não sofrer o corte, apresentando média de 27% de FDAF. De modo geral no plantio de verão as cultivares obtiveram média de 26% para todas as cultivares, e 20% no inverno.

O elevado percentual de FDA é fator negativo à qualidade da forragem, reduzindo a sua digestibilidade, sendo que os nutrientes permanecem ligados à fibra e, portanto, pouco disponíveis aos animais (VAN SOEST, 1994). O consumo de matéria seca das plantas forrageiras está relacionado ao seu teor de FDN, enquanto a digestibilidade da matéria seca está relacionada ao FDA, principalmente pela participação da lignina. Assim, o FDA indica a percentagem de material altamente indigestível presente na forragem. Baixos valores de FDA significam maior energia e alta digestibilidade, ou seja, maior valor energético da forragem, enquanto forragens com baixo FDN têm maior taxa de consumo do que aquelas de alto FDN (CARVALHO, 2006; MOURA et al., 2011; SANTOS et al., 2013).

As cultivares estudadas podem ser consideradas como de alta digestibilidade, se comparado com valores obtidos por Teixeira et al. (2010), que ao estudarem leguminosas forrageiras no nordeste brasileiro, foi constatado que o amendoim apresenta teores de carboidratos, celulose e hemicelulose em torno de 16% e lignina 9%, e de modo geral apresentou 26% de FDA, valor semelhante a médias obtidas nesta pesquisa. Porém trabalhos com a cultura do amendoim foram constatados média de 58% (PARIS et al., 2008), 45% (MOURA et al., 2011) e 37,48% (OLIVEIRA et al., 2005). É importante salientar que o valor bromatológicos da cultura pode variar entre região e entre cultivares.

Marcos Peniche Barbosa, Jorge – Sistemas de produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para ganhos em fitomassa e grãos

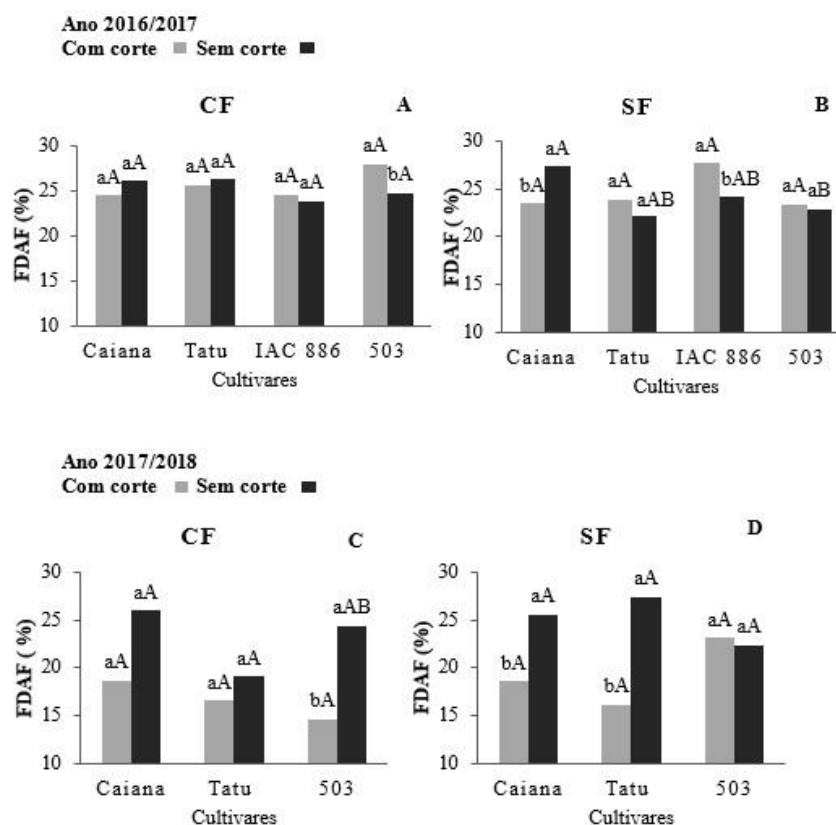


Figura 6. Fibra e detergente acida de folhas (FADF) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (A) e na ausência de fitoestimulante (B) com corte e sem corte no verão. Fibra e detergente acida de folhas (FADF) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (C) e na ausência de fitoestimulante (D) com corte e sem corte no inverno.

Letras minúsculas avaliam cortes dentro das cultivares.

Letras maiúscula avaliam cultivares dentro de cortes.

4.3.2 Bromatologia de grãos

Para Matéria Seca de grãos (MSG) não houve efeito dos cortes dentro das cultivares, porém no plantio de verão a cultivar Caiana com e sem corte (Figura 7A) apresentando média 95,9 e 95,1% respectivamente, e sem corte (Figura B), com 96%, sendo superior estatisticamente às demais cultivares (Tabela 3). O plantio de inverno não apresentou diferença estatística em todos os tratamentos (Figura 7C e 7D), além de apresentar médias abaixo das encontradas no verão. Sendo que no verão a média mínima foi de 89,68 % e no inverno a média foi de 87,3. A quantificação de matéria seca é uma das medidas mais importantes na análise de alimentos, pois a umidade de um alimento está relacionada com sua estabilidade, qualidade e composição (CHECCHI, 2003).

Marcos Peniche Barbosa, Jorge – Sistemas de produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para ganhos em fitomassa e grãos

Os valores encontrados nesta pesquisa são aceitáveis e apresentam-se dentro de valores obtidos em diversos estudos com amendoim, onde foram encontradas médias de 91,9 % (HERNANDEZ et al., 2002), 91,91% (SILVA, 2011), 89,55 (ARAÚJO, 2008) e para soja 90,52 % (GOES et al., 2008).

Grãos de soja podem ser considerados os principais fornecedores de proteína nas rações balanceadas para animais (SILVA, 2006). Porém Goes et al. (2004) e Butolo, (2002), ao trabalharem com formulação de volumoso para alimentação, afirmam que o amendoim apresenta teor de matéria seca ideal de 91,9%, conferindo um teor de proteína em torno de 43,1 %, mostrando que amendoim pode ser um grande fornecedor de proteína.

Tabela 3. Quadrados médios e coeficientes de variação experimental para análise bromatológica da folha, matéria seca de grãos (MSG), matéria mineral de grãos (MMG), extrato etéreo de grãos (EEG), proteína bruta de grãos (PBG), fibra detergente neutro de grãos (FDNG) e fibra detergente acida de grãos (FDAG) de cultivares de amendoim avaliados no plantio de verão 2016/2017 e inverno 2017/2018 em Garanhuns, Pernambuco

PLANTIO DE VERÃO COM FITOESTIMULANTE 2016/2017							
Quadrado médio							
FV	GL	MSG	MMG	EEG	PBG	FDNG	FDAG
Bloco	2	0,634	0,01667	0,3154	1,2187	1,4079	0,1216
Cultivar	3	15,015**	0,1144 ^{NS}	16,631**	13,9094*	47,1593**	7,3126**
Erro 1	6	0,542	0,05111	0,4581	1,9198	1,6268	0,2638
Corte	1	1,306 ^{NS}	0,081 ^{NS}	0,010 ^{NS}	0,960 ^{NS}	12,760**	1,550*
Corte*Cultivar	3	0,2122 ^{NS}	0,0850 ^{NS}	0,7993 ^{NS}	9,3366**	89,3048**	1,4904*
Erro 2	8	0,59	0,022	1,053	0,696	0,786	0,204
CV % Parcela		0,79	8,59	1,71	2,45	6,52	9,3
CV % Subparcela		0,82	5,75	2,59	1,47	4,53	8,18

PLANTIO DE VERÃO SEM FITOESTIMULANTE 2016/2017							
Quadrado médio							
FV	GL	MSG	MMG	EEG	PBG	FDNG	FDAG
Bloco	2	2,482	0,0116	0,445	2,2254	3,7912	0,4087
Cultivar	3	23,290*	0,1681*	23,058**	18,968*	42,461**	2,8316 ^{NS}
Erro 1	6	4,59	0,277	0,396	3,883	2,970	0,7537
Corte	1	0,150 ^{NS}	0,010 ^{NS}	0,0004 ^{NS}	0,303 ^{NS}	14,883*	1,306 ^{NS}
Corte*Cultivar	3	4,078 ^{NS}	0,0904 ^{NS}	3,5681 ^{NS}	3,287 ^{NS}	99,558**	0,4900 ^{NS}
Erro 2	8	1,588	0,030	1,473	2,993	1,875	0,816
CV % Parcela		2,3	6,13	1,57	3,47	8,12	16,46
CV % Subparcela		1,35	6,41	3,02	3,05	6,45	17,13

PLANTIO DE INVERNO COM FITOESTIMULANTE 2016/2017							
QM							
FV	GL	MSG	MMG	EEG	PBG	FDNG	FDAG
Bloco	2	2,906	0,0605	1,2205	9,6816	4,0672	0,2772
Cultivar	2	10,006 ^{NS}	0,2205 ^{NS}	43,5405**	218,585**	39,7105**	4,9688 ^{NS}
Erro 1	4	5,8013	0,0388	2,2238	2,1716	1,2813	1,3455

Marcos Peniche Barbosa, Jorge – Sistemas de produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para ganhos em fitomassa e grãos

Corte	1	5,335 ^{NS}	0,027 ^{NS}	1,227 ^{NS}	1,933 ^{NS}	55,827**	1,560 ^{NS}
Corte*Cultivar	2	3,662 ^{NS}	0,0105 ^{NS}	0,3272 ^{NS}	2,5072 ^{NS}	36,5005**	2,7755 ^{NS}
Erro 2	6	1,596	1,012	0,430	2,429	1,047	0,970
CV % Parcela		2,81	7,2	3,96	2,31	5,2	14,67
CV % Subparcela		1,47	4,13	1,74	2,45	4,70	12,46

PLANTIO DE INVERNO SEM FITOESTIMULANTE 2016/2017

FV	QM						
	GL	MSG	MMG	EEG	PBG	FDNG	FDAG
Bloco	2	101,457	0,0155	7,3538	6,5505	1,8472	6,5838
Cultivar	2	47,0838 ^{NS}	0,1705*	46,6372**	137,270**	65,3622**	64,6022**
Erro 1	4	26,643	0,0105	0,458	5,9763	0,8347	0,6838
Corte	1	3,125 ^{NS}	0,027 ^{NS}	1,805 ^{NS}	75,235**	6,48*	6,360*
Corte*Cultivar	2	9,7316 ^{NS}	0,0705 ^{NS}	0,4850 ^{NS}	215,0205**	97,6066**	1,4155 ^{NS}
Erro 2	6	27,081	0,087	1,080	2,825	0,937	0,673
CV % Parcela		6,16	3,94	1,81	4,13	4,06	9,13
CV % Subparcela		6,21	11,37	2,79	2,84	4,31	9,06

^{NS}, ** e * não significativo e significativos a 1 e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

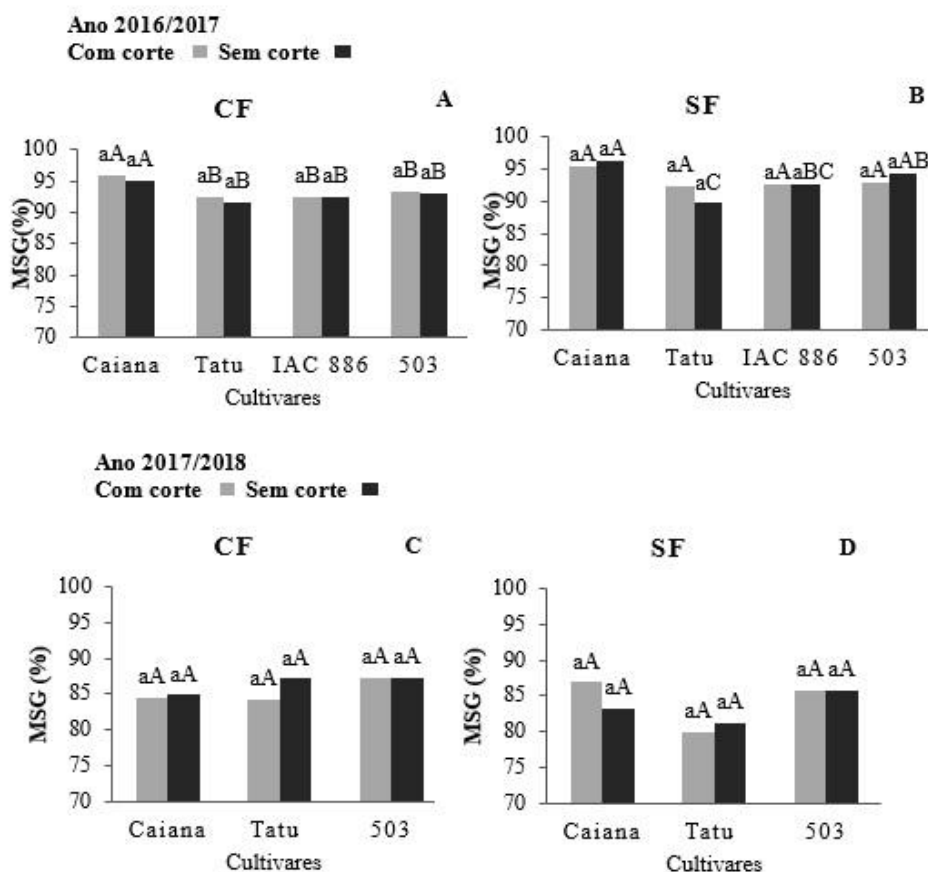


Figura 7. Matéria Seca de grãos (MSG) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (A) e na ausência de fitoestimulante (B) com corte e sem corte no verão. Matéria Seca de grãos (MSG) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (C) e na ausência de fitoestimulante (D) com corte e sem corte no inverno.

Letras minúsculas avaliam cortes dentro das cultivares.

Letras maiúscula avaliam cultivares dentro de cortes.

Avaliando a matéria mineral de grãos (MMG), as médias obtidas em todos os tratamentos tanto verão quanto no inverno foram próximas ficando em média de 2,5%. Porém a cultivar Caiana apresentou diferença estatística em nível de 5% de probabilidade, em relação ao tratamento que sofreu corte (Figura 8A), assim como a cultivar Tatu foi superior às demais cultivares que sofreram corte, obtendo média de 3% (Figura 8B). No plantio de inverno a cultivar Tatu também se diferenciou das demais cultivares com corte, apresentando média de 3%.

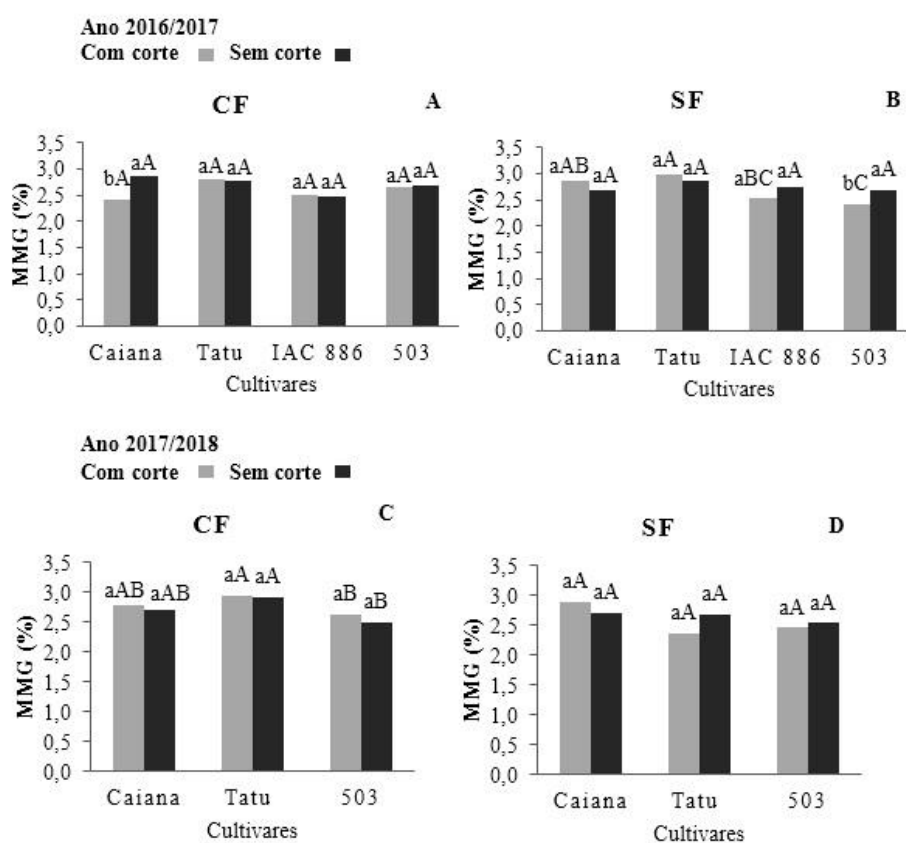


Figura 8. Matéria mineral de grãos (MMG) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (A) e na ausência de fitoestimulante (B) com corte e sem corte no verão. Matéria mineral de grãos (MMG) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (C) e na ausência de fitoestimulante (D) com corte e sem corte no inverno.

Letras minúsculas avaliam cortes dentro das cultivares.

Letras maiúscula avaliam cultivares dentro de cortes.

Marcos Peniche Barbosa, Jorge – Sistemas de produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para ganhos em fitomassa e grãos

A variação na porcentagem de cinzas entre as cultivares estudadas foi baixa se comparada com a literatura. Os valores foram de 2,7 % (Caiana e Tatu) a 2,6% (IAC 503), semelhantes a informações disponíveis na bibliografia, que cita valores de 2,2 % a 2,9 % g por 100 g (TACO, 2011; CHUNG et al., 2013). Diferença entre a composição físico-química dos grãos pode ser creditada às diferenças de variedade, condições ambientais de cultivo, idade da planta, adubação e sucessão de cortes e até mesmo aos métodos de análise (GOMIDE, 1976; UNDERWOOD, 1983; VAN SOEST, 1994; BRUNELLI, 2012).

Ao investigar o teor de óleo nas cultivares, foi constatado que não houve muita variação nas médias tanto no plantio de verão quanto no plantio de inverno. No entanto, a cultivar IAC 503 apresentou as maiores médias nos dois plantios, apresentando diferença estatística sobre as demais cultivares tanto com corte como sem corte, apresentando teores entre 41 a 44%. Porém inferiores a 49% encontrado, por (LOZANO, 2016) ao estudar a cultivar IAC 503 no estado de São Paulo.

Godoy et al. (1990) e Santos, (2005) também encontraram valores superiores aos desta pesquisa, com média entre 44% a 51% entre cultivares de porte ereto e prostrado. Ramos, (2015) em estudo com cultivares de amendoim, comprovam que a subespécie fastigiata as cultivares Tatu e Caiana apresentam média de 43,33% e 41,5 % de óleo, portanto mesmo a cultivar Caiana não se destacando estatisticamente, foram encontrados teores de óleo dentro do padrão com média de 40% no plantio de verão.

Marcos Peniche Barbosa, Jorge – Sistemas de produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para ganhos em fitomassa e grãos

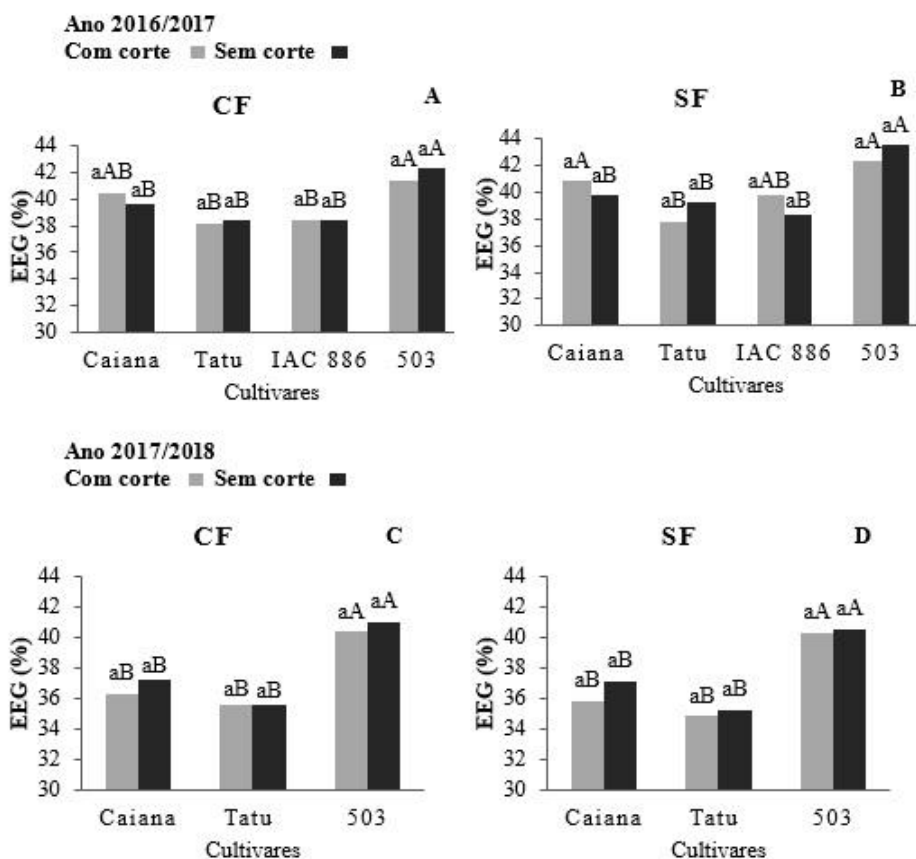


Figure 9. Extrato etéreo de grãos (EE) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (A) e na ausência de fitoestimulante (B) com corte e sem corte no verão. Extrato etéreo de grãos (EE) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (C) e na ausência de fitoestimulante (D) com corte e sem corte no inverno. Letras minúsculas avaliam cortes dentro das cultivares. Letras maiúscula avaliam cultivares dentro de cortes.

Nos estudos com diferentes métodos de extração de óleo, cultivares do tipo padrão IAC 886 apresentaram médias de 47 a 48% de óleo. A cultivar IAC 503 assim com a cultivar IAC 886 foram desenvolvidas para o mercado industrial, caracterizando-se um potencial produtivo elevado, além de apresentarem uma produção significativa óleo que gira em torno de 45 a 50 % no estado de São Paulo. Portanto o teor de óleo na cultura do amendoim é muito variável, pois diversos fatores influenciam no percentual encontrado, dentre eles estão o método utilizado para extração, nutrição da planta, região de cultivo e o uso de cultivares melhorada para fins específicos como a produção de grãos com alto teor de óleo.

Para Proteína Bruta de grãos (PBG) apenas as cultivares Tatu e IAC 886 (Figura 10A) apresentaram a maior porcentagem de proteína bruta ao avaliar os efeitos dos cortes dentro da cultivar, sendo a Tatu sem corte e a IAC 886 com corte. Ainda na (Figura 10A) as

Marcos Peniche Barbosa, Jorge – Sistemas de produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para ganhos em fitomassa e grãos

cultivares Tatu e IAC 503 sem corte destacaram-se das demais cultivares. O mesmo aconteceu no tratamento sem fitoestimulante no plantio de verão, onde a cultivar IAC 503 sem corte e Tatu com corte obtiveram médias superiores ao nível de 5% de probabilidade sobre as demais cultivares. O plantio de inverno apresentou um alto teor de proteína em relação ao plantio de verão, obtendo valores acima de 60%, onde as cultivares não sofreram efeito dos cortes, porém a cultivar Caiana apresentou médias superiores ao avaliar as cultivares dentro dos cortes (Figura 10C e 10D).

As cultivares apresentaram altos valores de proteína acima de 50%, maiores que valores encontradas em literaturas com cultura do amendoim, onde trabalhos citam médias de 45,7% (SILVA, 2011), 24 e 25% para cultivar Tatu e IAC 886 respectivamente (LOZANO, 2011), 43,1% (GOES et al., 2004), 58,3% (GONÇALVES et al., 2009) 48,45 (ARAÚJO, 2008) e para soja 48,82% (CAMPOS et al., 2010) e 53,5% (GOES, 2008) todos os valores inferiores aos desta pesquisa.

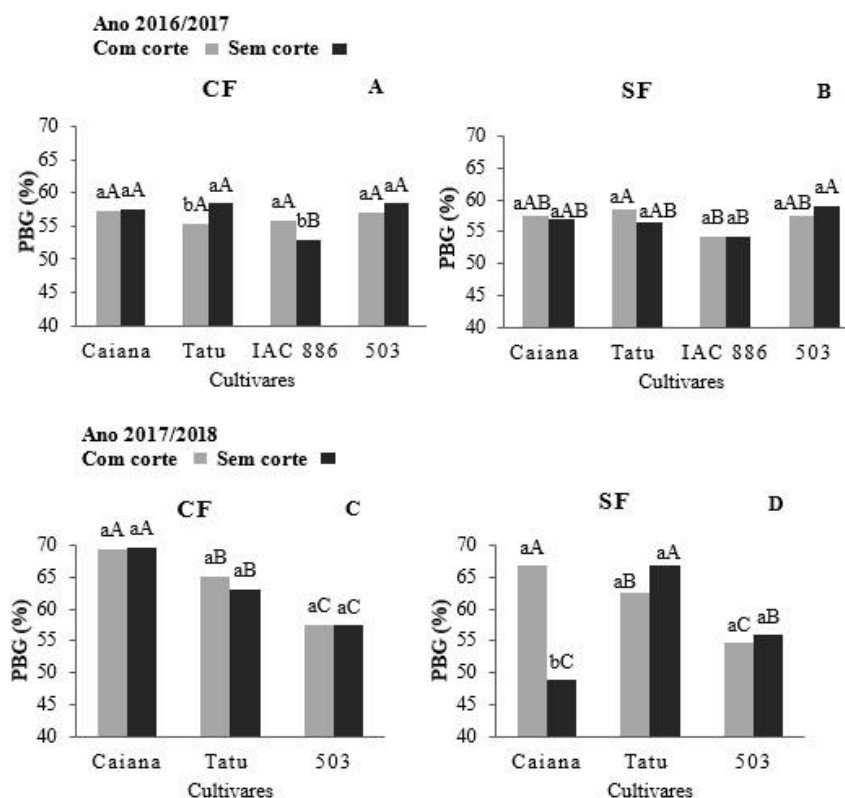


Figure 10. Proteína bruta de grãos (PBG) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (A) e na ausência de fitoestimulante (B) com corte e sem corte no verão. Proteína bruta de grãos (PBG) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (C) e na ausência de fitoestimulante (B) com corte e sem corte no inverno. Letras minúsculas avaliam cortes dentro das cultivares.

Letras maiúscula avaliam cultivares dentro de cortes.

O resultado desta pesquisa está conexo à relação antagônica do teor de óleo e proteína, ou seja, um alimento com valores altos de óleo tende a reduzir valores de proteína, existindo provavelmente uma correlação negativa entre esses dois parâmetros (SILVEIRA et al., 2011). Desta forma o interesse por genótipos com altos valores de óleo e proteína são cada vez mais estudados.

O conteúdo de proteína e óleo pode reduzir devido à má distribuição das chuvas durante o desenvolvimento de grãos (MINUZZI et al., 2007). Este fator é umas das peças chaves durante o desenvolvimento do grão que podem causar variações no teor de proteína e óleo de leguminosa, fato não ocorrido para o presente trabalho, pois o plantio de inverno com temperatura mais amena apresentou altos valores de proteína no grão. Pípolo et al. (2015) avaliando os teores de óleo e proteína em soja envolvendo fatores de qualidade para a indústria observaram que concentração de proteína no grão pode ser influenciada por fatores edafoclimaticos, porém com forte ligação aos fatores genéticos da cultura.

Para fibra detergente neutro de grãos (FDNG) ao avaliar os cortes dentro de cada cultivar, foi constatado que as cultivares Tatu e IAC 886 com corte apresentaram diferença estatísticas sobre as que não sofreram corte, já a IAC 503 apresentou resultado contrário, com média de 28% (Figura 11A). Na figura 11B as cultivares que não sofreram corte Caiana e Tatu apresentaram um alto teor de FDNG com média de 24% para ambas, em contrapartida a cultivar IAC 886 com corte foi superior estatisticamente as que não sofreram corte, obtendo média de 25%. Ainda na figura 11B ao avaliar o efeito das cultivares dentro dos cortes observa-se que as cultivares Caiana, Tatu e IAC 503 destacam-se com média de 24, 24 e 26% respectivamente. Não foi demonstrada muita variação nas médias entre o plantio de verão e de inverno. No plantio de inverno a cultivar Tatu apresentou elevado teor de FDN tanto na avaliação de cortes dentro das cultivares com nas cultivares dentro dos cortes com média de 28% e IAC 503 tanto com corte como sem corte (FIGURA 11C).

Diferente dos resultados obtidos na folha, a FDN de grãos não sofre influência com a idade da planta, pois a produção de fenóis nos grãos não sofre grande alteração, sendo que a planta mesmo ao sofrer corte ela apresenta capacidade de rebrota e em poucos dias retoma o seu metabolismo normal, ou seja, suas atividades fisiológicas, voltando a apresentar um desenvolvimento vegetativo e aumentando sua taxa fotossintética, assim com a translocação de fotoassimilados para os grãos. Desta forma os resultados de FDN são mais relacionados

Marcos Peniche Barbosa, Jorge – Sistemas de produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para ganhos em fitomassa e grãos

às cultivares, como por exemplo, a IAC 503 que é destinado a produção industrial e já apresenta altos valores nutricionais.

Hernandez et al. (2002) ao estudar a composição química de várias fontes alimentação animal, encontrou valores de 28,7 % de FDN e Butolo (2002), verificando a qualidade de ingredientes na alimentação animal, constatou que o farelo de amendoim apresenta 27,2% FDN, assim como Silva, (2011) com 24,5% FDN para a cultura do amendoim, sendo os últimos valores inferiores aos desta pesquisa. Os valores obtidos neste trabalho estão dentro do que é recomenda para alimentação animal. A recomendação atual é a de que, para garantir o mínimo de fibra, a dieta deve conter entre 28 e 30% de FDN da matéria seca total da dieta. Todavia, mesmo quando dietas com teores mínimos de fibra são fornecidas, pode não haver fibra suficiente para promover ótima fermentação ruminal e produção (MERTENS, 2000).

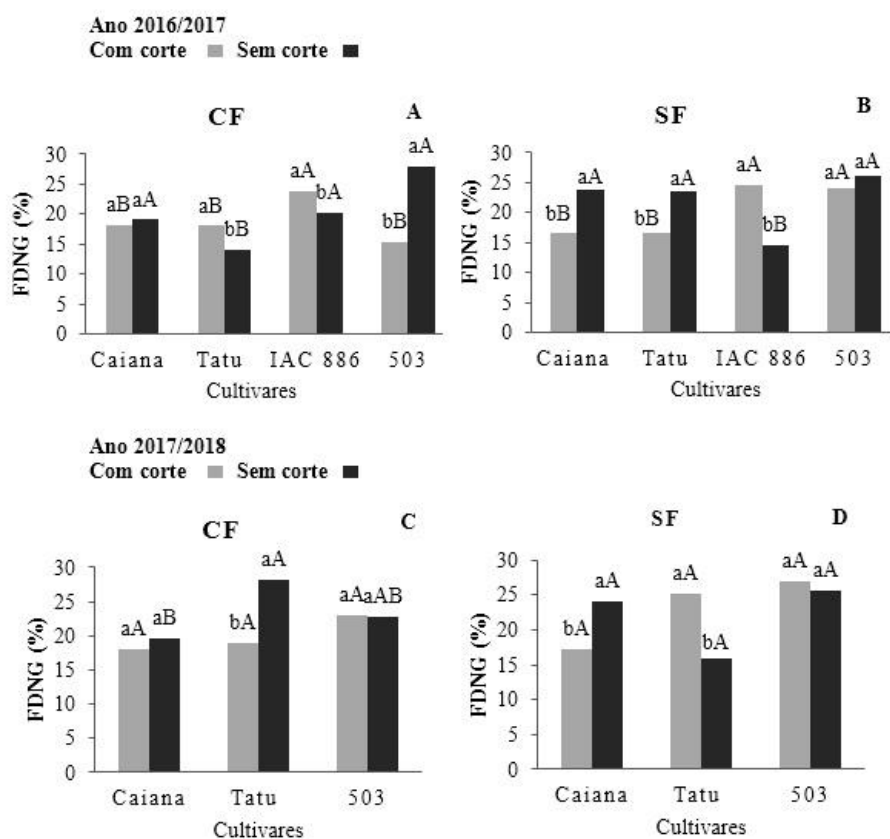


Figura 11. Fibra Detergente Neutro de grãos (FDNG) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (A) e na ausência de fitoestimulante (B) com corte e sem corte no verão. Fibra Detergente Neutro de grãos (FDNG) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (C) e na ausência de fitoestimulante (D) com corte com corte e sem corte no inverno.

Letras minúsculas avaliam cortes dentro das cultivares.

Letras maiúscula avaliam cultivares dentro de cortes.

Marcos Peniche Barbosa, Jorge – Sistemas de produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para ganhos em fitomassa e grãos

Em relação a teores de fibra detergente ácido de grãos (FDAG) a cultivar IAC 503 sem corte apresentou diferença estatística sobre a que sofreu corte, assim como na avaliação de cultivares dentro de cortes, obtendo médias de 8% (FIGURA 12A), a mesma cultivar também apresentou médias superiores as demais cultivares no plantio de inverno com média de 10 % sem corte (Figura 12C) e 14% com corte (Figura 12D).

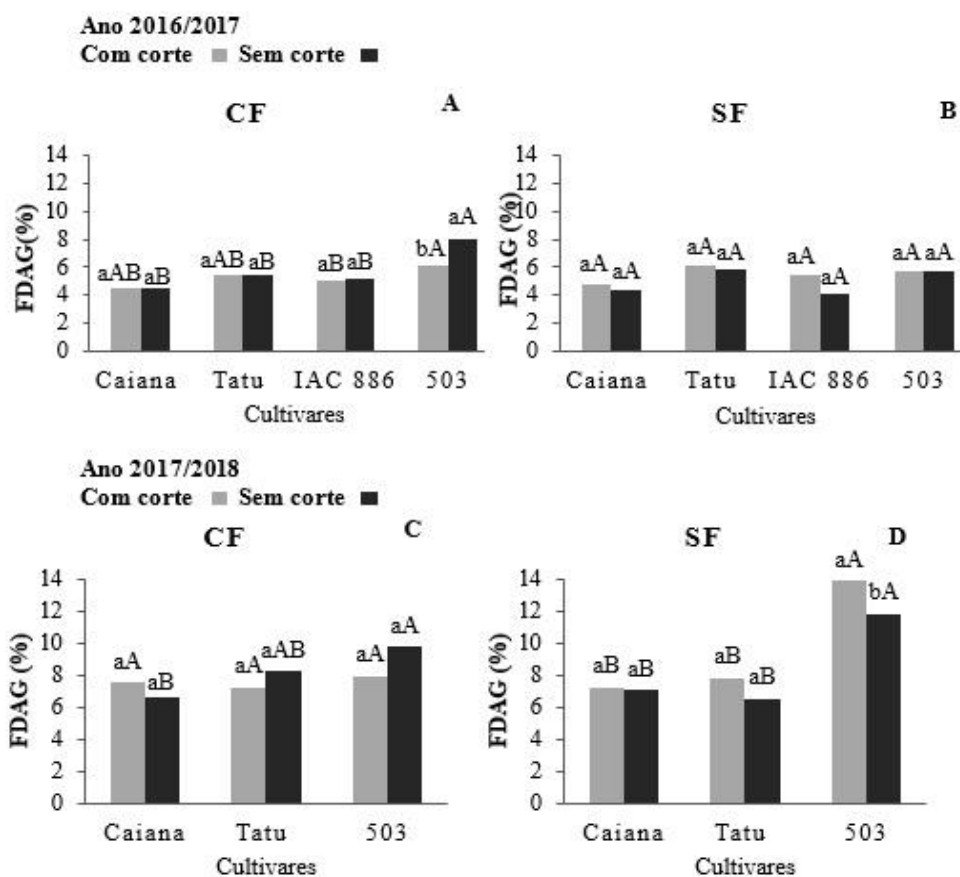


Figura 12. Fibra Detergente Acida de grãos (FDAG) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (A) e na ausência de fitoestimulante (B) com corte e sem corte no verão. Fibra Detergente Acida de grãos (FDAG) de cultivares de amendoim submetido à aplicação de fito estimulante (C) e na ausência de fitoestimulante (D) com corte e sem corte no inverno.

Letras minúsculas avaliam cortes dentro das cultivares.

Letras maiúscula avaliam cultivares dentro de cortes.

Os valores obtidos para fibra alimentar confirmam que o amendoim é um alimento rico em fibras e pode auxiliar no fornecimento deste importante nutriente à dieta alimentar tanto animal quanto humana. A classificação de um alimento como boa fonte ou rico em fibras ocorre quando são fornecidos seis gramas ou mais de fibras por cem gramas do alimento. As cultivares apresentaram valores entre 6% e 14% de FDA, indicando que pode

Marcos Peniche Barbosa, Jorge – Sistemas de produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para ganhos em fitomassa e grãos

auxiliar na melhora da qualidade e quantidade de fibras da alimentação. Estes valores são próximos ou similares aos encontrados por Hernandez et al. (2002) com média de 14,85%, e 8,5 % por Rocha Júnior et al. (2003) e 10% encontrado na cultura da soja encontrado por Gonçalves et al. (2009). De modo geral a diferença significativa observada nos valores nutricionais dessa oleaginosa aponta que o melhoramento genético pode interferir nas concentrações de carboidratos, fibras, proteínas, lipídios e conseqüentemente no valor energético (TACO, 2011; CHUNG et al., 2013). O feno de amendoim possui um alto teor de fibra e pode ser destinada para a suplementação animal como volumoso e os grãos por apresentarem grande valor energético e teores de fibra baixos se comparado com o feno, podem ser usados na dieta animal, principalmente na produção de vacas leiteiras como alimento concentrado.

4.4 Conclusão

O corte no florescimento é ideal para produção de proteína em todas as cultivares

Os teores de FDN e FDA foram maiores nas plantas que não sofreram corte.

A cultivar IAC 503 é indicada para a produção de proteína, óleo, assim como no teor de fibra no grão nos dois plantios, tanto com corte, assim como na ausência, demonstrando que pode uma alternativa para alimentação animal na região nordeste.

5 REFERÊNCIAS

Abujabbeh, I. S., Bound, S. A., Doyle, R., Bowman, J. P. 2016. Effects of biochar and compost amendments on soil physico-chemical properties and the total community within a temperate agricultural soil. *Applied Soil Ecology*, v. 98, p. 243-253.

Affonso, A. B., Ferreira, O. G. L., Monks, P. L., Siewerdt, L., Machado, A. N. 2007. Rendimento e valor nutritivo da forragem outonal de amendoim-forrageiro. *Ciência Animal Brasileira*, v. 8, n. 3, p. 385-395.

Afolabi, C. G., Okechukwu, O. C., Kehinde, I. A., Okechukwu, R. U. 2011. Assessment of farmers' yield for root rot disease on improved cassava varieties released in Nigeria. *African Journal of Root and Tuber Crops*, v. 9, n. 1, p. 50-57.

Albrecht, L. P., Braccini, A. L., Ávila, M. R., Barbosa, M. C., Ricci, T. T., Albrecht, A. J. P. 2009. Aplicação de biorregulador na produtividade do algodoeiro e qualidade de fibra. *Scientia Agraria, Curitiba*, v. 10, n. 3, p. 191-198.

Albrecht, L. P., Braccini, A. L., Scapim, C. A., Ávila, M. R., Albrecht, J. P. 2012. Biorregulador na composição química e na produtividade de grãos de soja. *Revista Ciência Agronômica, Ceará*, v. 43, p. 774-782.

Alvarez, R. C. F., Rodrigues, J. D., Marubayashi, O. M., Alvarez, A. C. C., Crusciol, C. A. C. 2005. Análise de crescimento de duas cultivares de amendoim (*Arachis hypogaea* L.). *Maringá*, v. 27, n. 4, p. 611-616, Oct./Dec.

Andrade, A.R.S., Paixão, F.J.R., Azevedo, C.A.V., Gouveia, J.P.G., Oliveira Júnior, J. A. S. 2008. Estudo do comportamento de períodos secos e chuvosos no município Garanhuns, PE, para fins de planejamento agrícola. *Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia, Guarapuava*, v.1, n.1, p.5461. Disponível em: <<http://revistas.unicentro.br/index.php/repaa/article/viewFile/6/5>>. Acesso em: 21 de Dezembro de 2013.

Araújo, W.A.G., Sobreira, G.F. 2008. Farelo de amendoim na alimentação de não ruminantes. *Revista Eletrônica Nutritime*, v.5, n° 2, p.546-557.

Arf, O., Rodrigues, R.A.F., Sá, M.E., Crusciol, C.A.C. 2001. Resposta de cultivares de arroz de sequeiro ao preparo do solo e à irrigação por aspersão. *Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília*, v. 36, n. 6, p. 871-879.

Armando Junior, J. *Floração em amendoim (Arachis hypogaea L.)*. 1990. 83 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual de Campinas, 1990.

Marcos Peniche Barbosa, Jorge – Sistemas de produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para ganhos em fitomassa e grãos

Arslan, M. 2005. Effects of Haulm Cutting Time on Haulm and Pod Yield of Peanut. Effects of Haulm Cutting Time on Haulm and Pod Yield of Peanut. Journal of Agronomy, v. 4, p. 39-43.

Balbinot Junior, A.A., Moraes, A., Veiga, M. Pelissari, A., Dieckow, J. 2009. Integração lavoura-pecuária: intensificação de uso de áreas agrícolas. Ciência Rural, v.39, n.6, p. 1925-1933.

Barbosa, C.A. Manual da cultura do amendoim. 1ª ed. Viçosa: Agrojuris, 2008. 140p.

Barcellos, A.O., Ramos, A.K.B., Vilela, L., Martha Junior, G.B. 2008. Sustentabilidade da produção animal baseada em pastagens consorciadas e no emprego de leguminosas exclusivas, na forma de banco de proteína, nos trópicos brasileiros. R. Bras. Zootec., v.37, suplemento especial p.51-67.

Bertolin, D. C. et al. Aumento da produtividade de soja com a aplicação de bioestimulantes. Bragantia, Campinas, v. 69, n. 2, p. 339-347, 2010.

Bolonhezi, D. Sistemas de manejo conservacionista do solo para cultivares de amendoim em sucessão à cana crua e pastagens. 2007. 170 f. Tese (Doutorado em Agronomia) Universidade estadual paulista faculdade de ciências agrárias e veterinárias/ UNESP. Jaboticabal - São Paulo- Brasil. 2007.

Bolonhezi, D., Godoy, I. J., Santos, R.C. Manejo cultural do amendoim. In: Santos, R. C., Freire, R.M.M., Lima, L.M. O Agronegócio do Amendoim no Brasil. Embrapa Algodão, 2013, p. 81-113.

Borém, A. Melhoramento de espécies cultivadas. Editor-Viçosa: Ed. UFV, 005, 969p.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de defesa Agropecuária. Regras para análise de sementes. Brasília, 399p. 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária e Abastecimento. Registro nacional de cultivares. Disponível em <http://www.agricultura.gov.br/>. Acesso em 07/11/2017.

Brunelli, L.T., Venturini Filho, W.G. 2012. Caracterização química e sensorial de bebida mista de soja e uva. Alim. Nutr., Araraquara, v. 23, n. 3, p. 467-473, jul./set.

Bulgarelli, E.M.B. Caracterização de variedades de amendoim cultivadas em diferentes populações. 2008. 61 f, Dissertação (Mestre em Agronomia-Genética e Melhoramento de Plantas) Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Jaboticabal – SP. 2008.

Butolo, J. E. Qualidade de ingredientes na alimentação animal. Campinas: J. E. Butolo, 2002, 430p.

Marcos Peniche Barbosa, Jorge – Sistemas de produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para ganhos em fitomassa e grãos

Calegari, A. Leguminosas para adubação verde de verão no Paraná. Londrina: IAPAR, 1995. 118p.

Campos, P.R.S.S., Valadares Filho, S.C., Detmann, D., Cecon, P.R., Leão, M.I., Lucchi, B.B., Souza, S.M., Pereira, O.G. 2010. Consumo, digestibilidade e estimativa do valor energético de alguns volumosos por meio da composição química. Rev. Ceres, Viçosa, v. 57, n.1, p. 079-086, jan/fev.

Canto, M.W., Saccol, A.G.F., Gonçalves, M.B.F., Barreto, I.L. 1998. Digestibilidade de feno de soja anual e capim papuã puros ou em outra mistura. Ciência Rural, Santa Maria, v.28, n. 2, p. 309-314.

Carvalho, L.H., Chiavegato, E.J., Cia, E., Kondo, J.I., Sabino, J.C., Pettinelli Júnior, A., Bortoletto, N., Gallo, P.B. 1994. Fitorreguladores de crescimento e capação na cultura algodoeira. Bragantia, v.53.

Carvalho, P.A.J.V., Veloso, C.M, Magalhães, A.F., Freire, M.A.L., Silva, F.F., Silva, R.R., Carvalho, B.M.A. 2006. Valor nutritivo do bagaço de cana-de-açúcar amonizado com quatro doses de uréia. Pesq. agropec. bras. [online], vol.41, n.1, pp.125-132.

Castro, P.R.C., Melotto, E. 1989. Bioestimulantes e hormônios aplicados via foliar. In: Boareto, A.E., Rosolem, C.A. (eds.). Adubação foliar. Fundação Cargill, Campinas, pp. 191-235.

Castro, P.R.C., Pacheco, A.C., Medina, C.L. 1998. Efeitos de Stimulate e de microcitros no desenvolvimento vegetativo e na produtividade da laranjeira 'pêra' (*Citrus sinensis* L. Osbeck). Scientia Agricola 55: 338-341.

Castro, P.R.C., Vieira, E.L. Aplicações de reguladores vegetais na agricultura tropical. Guaíba: Agropecuária, 2001.

Cato, E. C. Ação de bioestimulante na cultura do amendoimzeiro, sorgo e trigo e interações hormonais entre auxinas, citocininas e giberilinas. 2006. 74 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.

Cato, S. C., Albert, L. H. B.; Monteiro, A. C. B. A. Amendoimzeiro. In: Castro, P. R. C. Manual de Fisiologia Vegetal: Fisiologia de Cultivos. Piracicaba: Editora Ceres, 2008. p. 26-35.

Cavalcanti, F.J. Recomendação de adubação para o estado de Pernambuco: 2ª aproximação. 3.ed.Recife: Instituto Agrônômico de Pernambuco-IPA, 2008. 212 p.il.

Marcos Peniche Barbosa, Jorge – Sistemas de produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para ganhos em fitomassa e grãos

Chiacchio, F.P.B., Mesquita, A.S., Santos, J.R. 2006. Palma forrageira: uma oportunidade econômica ainda desperdiçada para o semi-árido baiano. *Bahia Agrícola*, v.7, n.3, p. 39-49.

Chung, K.H., Shin, K.O., Hwang, H.J., CHOI, K.S. 2013. Chemical composition of nuts and seeds sold in Korea. *Nutrition Research and Practice*, Seoul, v. 7, n. 2, p. 82- 88.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB) – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira de grãos (safra 2013/2014). Acompanhamento da safra brasileira de grãos. – v. 1, n.1 (2013-) – Brasília: Conab, 2013- v.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB) - Perspectivas para a agropecuária / Companhia Nacional de Abastecimento. Monitoramento Agrícola Cultivos de verão, 2ª safra e de inverno – Safra 2014/15. v.2 – Brasília: Conab, p. 1-109, junho.2015.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). Décimo primeiro levantamento de grão 2010. Disponível em: http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/11_08_09_11_44_03_boletim_agosto-2011.pdf. Acesso em: 08/11/ 2017.

CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento da safra brasileira de grãos. v.4, n.1. Primeiro levantamento. Outubro de 2016.

Coombs, J., Hall, D.O. 1989. Técnicas de bioprodutividade e fotossíntese. (190p.) Fortaleza: Universidade Federal do Ceará.

Costa, D.S., Viana, J.S., Melo, L.D.F.A., Moraes, G.S., Cordeiro Júnior, J.F., Marcos, H.S., Figueredo, H.A. Produtividade de amendoim influenciado pela aplicação de nutrientes e fitoestimulante. XIII JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO – JEPEX 2013 – UFRPE: Recife, 09 a 13 de dezembro.

Crestani, S. Introdução do amendoim forrageiro em pastos de capim elefante anão: consumo de forragem, desempenho animal e fixação biológica de nitrogênio. 2011. 72 f, Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages – SC. 2011.

Crusciol, C.A.C., Lazarini, E., Golfeto, A.R., Sá, M.E. 2000. Produtividade e componentes da produção do amendoim da seca em razão da época de semeadura e da aplicação de cálcio. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v.35, n.8, p.1549-1558, ago.

Cruz, T. V. Crescimento e produtividade de cultivares de soja em diferentes épocas de semeadura no Oeste da Bahia. 2008. 99 f. Dissertação (Mestrado em agronomia),

Marcos Peniche Barbosa, Jorge – Sistemas de produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para ganhos em fitomassa e grãos

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, Cruz das Almas, BA. 2008.

Detmann, E. Fibra na nutrição de novilhas leiteiras. In: Pereira, E.S., Pimentel, P.G., Queiroz, A.C. Novilhas Leiteiras. Fortaleza: Graphiti, 2011. P.253-302.

Detmann, E., Souza, M.A., Valadares Filho, S.C. Métodos de para Análise de Alimentos. Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Ciência Animal. Visconde do Rio Branco: Suprema, 2012. 214p

Dinneny, J. R., Benfey, P. N. 2008. Plant stem cell niches: standing the test of time. *Plant Cell* 132: p 553-557.

Duarte, E.A.A., Melo Filho, P.A., Santos, R.C., 2013. Características agronômicas e índice de colheita de diferentes genótipos de amendoim submetidos a estresse hídrico. *R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental*, v.17, n.8, p.843.

Duncan, W. G., Mccloud, D.E., McGraw, R.L. Boote, K.J. 1978. Physiological Aspects of Peanut Yield Improveme. *Crop Science*, vol. 18, n. 1165.

EMATER. Indicações Técnicas para a Cultura da Soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina 2008/2009. Porto Alegre: Fepagro. 2008. 144p.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – O agronegócio do amendoim no Brasil. Brasília, 2013.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema de Produção de Amendoim. Disponível em: <https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducao1f6_1ga1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_col_id=column1&p_p_col_count=1&p_r_p_76293187_sistemaProducaoId=3803&p_r_p_996514994_topicoId=3445>. Acesso em: 11/12/2017.

EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análise de solo. 2ª ed. Rev. Atual. Rio de Janeiro, 212 p. (Embrapa – CNPS. Documentos 1). 1997.

EMBRAPA. Tecnologias de produção de soja – região central do Brasil – 2009 e 2010. Embrapa Soja, Londrina. 2008. 262p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA-EMBRAPA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 3 ed. Brasília, P.353, 2013.

Fachin, G.M., Duarte Júnior, J.B., Glier, C.A.S., Mrozinski, C.R., Costa, A.C.T., Guimarães. V.F. 2014. Características agronômicas de seis cultivares de amendoim cultivadas em sistema convencional e de semeadura direta. *R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental*, v.18, n.2, p.165–172.

Marcos Peniche Barbosa, Jorge – Sistemas de produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para ganhos em fitomassa e grãos

Fachin, G.M., Duarte Júnior, J.B., Glier, C.A.S., Mrozinski, C.R., Costa, A.C.T., Guimarães, V.F. 2014. Características agronômicas de seis cultivares de amendoim cultivadas em sistema convencional e de semeadura direta. R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental, v.18, n.2, p.165–172, 2014.

Fagundes, M.H. Sementes de Amendoim: alguns comentários. Disponível em: http://www.conab.gov.br/conabweb/download/cas/especiais/semente_de_amendoim_internet.pdf. Acesso em: 11/12/2017.

Fernandes, G.M., Possenti, R.A., Ferrari Júnior, E, Paulino, V.T. 2011. Valor nutritivo do feno de amendoim forrageiro em diferentes idades de corte. B. Indústr.anim., n. Odessa, v.68, n.2, p.133-138, jul./dez.

Ferrari Neto, J., Costa, C.H.M., Castro, G.S.A. 2012. Ecofisiologia do amendoim. Scientia Agraria Paranaensis. Volume 11, número 4, p.1-13.

Ferreira, A.L. Divergência nutricional em genótipos de amendoim forrageiro (*Arachis* spp.). 2010. 46 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2010.

Ferreira, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade internacional de Biometria, 45, 2000 a, São Carlos, Programa e resumos... São Carlos: UFSCar, 2000a, p. 255-258.

Ferreira, L. A., Oliveira, J. A., Von, P.E. V. R., Queiroz, D. L. 2007. Bioestimulante e fertilizante associados ao tratamento de sementes de milho. Revista Brasileira de Sementes, Brasília, DF, v. 29, n. 2, p. 80-89.

Floss, E.L. Fisiologia de plantas cultivadas: o estudo que está por trás do que se vê. Passo Fundo: UPF, 2004. 536p.

Freitas, F, O., Peñaloza, A.P.S., Valls, J. F. M. O amendoim contador de história. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2003. 12p.

Freitas, S.M., Martins, S.S., Nomi, A.K., Campos, A.F. Evolução do mercado brasileiro de amendoim. In: SANTOS, R.C. dos. (Ed.) O Agronegócio do Amendoim no Brasil. Ed. Campina Grande-PB: EMBRAPA, 2005, p. 16-44.

Galindo, I.I.G., Ayarza, M., Alves, B.J.R., Urquiaga, S., Oliveira, O.C., Boddey, R.M. 1999. Produção animal em pastagem consorciada de *Stylosanthes guianensis* e *Brachiaria ruziziensis* na região dos cerrados. Em: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Porto Alegre. Anais... SBZ. Porto Alegre.

Marcos Peniche Barbosa, Jorge – Sistemas de produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para ganhos em fitomassa e grãos

Gobbi, K. F., Garcia, R., Ventrella, M. C., Neto, A. F. G., Rocha, G. C. 2011. Área foliar específica e anatomia foliar quantitativa do capim-braquiária e do amendoim-forrageiro submetidos a sombreamento. Revista. Bras. Zootec., v.40, n.7, p.1436-1444.

Gobbi, K. F., Garcia, R; ventrella, M. C., Neto, A. F. G., Rocha, G. C. 2011. Área foliar específica e anatomia foliar quantitativa do capim-braquiária e do amendoim-forrageiro submetidos a sombreamento. Revista. Bras. Zootec., v.40, n.7, p.1436-1444.

Godoy, I.J. et al. Cultivar IAC de amendoim. O Agronegocio , Campina , v. 55, n.1 , p.6-9,2003.

Godoy, I.J., Moraes, S.A., Siqueira, W.J., Pereira, J.C.V.A., Martins, A.L.M., Paulo, E.M. 1999. Produtividade, estabilidade e adaptabilidade de cultivares de amendoim em três níveis de controle de doenças foliares. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 34, p. 1183-1191.

Godoy, I.J., Moraes, S.A., Zanotto, M.D., Santos, R.C. Melhoramento do amendoim. In: BORÉM, A. Melhoramento de espécies cultivadas. Viçosa, 1999. p. 51-94.

Godoy, I.J., Savy Filho, A., Tango., Ungaro, M.R.G.; Mariotfo, P.R. Programa integrado de pesquisa - oleaginosa. Campinas: IAC, 1985. 33p.

Godoy, I.J.G., Bolonhezi, D.B., Michelotto, M.D., Finoto, E.L., Freitas, R.S. Cultivo de amendoim. Disponível em: <http://www.abicab.org.br/cultivo-de-amendoim/>. Acesso em: 10/12/2017.

Godoy, O. P., Marcos Filho, J., Câmara, G. M. S. Tecnologia na produção. Campinas: Secretaria da Indústria, Comércio, Ciências e Tecnologia e Coordenadoria da Indústria e Comércio.1982. p. 1-38. (Série Extensão Agroindustrial, 3).

Goes, R.H., Tramontini, R.C.M., Almeida, G.D., Cardim, S.T., Ribeiro, J., Oliveira, L.A., Morotti, F., Brabes, K.C.S., Oliveira, E.R. 2008. Degradabilidade ruminal da matéria seca e proteína bruta de diferentes subprodutos agroindustriais utilizados na alimentação de bovinos. Rev. Bras. Saúde Prod. An., v.9, n.3, p. 715-725, out/dez,

Goes, R.H.T.B., Mancio, A. B., Valadares Filho, S. C., Lana, R. P. 2004. Degradação ruminal da matéria seca e proteína bruta, de alimentos concentrados dos utilizados como suplementos para novilhos. Ciência e Agrotecnologia, v. 28, n. 1, p. 167-173.

Gomes, J.F., Peres, M.M., Mittelmann, A. Aptidão do amendoim para produção de forragem e grãos. Pelotas, RS Dezembro 2009. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPGL-2010/17289/1/comunicado216.pdf>> Acessado em 17 de mar. de 2017.

Marcos Peniche Barbosa, Jorge – Sistemas de produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para ganhos em fitomassa e grãos

Gomes, L.R. Estabilidade de genótipos de amendoim e análise bromatológica da matéria seca com potencial forrageiro. 2007. 92 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife-PE.2007.

Gomide, J. A. Composição mineral de gramíneas e leguminosas forrageiras tropicais. Simpósio Latino Americano sobre Pesquisa em Nutrição Mineral de Ruminantes em Pastagens, Belo Horizonte, 1976, 20 - 33 p.

Gonçalves, L.C., Borges, I., Ferreira, P.D.S. Alimentação de gado de leite. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2009.412 p.: il.

Graner, E.A., Godoy Junior, C. Culturas da fazenda brasileira. 4.ed. São Paulo: Melhoramentos, 1967. 431p.

Gregory, W.C., Krapovickas, A., Gregory, M.P. 1980. Structure variation, evolution, and classification in *Arachis*. In: Summerfield, R.J., Bunting, A.H. (Eds.), *Advances in Legume Science*. Royal Botanic Gardens, Kew, pp. 469–481.

Guerra, E.P., Destro, D., Miranda, L.A., Montalván, R. 1999. Performance of food-type genotypes and their possibility for adaptation to brasilian latitudes. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.34, n.4, p.575-583.

Guerra, M.P. Giberelinas. In; fisiologia vegetal. Kerbauy G. B. 2004, p 279-292.

Heiffig, L.S. Plasticidade da cultura da soja (*Glycine max*, (L.) Merrill) em diferentes arranjos espaciais. 2002. 81f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Curso de Pós-Graduação em Agronomia, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. 2002.

Hernández, F.I.L., Valadares Filho, S.C., Paulino, M.F., Mancio, A.B., Cecon, P.R, Lana, R.P, Magalhães, K.A., Reis, S.L.R. 2002. Avaliação da Composição de Vários Alimentos e Determinação da Cinética Ruminal da Proteína, Utilizando o Método de Produção de Gás e Amônia in Vitro. *R. Bras. Zootec.*, v.31, n.1, p.243-255.

Hungria, M. et al. Fixação biológica de nitrogênio em soja. In: Araújo, R. S., Hungria, M. ed. *Microrganismos de importância agrícola*. Brasília: Embrapa-SPI, 1994. p.9-89.

IAC- Instituto Agronômico de Campinas. Cultivares IAC de amendoim. Disponível em:http://www.iac.sp.gov.br/publicacoes/agronomico/pdf/v55-1_paginas26a29.pdf. Acessado em: 30/10/2017.

IAC. Instituto Agronômico de Campinas. Cultivares IAC de amendoim. Disponível em: http://www.iac.sp.gov.br/publicacoes/agronomico/pdf/v55-1_paginas26a29.pdf. Acesso em: 07/12/2017.

Marcos Peniche Barbosa, Jorge – Sistemas de produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para ganhos em fitomassa e grãos

INC. INTERNATIONAL NUT & DRIED FRUIT. Global Statistical Review 2015-2016. Disponível em: < <http://www.nutfruit.org/wp-content/uploads/2016/05/Global-Statistical-Review-2015-2016.pdf>> Acesso em 12/12/2017.

Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Estação Automática: Garanhuns-A322 [online]. Disponível em: <www.inmet.gov.br>. Acesso em: 21/11/ 2017.

Jongrungsklanga, N., Toomsana, B., Vorasoota, N., Jogloya, S., Booteb, K.J., Hoogenboom, G., Patanothaia, A. 2011. Rooting traits of peanut genotypes with different yield responses to pre-flowering drought stress. *Field Crops Research* 120 262–270.

Judd, W. S., Campbell, C. S., Kellogg, E. A., Stevens, P. F. 1999. *Plant systematics: a phylogenetic approach*. Massachusetts: Sinauer Associates, 464p.

Keplin, L. A.S. Silagem de soja: uma opção para ser usada na nutrição animal. In: II Simpósio sobre produção e utilização de forragens conservadas, 2. 2004 Maringá- PR: UEM/CCA/DZO, Anais... 2004. p. 161-171.

Khan, M.T., Khan, N.A., Bezabih, M., Qureshi, M.S., Rahman, A. 2013. The nutritional value of peanut hay (*Arachis hypogaea* L.) as an alternate forage source for sheep. *Tropical Animal Health and Production*, Volume 45, Issue 3, pp 849–853, March.

Krapovickas, A., Gregory, W.C., 1994. Taxonomy of the genus *Arachis* (Leguminosae). *Bonplandia* 8, 1–186.

Kvet, J. et al. Methods of growth analysis. In: Sestak, Z. et al. (Ed.). *Plant photosynthetic production: manual of methods*. The Hague: W. Junk, 1971. p.343-391.

Ladeira, M. M. et al. 2002. Avaliação do feno de *Arachis pinto* utilizando o ensaio de digestibilidade in vivo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 31, n. 6, p.2 350-2356.

Lana, A. M. Q., Lana, R. M. Q., Gozuen, C. F. G., Bonotto, I., Trevisan, L. R. 2009. Aplicação de reguladores de crescimento na cultura do feijoeiro. *Biosci. J.*, Uberlândia, v. 25, n. 1, p. 13-20.

Martin, P. *Amendoim: uma planta da história do futuro brasileiro*. São Paulo: Icone, 1985. 68p.

Martins, R., Vicente, J.R. Demandas por inovação no amendoim paulista. *Informações Econômicas*, São Paulo, v. 40, p. 43-5119, 2010.

Melo Filho, P.A., Santos, R.C. A cultura do amendoim no Nordeste: situação atual e perspectivas. *Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônômica*, Recife, vol. 7, p.192-208, 2010.

Marcos Peniche Barbosa, Jorge – Sistemas de produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para ganhos em fitomassa e grãos

Melo, J. P. R. Técnicas de cultivo para produção de biomassa e grãos de soja. Garanhuns: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2013. 78p. Dissertação de mestrado.

Melo, L.F. Influência da adubação e bioestimulante na produção e qualidade de sementes de amendoim. 2014. 83 f. Dissertação (mestrado em produção agrícola) Universidade Federal Rural de Pernambuco Unidade Acadêmica de Garanhuns. Garanhuns, Pernambuco – Brasil. 2014.

Mercier, H. Auxinas. In; fisiologia vegetal. Kerbauy, G. B. 2004, p 217-249.

Mertens, D.R. 1994. Regulation of forage intake. In: FAHEY JR., G.C. (Ed.). Forage quality, evaluation and utilization. Winsconsin: American Society of Agronomy. p.450-493.

Minuzzi, A; Mora, F., Rangel, M.A.S., Braccini, A.L., Scapim. C.A. 2007. Características fisiológicas, contenido de aceite y proteína en genotipos de soya, evaluadas en diferentes sitios y épocas de cosecha, brasil. Agricultura Técnica - v. 67, n4.

Montans, F.M. Inoculação e aplicação de regulador vegetal em amendoim Runner IAC 886 em solos de diferentes texturas. 2007. 38f. dissertação (Mestrado em agronomia) Marília: UNIMAR. 2006.

Moura, R.L., Nascimento, M.P.S.C.B., Rodrigues, M.M., Oliveira, M.E., Lopes, J.B. 2011. Razão folha/haste e composição bromatológica da rebrota de estilosantes Campo Grande em cinco idades de corte. Maringá, v. 33, n. 3, p. 249-254.

Nakagawa, J. Testes de vigor baseados na avaliação das plântulas. In: Vieira, R. D., Carvalho, N.M. Testes de vigor em sementes. Jaboticabal: FUNEP, 1994. p. 49-85.

Nascimento, I. S. 2006. O cultivo do amendoim forrageiro. R. Bras. Agrociência, Pelotas, v. 12, n. 4, p. 387-393, out-dez.

Nieuwenhuis, R., Nieuwelink, J. A cultura da soja e de outras leguminosas. 2ª Ed. Fundação Agromisa, Wageningen, 2005.

Nogueira, R.J.M.C., Távora, F.J.A.F., Albuquerque, M.B., Nascimento, H.H.C., Santos, R. C. Ecofisiologia do Amendoim (*Arachis hypogaea* L.). In: Santos, R. C., Freire, R.M.M., Lima, L.M. O Agronegócio do Amendoim no Brasil. Embrapa Algodão, 2013, p.81-113.

Oliveira, E.J., Godoy, I.J., Carvalho, C.R.L. Moraes, A.R.A. Avaliação de linhagens avançadas de amendoim para caracteres relacionados à produção e teor de óleo. Disponível em: http://oleo.ufla.br/anais_02/artigos/t072.pdf. Acesso em: 23/01/2017

Marcos Peniche Barbosa, Jorge – Sistemas de produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para ganhos em fitomassa e grãos

Oliveira, J. N. S., Rezende, P. M. de. 1987. Maximização da exploração da soja *Glycine max* (L.) Merrill: efeito da época de corte e adubação nitrogenada na produção de feno e grãos oriundos da rebrota, cv. Cristalina. *Ciência e Prática*, Lavras, v. 11, n. 1, p. 65-74.

Oliveira, L.S., Barreiros, D.C., Ferreira, A.L., Pereira, L.G.R.; et al. Avaliação de dez genótipos de amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*) em Itabela-BA.. IN: V SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS, 2005, Lavras Anais... Lavras, 2005. CDROM.

Padovan, M, P; Almeida, D.L., Guerra, J.G.M., Alves, B.J.R., Ribeiro, R.L.D., Oliveira, F.L., Santos, L.A; Souto, S.M. Indicadores agronômicos do potencial da soja (Cv. Celeste) para fins de adubação verde de verão. *Pesq. Agrop. Gaúcha*, Porto Alegre, v.11, n.1-2, p.47-54, 2005.

Paris, W., Cecato, U., Branco, A.F., Barbero, L.M., Galbeiro, S. 2009. Produção de novilhas de corte em pastagem de Coastcross-1 consorciada com *Arachis pintoi* com e sem adubação nitrogenada. *R. Bras. Zootec.*, v.38, n.1, p.122-129.

Paris, W., Cecato, U., Santos, G. T., Barbero, L., Avanzo, L.; Limão, V. 2008. Produção e qualidade de massa de forragem nos estratos da cultivar coastcross-1 consorciada com *Arachis pintoi* com e sem adubação nitrogenada. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, v. 30, n. 2, p. 135-143.

Peixoto, C. P. (1998). Análise de crescimento e rendimento de três cultivares de soja em três épocas de semeadura e três densidades de plantas. 1998. 151 f. Tese (Doutorado em agronomia). Universidade de São Paulo, Piracicaba Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". 1998.

Peixoto, C. P., Goncalves, J. A., Peixoto, M. F. S. P., Carmo, D. O. 2008. Características agronômicas e produtividade de amendoim em diferentes espaçamentos e épocas semeadura no Recôncavo Baiano. *Bragantia*, Campinas, v.67, n.3, p.563-568.

Peres, L. E., Kerbauy, G. B. citolicininas. In; fisiologia vegetal. KERBAUY G. B. 2004, p 250-278.

Pípolo, A.E., Hungria, M., Franchini, J.C., Balbinot Junior, A.A., Debiasi, H., Mandarino, J.M.G. Teores de óleo e proteína em soja: fatores envolvidos e qualidade para a indústria. Londrina: Embrapa soja, 2015.

Polo, E.A. Efecto de la fertilización fosfatada en La producción de matéria seca, composición química y três intervalos de corte en *Arachis pintoi* CIAT 17434. Ciudad del Saber (Panamá): IDIAP, 2000. p.43-48. (Informes Técnicos Pecuários).

Marcos Peniche Barbosa, Jorge – Sistemas de produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para ganhos em fitomassa e grãos

Prado Neto, M., Dantas, A. C. V. L., Vieira, E. L., Almeida, V. O. 2007. Germinação de sementes de jenipapeiro submetidas à pré-embebição em regulador e estimulante vegetal. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 31, n. 3, p. 693-698.

Ramos, J.P.C. Divergência genética em acessos de amendoim com base em descritores fenotípicos. 2015. 37 f. Dissertação (Mestre em Ciências Agrárias -Melhoramento Vegetal). Universidade Estadual da Paraíba / Embrapa Algodão, Campina Grande, PB. 2015.

Raven, P.H., Evert, R.F., Eichhorn, S.E. *Biologia vegetal*. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan, 199. 728 P.

Reddy, C. S., Shah, C. B. 1984. Influence of growth regulators on seed oil content and oil yield of Spanish Bunch and Virginia IAC 886 cultivars of groundnut (*Arachis hypogaea* L.). *Seed & Farms*. India, v.10, n.11, p.21-24.

Rocha Júnior, V.R., Valadares Filho, S.C., Borges, Á.M., Magalhães, K.A., Ferreira, C.C.B., Valadares, R.F.D. 2003. Determinação do Valor Energético de Alimentos para Ruminantes pelo Sistema de Equações. Mário Fonseca Paulino. *R. Bras. Zootec.*, v.32, n.2, p.473-479,

Rocha, R; Hemp, S. 1995. Avaliação preliminar da parte aérea do amendoim para a alimentação animal. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v. 30, n.1, p. 131-133, jan.

Rodrigues, J.D., Domingues, M.C.S., Moreira, R.C. Incrementos de produtividade na cultura da soja (*Glycine max* L. Merrill) cv. IAC-18 com a aplicação do biorregulador Stimulate. In: REUNIÓN LATINOAMERICANA DE FISIOLÓGÍA VEGETAL, 11, 2002, Punta del Este. Actas... Punta del Este: Sociedade Latinoamericana de Fisiologia Vegetal, 2002. p.124-124.

Romanini Junior, A. Influência do espaçamento de plantas no crescimento, produtividade e rendimento do amendoim rasteiro, cultivar Runner 886 IAC. 2007. 60f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Jaboticabal, São Paulo. 2007.

Rossi, R. Nitrogênio em cobertura e bioestimulante aplicado via foliar em feijoeiro de inverno no sistema plantio direto. 2011. 62 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Curso de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Estadual Paulista “Júlio De Mesquita Filho” Faculdade De Engenharia Campus De Ilha Solteira. Ilha Solteira, São Paulo. 2011.

Marcos Peniche Barbosa, Jorge – Sistemas de produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para ganhos em fitomassa e grãos

Rukkwamsuk, T., Rungruang, S., Choothesa, A., Wensing, T. 2010. Performance of periparturient dairy cows fed either by alfalfa hay or peanut hay in total mixed ration: A fieldtrial in Thailand. *African Journal of Agricultural .V. 5, , 18 June*, p. 1430-1438.

Sakakibara, H. 2006. Cytokinins: Activity, biosynthesis, and translocation. *Annual Review of Plant Biology*, 57, 431–449.

Santini, J.M.K., Perin, A., Santos, C.G., Ferreira, A.C., Salib, G.C. 2015. Viabilidade técnico-econômica do uso de bioestimulante na cultura da soja. *Tecnol. e Ciên. Agropec.*, João Pessoa, v.9, n.1, p.57-62.

Santos, C.M.G., Vieira, E.L. 2005. Efeito de bioestimulante na germinação de grãos, vigor de plântulas e crescimento inicial do algodoeiro. *Magistra*, v.17, p.124-130.

Santos, E. C. Características agronômicas e bromatológicas de amendoim forrageiro em diferentes intervalos de corte. 2012. 96f. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Federal do Acre, Rio Branco. 2012.

Santos, R. C., Suassuna, T. M. F. Cultivo do amendoim: Cultivares. EMBRAPA, Sistema de Produção, n. 7, 2006.

Santos, R. C. 2000. BRS 151 L-7: Nova cultivar de amendoim para as condições do Nordeste brasileiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.35, p.665-670.

Santos, R. C., Godoy, J. I. Favero, A. P. Melhoramento do amendoim. In: Santos, R.C. (Ed.). *O agronegócio do amendoim no Brasil*. Campina Grande. Embrapa Algodão 2005 a. p. 221.

Santos, R. C., Godoy, J. I. Favero, A. P. Melhoramento do amendoim. In: Santos, R.C. (Ed.). *O agronegócio do amendoim no Brasil*. Campina Grande. Embrapa Algodão, 2005 a. p. 168.

Santos, R.C (ed.). *O agronegócio do amendoim no Brasil*. Campina Grande: Embrapa Algodão. 451p. 2005.

Santos, R.C., Melo Filho, P.A., Brito, S.F.M.; Moraes, J.S. 1997. Fenologia de genótipos de amendoim dos tipos botânicos Valência e Virgínia. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 32, n. 6, p. 607-612.

Santos, R.C., Moreira, J.A.N., Valle, L.V., Freire, R.M.M., Almeida, R.P., Araújo, J.M., Silva, L.C. Amendoim BR1:informação para cultivo. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/25513/1/FolderAmendoimBR1-4ed.pdf>. Acessado em :23/01/2018.

Marcos Peniche Barbosa, Jorge – Sistemas de produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para ganhos em fitomassa e grãos

Santos, V.M., Melo, A.V., Cardoso, D.P., Silva, Á.R; Benício, L.P.F., Ferreira, E.A. 2014. Desenvolvimento de plantas de soja em função de bioestimulantes em condições de adubação fosfatada. *Biosci. J.*, Uberlandia, v. 30, n. 4, p. 1087-1094.

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

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS (SEBRAE). Boletim setorial do agronegócio: Bovinocultura leiteira. 2010.

Silva, A. Valor Nutricional de coprodutos agroindustriais e de plantas com o potencial forrageiro do estado da Bahia. 2011. 58f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. 2011.

Silva, A.C. Uso de rejeito da indústria leiteira na produção de amendoim consorciado com palma forrageira. 2014. 82 f. Dissertação (Mestrado em Produção Agrícola). Universidade Federal Rural de Pernambuco Unidade acadêmica de Garanhuns. Pernambuco, Brasil. 2014.

Silva, D.J., Queiroz, A.C. Análises de alimentos: métodos químicos e biológicos. Editora UFV, Viçosa, 235p. 2002.

Silva, E.B., Ferreira, E.A., Pereira, G.A.M; Silva, D.V; Oliveira, A.J.M. 2017. Absorção de nutrientes e crescimento de plantas de amendoim. *Rev. Caatinga*, Mossoró, v. 30, n. 3, p. 653 – 661.

Silva, M. S. et al. 2006. Composição química e valor protéico do resíduo de soja em relação ao grão de soja. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 26, n. 3, p. 571-576.

Silva, T. T. A., Pinho, E. R. V., Cardoso, D. L., Ferreira, C. A., Alvim, P. O., Costa, A. A. F. 2008. Qualidade fisiológica de sementes de milho na presença de bioestimulantes. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 32, p. 840-846.

Silva, V. P. et al. 2009. Digestibilidade dos nutrientes de alimentos volumosos determinada pela técnica dos sacos móveis em equinos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 38, n. 1, p.82-89.

Silveira, P. S., Peixoto, C. P., Ledo, C A. S., Passos, A. R., Bloisi, A. M., Borges, V. P. 2013. Componentes de produção de amendoim em diferentes épocas de semeadura e densidades de plantas. *Magistra*, Cruz das Almas-BA, v. 25, n. 3/4, p.182-190.

Silveira, P.S., Peixoto, C.P., Ledo, C.A.S., Lima, V.P., Santos, A.P.S., Nakagawa, João. 2015. Alocação de fitomassa e índice de colheita de amendoim em diferentes épocas

Marcos Peniche Barbosa, Jorge – Sistemas de produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para ganhos em fitomassa e grãos

e densidades de semeadura. *Magistra*, Cruz das Almas – BA, V. 27, N.3/4, p.367-375, Jul./Set.

Silveira, P.S., Peixoto, C.P., Santos, W.J.; Santos, I.J., Passos, A.R., Bloisi, A.M. 2011. Teor de proteína e óleo de amendoim em diferentes épocas de Semeadura e densidades de plantas. *Revista da FZVA. Uruguaiana*, v.18, n. 1, p. 34-45.

Sizenando, C.I.T. Estimativa de produção de genótipos de amendoim inoculados com isolados de bradyrhizobium. 2015. 52f. Dissertação (Mestre em Ciências Agrárias/ Área de Concentração: Biotecnologia e Melhoramento Vegetal). Universidade Estadual da Paraíba Campina Grande – PB. 2015.

Stalker, H. T., Moss, J. P. 1987. Speciation, cytogenetics and utilization of *Arachis* species. *Advances in Agronomy*, v.41, p.1-40.

Stoller Brasil. Disponível em < <http://www.stoller.com.br/stimulate/> >. Acessado em 19/12/2017.

Subrahmanyam, P. 1983. Resistance to peanut rust in wild *Arachis* species. *Peanut Disease*, v.67, n.2, p.209-212.

TACO. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. Campinas: UNICAMP, NEPA, 2011. Disponível em: <<http://www.unicamp.br/nepa/taco>>. Acesso em: 17/01/2018.

Taiz, L., Zeiger, E. *Fisiologia vegetal*. 3. ed. Porto Alegre: Artmed Editora. 2006.

Taiz, L., Zeiger, E. *Plant physiology*. 2. ed. Massachusetts: Sinauer Associates, 1998. 792p

Taiz, L.; Zeiger, E. *Plant physiology*. California: The Benjamin/Cummings Publishing, 2013. 559 p.

Teixeira, V.I., Dubeux Junior, J.C.B., Santos, M.V.F., Lira Junior, M.A., Lira, M.A. Silva, H.M.S. 2010. Aspectos agrônômicos e bromatológicos de leguminosas forrageiras no nordeste brasileiro. *Arch. Zootec.* 59 (226): 245-254.

Undersander, D., Mertens, D.R., Thiex, N. *Forage analyses procedures*. Omaha: National Forage Testing Association, 1993. 139p.

Underwood, E. J. *Los minerales en la nutrición del ganado*. Zaragoza, 1983, 209 p.

USDA - Foreign agricultural service: Table 13 peanut area, yield, and production. Disponível em:< <http://www.fas.usda.gov/psdonline/psdreport.aspx> >. Acesso em 31/10/2017.

Marcos Peniche Barbosa, Jorge – Sistemas de produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para ganhos em fitomassa e grãos

USDA. UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Oilseeds: World Markets and Trade. Foreign Agricultural Service. February, 2017a. Disponível em:< <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/oilseeds.pdf> > Acesso em 12/12/2017.

Valentim, J. F., VAZ, F. A., Cavali, J., Gomes, S. E. S. Estratificação e qualidade da biomassa aérea do amendoim forrageiro (*Arachis pintoi* BRA-031534) no Acre. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 2001. Anais... Salvador, BA. 2001.

Valle, C.B. Genetic resources for tropical areas: achievements and perspectives. In: International Grassland Congress, 19., 2001, Piracicaba. Proceedings... p.477-481, Piracicaba, 2001.

Valls, J.F.M., Simpson, C.E. Taxonomy, natural distribution, and attributes of *Arachis*. In: Kerridge, P.C., Hardy, B. (Eds.). Biology and agronomy of forage arachis. Cali, CIAT, 1994, Cap.1, p. 1-18.

Van Soest, P.J. Nutritional ecology of the ruminant. 2.ed. New York: Cornell University Press, 1994. 476p.

Vasconcelos, F. M. T., Vasconcelos, R. A., LUZ, L. N., Cabral, N. T., Júnior, J. O. L. O., Santiago, A. D., Sgrillo, E., Farias, F. J. C., Melo Filho, P. A., Santos, R. C. 2015. Adaptabilidade e estabilidade de genótipos eretos de amendoim cultivados nas regiões Nordeste e Centro-Oeste. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.45, n.8, p.1375-1380, ago.

Vasconcelos, F. M.T., Vasconcelos, R.A., Luz, L.N., Cabral, N.T., Oliveira Júnior, J.O. L., Santiago, A.D., Sgrillo, E., Farias, F.J.C; Melo Filho, P.A., Santos, R.C. 2015. Adaptabilidade e estabilidade de genótipos eretos de amendoim cultivados nas regiões Nordeste e Centro-Oeste. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.45, n.8, p.1375-1380.

Vieira, E.L. Ação de bioestimulante na germinação de sementes, vigor de plântulas, crescimento radicular e produtividade de soja (*Glycine max* (L.) Merrill), feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) e arroz (*Oryza sativa* L.). 2001. 122 f. Dissertação (Mestrado em agronomia) ESALQ, Piracicaba. 2001.

Vieira, E.L., Castro, P. R. C. Ação de bioestimulante na cultura da soja (*Glycine max* L. Merrill), Cosmópolis: Stoller do Brasil, 2004. 47 p.

Vieira, E.L., SANTOS, C.M.G. 2005. Efeito de bioestimulante no crescimento e desenvolvimento inicial de plantas de algodoeiro. *Magistra*, Cruz das almas, v. 17, n. 1, p. 1-8.

Marcos Peniche Barbosa, Jorge – Sistemas de produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para ganhos em fitomassa e grãos

Vieira, R.D., Carvalho, N.M. Teste de vigor em sementes. Jaboticabal. FUNEP/UNESP, 1994.164p.

Zanotto, M.D. 1993. BotuTatu: nova cultivar de amendoim (*Arachis Hypogaea* L). Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.28, n.9, p, 1101-1102, set.