



ANDRÉA LETICIA LOPES BRASIL

FUNÇÃO DE RESPOSTA DO CAPIM TIFTON 85 A ADUBAÇÃO  
NITROGENADA E POTÁSSICA, EM TERESINA-PI

Teresina-PI  
2018



ANDRÉA LETICIA LOPES BRASIL

FUNÇÃO DE RESPOSTA DO CAPIM TIFTON 85 A ADUBAÇÃO  
NITROGENADA E POTÁSSICA, EM TERESINA-PI

Dissertação apresentada à Universidade Federal do Piauí como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia - Agricultura Tropical para a obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Francisco Edinaldo Pinto Mousinho

Teresina-PI  
2018

FICHA CATALOGRÁFICA  
Universidade Federal do Piauí  
Biblioteca Setorial do Centro de Ciências Agrárias  
Serviço de Processamento Técnico

**B823f** Brasil, Andréa Leticia Lopes

Função de resposta do capim Tifton 85 a aduação nitrogenada e potássica ,em Teresina-PI / Andréa Leticia Lopes Brasil - 2018.

112 f. : il.

Dissertação ( Mestrado) – Universidade Federal do Piauí, Programa de Pós -Graduação em Agronomia - Agricultura Tropical, Teresina, 2018.

Orientação: Prof. Dr. Francisco Edinaldo Pinto Mousinho

1. Plantas forrageiras 2. Cynodon spp 3. Fertilização 4. Nitrogênio  
5. Potássio I.Título.

**CDD 633.2**

ANDRÉA LETÍCIA LOPES BRASIL

FUNÇÃO DE RESPOSTA DO CAPIM TIFTON 85 A ADUBAÇÃO  
NITROGENADA E POTÁSSICA, EM TERESINA-PI

Dissertação apresentada à Universidade Federal do Piauí, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia-Agricultura Tropical, para obtenção do título de Mestre em Ciências.

APROVADO em 31 de agosto de 2018.

Comissão Julgadora:



\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Luis Alfredo Pinheiro Leal Nunes – UFPI



\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Luis Gonzaga Medeiros de Figueredo Júnior - UESPI



\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Francisco Edinaldo Pinto Mousinho – UFPI  
(Orientador)

TERESINA-PI

2018

## AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida e por permitiu que tudo isso acontecesse e pelas oportunidades.

Ao meu orientador Prof. Dr. Francisco Edin aldo Pinto Mousinho, pela orientação durante a elaboração e execução do trabalho.

A Empresa NaanDanJain pela doação dos aspersores Super 10, necessário para a condução do experimento.

Aos meus pais Francisco e Dalva, minhas irmãs Marina e Adriana, meu irmão Marcus Eduardo, meu sobrinho Arthur que ficarem ao meu lado e por ajudar-me quando foi possível e acreditar na minha vitória.

Aos meus colegas e amigos da Universidade Federal Do Piauí, Valbério, Adeilton, Elizandra que sempre me ajudaram.

Aos meus colegas e amigos do mestrado da Universidade Federal Do Piauí que ajudaram de alguma forma.

Aos professores e funcionários da UFPI Maria Elizabete, Acrisio, Sávio, Lindomar, Manuel e os funcionários terceirizados que de alguma forma me ajudaram.

Aos professores e funcionários e alunos do Colégio Técnico de Teresina que de alguma forma me ajudaram.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

## SUMÁRIO

RESUMO .....	vii
ABSTRACT .....	viii
LISTA DE TABELAS .....	ix
LISTA DE FIGURAS .....	xiii
1 INTRODUÇÃO .....	17
2 REFERENCIAL TEÓRICO .....	19
2.1 Tifton 85 .....	19
2.2 Adubação Nitrogenada em pastagens tropicais .....	21
2.3 Adubação potássica em pastagens tropicais .....	23
2.4 Função de resposta na produção de pastagens .....	24
3 MATERIAL E MÉTODOS .....	26
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	35
4.1 Altura do capim Tifton 85 em função das adubações nitrogenada e potássica... ..	35
4.2 Produção de massa de forragem verde do capim Tifton 85 em função das adubações nitrogenada e potássica .....	41
4.2.1 Produção de massa de forragem verde total do capim Tifton 85 em função das adubações nitrogenada e potássica .....	41
4.2.2 Produção de folha verde total do capim Tifton 85 em função das adubações nitrogenada e potássica. ....	47
4.2.3 Produção de colmo verde total do capim Tifton 85 em função das adubações nitrogenada e potássica. ....	52
4.2.4 Produção de matéria viva na matéria verde total do capim Tifton 85 em função das adubações nitrogenada e potássica. ....	58
4.3 Produção de massa de forragem seca do capim Tifton 85 em função das adubações nitrogenada e potássica .....	64
4.3.1 Produção de massa de forragem seca total do capim Tifton 85 em função das adubações nitrogenada e potássica .....	64

4.3.2 Produção de massa de folha seca total do capim Tifton 85 em função das adubações nitrogenada e potássica.....	71
4.3.3 Produção de massa de colmo seco total do capim Tifton 85 em função das adubações nitrogenada e potássica.....	77
4.3.4 Produção de matéria viva na massa seca total do capim Tifton 85 em função das adubações nitrogenada e potássica. ....	83
4.4 Teor de proteína bruta no capim Tifton 85 em função das adubações nitrogenada e potássica.....	89
4.5 Produção de feno do capim Tifton 85 em função das adubações nitrogenada e potássica.....	90
4.6 Análise econômica da produção de Feno do capim Tifton 85 em função da das adubações nitrogenada e potássica.....	96
5 CONCLUSÕES .....	105
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	106



## RESUMO

O objetivo desse trabalho foi avaliar a resposta do capim Tifton 85 à adubação nitrogenada e potássica nas condições edafoclimáticas de Teresina, PI, bem como avaliar a sua viabilidade econômica. O experimento foi conduzido na área experimental do Colégio Técnico de Teresina (CTT), vinculado à Universidade Federal do Piauí-UFPI, no período de novembro de 2017 a fevereiro de 2018. Utilizou-se o delineamento experimental em blocos casualizados com parcelas subdivididas e quatro repetições em dois cortes (28 e 35 dias) e dois ciclos de crescimento. Nas parcelas principais foram testadas cinco doses da adubação nitrogenada 0, 40, 80, 120 e 160 kg ha<sup>-1</sup> por ciclo, utilizando a uréia como fonte de nitrogênio e nas subparcelas, quatro doses da adubação potássica 0, 30, 60 e 90 kg ha<sup>-1</sup> por ciclo utilizando o cloreto de potássio como fonte de potássio. As adubações nitrogenadas e potássicas proporcionaram efeito significativo na altura, produção de massa fresca, produção de massa seca e na produção de feno do capim Tifton 85 nos dois ciclos de crescimento. As adubações nitrogenadas e potássicas proporcionaram efeito significativo na altura, produtividade de massa fresca, produtividade de massa seca e na produtividade de feno do capim Tifton 85 nos dois ciclos de crescimento. Os cortes com 35 dias proporcionaram maior altura, produtividade de massa fresca, seca e produtividade de feno nos dois ciclos de crescimento. No primeiro ciclo houve um maior rendimento de massa fresca, massa seca e na produtividade de feno. O intervalo de corte de 35 dias nos dois ciclos de crescimento proporcionou uma maior viabilidade econômica quando comparado ao corte de 28 dias. A relação entre as doses que promoveram a maior receita líquida com a produtividade de feno, foi no primeiro ciclo de crescimento no intervalo de corte de 35 dias com as doses 88,92 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 48,77 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica proporcionaram receita líquida anual de R\$ 45328,96. No segundo ciclo de crescimento o intervalo entre os cortes de 28 dias mostrou-se inviável economicamente quando a dose da adubação nitrogenada for menor que 5 kg ha<sup>-1</sup> por ciclo e no intervalo de corte de 35 dias quando a dose da adubação nitrogenada for menor que 40 kg ha<sup>-1</sup>.

**Palavras-chave:** Cynodon spp, fertilização, nitrogênio, potássio

## ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the response of Tifton 85 grass to nitrogen and potassium fertilization in the soil and climatic conditions of Teresina, PI, as well as to evaluate its economic viability. The experiment was conducted in the experimental area of the Technical College of Teresina (CTT), linked to the Federal University of Piauí-UFPI, from November 2017 to February 2018. The experimental design was a randomized block design with subdivided plots and four repetitions in two cuts (28 and 35 days) and two growth cycles. In the main plots, five doses of nitrogen fertilization 0, 40, 80, 120 and 160 kg ha<sup>-1</sup> per cycle were tested using urea as a nitrogen source and in the subplots four doses of potassium fertilization 0, 30, 60 e 90 kg ha<sup>-1</sup> per cycle using potassium chloride as the source of potassium. Nitrogen and potassium fertilization provided a significant effect on height, fresh mass production, dry mass production and hay production of Tifton 85 grass in both growth cycles. Nitrogen and potassic fertilization provided a significant effect on height, fresh mass yield, dry mass yield and hay productivity of Tifton 85 grass in both growth cycles. The 35 - day slices provided higher height, fresh mass yield, dry matter and hay yield in the two growth cycles. In the first cycle there was a higher yield of fresh mass, dry mass and hay yield. The 35-day cutoff interval in both growth cycles provided greater economic viability when compared to the 28-day cut. The relationship between the doses that promoted the highest net revenue and hay yield was in the first cycle of growth in the cut-off interval of 35 days with the doses 88.92 kg ha<sup>-1</sup> of nitrogen fertilization and 48.77 kg ha<sup>-1</sup> of potassium fertilization provided annual net revenue of R\$ 45.328,96. In the second growth cycle, the interval between the 28-day cuts was economically unviable when the nitrogen fertilization dose was lower than 5 kg ha<sup>-1</sup> per cycle and in the cut-off interval of 35 days when the nitrogen fertilization dose is less than 40 kg ha<sup>-1</sup>.

**Keywords:** Cynodon spp, fertilization, nitrogen, potassium

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> Características físico-químicas do solo da área experimental na profundidade 0,00 – 0,20 m .....	26
<b>Tabela 2</b> Resumo da análise de variância da altura do capim Tifton 85 em função da adubação nitrogenada em dois ciclos de crescimento em dois cortes com 28 e 35 dias. ....	36
<b>Tabela 3</b> Resumo da análise de variância da altura do capim Tifton 85 em função da adubação potássica em dois ciclos de crescimento dois cortes com 28 e 35 dias. ..	36
<b>Tabela 4</b> Resumo da análise de variância, modelo escolhido da altura do capim Tifton 85 em função das doses da adubação nitrogenada e da adubação potássica em dois ciclos de crescimento nos cortes com 28 e 35 dias.....	38
<b>Tabela 5</b> Resumo da análise de variância na produtividade de massa de forragem verde total do capim Tifton 85 em função da adubação nitrogenada em dois ciclos de crescimento com cortes aos 28 e 35 dias. ....	41
<b>Tabela 6</b> Resumo da análise de variância na produtividade de massa de forragem verde total do capim Tifton 85 em função da adubação potássica em dois ciclos de crescimento com cortes aos 28 e 35 dias. ....	42
<b>Tabela 7</b> Resumo da análise de variância e o modelo escolhido do rendimento de massa de forragem verde do capim Tifton 85 em função das doses da adubação nitrogenada e da adubação potássica em dois ciclos de crescimento com cortes aos 28 e 35 dias .....	43
<b>Tabela 8</b> Resumo da análise de variância e o modelo escolhido do rendimento de folha verde do capim Tifton 85 em função das doses da adubação nitrogenada nos dois ciclos de crescimento com cortes aos 28 e 35 dias. ....	47
<b>Tabela 9</b> Resumo da análise de variância e o modelo escolhido do rendimento de folha verde do capim Tifton 85 em função das doses da adubação potássica nos dois ciclos de crescimento com cortes aos 28 e 35 dias.....	47
<b>Tabela 10</b> Resumo da análise de variância e o modelo escolhido do rendimento de folha verde do capim Tifton 85 em função das doses da adubação nitrogenada e adubação potássica nos dois ciclos de crescimento com cortes aos 28 e 35 dias. ..	49
<b>Tabela 11</b> Resumo da análise de variância e o modelo escolhido do rendimento de colmo verde do capim Tifton 85 em função das doses da adubação nitrogenada nos	

dois ciclos de crescimento com cortes aos 28 e 35 dias. ....	52
<b>Tabela 12</b> Resumo da análise de variância e o modelo escolhido do rendimento do colmo verde do capim Tifton 85 em função das doses adubação potássica nos dois ciclos de crescimento com cortes aos 28 e 35 dias.....	53
<b>Tabela 13</b> Resumo da análise de variância e o modelo escolhido do rendimento de colmo verde do capim Tifton 85 em função das doses da adubação nitrogenada e da adubação potássica nos dois ciclos de crescimento com cortes aos 28 e 35 dias. ..	55
<b>Tabela 14</b> Resumo da análise de variância e o modelo escolhido do rendimento de matéria viva verde do capim Tifton 85 em função das doses da adubação nitrogenada nos dois ciclos de crescimento com cortes aos 28 e 35 dias.....	58
<b>Tabela 15</b> Resumo da análise de variância e o modelo escolhido do rendimento de matéria viva verde do capim Tifton 85 em função das doses da adubação potássica nos dois ciclos de crescimento com cortes aos 28 e 35 dias.....	59
<b>Tabela 16</b> Resumo da análise de variância e o modelo escolhido do rendimento de matéria viva verde do capim Tifton 85 em função das doses da adubação nitrogenada e da adubação potássica nos dois ciclos de crescimento com cortes aos 28 e 35 dias. ....	61
<b>Tabela 17</b> Resumo da análise de variância na produtividade de matéria seca do capim Tifton 85 em função da adubação nitrogenada em dois ciclos de crescimento dois cortes com 28 e 35 dias .....	64
<b>Tabela 18</b> Resumo da análise de variância na produtividade de matéria seca do capim Tifton 85 em função da adubação potássica em dois ciclos de crescimento dois cortes com 28 e 35 dias.....	65
<b>Tabela 19</b> Resumo da análise de variância e o modelo escolhido do rendimento de matéria seca do capim Tifton 85 em função das doses da adubação nitrogenada e da adubação potássica nos dois ciclos de crescimento com cortes aos 28 e 35 dias. ..	68
<b>Tabela 20</b> Resumo da análise de variância e o modelo escolhido do rendimento de folha seca do capim Tifton 85 em função das doses da adubação nitrogenada nos dois ciclos de crescimento com cortes aos 28 e 35 dias.....	71
<b>Tabela 21</b> Resumo da análise de variância e o modelo escolhido do rendimento de folha seca do capim Tifton 85 em função das doses da adubação potássica nos dois ciclos de crescimento com cortes aos 28 e 35 dias.....	72
<b>Tabela 22</b> Resumo da análise de variância e o modelo escolhido do rendimento de folha seca do capim Tifton 85 em função das doses da adubação nitrogenada e da	

adubação potássica nos dois ciclos de crescimento com cortes aos 28 e 35 dias. .	74
<b>Tabela 23</b> Resumo da análise de variância e o modelo escolhido do rendimento de colmo seco do capim Tifton 85 em função das doses da adubação nitrogenada nos dois ciclos de crescimento com cortes aos 28 e 35 dias. ....	77
<b>Tabela 24</b> Resumo da análise de variância e o modelo escolhido do rendimento de colmo seco do capim Tifton 85 em função das doses da adubação potássica nos dois ciclos de crescimento com cortes aos 28 e 35 dias.....	78
<b>Tabela 25</b> Resumo da análise de variância e o modelo escolhido do rendimento de colmo seco do capim Tifton 85 em função das doses da adubação nitrogenada e da adubação potássica nos dois ciclos de crescimento com cortes aos 28 e 35 dias. ..	80
<b>Tabela 26</b> Resumo da análise de variância e o modelo escolhido do rendimento de matéria viva seca do capim Tifton 85 em função das doses da adubação nitrogenada nos dois ciclos de crescimento com cortes aos 28 e 35 dias.....	83
<b>Tabela 27</b> Resumo da análise de variância e o modelo escolhido do rendimento de matéria viva seca do capim Tifton 85 em função das doses da adubação nitrogenada nos dois ciclos de crescimento com cortes aos 28 e 35 dias.....	84
<b>Tabela 28</b> Resumo da análise de variância e o modelo escolhido do rendimento de matéria viva seca do capim Tifton 85 em função das doses da adubação nitrogenada e da adubação potássica nos dois ciclos de crescimento com cortes aos 28 e 35 dias. ....	86
<b>Tabela 29</b> Resumo da análise de variância e o modelo escolhido do teor de proteína bruta no capim Tifton 85 em função das doses da adubação nitrogenada nos dois ciclos de crescimento com cortes aos 28 e 35 dias.....	89
<b>Tabela 30</b> Resumo da análise de variância e o modelo escolhido do teor de proteína bruta no do capim Tifton 85 em função das doses da adubação potássica nos dois ciclos de crescimento com cortes aos 28 e 35 dias.....	89
<b>Tabela 31</b> Resumo da análise de variância e o modelo escolhido do rendimento de matéria viva seca do capim Tifton 85 em função das doses da adubação nitrogenada nos dois ciclos de crescimento com cortes aos 28 e 35 dias.....	90
<b>Tabela 32</b> Resumo da análise de variância e o modelo escolhido do rendimento de feno do capim Tifton 85 em função das doses da adubação nitrogenada nos dois ciclos de crescimento com cortes aos 28 e 35 dias. ....	90
<b>Tabela 33</b> Resumo da análise de variância e o modelo escolhido do rendimento de feno do capim Tifton 85 em função das doses da adubação potássica nos dois ciclos	

de crescimento com cortes aos 28 e 35 dias.....	91
<b>Tabela 34</b> Resumo da análise de variância e o modelo escolhido do rendimento de feno do capim Tifton 85 em função das doses da adubação nitrogenada e da adubação potássica nos dois ciclos de crescimento com cortes aos 28 e 35 dias.....	93
<b>Tabela 35</b> Resumo da análise de variância e o modelo escolhido para a receita líquida do feno do capim Tifton 85 em função das doses da adubação nitrogenada e adubação potássica nos dois ciclos de crescimento com intervalos de cortes aos 28 e 35 dias. ....	99
<b>Tabela 36</b> Receita líquida anual em R\$ da produtividade do feno no primeiro ciclo de crescimento, com 13 ciclos de crescimento anual no corte aos 28 dias. ....	100
<b>Tabela 37</b> Receita líquida anual em R\$ da produtividade de feno no primeiro ciclo de crescimento no corte aos 35 dias. ....	101
<b>Tabela 38</b> Receita líquida anual em R\$ da produtividade de feno no segundo ciclo de crescimento no corte aos 28 dias. ....	103
<b>Tabela 39</b> Receita líquida anual em R\$ da produtividade de feno no segundo ciclo de crescimento no corte aos 35 dias. ....	104

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Preparo de solo para implantação do capim Tifton 85 na área experimental (Fonte: O autor). .....	27
<b>Figura 2</b> Instalação do sistema de irrigação por aspersão na área experimental (Fonte: O autor).....	27
<b>Figura 3</b> Teste de uniformidade de distribuição de água na área experimental (Fonte: O autor).....	28
<b>Figura 4</b> Corte de uniformização para o início da condução do experimento, na área experimental, (Fonte: O autor). .....	29
<b>Figura 5</b> Croqui da área experimental e na legenda os tratamentos, as doses das adubações nitrogenada e potássica. ....	30
<b>Figura 6</b> Mensuração da altura do capim Tifton 85 (Fonte: O autor).....	31
<b>Figura 7</b> Colheita do experimento capim Tifton 85 no Colégio Técnico de Teresina, Teresina-PI (Fonte: O autor). .....	31
<b>Figura 8</b> Altura média do capim Tifton 85 em função de diferentes doses da adubação nitrogenada em dois ciclos. No segundo ciclo corte aos 28 dias e aos 35 dias. ....	36
<b>Figura 9 A-B</b> Altura do capim Tifton 85 em função das adubações nitrogenada e potássica e suas equações. Primeiro ciclo corte aos 28 dias; primeiro ciclo corte aos 35 dias. ....	39
<b>Figura 10 A-B</b> Altura do capim Tifton 85 em função das adubações nitrogenada e potássica e suas equações. Segundo ciclo corte aos 28 dias; segundo ciclo corte aos 35 dias. ....	40
<b>Figura 11</b> Produtividade média de massa de forragem verde total do capim Tifton 85 ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) em função de diferentes doses da adubação nitrogenada em dois ciclos no primeiro ciclo crescimento corte aos 35 dias e segundo ciclo de crescimento corte aos 35 dias. ....	42
<b>Figura 12 A-B</b> Produtividade de massa de forragem verde total Tifton 85 com adubação nitrogenada e potássica e suas equações. Primeiro ciclo corte aos 28 dias; Figura primeiro ciclo corte aos 35 dias. ....	45
<b>Figura 13 A-B</b> Produtividade de massa de forragem verde total Tifton 85 com adubação nitrogenada e potássica e suas equações. Segundo ciclo corte aos 28 dias; segundo ciclo corte aos 35 dias. ....	46

<b>Figura 14 A-B</b> Produtividade de folha verde capim Tifton 85 com adubação nitrogenada e potássica. Primeiro ciclo corte aos 28 dias; Primeiro ciclo corte aos 35 dias. ....	50
<b>Figura 15 A-B</b> Produtividade de folha verde capim Tifton 85 com adubação nitrogenada e potássica. Segundo ciclo corte aos 28 dias; segundo ciclo corte aos 35 dias. ....	51
<b>Figura 16</b> Produtividade média de colmo verde do capim Tifton 85 em função de diferentes doses da adubação nitrogenada no segundo ciclo corte aos 28 e 35 dias. ....	52
<b>Figura 17A-B</b> Produtividade de colmo fresco do capim Tifton 85 com adubação nitrogenada e potássica. Primeiro ciclo corte aos 28 dias; primeiro ciclo corte aos 35 dias. ....	56
<b>Figura 18 A-B</b> Produtividade de colmo fresco do capim Tifton 85 com adubação nitrogenada e potássica. Segundo ciclo corte aos 28 dias; segundo ciclo corte aos 35. ....	57
<b>Figura 19</b> Produtividade média de matéria viva verde de capim Tifton 85 em função de diferentes doses da adubação nitrogenada no primeiro ciclo de crescimento corte aos 28 dias e segundo ciclo corte aos 35 dias. ....	58
<b>Figura 20A-B</b> Produtividade da matéria viva fresca do capim Tifton 85 com adubação nitrogenada e potássica. Primeiro ciclo corte aos 28 dias; Figura 16B primeiro ciclo corte aos 35 dias.....	62
<b>Figura 21A-B</b> Produtividade da matéria viva fresca do capim Tifton 85 com adubação nitrogenada e potássica. Segundo ciclo corte aos 28 dias; Segundo ciclo corte aos 35. ....	63
<b>Figura 22</b> Produtividade média de matéria seca do capim Tifton 85 em função de diferentes doses da adubação nitrogenada em dois ciclos. Primeiro ciclo corte aos 35 dias; e segundo ciclo corte aos 35 dias.....	65
<b>Figura 23</b> Produtividade média de matéria seca do capim Tifton 85 em função de diferentes doses da adubação potássica no segundo ciclo corte aos 28 dias. ....	66
<b>Figura 24 A-B</b> Produtividade de matéria seca do capim Tifton 85 com adubação nitrogenada e potássica. Primeiro ciclo corte aos 28 dias. Primeiro ciclo corte aos 35 dias. ....	69
<b>Figura 25 A-B</b> Produtividade de matéria seca do capim Tifton 85 com adubação nitrogenada e potássica. Segundo ciclo corte aos 28 dias; segundo ciclo corte aos 35	



dias. ....	70
<b>Figura 26</b> Produtividade média de folha seca do capim Tifton 85 em função de diferentes doses da adubação nitrogenada em dois ciclos, primeiro ciclo corte aos 35 dias e segundo ciclo corte aos 28 e 35 dias. ....	72
<b>Figura 27A-B</b> Produtividade de folha seca do capim Tifton 85 com adubação nitrogenada e potássica. Primeiro ciclo corte aos 28 dias; Primeiro ciclo corte aos 35 dias. ....	75
<b>Figura 28A-B</b> Produtividade de folha seca do capim Tifton 85 com adubação nitrogenada e potássica. Segundo ciclo corte aos 28 dias; segundo ciclo corte aos 35. ....	76
<b>Figura 29</b> Produtividade média de colmo seco de capim Tifton 85 em função de diferentes doses da adubação nitrogenada no primeiro ciclo de crescimento corte aos 28 dias e segundo ciclo corte aos 35 dias. ....	77
<b>Figura 30 A-B</b> Produtividade de colmo seco do capim Tifton 85 com adubação nitrogenada e potássica. Primeiro ciclo corte aos 35 dias primeiro ciclo corte aos 28 dias; primeiro ciclo corte aos 35 dias. ....	81
<b>Figura 31 A-B</b> Produtividade de colmo seco do capim Tifton 85 com adubação nitrogenada e potássica. segundo ciclo corte aos 35; segundo ciclo corte aos 28 dias. ....	82
<b>Figura 32</b> Produtividade média de matéria viva seca de capim Tifton 85 em função de diferentes doses da adubação nitrogenada no primeiro ciclo de crescimento corte aos 28 dias e segundo ciclo corte aos 35 dias. ....	83
<b>Figura 33A-B</b> Produtividade de Matéria viva seca do capim Tifton 85 com adubação nitrogenada e potássica. Primeiro ciclo corte aos 28 dias; primeiro ciclo corte aos 35 dias. ....	87
<b>Figura 34 A-B</b> Produtividade de Matéria viva seca do capim Tifton 85 com adubação nitrogenada e potássica. Segundo ciclo corte aos 28 dias; segundo ciclo corte aos 35. ....	88
<b>Figura 35</b> Produtividade média de feno de capim Tifton 85 em função de diferentes doses da adubação nitrogenada no primeiro ciclo de crescimento corte aos 28 dias e segundo ciclo corte aos 35 dias. ....	91
<b>Figura 36 A-B</b> Produção de feno do capim Tifton 85 com adubação nitrogenada e potássica. Primeiro ciclo corte aos 28 dias; primeiro ciclo corte aos 35 dias. ....	94
<b>Figura 37 A-B</b> Produtividade de feno do capim Tifton 85 com adubação nitrogenada	

e potássica. Segundo ciclo corte aos 28 dias; segundo ciclo corte aos 35.....	95
<b>Figura 38 A-B</b> Receita líquida média em R\$ na produtividade do feno de capim Tifton 85 em função de diferentes doses da adubação nitrogenada nos dois ciclos de crescimento com intervalo de corte aos 28 e 35 dias.....	97
<b>Figura 39</b> Receita líquida média R\$ na produtividade do feno de capim Tifton 85 em função de diferentes doses da adubação potássica nos dois ciclos de crescimento com intervalo de corte aos 28 e 35 dias.....	99
<b>Figura 40</b> Receita líquida anual em R\$ da produtividade de feno no primeiro ciclo de crescimento no corte aos 28 dias.....	100
<b>Figura 41</b> Receita líquida anual em R\$ da produtividade de feno baseado na produtividade do primeiro ciclo de crescimento, com 10 ciclos de crescimento anual e corte aos 35 dias.....	102
<b>Figura 42</b> Receita líquida anual em R\$ da produtividade de feno no segundo ciclo de crescimento no corte aos 28 dias.....	103
<b>Figura 43</b> Receita líquida anual em R\$ da produtividade de no segundo ciclo de crescimento, com 10 ciclos de crescimento anual no corte aos 35 dias.....	104

## 1 INTRODUÇÃO

A pecuária brasileira tem como principal fonte de alimento as pastagens, que ocupando grandes extensões territoriais e têm grande potencial econômico, pois, apresentam menor custo quando comparada aos alimentos concentrados (EMERENCIANO NETO et al., 2013). Na região Nordeste do Brasil o sistema de produção de animais a pasto vem se destacando, com o uso, em quase sua totalidade, de pastagens nativas como principal fonte de volumoso, embora ocorram vários problemas no manejo (OLIVEIRA et al., 2016).

Ao longo dos anos foram introduzidas forragens de vários gêneros com o intuito de melhorar a performance agrônômica e possibilitar o maior ganho de peso animal. Um dos gêneros de forragens que mais se destacaram foi o *Cynodon*, por reunir diversas características produtivas e nutricionais (VILELA et al., 2005), podendo ser utilizada na formação de pastos com a finalidade de pastejo direto ou para produção de feno. Dentre as cultivares deste gênero, o *Cynodon spp.* Tifton-85 tem-se destacado por sua versatilidade, sendo oriundo do cruzamento do cultivar Tifton 68 com uma introdução PI-290884, proveniente da África do Sul (PEREIRA et al., 2012). Entender o comportamento e desenvolvimento desta gramínea é muito importante, possibilitando definir o melhor manejo de sua produção.

Alguns fatores influenciam na quantidade e qualidade das pastagens, como a escolha da cultivar ou variedade, condições edafoclimáticas e a fertilidade do solo (SANTOS et al., 2008). Em relação à fertilidade do solo, a disponibilidade de nutrientes é de grande importância para o crescimento das plantas. O nitrogênio influencia positivamente no crescimento e na atividade fotossintética das gramíneas, por ser um componente essencial para a vida das plantas, estando presente na molécula dos aminoácidos, proteínas, ácidos nucleicos, hormônios e clorofila, auxiliando a produtividade, as características morfogênicas e morfofisiológicas do dossel (CASTAGNARA et al., 2011).

O segundo nutriente mais requerido pelas gramíneas é o potássio, sendo absorvido pela raiz na forma de íon  $K^+$ , desempenhando funções vitais para as plantas, pois ele altera o funcionamento de várias enzimas, sendo fundamental para a síntese proteica e no processo de fotossíntese (MARSCHNER, 1995). Considerando a importância e interação do nitrogênio e do potássio para as plantas é necessário o manejo adequado desses nutrientes permitindo que eles estejam disponíveis no solo

em doses adequadas proporcionando uma máxima produção das plantas forrageiras, e que seu excedente possa ser estocado para o período de entressafra.

Haja vista a importância da utilização da adubação para a maximização da produção do Tifton, e que sua utilização eleva os custos de produção afetando a viabilidade econômica do empreendimento, faz-se necessários estudos que possam subsidiar o correto manejo das adubações nitrogenada e potássica para a produção desta gramínea. Apesar da grande utilização do capim Tifton 85 nas formações das pastagens na região Meio-Norte do Brasil, são inexpressivas as informações disponíveis sobre o efeito do nitrogênio e potássio sobre o seu rendimento e na produção de feno bem como sua viabilidade econômica. Desta forma, o objetivo desse trabalho foi avaliar a resposta do capim Tifton 85 à adubação nitrogenada e potássica nas condições edafoclimática de Teresina, PI bem como avaliar a sua viabilidade econômica.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Tifton 85

O gênero *Cynodon* é originário do continente africano, na década de 1940, nos Estados Unidos da América, começou-se a realizar pesquisas para o seu melhoramento. A equipe do professor Glenn W. Burton, na Coastal Plain Experiment Station, da Universidade da Geórgia, desenvolveu um dos maiores e melhores programas de melhoramento genético para forragens desse gênero, desenvolvendo várias cultivares de forragens e uma de maior destaque foi o Tifton 85.

Em abril de 1992 foi lançado o capim Tifton 85 (*Cynodon spp.*), um híbrido F1, desenvolvido a partir do cruzamento de um genótipo sul africano (PI 290884) e Tifton 68 (BURTON et al., 1993). Após o seu lançamento oficial esse material foi implantado no Brasil tornando-se um dos *Cynodon* mais populares no nosso país (PEDREIRA et al., 2018).

O capim Tifton 85 é caracterizado por ter um ciclo vegetativo perene e por se diferenciar de outras espécies do mesmo gênero, destacando-se por um porte mais elevado, folhas mais extensas com coloração verde mais escuro, os seus estolões se expandem rapidamente e tendo menor quantidade de rizomas e maiores quando comparado com outras espécies (BURTON et al., 1993).

Segundo Hill et al. (1993) esse híbrido apresenta características de adaptabilidade na região sul dos Estados Unidos e países da região tropical e regiões temperadas, podendo ser implantada em locais em que o Tifton 78 está adaptado. Ao comparar os híbridos do gênero *Cynodon* Coastal ou Tifton 78 e o Tifton 85, constatou que o Tifton 85 conseguiu reter maiores concentrações de nutrientes, além de uma produtividade média de 18,6 ton/ha ano de matéria seca, sendo 26% maiores que a cultivar “Coastal”. Isso possibilita a obtenção de forragem de qualidade e produção de feno sem grandes perdas nutricionais.

Alguns fatores podem influenciar na produtividade do capim Tifton 85 como tipo de solo, uso de fertilizante, precipitação pluviométrica, frequência de cortes e a idade de crescimento da planta (OLIVEIRA et al., 2000).

Carvalho et al. (2000) identificaram os padrões da distribuição populacional, taxa de aparecimento, mortalidade e acúmulo de forragens em pastagens de Tifton 85 em quatro intensidades de pastejo, utilizando ovinos em lotação contínua e taxa de lotação variável em um Argissolo eutrófico, horizonte A moderado e de textura

argilosa/muito argilosa, onde foi possível constatar que as maiores densidades de perfilhos foram identificadas em pastos mantidos baixos (0,05 m) quando comparado a pastos mantidos altos (0,10, 0,15 e 0,20 m) e durante o verão principalmente no final da estação ocorre a renovação da população de perfilhos, sendo fundamental para a manutenção populacional e sua densidade.

Gonçalves et al. (2003) determinaram o consumo de matéria seca (MS), a digestibilidade aparente da MS, matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), a digestibilidade in vitro da MS (DIVMS), quantificaram as frações de proteína e o carboidratos do feno de Tifton 85, cortados aos 28, 42, 63 e 84 dias de crescimento. Foi possível concluir que o consumo da MS, digestibilidade aparente da MS, MO, PB e da FDN foi declinando de acordo com aumento de idade de corte para a fenação do capim Tifton 85. A idade de corte teve uma elevação da fração indigestível (C) da proteína e dos carboidratos reduzindo a qualidade dos fenos, recomendando que a idade de corte para a produção de feno de capim Tifton 85 não ultrapasse 63 dias de crescimento.

Neres et al. (2012) avaliaram as características produtivas e estruturais do capim Tifton 85 com e sem nitrogênio, com monocultivo e cultivo consorciado com capim pietã e com feijão-guandu, em um solo classificado Latossolo Vermelho eutroférico. Os autores verificaram que a adubação nitrogenada promoveu aumento na produção média de matéria seca 11,5% quando comparado ao capim Tifton 85 sem adubação nitrogenada e o capim Tifton 85 com adubação nitrogenada promoveu um aumento de sua produção de 38,7% na produção de matéria seca quando compara a produção do capim Tifton 85 consorciado ao feijão-guandu verificando, que o Tifton 85 não é tolerante ao sombreamento imposto pelo feijão-guandu.

Taffarel et al. (2014) avaliaram os efeitos de cinco doses de nitrogênio (0; 25; 50; 75 e 100kg ha<sup>-1</sup> colheita<sup>-1</sup>) cada corte no período de 35 dias, em três etapas no processo de fenação (corte, enfardamento e 30 dias de armazenamento) com desidratação a campo durante dois dias e em galpão durante seis dias, avaliando a composição bromatológica e digestibilidade de feno de capim Tifton 85 obtiveram a produtividade média de matéria seca com resposta linear, produzindo 4940,86 kg MS ha<sup>-1</sup> na primeira colheita e de 2919,71kg MS ha<sup>-1</sup> na segunda colheita.

Marchesan et al. (2013) avaliaram a pastagem Tifton 85 submetido ao pastejo no município de Luiziana, região Noroeste do estado do Paraná, analisando o comportamento produtivo e qualitativo de sua estrutura, constatando que ao longo do

período hibernal houve um decréscimo nos constituintes estruturais da pastagem de Tifton 85 apresentando variações em função do pastejo e das baixas temperaturas, tendo manutenção da relação folha/colmo da pastagem.

Pedreira et al. (2018) conduziram um experimento com o objetivo de avaliar os efeitos do período de descanso (descanso fixo e variável) na produção de forragem, composição, características estruturais da copa da pastagem no capim Tifton 85 e Jiggs sob lotação rotacionada (com quatro vacas com peso corporal total de 450 kg), concluindo que não houve diferença entre os períodos de descanso de pastejo e entres a cultivares quanto ao acúmulo de forragem, alcançando uma produção média de 16,8 mg ha<sup>-1</sup> de matéria seca, recomendando uma frequência de pastejo fixos de 28 dias ou variáveis quando o dossel estiverem com a estatura de 25 cm).

Avila et al. (2017) avaliaram a substituição do feno de Tifton 85 por silagem de Tifton 85 fornecida a vacas Holandesas e foi possível concluir que a substituição do feno pela silagem pode chegar até em 100% sem mudar a produção de leite e sua composição.

## **2.2 Adubação Nitrogenada em pastagens tropicais**

Um dos nutrientes limitantes para produção agrícola é o nitrogênio, sendo considerado um macronutriente essencial para a vida e desenvolvimento das plantas, pois tem papel fundamental nas reações bioquímicas, além de ser constituinte de enzimas, clorofilas, proteínas de armazenamento paredes celulares entre outros (FAGERIA; MOREIRA, 2011).

Nas gramíneas, o nitrogênio é um dos nutrientes mais requisitados pelas plantas, o que requer seu estudo para entender qual a influência da adubação nitrogenada na produção de pastagens (RIBEIRO et al., 2011).

Segundo Moreira et al. (2015) a fertilização nitrogenada tem provocado mudanças na produção de forragem devida as alterações na morfologia e estruturas das plantas influenciando diretamente na produção de matéria seca. Para Alvim et. al (1999) o nitrogênio é determinante no crescimento e na qualidade das forragens.

Gomes et al. (2015) trabalharam com o capim Tifton 85 em um solo classificado como Latossolo Vermelho Distrófico típico no município de Xambrê no estado do Paraná, submetendo a gramínea aos quatro teores de nitrogênio 0, 20, 40 e

60 kg ha<sup>-1</sup> por ciclo de pastejo, com e sem irrigação. Foi possível observar que a produção da matéria seca teve uma variação no intervalo de 0 a 60 kg ha<sup>-1</sup> por ciclo de pastejo nitrogênio variava de obtendo 39279 e 27826 kg MS ha<sup>-1</sup> com e sem irrigação, respectivamente. A utilização da irrigação promoveu uma maior produtividade da matéria seca do capim na safra e na entressafra, proporcionando maior produtividade de colmos e de folhas possibilitando uma maior taxa de lotação.

Premazzi et al. (2011) conduziram um experimento em vasos em que avaliaram quatro teores da adubação nitrogenada no capim Tifton 85 (0, 80, 160 e 240 mg N kg<sup>-1</sup> de solo) submetido a dois cortes, com o solo classificado como Neossolo Quartzarênico Órtico típico, com horizonte A moderado álico fase cerrado. Observou-se que o nitrogênio influenciou positivamente no comprimento foliar, na área de lâmina foliar e na taxa de alongamento da folha, sendo que o maior incremento observado foi entre as doses foram de 0 para 80 mg N kg<sup>-1</sup> de solo.

Pereira et al. (2011) avaliaram a produção do capim Tifton 85, em um Argissolo Vermelho-amarelo submetido a cinco doses de nitrogênio 0, 33, 66, 100 e 133 kg ha<sup>-1</sup> ano em três alturas de corte (30, 40 ou 50 cm), constatando que a menor altura (30 cm) de corte tem o menor número de folhas reduzindo a senescência foliar, pois, a adubação nitrogenada interfere diretamente no aumento do fluxo dos tecidos da planta e na frequência da desfolha, recomendando a colheita do capim Tifton 85 com uma altura máxima de 30 cm.

No município de Cáceres, Quaresma et al. (2011) avaliaram a resposta do Capim Tifton 85 em cinco níveis da adubação nitrogenada (0, 60, 120, 180 e 240 kg ha<sup>-1</sup> de N por corte). Foi constatada a produção de matéria seca total de 22,67 kg ha<sup>-1</sup> para cada kg<sup>-1</sup> de nitrogênio aplicado, e observou-se aumento na extração de N a uma taxa de 0,537 kg<sup>-1</sup> de N além da queda acentuada da eficiência de utilização do N a partir da dose estimada de 155 kg ha<sup>-1</sup> de N.

Sanches et al. (2017) realizaram um experimento em um solo classificado como Latossolo Vermelho-Escuro com textura areno-argilosa. Foram avaliadas a produtividade e valor nutritivo de Tifton 85 com diferentes doses da adubação nitrogenada 25, 50, 75 e 100 kg ha<sup>-1</sup> por ciclo, na presença e ausência de irrigação. Com a utilização da irrigação houve um aumento na produtividade média de 3626,5 kg ha<sup>-1</sup> ciclo<sup>-1</sup>, tendo a maior proporção de hastes foliares, aumentando o teor de proteína bruta da pastagem. A produtividade respondeu de forma quadrática à adubação nitrogenada com aumentos até 84 kg N ha<sup>-1</sup> ciclo<sup>-1</sup> com leve decréscimo



linear da matéria morta.

Ruviaro et al. (2008) avaliaram o capim-elefante em diferentes teores da adubação nitrogenada (0, 45, 90 e 135 kg ha<sup>-1</sup> por corte). O experimento foi conduzido em um solo classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo com textura argilosa, foram encontradas diferenças significativas para a produção de MS com a maior produção de 4,935 kg MS ha<sup>-1</sup> para a dose de nitrogênio de 90 kg N ha<sup>-1</sup>. Os maiores teores de proteína bruta obtidas foram de 11,74 e 10,62% para as doses de 45 e 90 kg N ha<sup>-1</sup>.

### **2.3 Adubação potássica em pastagens tropicais**

O Potássio (K<sup>+</sup>) é um macronutriente essencial para o desenvolvimento das culturas de interesse agrônômico. Portanto, as plantas necessitam de grandes quantidades desse nutriente sendo sua necessidade, quando relacionada à quantidade, menor que o nitrogênio (KAYSER; ISSELSTEIN, 2005). Esse nutriente tem importante papel para o desenvolvimento do sistema radicular, na ativação de muitas enzimas, na fotossíntese, na translocação de assimilados, na síntese proteica, na manutenção iônico e na neutralidade elétrica das plantas (FAGERIA; MOREIRA 2011).

Freire et al. (2012) detalha a deficiência de potássio no capim, apresentando colmos finos, pequenos e pouco resistentes propiciando tombamento. Suas folhas ficam pequenas, amareladas ou amarelo alaranjado e folhas em senescências secam da ponta para a base.

Segundo Miller (1999), como o potássio é essencial para a produção de gramíneas forrageiras torna-se indispensável a aplicação desse nutriente, propiciando ao capim bermuda resistência no inverno e tolerância a seca. Porém, por ser facilmente lixiviado do solo, necessita de manejo adequado para que seja possível a sua disponibilidade de forma suprir a necessidade da planta.

Coutinho et al. (2014) avaliaram o capim Tifton 85 em quatro doses de K (0, 60, 120 e 180 mg kg<sup>-1</sup> de K), quatro valores de pH (original; 4,9; 5,9 e 6,4) e dois tipos de solo, Latossolo Vermelho distrófico textura média (LVd) e um Neossolo Quartzarênico órtico típico (RQo), concluindo que houve um incremento significativo na produção da matéria seca com o aumento das doses de K em ambos os cortes e solos.

Alvim et al. (2003) avaliaram em condições de pastejo, o capim-estrela-africana (*Cynodon nlemfuensis*, Vanderyst) e três cultivares de *Cynodon dactylon*, L. Pers. (Florona, Florakirk, Florico), adubadas com N:K<sub>2</sub>O, nas dosagens de 250:200 ou 500:400 kg<sup>-1</sup> ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> e concluíram que não houve diferença significativa na produção das forragens e no teor de proteína bruta com as adubações potássica e nitrogenada. O capim Florakirk teve a maior produção de matéria seca e o maior teor de proteína bruta, porém, sua produtividade teve um declínio na época seca tornando-o não recomendado para a produção de gado leiteiro. A cultivar Florico foi a de menor produção de matéria seca por não se adaptar adequadamente a região. As cultivares Florona e Florakirk apresentaram a melhor e a pior distribuição estacional de forragem, respectivamente.

Andrade et al. (2000) conduziram um experimento em uma área do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais e avaliaram-se os efeitos das adubações nitrogenada e potássica sobre o capim-elefante "Napier". Quatorze combinações entre N e K, foram avaliadas em sete doses de N (20, 50, 100, 200, 300, 350 e 380 kg ha<sup>-1</sup> de N por ciclo) e sete de K (16, 40, 80, 160, 240, 280 e 304 kg ha<sup>-1</sup> de K por ciclo). O teor de proteína bruta aumentou com comportamento quadrático com adubação nitrogenada e potássica.

## **2.4 Função de resposta na produção de pastagens**

O Brasil é um país com dimensões continentais tendo diversas características climáticas possibilitando o destaque da pecuária entre as atividades do setor agrícola que são mais desenvolvidas no país, destacando-se como um dos maiores produtores de carne do mundo por unir tecnologia e baixo custo de produção. A pecuária brasileira tem uma característica peculiar, pois seus rebanhos são criados a pasto possibilitando a diminuição do custo (FERRAZ; FELÍCIO, 2010).

O setor pecuário busca cada vez mais a eficiência produtiva e econômica dentro do segmento da agropecuária, para isso, foi desenvolvida estratégias que possibilite o abastecimento de carne para os mercados interno e externo (BARBIERI et al., 2016). Considerando o mercado da carne, está cada vez mais competitivo e complexo, por razão das diversas ofertas de proteína animal disponível como a carne (suína, bovina e de aves), a perecibilidade do produto, o tempo de terminação do

animal, rigorosos controles sanitários e agregação de valor do produto para atender um público específico (LOPES et al., 2011).

A discriminação dos custos de um sistema de produção possibilita que seja feita uma análise econômica da atividade visando conhecer todos os elementos geradores de custos proveniente da produção como a terra, capital e trabalho (LOPES et al., 2011). Isso possibilita a resolução de possíveis entraves e melhora o retorno financeiro deste sistema (BECK et al., 2013).

Os custos podem ser classificados em custos fixos e variáveis. Os custos fixos não são alterados com a produção sendo influenciados pela depreciação. No sistema de produção de pastagem irrigada a depreciação é agregada ao custo fixo é do sistema de irrigação, já nos custos variáveis os custos variam de acordo com a produção pois, dependendo da produção obtida são necessários insumos como energia, adubação, a manutenção de equipamentos e da operação do sistema (PINHEIRO 2002).

A utilização de pastagens intensivamente possibilitou que a pecuária se tornasse mais competitiva (AGUIAR et al., 2006). A partir da contribuição da engenharia genética foi possível a utilização de espécies de planta mais tolerantes a estresses ambientais (BUAINAIN et al., 2016). Algumas pastagens tropicais foram melhoradas geneticamente um exemplo é o Tifton 85 do gênero *Cynodon*, que foi usado como substituto do Costal, pois, verificou-se que com essa substituição foi possível aumentar em 36% os ganhos individuais dos animais (BURTON, 2001) possibilitando o maior ganho econômico com o mesmo insumo (BOUTON, 2007).

Para estimar a produtividade das culturas é utilizando a função de resposta da produção das culturas, que relacionam uma determinada quantidade de insumo e as produções máximas obtidas do produto utilizando tecnologias de produção conhecida (OLIVEIRA NETO, 2009). As funções de produção são indispensáveis para antever a produtividade. As condições do clima, plantio e operação, análise econômica, esses fatores são importantes para as etapas de planejamento em trono do plantio e sua área ocupada para uma produção econômica (HOWELL et al., 1990).

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental do Colégio Técnico de Teresina (CTT), vinculado à Universidade Federal do Piauí-UFPI localizado a 5° 02' 57" S, 42° 46' 57" W e altitude de 74 m, no município de Teresina-PI. O clima da região, segundo Thornthwaite & Mather (1955), é subúmido seco, com moderado excedente hídrico no verão e elevada deficiência hídrica de julho a dezembro. A temperatura média do ar é de 28,4°C, umidade relativa do ar de 72,6%, velocidade do vento de 1,1 m s<sup>-1</sup>, insolação média de 8,2 horas e precipitação pluvial anual de 1.336,5 mm (Bastos et al., 2008)

O solo da área foi classificado como um Argissolo Vermelho Amarelo Eutrófico, profundo e de textura areia-franca, com as características físico-químicas apresentadas na Tabela 1.

**Tabela 1** Características físico-químicas do solo da área experimental na profundidade 0,00 – 0,20 m

pH	MO	P	K	Ca	Mg	H+Al	SB	CTC	V	Areia	Argila	Silte
	g/dm <sup>3</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	-----mmol/dm <sup>3</sup> -----				%	-----%-----				
5,7	12	20	1,5	13	4	14	18,5	32,5	57	86	8	6

Fonte: Laboratório de análise de solo e planta, Universidade de Taubaté, 2017. Métodos de extração: pH: Sol.CaCl<sub>2</sub>; M.O.: Ác. Sulfúrico; Resina: P, K, Ca, Mg; SMP - Acidez Potencial: H+Al (Tampão SMP);

Em fevereiro de 2017 foi demarcada uma área de 2100 m<sup>2</sup> para o plantio do capim Tifton 85. O preparo do solo constituiu de uma aração (Figura 1), sendo aplicado a lanço 1800 kg ha<sup>-1</sup> de calcário dolomítico com PRNT 85 para a correção da acidez do solo. Visando incorporar o calcário e nivelar a área foi efetuada uma gradagem utilizando uma grade niveladora. Antes do plantio foi realizada a adubação de fundação com 43 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, utilizando-se superfosfato simples e incorporando-o ao solo com uma grade niveladora.



**Figura 1** Preparo de solo para implantação do capim Tifton 85 na área experimental (Fonte: O autor).

Foi implantado na área experimental um sistema de irrigação por aspersão convencional fixo (Figura 2), com espaçamento entre os aspersores de 6 metros e tubos de subida de 1,20 m. A vazão média dos aspersores foi de  $550 \text{ L h}^{-1}$ , com a pressão de serviço de 200 kPa, resultando em uma intensidade de aplicação de  $8,00 \text{ mm h}^{-1}$ . Foi realizado o teste de uniformidade de distribuição de água do sistema (Figura 3), sendo utilizado o coeficiente de Christiansen (CUC) dada pela equação (01), obtendo-se o valor igual a 90%.



**Figura 2** Instalação do sistema de irrigação por aspersão na área experimental (Fonte: O autor).



**Figura 3** Teste de uniformidade de distribuição de água na área experimental (Fonte: O autor).

Foi calculada a teste de uniformidade de distribuição de água sendo utilizado o coeficiente de Christiansen (CUC) pela equação 01.

$$CUC = 100 \times \left( 1 - \frac{\sum_{i=1}^n |X_i - \bar{X}|}{n\bar{X}} \right) \quad (01)$$

onde:

CUC - Coeficiente de Uniformidade de Christiansen, %;

$X_i$  - precipitação no coletor de ordem  $i$ , mm;

$\bar{X}$  - média aritmética das precipitações, mm, e

$n$  - número de coletores.

Foi calculada a capacidade de água disponível no solo (CAD) pela equação 02.

$$CAD = (\theta_{CC} - \theta_{PMP})Z \quad (02)$$

onde:

CAD- capacidade de água disponível no solo, L;

$\theta_{CC}$  - umidade do solo na capacidade de campo,  $L^3 L^{-3}$ ;

$\theta_{PMP}$ - umidade do solo no ponto de murcha permanente,  $L^3 L^{-3}$ ;

$Z$ - profundidade efetiva do sistema radicular, L.

A lâmina de irrigação foi repostada quando a capacidade de água disponível no solo chegava a 50%. Utilizou-se  $K_c$  inicial 0,55,  $K_c$  médio 1,00 e o  $K_c$  final 0,85 recomendado por Allen et al. (1998) para o capim Bermuda. No cálculo da evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub>) foi utilizado o software Cropwat 8.0 da FAO usando a equação de Penman-Monteith sendo os dados climáticos obtidos em uma estação agrometeorológica automática do INMET localizada em Teresina-PI.



Em março de 2017 as mudas do capim Tifton 85, foram plantadas em sulcos, com 15 cm de profundidade, espaçamento de 50 cm ente os sulcos e 20 cm entre plantas. Para o estabelecimento da cultura foram feitas quinzenalmente adubações de cobertura totalizando 136 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio, 124 kg ha<sup>-1</sup> de potássio e 78 kg ha<sup>-1</sup> de fósforo, usando ureia como fonte da adubação nitrogenada, MAP adubação nitrogenada e fosfatada e cloreto de potássio na adubação potássica, disponibilizados por fertirrigação.

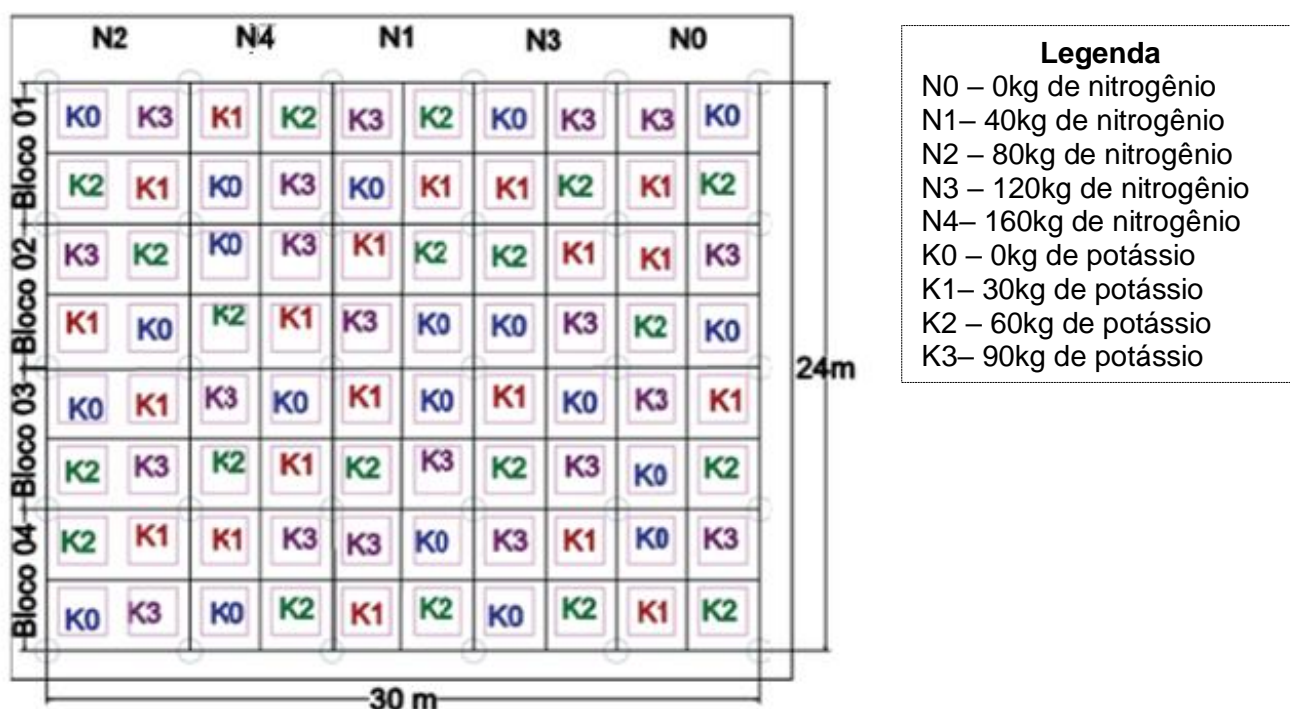
No estabelecimento da cultura foram feitos três cortes de uniformização, sendo o 1º corte (6º mês após o plantio) no dia 14 de agosto de 2017, 2º corte (8º mês após o plantio) no dia 26 de outubro de 2017 e o 3º corte (9º mês após o plantio), 17 de novembro de 2017 (Figura 4) onde se iniciou a condução do experimento. Todos os cortes foram feitos com auxílio de uma roçadeira manual movida a gasolina deixando o restolho na altura de 15 cm.

Para o controle das plantas invasoras, foram feitas com retiradas manuais e uma aplicação de herbicida para folhas largas.



**Figura 4** Corte de uniformização para o início da condução do experimento, na área experimental, (Fonte: O autor).

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com parcelas subdivididas e quatro repetições (Figura 5). Nas parcelas principais foram testadas cinco doses da adubação nitrogenada 0, 40, 80, 120 e 160 kg ha<sup>-1</sup> por ciclo utilizando a uréia como fonte de nitrogênio e nas sub parcelas quatro doses da adubação potássica 0, 30, 60 e 90 kg ha<sup>-1</sup> por ciclo utilizando o cloreto de potássio como fonte de potássio, sendo este aplicado em uma única vez por ciclo. A área de cada parcela foi de 9m<sup>2</sup>, sendo 4m<sup>2</sup> de área útil. Posteriormente cada parcela foi identificada, conforme o croqui da área experimental apresentado na Figura 5.



**Figura 5** Croqui da área experimental e na legenda os tratamentos, as doses das adubações nitrogenada e potássica.

A coleta das amostras de capim Tifton 85 foram feitas aos 28 e 35 dias após o corte de uniformização. Foram mensuradas a altura média das plantas (ALT), a produção de massa de forragem verde total (PMVT), a produção de matéria seca por hectare (PMS), produção de folha na massa verde e na matéria seca, produção de colmo na massa verde e na matéria seca, produção de matéria viva na massa verde e na matéria seca.

Para medir a altura das plantas foi usada uma régua graduada em milímetros em cinco pontos distintos em cada parcela, nos dois ciclos, aos 28 e 35 dias, sendo medida a planta do solo até a altura do dossel não estendido (Figura 6).





**Figura 6** Mensuração da altura do capim Tifton 85 (Fonte: O autor).

A determinação do rendimento de matéria verde da pastagem foi realizada com auxílio de um quadrado feito de tubo de PVC de dimensões 0,5 x 0,5 m, sendo este lançado nas parcelas aleatoriamente e posteriormente ceifadas a 0,15 m do solo com auxílio de facas (Figura 7). Após a colheita as amostras foram identificadas pesadas para estimar a produção de massa de forragem verde total (PMVT). Em seguida todas as amostras foram embaladas em sacos de papel, e pesadas em balança de precisão para determinação da matéria verde das folhas, colmos e matéria viva. As amostras foram secas em estufa de circulação forçada na temperatura de 65 °C por 72 horas visando a determinação do rendimento da massa seca da parte aérea (matéria seca das folhas, colmos e matéria viva) das forragens, para as determinações dos teores de matéria seca e de proteína bruta foi realizada de acordo com a metodologia descrita por Silva & Queiroz (2000). Foram determinados os rendimentos de massa verde e massa seca na parcela experimental, após a obtenção do rendimento em 4m<sup>2</sup> (parcela experimental), e estimou-se os dados para um hectare.



**Figura 7** Colheita do experimento capim Tifton 85 no Colégio Técnico de Teresina, Teresina-PI (Fonte: O autor).

A estimativa de produção de feno foi baseada na produção de matéria seca, sendo corrigida a umidade para 18%.

Os dados foram submetidos a análises de variância e de regressão. Os fatores de produção adubação nitrogenada (N) e adubação potássica (K), constituíram-se nas

variáveis independentes a altura, matéria verde e seca total, folha verde e seca, colmo verde e seca, matéria viva verde e seca, teor de proteína bruta, produtividade de feno e receita líquida (Y) como variáveis dependentes.

Foram testados modelos estatísticos para obtenção das funções de produção a partir de análises de regressão no módulo de análise de dados da planilha eletrônica Excel 2016, sendo escolhido o que melhor se ajustou aos dados do experimento, sempre considerando os coeficientes de determinação  $r^2$  e  $r^2$  ajustado, o valor do teste F da análise de variância, os valores do teste t para todos os coeficientes e os sinais das variáveis dos modelos analisados.

Para a realização da análise econômica da produção de feno do capim Tifton 85 foi estabelecido a quantidade de ciclos de cultivo por ano, sendo 13 (dez) ciclos de cultivo para intervalo entre cortes de 28 dias e 10 (dez) ciclos de cultivo para intervalo entre cortes de 35 dias. Foram estimados os custos para a instalação da irrigação e conjunto moto bomba e os custos para implantação do capim Tifton 85. Para a estimativa dos custos da implantação da pastagem considerou-se o preparo do solo (aração e gradagem), calagem e adubação de fundação e cobertura, aquisição das mudas e seu plantio, sendo também considerados o custo anual da energia elétrica consumida para a aplicação da irrigação, tratos culturais (controle de pragas, eliminação de ervas daninhas), colheita, e enfardamento do capim Tifton 85 e os insumos (herbicidas e inseticidas).

O valor do sistema de irrigação é de R\$ 6500,00 ha<sup>-1</sup>, do conjunto moto bomba de R\$ 2700,00, do hectare de terra sem vegetação a R\$ 800 ha<sup>-1</sup>, os custos para a implantação da cultura para 1(um) hectare R\$ 1765,00 ha<sup>-1</sup>, os custos de produção em 10 (dez) ciclos de cultivo anual R\$ 5480,00 ha<sup>-1</sup> e 13 (treze) ciclos anuais R\$ 7124,00 ha<sup>-1</sup>. Nos custos de produção não foram inclusas as adubações nitrogenada e potássica, pois, estas variam conforme o tratamento. Para análise foi considerado preço do quilograma de feno do capim Tifton 85 R\$ 0,80 kg<sup>-1</sup>, o preço do quilograma do nitrogênio R\$ 5,67 kg<sup>-1</sup> e o preço do quilograma do potássio R\$ 4,55 kg<sup>-1</sup>, baseados nos valores praticados na cidade de Teresina-PI, no mês de fevereiro de 2018.

Os custos fixos da irrigação, do conjunto motobomba e da implantação da pastagem foram estimados com base no princípio de recuperação do capital, com taxa de juros anual de 10,8% ao ano, considerando que os equipamentos teriam vida útil de 15 anos e a pastagem teria uma vida útil de 10 anos, sendo zero o valor residual

ao final de sua vida útil.

O fator de recuperação de capital FRC, foi estimado pela equação:

$$FRC = \frac{(1+j)^n \times j}{(1+j)^n - 1} \quad (03)$$

onde:

j: taxa real anual de juros (decimal);

n: número de anos para quitar o investimento ou vida útil dos equipamentos ou da pastagem.

Para o cálculo do custo fixo foi utilizada a equação 04

$$CF = I_o \times FRC \quad (04)$$

onde:

CF: custo fixo anual dos investimentos da irrigação e conjunto moto bomba ou implantação da pastagem (R\$. ha<sup>-1</sup>);

I<sub>o</sub>: investimento (R\$);

FRC: fator de recuperação do capital.

A depreciação total do sistema de irrigação, conjunto motobomba e implantação foi estimada com a equação 05.

$$D_T = I_o - VR \quad (05)$$

onde:

D<sub>T</sub>= Depreciação total da irrigação ou da pastagem;

I<sub>o</sub>= investimento (R\$);

VR= valor residual do investimento.

O custo fixo anual da depreciação foi estimada com a equação 06.

$$CF_{da} = D_T \times FRC \quad (06)$$

onde:

CF<sub>da</sub>= O custo fixo da depreciação anual;

D<sub>T</sub> = depreciação total do equipamento ou da pastagem;

FRC= fator de recuperação do capital do equipamento ou da pastagem.

Foi realizado o balanço hídrico de cultivo (BHC), utilizando o índice histórico da precipitação pluvial da cidade de Teresina-PI para se estimar a lâmina bruta anual de

irrigação necessária e, desta forma, estimar o custo da energia elétrica consumida para o funcionamento do sistema de irrigação por aspersão convencional para aplicar a lâmina requerida pela cultura durante o ano. Foi utilizada a equação 07 para essa estimativa (FRIZZONE 2005).

$$CE = \frac{10 \cdot I \cdot Hm \cdot \gamma_a}{3,6 \cdot 10^6 \eta} Tc \quad (07)$$

onde:

CE – custo anual de energia elétrica, para irrigação do capim Tifton 85 em R\$ ha<sup>-1</sup>;

I – lâmina bruta anual de irrigação necessária o ano do capim Tifton 85, mm;

Hm – altura manométrica total, 40 m;

$\gamma_a$  - peso específico da água, 9.806,65 N m<sup>-3</sup>;

$\eta$  - eficiência global do conjunto eletrobomba, 0,65;

Tc – tarifa de consumo de energia elétrica referente ao período de um ano (0,549936 R\$ kWh<sup>-1</sup>).

A estimativa do custo da energia elétrica (CE), foi calculada utilizando a tarifa de consumo para o consumidor rural, estabelecida pela Companhia Energética do Piauí (Eletrobras Distribuição Piauí) no mês de fevereiro de 2018 (0,549936 R\$ kWh<sup>-1</sup>).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Altura do capim Tifton 85 em função das adubações nitrogenada e potássica

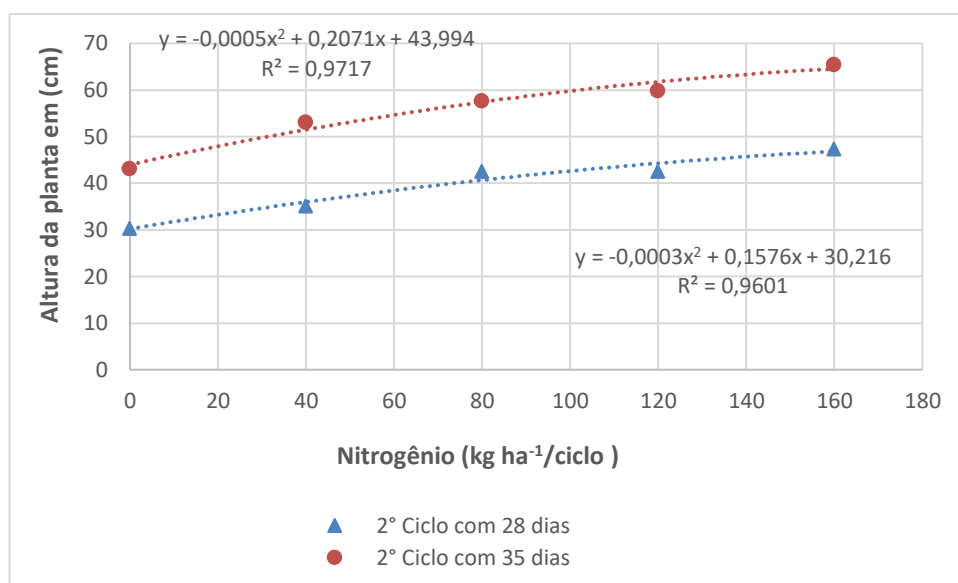
Ao avaliar o efeito isolado da altura do capim Tifton 85 em função da adubação nitrogenada (Tabela 2), houve efeito significativo ( $P>0,05$ ) no segundo ciclo de crescimento. A variação da altura foi de 30,31 cm na dose 0 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 47,35 cm na dose 160 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada no corte com 28 dias. No corte aos 35 dias a variação na altura do capim Tifton 85 foi de 43,14 cm na dose 0 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada a 65,45 cm na dose 160 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada. Houve um crescimento de 12,83 cm com a dose 0 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada entre os cortes de 28 e 35 dias e o crescimento de 18,1 cm na dose 160 kg ha<sup>-1</sup> adubação nitrogenada.

Esse efeito pode ser representado por um modelo quadrático, que melhor explicou o comportamento da altura do capim Tifton 85 em função de cinco doses da adubação nitrogenada (Figura 8), diferindo de Pereira et al., (2012) que testando o crescimento capim Tifton 85 em função cinco doses da adubação nitrogenada (0, 100, 200, 300 e 400 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>) o modelo que melhor explicou o efeito da adubação nitrogenada na altura da gramínea foi linear.

No oeste do Paraná Taffarel et al., (2014) testando doses entre 0 a 100 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada com apenas um corte a cada 35 dias em dois ciclos de cultivo obtiveram a altura média da forragem no 1º ciclo de 45,8 cm e no segundo ciclo de 26,28 cm. Os autores justificam que a menor estatura do capim no segundo ciclo foi influenciada por um menor índice pluviométrico ocorrido na condução do segundo ciclo do experimento. No estado do Rio de Janeiro (Oliveira et al., 2009) testando doses da adubação nitrogenada entre 0 e 600 kg ha<sup>-1</sup> em quatro ciclos obtiveram altura média no 1º ciclo de 54 cm, no 2º ciclo de 46 cm e declinando a altura nos outros dois ciclos.

**Tabela 2** Resumo da análise de variância da altura do capim Tifton 85 em função da adubação nitrogenada em dois ciclos de crescimento em dois cortes com 28 e 35 dias.

Ciclo	Corte	Modelo	Quadrado médio			F de significação
			Regressão	Resíduo	F	
1°	28 dias	Quadrático	118,9307	15,56827	7,639302	0,11575
1°	35 dias	Quadrático	25,69702	16,60807	1,547261	0,392579
2°	28 dias	Quadrático	88,19345	3,663518	24,07343	0,039883
2°	35 dias	Quadrático	136,1032	3,968876	34,29263	0,028335



**Figura 8** Altura média do capim Tifton 85 em função de diferentes doses da adubação nitrogenada em dois ciclos. No segundo ciclo corte aos 28 dias e aos 35 dias.

Ao avaliar o efeito da altura do capim Tifton 85 em função adubação potássica, houve efeito não significativo ( $P > 0,05$ ) conforme apresentado na Tabela 3.

**Tabela 3** Resumo da análise de variância da altura do capim Tifton 85 em função da adubação potássica em dois ciclos de crescimento dois cortes com 28 e 35 dias.

Ciclo	Corte	Modelo	Quadrado médio			F de significação
			Regressão	Resíduo	F	
1°	28 dias	Quadrático	1,10836	2,27138	0,487968	0,7114
1°	35 dias	Quadrático	1,17945	0,5445	2,166116	0,433057
2°	28 dias	Quadrático	3,44309	0,61952	5,557674	0,287298
2°	35 dias	Quadrático	5,568632	4,926936	1,130243	0,553808

Avaliando a altura do capim Tifton em função da interação das adubações nitrogenada e potássica, pode-se observar o efeito significativo ( $P > 0,05$ ), apresentado

no resumo da análise de variância (Tabela 4) em que o modelo quadrático explicou melhor o comportamento da altura com interação das adubações.

Nas Figuras 9 A-B e 10 A-B pode-se observar altura do capim Tifton 85 em função das adubações, nos dois ciclos de crescimento e nos cortes de 28 e 35 dias e suas respectivas equações. A altura média observada no 1º ciclo foi de 54,66 cm e 62,43 cm nos cortes aos 28 e 35 dias respectivamente, no segundo ciclo o capim Tifton 85 obteve uma estatura média observada foi de 39,59 cm e 55,83 cm nos cortes aos 28 e 35 dias, respectivamente. Nas Figuras 9 B e 10 B é possível observar um declínio na estatura do capim nas doses da adubação mais elevadas, isso é acarretado pelo peso do dossel que impossibilita que o mesmo fique ereto, acarretando seu tombamento.

Na Figura 9A pode-se visualizar a altura do capim Tifton 85 em função da interação entre as doses das adubações nitrogenada e potássica no primeiro ciclo de crescimento no corte aos 28 dias. Em que possibilitou que as doses da adubação nitrogenada tivessem uma maior influência na altura da cultura que as doses da adubação potássica. A combinação que obteve a menor altura observada foi 0 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 30 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica com altura de 31,25 cm e a combinação que proporcionou a maior altura foi 160 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 90 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica com altura de 64,3 cm.

A Figura 9B apresenta a altura do capim Tifton 85 em função da interação entre as doses da adubação nitrogenada e adubação potássica no primeiro ciclo de crescimento no corte aos 35 dias. Em que possibilitou as doses da adubação nitrogenada tivessem uma maior influência na altura da cultura, do que as doses da adubação potássica. A combinação que teve a menor altura observada foi 0 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 30 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica com altura de 51,64 cm e a combinação que proporcionou a maior altura observada foi 80 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 90 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica com altura de 68,75 cm.

A altura do capim Tifton 85 em função da interação entre as doses das adubações nitrogenada e potássica no segundo ciclo de crescimento no corte aos 28 dias, pode ser observada na Figura 10 A. As doses da adubação nitrogenada, tiveram uma maior influência na altura, do que as doses da adubação potássica. A combinação 0 kg ha<sup>-1</sup> das adubações nitrogenada e potássica teve a menor altura observada com

26,85 cm e a combinação que proporcionou a maior altura observada foi 160 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 60 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica com 49,95 cm.

A Figura 10 B apresenta altura do capim Tifton 85 em função da interação entre as doses das adubações nitrogenada e potássica no segundo ciclo de crescimento no intervalo de corte aos 35 dias. As doses da adubação nitrogenada, tiveram uma maior influência na altura da cultura que as doses da adubação potássica. A combinação que teve a menor altura foi 0 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 0 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica com altura de 40,4 cm e a combinação que proporcionou a maior altura foram 160 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 90 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica com altura de 67,75 cm.

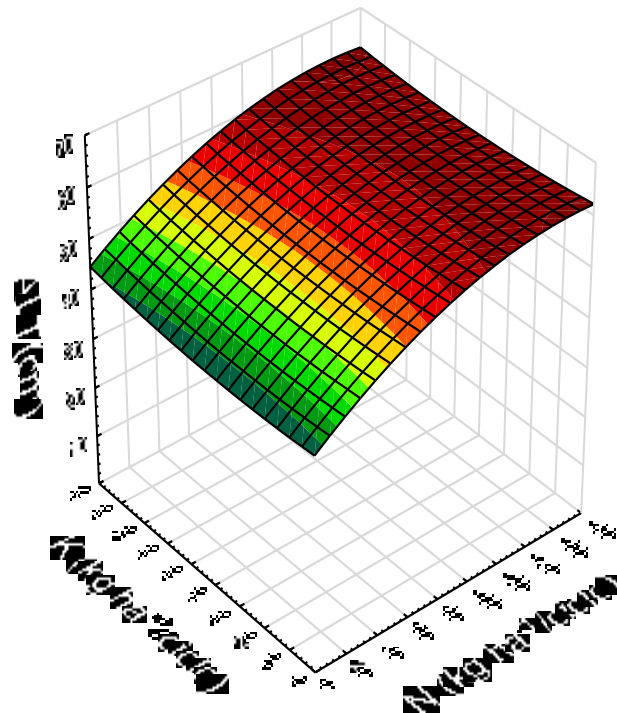
O coeficiente de regressão  $r^2$  para o segundo ciclo de corte foi acima de 80 %. Baseando-se no valor de  $r^2$ , a equação (Figura 10 B) foi a que melhor estimou a interação das adubações potássica e nitrogenada para a altura de planta no segundo ciclo aos 35 dias.

**Tabela 4** Resumo da análise de variância, modelo escolhido da altura do capim Tifton 85 em função das doses da adubação nitrogenada e da adubação potássica em dois ciclos de crescimento nos cortes com 28 e 35 dias

Ciclo	Corte	Modelo	MQ		F	F de significação	R <sup>2</sup>
			Regressão	Resíduo			
1°	28 dias	Quadrático	240,6323	23,41309	10,27768	0,000328	0,661384
1°	35 dias	Quadrático	54,34267	13,42775	4,047041	0,020199	0,390795
2°	28 dias	Quadrático	184,9946	7,491066	24,69537	1,89E-06	0,833013
2°	35 dias	Quadrático	286,128	7,234368	39,55121	8,44E-08	0,890303

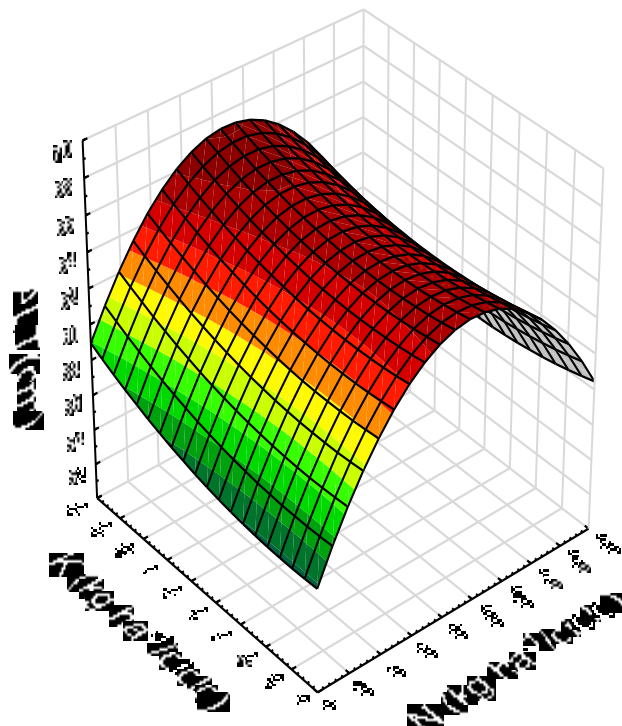


$$\text{ALT(cm)} = 43,19728571 + 0,232004464 * x - 0,055733333 * y - 0,000718192 * x * x + 0,000733333 * y * y$$



A

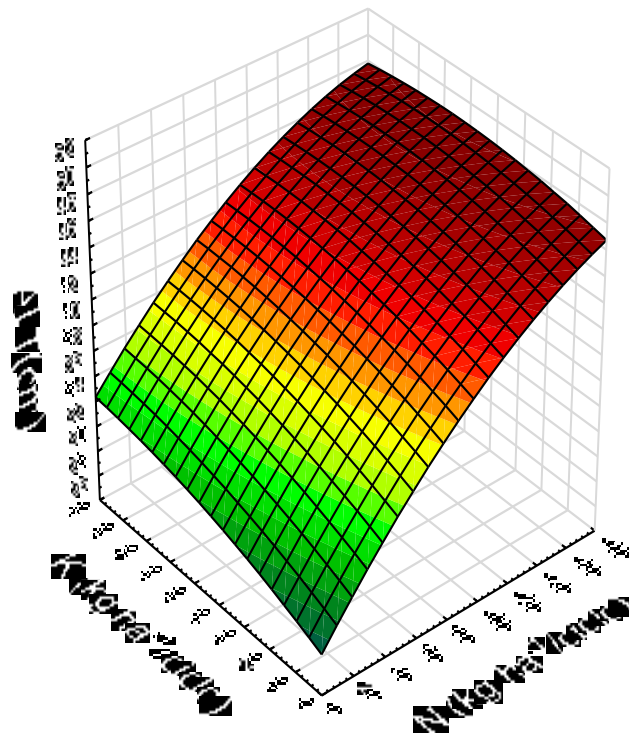
$$\text{ALT(cm)} = 56,55357 + 0,19579 * x - 0,02767 * y - 0,00106 * x * x + 0,000511$$



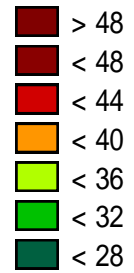
B

**Figura 9 A-B** Altura do capim Tifton 85 em função das adubações nitrogenada e potássica e suas equações. Primeiro ciclo corte aos 28 dias; primeiro ciclo corte aos 35 dias.

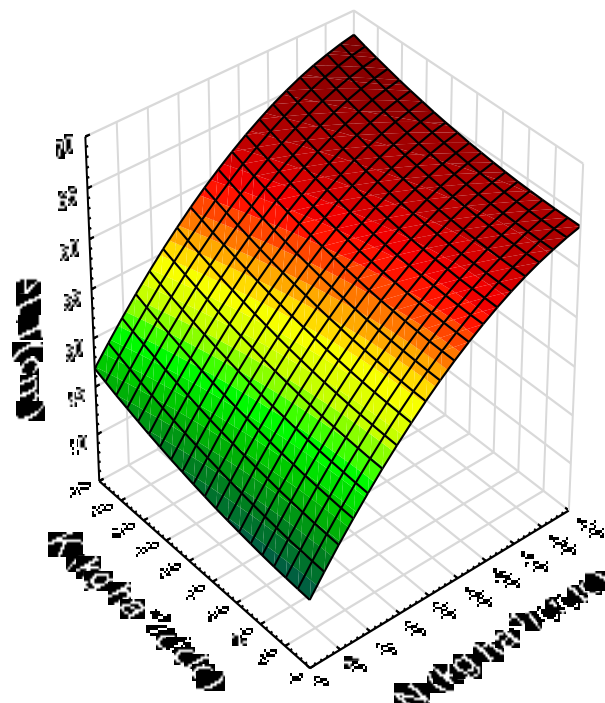
$$\text{ALT(cm)} = 28,11471 + 0,157621 * x + 0,0813 * y - 0,00034 * x * x - 0,00049 * y * y$$



A



$$\text{ALT(cm)} = 42,28348 + 0,207143 * x - 0,003267 * y - 0,00049 * x * x + 0,000496 * y * y$$



B



**Figura 10 A-B** Altura do capim Tifton 85 em função das adubações nitrogenada e potássica e suas equações. Segundo ciclo corte aos 28 dias; segundo ciclo corte aos 35 dias.

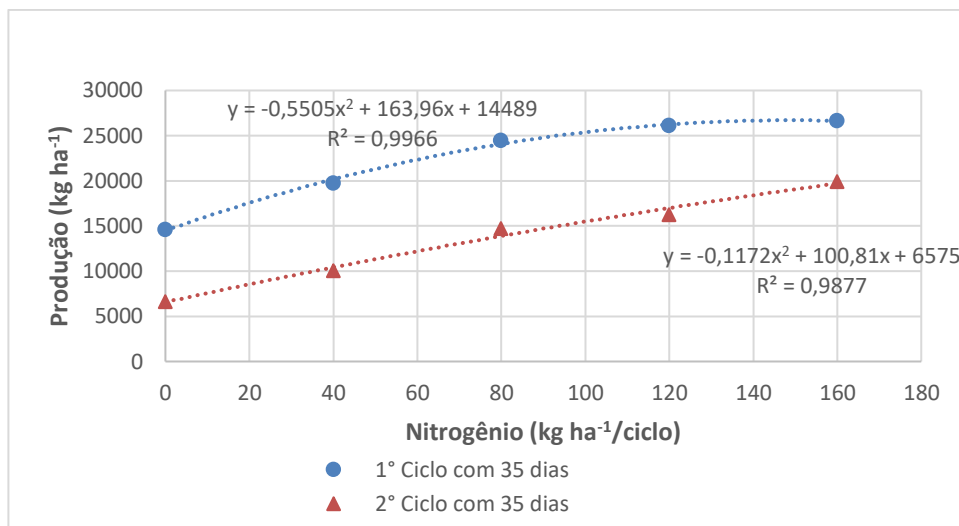
## 4.2 Produção de massa de forragem verde do capim Tifton 85 em função das adubações nitrogenada e potássica

### 4.2.1 Produção de massa de forragem verde total do capim Tifton 85 em função das adubações nitrogenada e potássica

Para a produtividade de massa de forragem verde total (PMVT) do capim Tifton 85 em função da adubação nitrogenada (Tabela 5), houve efeito significativo ( $P > 0,05$ ) nos cortes com 35 dias dos dois ciclos de crescimento, obtendo uma produtividade média observada de 14625 kg ha<sup>-1</sup> massa de forragem verde na dose 0 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 26625 kg ha<sup>-1</sup> na dose 160 kg da adubação nitrogenada no primeiro ciclo. No segundo ciclo, o intervalo da produtividade observada da massa de forragem verde total do capim Tifton 85 foi de 6625 kg ha<sup>-1</sup> na dose 0 kg da adubação nitrogenada e 19925 kg ha<sup>-1</sup> na dose 160 kg da adubação nitrogenada. Foi estimada a dose 149 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada, em que proporcionou a máxima produtividade de 12372,35 kg ha<sup>-1</sup> de massa de forragem verde total no primeiro ciclo de crescimento no corte aos 35 dias. Esse efeito foi representado pelo modelo quadrático que melhor explicou o comportamento da produtividade de massa de forragem verde do capim Tifton 85 em função de cinco doses da adubação nitrogenada conforme a Figura 11.

**Tabela 5** Resumo da análise de variância na produtividade de massa de forragem verde total do capim Tifton 85 em função da adubação nitrogenada em dois ciclos de crescimento com cortes aos 28 e 35 dias.

Ciclo	Corte	Modelo	Quadrado médio		F	F de significação
			Regressão	Resíduo		
1°	28 dias	Quadrático	46666554	4253071	10,97244	0,083525
1°	35 dias	Quadrático	51492255	174129,4	295,7125	0,00337
2°	28 dias	Quadrático	19901304	1294321	15,37586	0,061065
2°	35 dias	Quadrático	54120125	674000	80,29692	0,012301



**Figura 11** Produtividade média de massa de forragem verde total do capim Tifton 85 ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) em função de diferentes doses da adubação nitrogenada em dois ciclos no primeiro ciclo crescimento corte aos 35 dias e segundo ciclo de crescimento corte aos 35 dias.

A Tabela 6 apresenta o resumo da análise de variância que mostrou efeito não significativo ( $P > 0,05$ ) da produtividade da massa de forragem verde do capim Tifton 85 em função da adubação potássica como efeito isolado.

**Tabela 6** Resumo da análise de variância na produtividade de massa de forragem verde total do capim Tifton 85 em função da adubação potássica em dois ciclos de crescimento com cortes aos 28 e 35 dias.

Ciclo	Corte	Modelo	Quadrado médio		F	F de significação
			Regressão	Resíduo		
1º	28 dias	Quadrático	2122440	259920	8,165743	0,240205
1º	35 dias	Quadrático	89462,93	3893149	0,02298	0,977783
2º	28 dias	Quadrático	325340	2420	134,438	0,060872
2º	35 dias	Quadrático	602540	1909620	0,315529	0,783006

A produtividade de massa de forragem verde total em função da interação das adubações nitrogenada e potássica, a análise de variância (Tabela 7) houve efeito significativo ( $P > 0,05$ ), e o modelo quadrático foi o que melhor explicou o comportamento na produtividade de massa de forragem verde. Apenas no segundo ciclo de crescimento no corte aos 35 dias, apresentou  $r^2$  maior que 90%, ao avaliar o  $r^2$  a equação que melhor calcula a interação das adubações nitrogenada e potássica na produtividade de massa de forragem verde da forragem.

**Tabela 7** Resumo da análise de variância e o modelo escolhido do rendimento de massa de forragem verde do capim Tifton 85 em função das doses da adubação nitrogenada e da adubação potássica em dois ciclos de crescimento com cortes aos 28 e 35 dias

Ciclo	Corte	Modelo	MQ		F	F de significação	R <sup>2</sup>
			Regressão	Resíduo			
1°	28 dias	Quadrático	98639207	5637011	17,49849	1,61E-05	0,776455
1°	35 dias	Quadrático	1,03E+08	9442952	10,92965	0,000236	0,676423
2°	28 dias	Quadrático	40615957	2347578	17,30122	1,72E-05	0,77436
2°	35 dias	Quadrático	1,1E+08	2045273	53,65865	1,04E-08	0,91726

Nas Figuras 12 A B e 13 A B pode-se observar as equações quadráticas e o comportamento da produtividade da massa de forragem verde total do capim Tifton 85 em função das adubações nitrogenada e potássica em dois ciclos de crescimento em dois cortes (28 e 35 dias) tendo produtividade média observada no 1° ciclo de 16520 kg ha<sup>-1</sup> e 22321 kg ha<sup>-1</sup> nos cortes de 28 e 35 dias respectivamente no segundo ciclo. Houve um declínio na produtividade das forragens obtendo uma produtividade média observada no 2° ciclo 8675 kg ha<sup>-1</sup> e 13515 kg ha<sup>-1</sup> nos cortes de 28 e 35 dias respectivamente, sendo que as maiores doses da adubação proporcionaram a maior produtividade observadas de massa de forragem verde total.

A Figura 12A apresenta a produtividade de massa de forragem verde total do capim Tifton 85 em função da interação entre as doses das adubações nitrogenada e potássica na no primeiro ciclo de crescimento no corte aos 28 dias, possibilitou que as doses da adubação potássica tivessem uma maior influência na produtividade de massa de forragem verde total da cultura quando comparadas as doses da adubação nitrogenada. A combinação que teve a menor produtividade observada de massa de forragem verde total foi 0 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 30 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica uma produtividade de 6300 kg ha<sup>-1</sup> de massa de forragem verde total e a combinação que proporcionou a maior produtividade observada foi 160 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 60 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica com produtividade de 26100 kg ha<sup>-1</sup> de massa de forragem verde total .

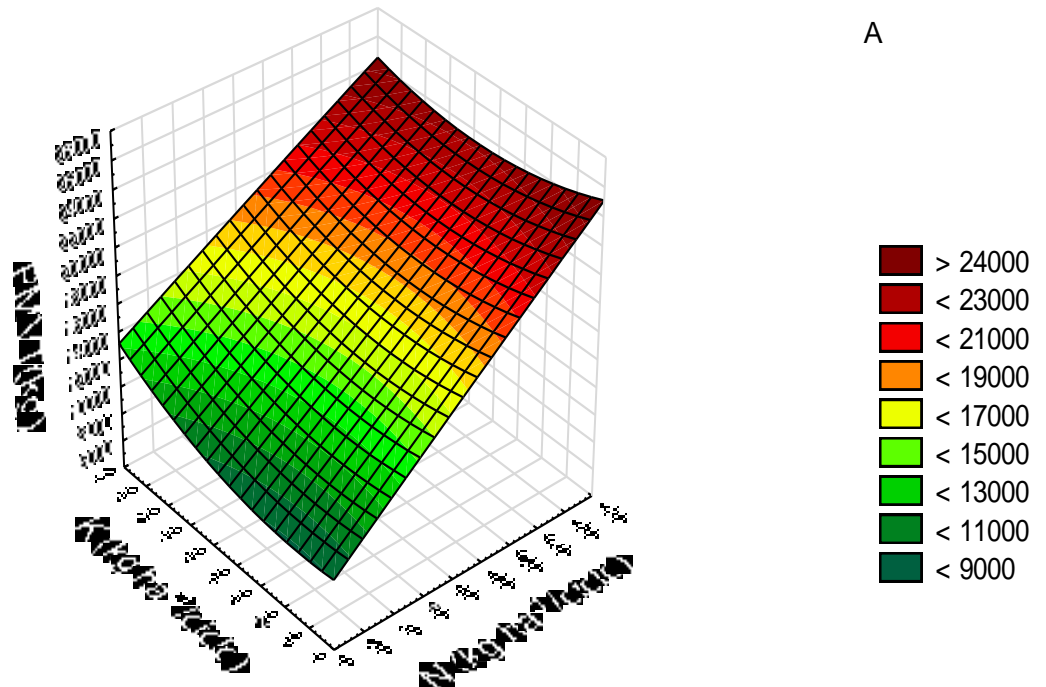
A Figura 12B apresenta a produtividade de massa de forragem verde total do capim Tifton 85 em função interação entre as doses das adubações nitrogenada e potássica no primeiro ciclo de crescimento no corte aos 35 dias, possibilitando que as doses da adubação nitrogenada, tivessem uma maior influência na produtividade de massa de forragem verde total quando comparada as doses da adubação potássica.

A combinação que houve a menor produtividade observada de massa de forragem verde total foi 0 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 0 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica com 13300 kg ha<sup>-1</sup> de massa de forragem verde total e a combinação que proporcionou a maior produtividade observada foi 120 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 30 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica com 32266 kg ha<sup>-1</sup> de massa de forragem verde total. As doses das adubações nitrogenada e potássica que proporcionaram a máxima produtividade da forragem verde total foi 148,95 kg ha<sup>-1</sup> de N e 55,15 kg ha<sup>-1</sup> de K e uma produtividade máxima de 12962,92 kg ha<sup>-1</sup> forragem verde total.

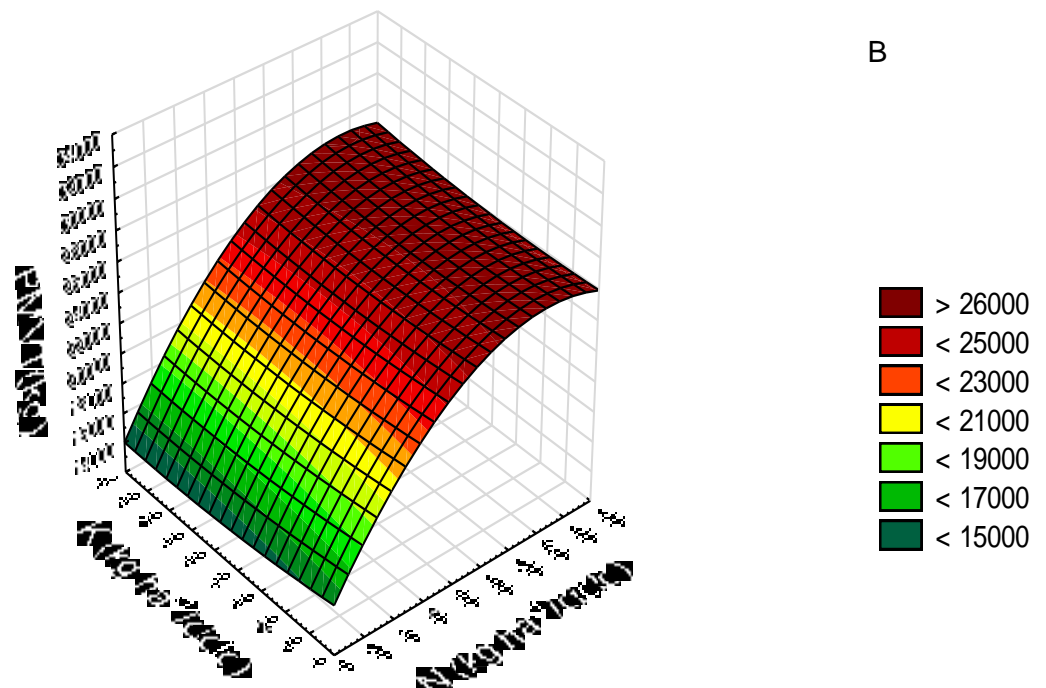
A produtividade de massa de forragem verde total do capim Tifton 85 em função da interação entre as doses das adubações nitrogenada e potássica no segundo ciclo de crescimento no corte aos 28 dias pode ser observada na Figura 13A. As doses das adubações nitrogenada e potássica influenciaram na produtividade de massa de forragem verde total, onde a combinação que teve a menor produtividade observado de massa de forragem verde total foi 40 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 60 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica com 4300 kg ha<sup>-1</sup> de massa de forragem verde total e a combinação que proporcionou a maior produtividade observada foi 160 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 30 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica com produtividade de 15500 kg ha<sup>-1</sup> de massa de forragem verde total. As doses das adubações nitrogenada e potássica que proporcionaram a máxima produtividade da forragem verde total foi 97,184 kg ha<sup>-1</sup> de N e 57,51 kg ha<sup>-1</sup> de K e uma produtividade máxima de 2412,24 kg ha<sup>-1</sup> forragem verde total.

A Figura 13 B apresenta a interação entre as doses das adubações nitrogenada e potássica na produtividade de massa de forragem verde total do capim Tifton 85 no segundo ciclo de crescimento no corte aos 35 dias. As doses da adubação potássica, tiveram uma maior influência na produtividade de massa de forragem verde total quando comparada as doses da adubação nitrogenada. A combinação que teve a menor produtividade observada em kg ha<sup>-1</sup> de massa de forragem verde total foi 0 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 60 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica com produtividade de 5400 kg ha<sup>-1</sup> de massa de forragem verde total e a combinação que proporcionou a maior rendimento observado foi 160 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 90 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica com produtividade de 21200 kg ha<sup>-1</sup> de massa de forragem verde total.

$$\text{PMVT}(\text{kg}) = 10067,43 + 77,80357 * x - 47,4667 * y - 0,00893 * x * x + 0,777778 * y * y$$

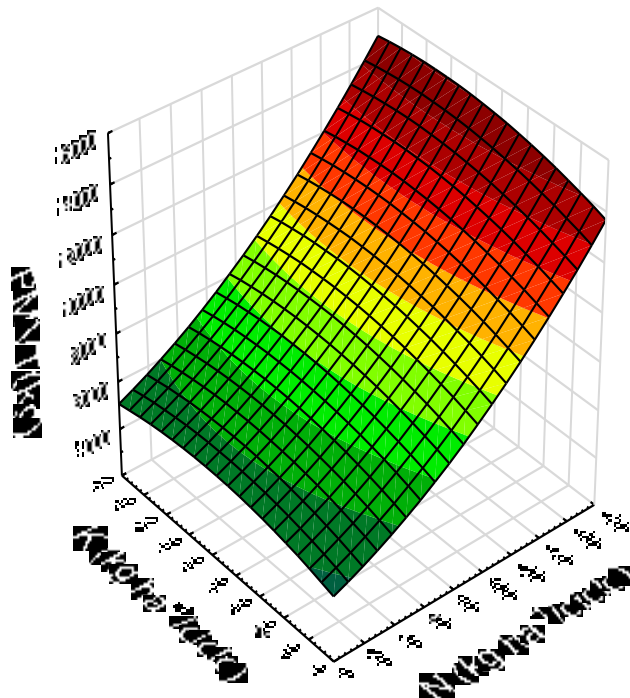


$$\text{PMVT}(\text{kg}) = 2033,742 + 13,42019 * x - 0,71049 * y - 0,03943 * x * x + 0,012005 * y * y$$



**Figura 12 A-B** Produtividade de massa de forragem verde total Tifton 85 com adubação nitrogenada e potássica e suas equações. Primeiro ciclo corte aos 28 dias; Figura primeiro ciclo corte aos 35 dias.

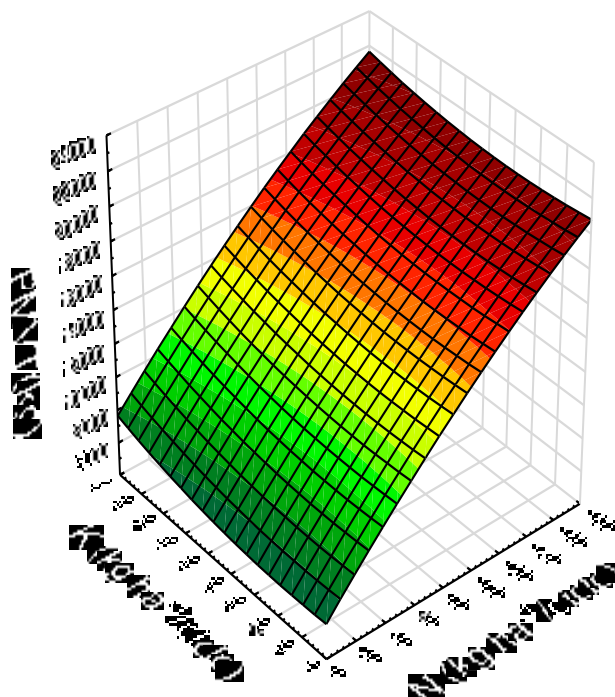
$$\text{PMVT(kg)} = 4502,429 + 27,11607 * x + 37,7 * y + 0,139509 * x * x - 0,32778 * y * y$$



A



$$\text{PMVT(kg)} = 6249 + 100,8125 * x - 15,7 * y - 0,11719 * x * x + 0,32778 * y * y$$



B



**Figura 13 A-B** Produtividade de massa de forragem verde total Tifton 85 com adubação nitrogenada e potássica e suas equações. Segundo ciclo corte aos 28 dias; segundo ciclo corte aos 35 dias.



#### 4.2.2 Produção de folha verde total do capim Tifton 85 em função das adubações nitrogenada e potássica.

A análise de variância (Tabela 8) mostrou efeito não significativo ( $P>0,05$ ) na produtividade da folha verde do capim Tifton 85 em função da adubação nitrogenada.

**Tabela 8** Resumo da análise de variância e o modelo escolhido do rendimento de folha verde do capim Tifton 85 em função das doses da adubação nitrogenada nos dois ciclos de crescimento com cortes aos 28 e 35 dias.

Ciclo	Corte	Modelo	MQ		F	F de significação
			Regressão	Resíduo		
1°	28 dias	Quadrático	9881052	977776,6	10,10563	0,090044
1°	35 dias	Quadrático	17742786	1842986	9,627194	0,094098
2°	28 dias	Quadrático	4114377	435195,7	9,454084	0,095656
2°	35 dias	Quadrático	9697363	540874,5	17,92905	0,052829

A Tabela 9 apresenta o resumo da análise de variância que mostrou efeito não significativo ( $P>0,05$ ), na produtividade da folha verde do capim Tifton 85 em função da adubação potássica.

**Tabela 9** Resumo da análise de variância e o modelo escolhido do rendimento de folha verde do capim Tifton 85 em função das doses da adubação potássica nos dois ciclos de crescimento com cortes aos 28 e 35 dias.

Ciclo	Corte	Modelo	MQ		F	F de significação
			Regressão	Resíduo		
1°	28 dias	Quadrático	152752,4	1608480	0,094967	0,916724
1°	35 dias	Quadrático	94405,68	751274,5	0,125661	0,893955
2°	28 dias	Quadrático	100925	12808,02	7,87983	0,244268
2°	35 dias	Quadrático	52759,81	781487,9	0,067512	0,938637

A Tabela 10 apresenta o resumo da análise de variância da produtividade da folha verde da forragem sobre a interação das adubações nitrogenada e potássica, a análise de variância houve efeito significativo ( $P>0,05$ ). Usando o  $r^2$  como parâmetro avaliativo essa equação calcula a maior produtividade de folha verde em função das adubações, apenas o segundo ciclo de crescimento no corte aos 35 dias apresenta  $r^2$  maior que 80%, o modelo quadrático foi o que melhor explicou o comportamento na produtividade de folha verde (Figuras 14 A-B e 15 A-B).

A interação das maiores doses das adubações nitrogenada e potássica promoveu aumento na produtividade de folhas nas forragens. A produtividade média

observada no 1º ciclo no corte aos 28 dias de 7838,83 kg ha<sup>-1</sup> de folha verde e aos 35 dias obteve uma produtividade média observada de 10749,33 ha<sup>-1</sup> de folha verde, no segundo ciclo houve um declínio na produtividade de folha verde das forragens obtendo uma produtividade média observada no 2º ciclo corte aos 28 dias de 4992,12 kg ha<sup>-1</sup> de folha verde e 2º ciclo no corte aos 35 dias de 7009,74 kg ha<sup>-1</sup> de folha verde.

A Figura 14 A apresenta produtividade de folha verde do capim Tifton 85 em função da interação entre as doses das adubações nitrogenada e potássica no primeiro ciclo de crescimento no corte aos 28 dias. As doses da adubação nitrogenada, tiveram uma maior influência na produtividade de folha verde quando comparadas as doses de potássica. Foi observado que a combinação com menor produtividade folha verde foi 0 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 30 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica a produtividade de 3826 kg ha<sup>-1</sup> de folha verde e a combinação que proporcionou a maior produtividade foi 120 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 90 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica com produtividade de 15628 kg ha<sup>-1</sup> de folha verde.

A produtividade de folha verde do capim Tifton 85 em função da interação entre as doses das adubações nitrogenada e potássica (Figura 14B) no primeiro ciclo de crescimento no corte aos 35 dias, possibilitando que as doses da adubação nitrogenada, apresentassem a maior influência na produtividade de folha verde quando comparadas as doses da adubação potássica. Foi observado que a combinação que obteve a menor produtividade de folha verde foi 0 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 0 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica foi de 6009 kg ha<sup>-1</sup> de folha verde e a combinação que proporcionou a maior produtividade observada de 120 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 60 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica com 17306 kg ha<sup>-1</sup> de folha verde. As doses das adubações nitrogenada e potássica que proporcionaram a máxima produtividade da folha verde total foi 133,08 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 52,44 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica e uma produtividade máxima de 7886,23 kg ha<sup>-1</sup> folha verde total.

A produtividade de folha verde do capim Tifton 85 em função da interação entre as doses das adubações nitrogenada e potássica no segundo ciclo de crescimento no corte aos 28 dias pode ser observada na Figura 15 A. As doses da adubação potássica tiveram uma maior influência na produtividade de folha verde quando comparado a adubação nitrogenada. Foi observado que a combinação que teve a menor

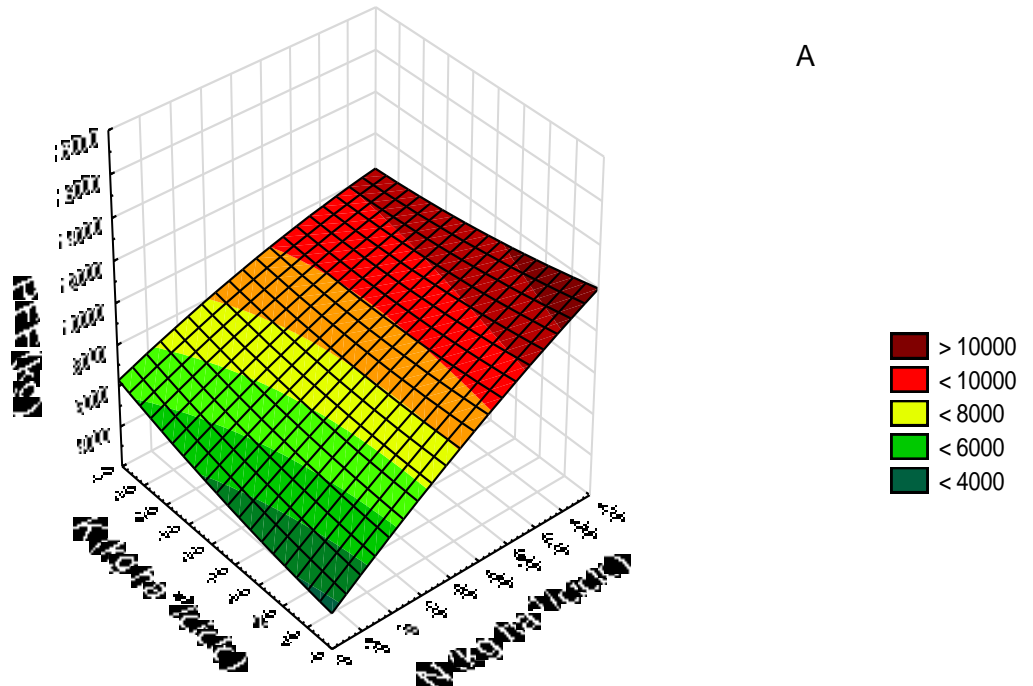
produtividade de folha verde foi 0 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 0 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica com 2861 kg ha<sup>-1</sup> de folha verde e a combinação que proporcionou a maior produtividade observada foi 160 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 30 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica com produtividade de 7563 kg ha<sup>-1</sup> de folha verde.

A Figura 16 B apresenta produtividade de folha verde do capim Tifton 85 em função da interação entre as doses das adubações nitrogenada e potássica no segundo ciclo de crescimento no corte aos 35 dias, possibilitou que as doses da adubação potássica, tivessem uma maior influência na produtividade de folha verde quando comparada as doses da adubação nitrogenada. Foi observado que a combinação que teve a menor produtividade de folha verde total foi 0 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 30 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica com produtividade de 3554 kg ha<sup>-1</sup> de folha verde e a combinação que proporcionou a rendimento observado de folha verde foi 160 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 30 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica com produtividade de 11468 kg ha<sup>-1</sup> de folha verde.

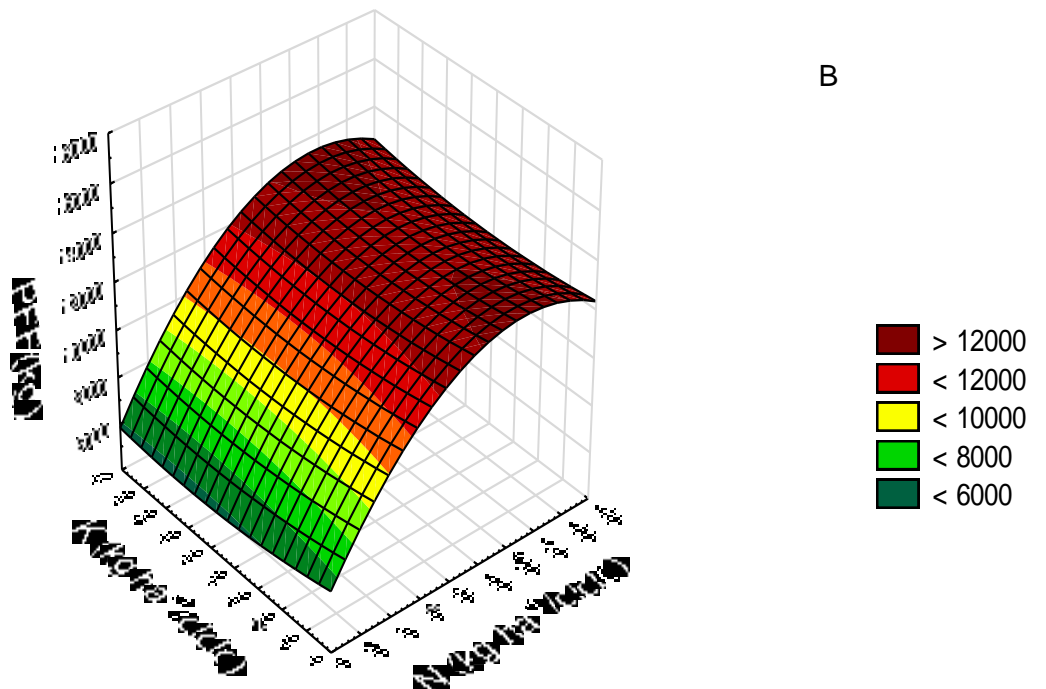
**Tabela 10** Resumo da análise de variância e o modelo escolhido do rendimento de folha verde do capim Tifton 85 em função das doses da adubação nitrogenada e adubação potássica nos dois ciclos de crescimento com cortes aos 28 e 35 dias.

Ciclo	Corte	Modelo	MQ		F	F de significação	R <sup>2</sup>
			Regressão	Resíduo			
1°	28 dias	Quadrático	20143985	9903095	2,03411	0,141016	0,178785
1°	35 dias	Quadrático	35721587	2533130	14,10176	5,73E-05	0,73392
2°	28 dias	Quadrático	8481066	555929,7	15,25564	3,63E-05	0,750074
2°	35 dias	Quadrático	19526626	794759,9	24,56922	1,95E-06	0,832269

$$\text{PFF(kg)} = 4670,628 + 43,22901 * x + -5,54272 * y - 0,05105 * x * x + 0,142657 * y * y$$

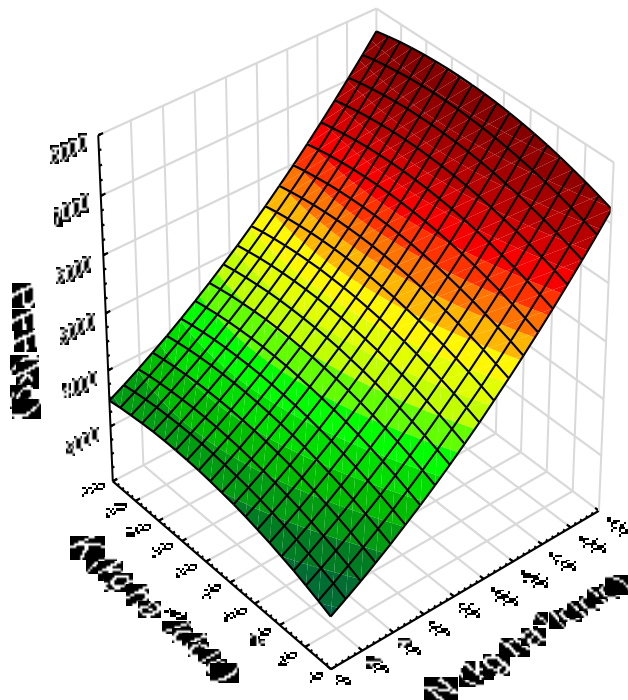


$$\text{PFF(kg)} = 6343,18 + 107,8368 * x + -22,1405 * y - 0,40514 * x * x + 0,211087 * y * y$$



**Figura 14 A-B** Produtividade de folha verde capim Tifton 85 com adubação nitrogenada e potássica. Primeiro ciclo corte aos 28 dias; Primeiro ciclo corte aos 35 dias.

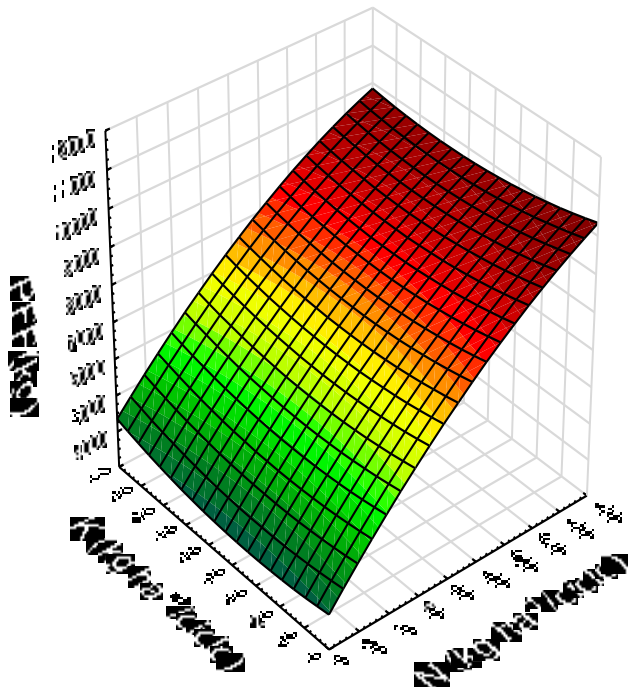
$$\text{PFF}(\text{kg}) = 2958,993 + 15,1636 * x + 19,38493 * y + 0,046302 * x * x - 0,15771 * y * y$$



A



$$\text{PFF}(\text{kg}) = 4142,675 + 47,42976 * x - 16,1428 * y - 0,08013 * x * x + 0,18043 * y * y$$



B



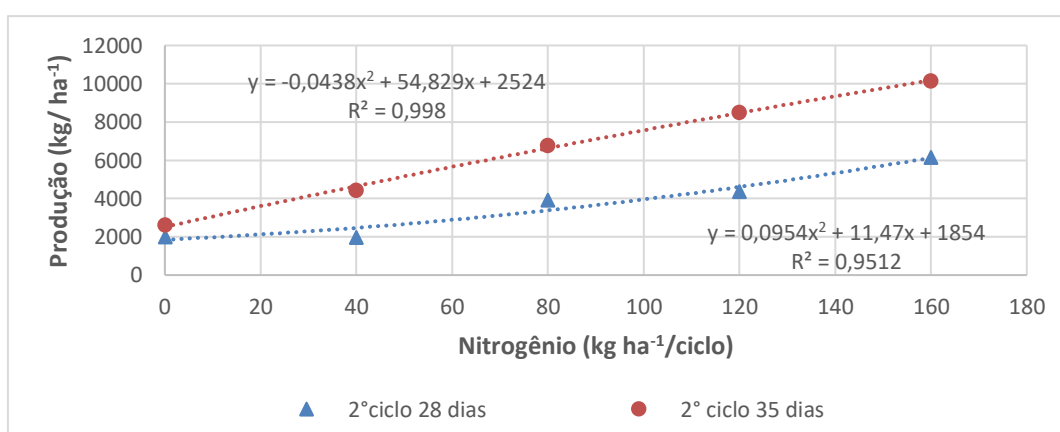
**Figura 15 A-B** Produtividade de folha verde capim Tifton 85 com adubação nitrogenada e potássica. Segundo ciclo corte aos 28 dias; segundo ciclo corte aos 35 dias.

### 4.2.3 Produção de colmo verde total do capim Tifton 85 em função das adubações nitrogenada e potássica.

A produtividade de colmo verde do capim Tifton 85 em função da adubação nitrogenada em função como efeito isolado, houve efeito significativo ( $P > 0,05$ ) no segundo ciclo de crescimento, nos cortes aos 28 e 35 dias (Tabela 11). A adubação nitrogenada proporcionou uma produtividade observada de colmo verde de 2008,72 kg ha<sup>-1</sup> na dose 0 kg de N e 6156,99 kg ha<sup>-1</sup> na dose 160 kg da adubação nitrogenada aos 28 dias e no corte de 35 dias obteve o intervalo de produtividade de colmo verde foi de 2606,23 kg ha<sup>-1</sup> na dose 0 kg da adubação nitrogenada e 10141,32 kg ha<sup>-1</sup> na dose 160 kg da adubação nitrogenada (Figura 16).

**Tabela 11** Resumo da análise de variância e o modelo escolhido do rendimento de colmo verde do capim Tifton 85 em função das doses da adubação nitrogenada nos dois ciclos de crescimento com cortes aos 28 e 35 dias.

Ciclo	Corte	Modelo	MQ		F	F de significação
			Regressão	Resíduo		
1°	28 dias	Quadrático	17884847	2724149	6,565297	0,132183
1°	35 dias	Quadrático	11264857	2105150	5,351095	0,157453
2°	28 dias	Quadrático	5883664	302041,8	19,47964	0,048829
2°	35 dias	Quadrático	18334773	36633,78	500,4882	0,001994



**Figura 16** Produtividade média de colmo verde do capim Tifton 85 em função de diferentes doses da adubação nitrogenada no segundo ciclo corte aos 28 e 35 dias.

A produtividade colmo verde do capim Tifton 85 em função da adubação potássica como efeito isolado, houve não foi significativo ( $P > 0,05$ ) apresentada na Tabela 12.

**Tabela 12** Resumo da análise de variância e o modelo escolhido do rendimento do colmo verde do capim Tifton 85 em função das doses adubação potássica nos dois ciclos de crescimento com cortes aos 28 e 35 dias.

Ciclo	Corte	Modelo	MQ		F	F de significação
			Regressão	Resíduo		
1°	28 dias	Quadrático	303268,5	300572,2	1,008971	0,575632
1°	35 dias	Quadrático	131541,9	971403	0,135414	0,887067
2°	28 dias	Quadrático	67012,81	27834,96	2,407505	0,414691
2°	35 dias	Quadrático	414029,6	234697,2	1,764101	0,469934

A produtividade do colmo verde da forragem houve uma interação significativa ( $P > 0,05$ ), em função das adubações nitrogenada e potássica (Tabela 13). O modelo quadrático o que melhor explicou o comportamento na produtividade de colmo verde da forragem, apresentando o  $r^2$  maior que 85% no segundo ciclo de crescimento no corte aos 35 dias.

A interação das maiores doses das adubações nitrogenada e potássica promoveu aumento na produtividade de colmo verde, possibilitando uma produtividade observada no 1° ciclo no corte aos 28 dias de 8446,16 kg ha<sup>-1</sup> e no 1° ciclo corte aos 35 dias obteve uma produtividade média observada de 11437 kg ha<sup>-1</sup>. No segundo ciclo houve um declínio na produtividade de colmo verde das forragens obtendo uma produtividade média observada no 2° ciclo corte aos 28 dias de 3687,87 de colmo verde kg ha<sup>-1</sup> e 2° ciclo e 2° corte aos 35 dias 6490,25 kg ha<sup>-1</sup> de colmo verde (Figuras 17 A B e 18 A B).

A Figura 17A apresenta a produtividade de colmo verde na forragem do capim Tifton 85 em função da interação entre as doses das adubações nitrogenada e potássica na no primeiro ciclo de crescimento no corte aos 28 dias. As doses da adubação potássica, tiveram uma maior influência na produtividade de colmo verde quando comparada as doses da adubação nitrogenada. A combinação entres as doses testadas que apresentou a menor produtividade observada de colmo verde foi 0 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 30 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica com uma produtividade de 2474 kg ha<sup>-1</sup> de colmo verde e a combinação testada que proporcionou a maior produtividade observada foi de 160 kg ha<sup>-1</sup> da adubação

nitrogenada e 90 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica com produtividade de 18597 kg ha<sup>-1</sup> de colmo verde.

A Figura 17B apresenta a produtividade de colmo verde forragem do capim Tifton 85 em função da interação entre as doses das adubações nitrogenada e potássica no primeiro ciclo de crescimento no corte aos 35 dias, possibilitando que as doses da adubação nitrogenada, tivessem uma maior influência na produtividade de colmo verde quando comparada as doses da adubação potássica. A combinação que houve a menor produtividade de colmo verde foi 0 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 60 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica com 7108 kg ha<sup>-1</sup> de colmo verde e a combinação que proporcionou a maior produtividade foi 160 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 90 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica com 15576 kg ha<sup>-1</sup> de colmo verde.

A produtividade colmo verde da forragem do capim Tifton 85 em função da interação das doses das adubações nitrogenada e potássica na no segundo ciclo de crescimento no corte aos 28 dias pode ser observada na Figura 18A, as doses da adubação potássica tiveram uma maior influência na produtividade de colmo verde quando comparado a adubação nitrogenada. A combinação que teve a menor produtividade observada de colmo verde foi 0 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 90 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica com 1661 kg ha<sup>-1</sup> de colmo verde e a combinação que proporcionou a maior produtividade observada foi 160 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 30 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica com produtividade de 7936 kg ha<sup>-1</sup> de colmo verde. As doses das adubações nitrogenada e potássica que proporcionaram a máxima produtividade do colmo verde total foi 60,09 kg ha<sup>-1</sup> de N e 54,75kg ha<sup>-1</sup> de k e uma produtividade máxima de 844,373 kg ha<sup>-1</sup> colmo verde total.

A Figura 18B apresenta a produtividade de colmo verde de forragem do capim Tifton 85 sobre a interação entre as doses das adubações nitrogenada e potássica no segundo ciclo de crescimento no corte aos 35 dias, possibilitando que as doses da adubação nitrogenada, tivessem uma maior influência na produtividade de colmo verde quando comparada as doses da adubação potássica. A combinação que teve a menor produtividade observada de colmo verde total foi 0 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 60 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica com produtividade de 1755 kg ha<sup>-1</sup> de colmo verde e a combinação que proporcionou o maior rendimento observado de colmo verde foi 160 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 90 kg ha<sup>-1</sup> da adubação

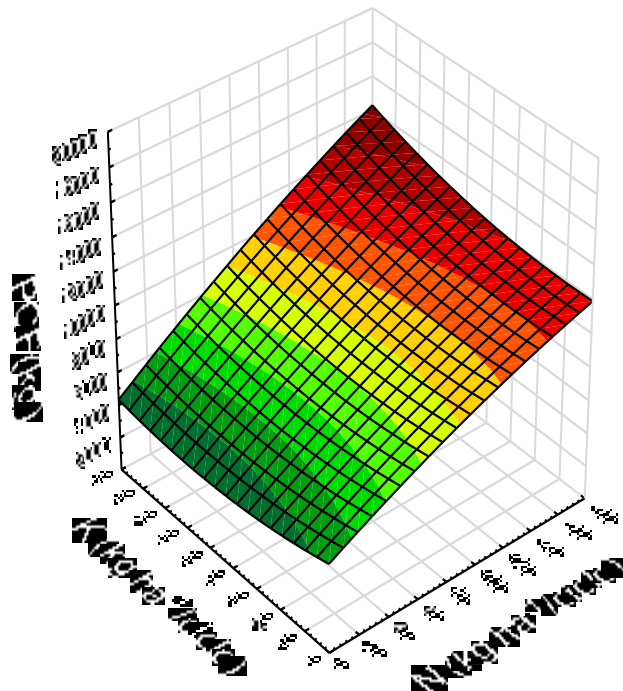


potássica com produtividade de 11512 kg ha<sup>-1</sup> de colmo verde.

**Tabela 13** Resumo da análise de variância e o modelo escolhido do rendimento de colmo verde do capim Tifton 85 em função das doses da adubação nitrogenada e da adubação potássica nos dois ciclos de crescimento com cortes aos 28 e 35 dias.

Ciclo	Corte	Modelo	MQ		F	F de significação	R <sup>2</sup>
			Regressão	Resíduo			
1°	28 dias	Quadrático	36527865	9164963	3,985599	0,021308	0,385956
1°	35 dias	Quadrático	22858569	5743181	3,980123	0,02141	0,385521
2°	28 dias	Quadrático	11934860	956800,1	12,47372	0,000115	0,707219
2°	35 dias	Quadrático	37704621	977925,8	38,55571	1E-07	0,887722

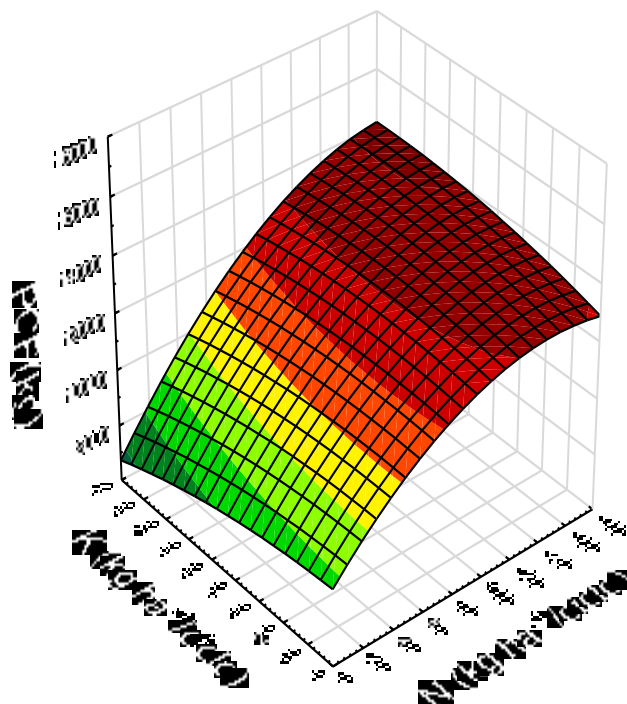
$$\text{PCF(kg)} = 4544,087 + 57,23527 * x - 27,824 * y - 0,06279 * x * x + 0,37401 * y * y$$



A



$$\text{PCF(kg)} = 7996,163 + 69,1436 * x + 9,569399 * y - 0,20564 * x * x - 0,17368 * y * y$$

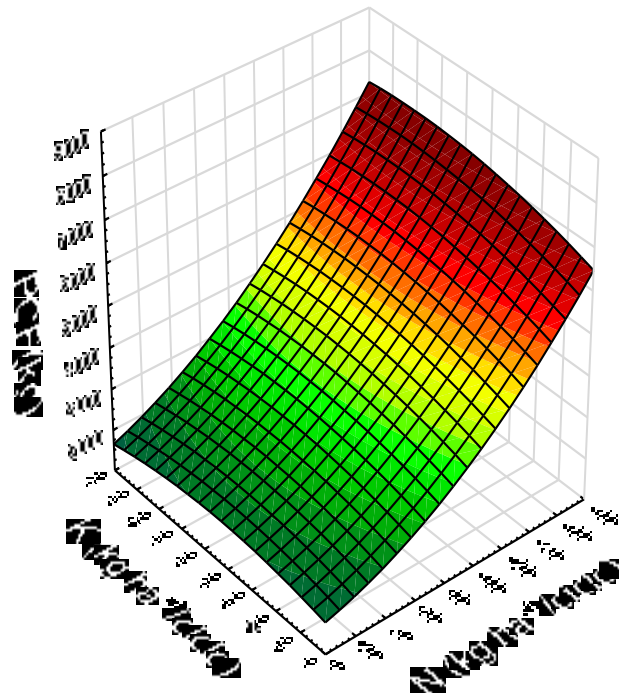


B

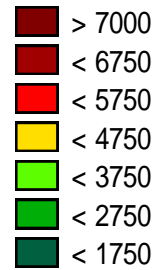


**Figura 17A-B** Produtividade de colmo fresco do capim Tifton 85 com adubação nitrogenada e potássica. Primeiro ciclo corte aos 28 dias; primeiro ciclo corte aos 35 dias.

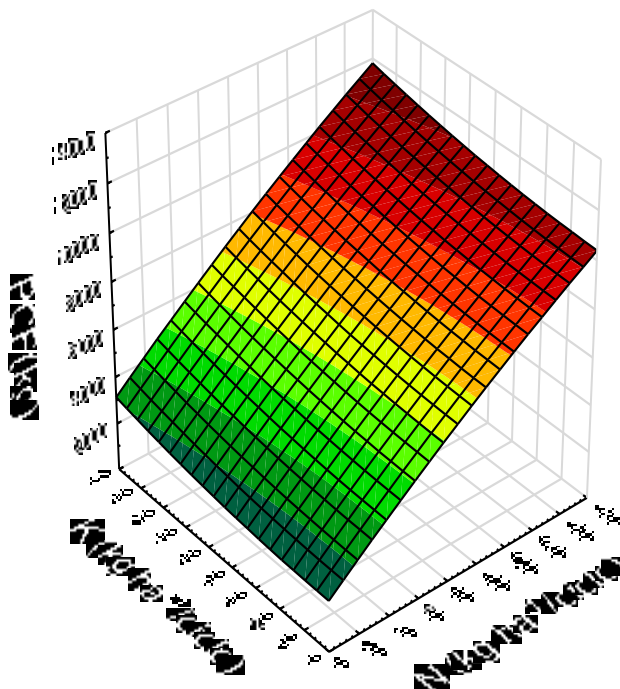
$$\text{PCF(kg)} = 1561,578 + 11,47033 * x + 18,01507 * y + 0,095439 * x * x - 0,16451 * y * y$$



A



$$\text{PCF(kg)} = 2051,896 + 54,82916 * x + 1,342801 * y - 0,04375 * x * x + 0,130681 * y * y$$



B



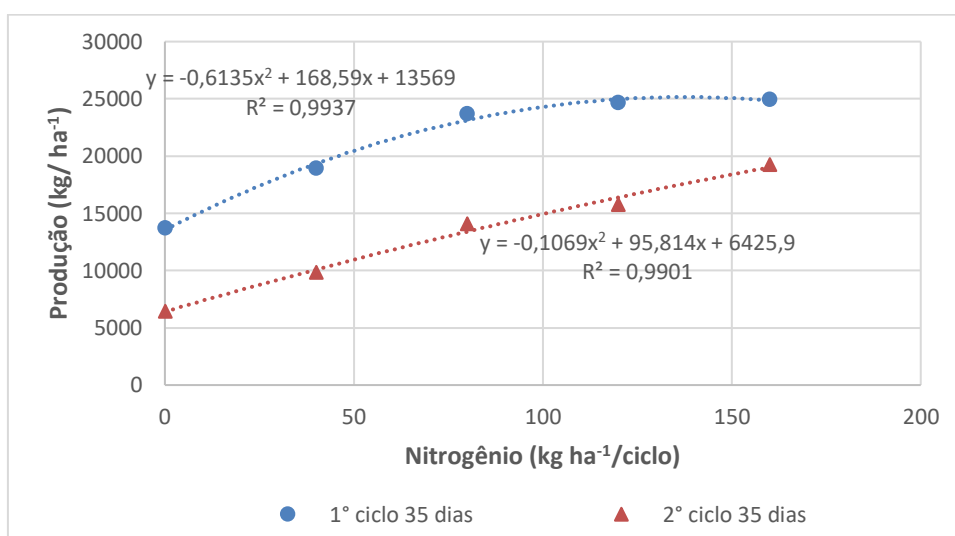
**Figura 18 A-B** Produtividade de colmo fresco do capim Tifton 85 com adubação nitrogenada e potássica. Segundo ciclo corte aos 28 dias; segundo ciclo corte aos 35.

#### 4.2.4 Produção de matéria viva na matéria verde total do capim Tifton 85 em função das adubações nitrogenada e potássica.

Ao avaliar a produtividade de matéria viva fresca do capim Tifton 85 em função da adubação nitrogenada como fator isolado, houve efeito significativo ( $P>0,05$ ) no dois ciclos de crescimento no corte aos 35 dias, como apresentado na Tabela 14, a adubação nitrogenada proporcionou uma produtividade no primeiro ciclo no corte aos 35 dias obteve um intervalo da produtividade observada de matéria viva fresca foi de 13681,82 kg ha<sup>-1</sup> na dose 0 kg de N e 24908,17 kg ha<sup>-1</sup> na dose 160 kg da adubação nitrogenada e no segundo corte aos 35 dias obteve o intervalo de produtividade observada de matéria viva fresca foi de 6443,56 kg ha<sup>-1</sup> na dose 0 kg da adubação nitrogenada e 19228,48 kg ha<sup>-1</sup> na dose 160 kg da adubação nitrogenada apresentada na Figura 19.

**Tabela 14** Resumo da análise de variância e o modelo escolhido do rendimento de matéria viva verde do capim Tifton 85 em função das doses da adubação nitrogenada nos dois ciclos de crescimento com cortes aos 28 e 35 dias.

Ciclo	Corte	Modelo	MQ		F	F de significação
			Regressão	Resíduo		
1°	28 dias	Quadrático	51054559	5055168	10,09948	0,090094
1°	35 dias	Quadrático	46428219	295517,9	157,108	0,006325
2°	28 dias	Quadrático	19240592	1156713	16,63386	0,056709
2°	35 dias	Quadrático	49759830	499468,4	99,62558	0,009938



**Figura 19** Produtividade média de matéria viva verde de capim Tifton 85 em função de diferentes doses da adubação nitrogenada no primeiro ciclo de crescimento corte aos 28 dias e segundo ciclo corte aos 35 dias.

A Tabela 15 apresenta o resumo da análise de variância que mostrou efeito não significativo ( $P>0,05$ ) na produtividade matéria viva verde do capim Tifton 85 em função da adubação potássica como efeito isolado.

**Tabela 15** Resumo da análise de variância e o modelo escolhido do rendimento de matéria viva verde do capim Tifton 85 em função das doses da adubação potássica nos dois ciclos de crescimento com cortes aos 28 e 35 dias.

Ciclo	Corte	Modelo	MQ		F	F de significação
			Regressão	Resíduo		
1°	28 dias	Quadrático	764749,4	621978,6	1,229543	0,537674
1°	35 dias	Quadrático	137330,3	2701616	0,050833	0,952742
2°	28 dias	Quadrático	363699,2	1262,902	287,9868	0,041631
2°	35 dias	Quadrático	537966,8	1886040	0,285236	0,797967

A Tabela 16 apresenta o resumo da análise de variância da interação das adubações nitrogenada e potássica, na produtividade matéria viva verde da forragem a análise de variância teve efeito significativo ( $P>0,05$ ), utilizando o  $r^2$  como parâmetro avaliativo essa equação calcula a maior produtividade de matéria viva verde em função das adubações, apenas o segundo ciclo de crescimento no corte aos 35 dias apresenta  $r^2$  maior que 90%, o modelo quadrático foi o que melhor explicou o comportamento na produtividade de matéria seca (Figuras 20 A B e 21 A-B).

A interação da maiores doses das adubações nitrogenada e potássica promoveu aumento na produtividade de forragem, em que a produtividade média observada no 1° ciclo no corte aos 28 dias foi de 15922,86 kg ha<sup>-1</sup> e no 1° ciclo corte aos 35 dias obteve um produtividade média observada de 21166,59 kg ha<sup>-1</sup>. No segundo ciclo houve um declínio na produtividade de matéria viva verde das forragens obtendo uma produtividade média observada no 2° ciclo corte aos 28 dias de 8460,76 kg ha<sup>-1</sup> e 2° ciclo e 2° corte aos 35 dias 13064,42 kg ha<sup>-1</sup>.

A Figura 20 A apresenta a produtividade de matéria viva verde na forragem do capim Tifton 85 em função da interação entre as doses das adubações nitrogenada e potássica no primeiro ciclo de crescimento no corte aos 28 dias. O que possibilitando que as doses da adubação potássica, tivessem uma maior influência na produtividade de matéria viva verde quando comparada as doses da adubação nitrogenada. Foi observado que a combinação que obteve a menor produtividade observada da matéria viva verde foi 0 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 30 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica com uma produtividade de 5955 kg ha<sup>-1</sup> de matéria viva verde e a combinação que

proporcionou a maior produtividade observada foi  $160 \text{ kg ha}^{-1}$  da adubação nitrogenada e  $60 \text{ kg ha}^{-1}$  da adubação potássica com produtividade de  $25218 \text{ kg ha}^{-1}$  de matéria viva verde.

A Figura 20B apresenta a interação entre as doses das adubações nitrogenada e potássica na produtividade de matéria viva verde forragem do capim Tifton 85 no primeiro ciclo de crescimento no corte aos 35 dias, possibilitando que as doses da adubação nitrogenada, tivessem uma maior influência na produtividade de matéria viva verde quando comparada as doses da adubação potássica. Foi observado a combinação que houve a menor produtividade de matéria viva verde foi  $0 \text{ kg ha}^{-1}$  da adubação nitrogenada e  $0 \text{ kg ha}^{-1}$  da adubação potássica com  $13156 \text{ kg ha}^{-1}$  de matéria viva verde e a combinação que proporcionou a maior produtividade observada de  $160 \text{ kg ha}^{-1}$  da adubação nitrogenada e  $90 \text{ kg ha}^{-1}$  da adubação potássica com  $26902 \text{ kg ha}^{-1}$  de matéria viva verde.

A produtividade matéria viva verde de forragem do capim Tifton 85 em função da interação entre as doses da adubação nitrogenada e adubação potássica na no segundo ciclo de crescimento no corte aos 28 dias pode ser observada na Figura 21A. As doses da adubação potássica tiveram uma maior influência na produtividade de matéria viva verde quando comparado a adubação nitrogenada. Foi observado a combinação que teve a menor produtividade de matéria viva verde foi  $40 \text{ kg ha}^{-1}$  da adubação nitrogenada e  $60 \text{ kg ha}^{-1}$  da adubação potássica com  $4199 \text{ kg ha}^{-1}$  de matéria viva verde e a combinação que proporcionou a maior produtividade observada foi de  $160 \text{ kg ha}^{-1}$  da adubação nitrogenada e  $30 \text{ kg ha}^{-1}$  da adubação potássica com produtividade de  $15074 \text{ kg ha}^{-1}$  de matéria viva verde. As doses das adubações nitrogenada e potássica que proporcionaram a máxima produtividade da matéria viva verde total foi  $88,80 \text{ kg ha}^{-1}$  de N e  $58,11 \text{ kg ha}^{-1}$  de K e um rendimento máximo de  $2292,69 \text{ kg ha}^{-1}$  matéria viva verde total.

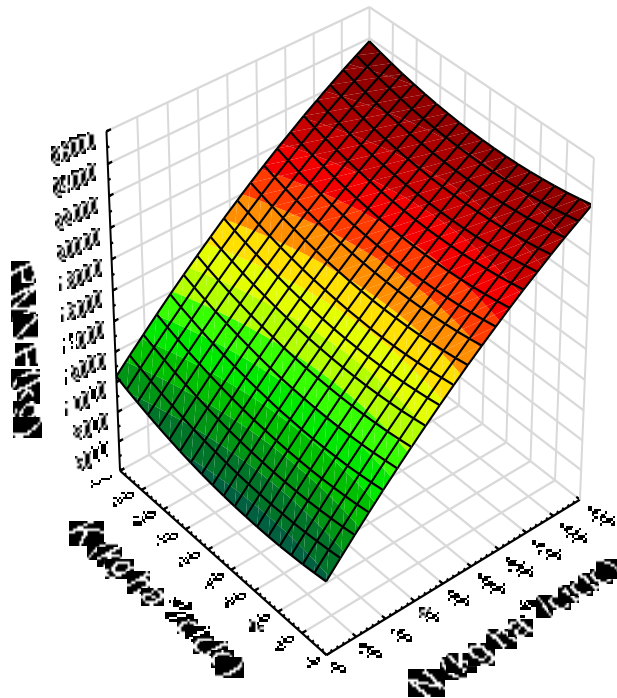
A Figura 21B apresenta produtividade de matéria viva verde de forragem do capim Tifton 85 em função da interação entre as doses das adubações nitrogenada e potássica na no segundo ciclo de crescimento no corte aos 35 dias, possibilitando que as doses da adubação nitrogenada, tivessem uma maior influência na produtividade de matéria viva verde quando comparada as doses da adubação potássica. Foi observado a combinação que teve a menor produtividade de matéria viva verde total foi  $0 \text{ kg ha}^{-1}$  da adubação nitrogenada e  $60 \text{ kg ha}^{-1}$  da adubação potássica com

produtividade de 5342 kg ha<sup>-1</sup> de matéria viva verde e a combinação que proporcionou a maior rendimento observado de matéria viva verde foi 160 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 90 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica com produtividade de 20461 kg ha<sup>-1</sup> de matéria viva verde.

**Tabela 16** Resumo da análise de variância e o modelo escolhido do rendimento de matéria viva verde do capim Tifton 85 em função das doses da adubação nitrogenada e da adubação potássica nos dois ciclos de crescimento com cortes aos 28 e 35 dias.

Ciclo	Corte	Modelo	MQ		F	F de significação	R <sup>2</sup>
			Regressão	Resíduo			
1°	28 dias	Quadrático	1,04E+08	5275758	19,71679	7,77E-06	0,797586
1°	35 dias	Quadrático	93199764	7947943	11,72627	0,000161	0,693079
2°	28 dias	Quadrático	39390432	2189113	17,99379	1,36E-05	0,781547
2°	35 dias	Quadrático	1,01E+08	1823045	55,32753	8,39E-09	0,919597

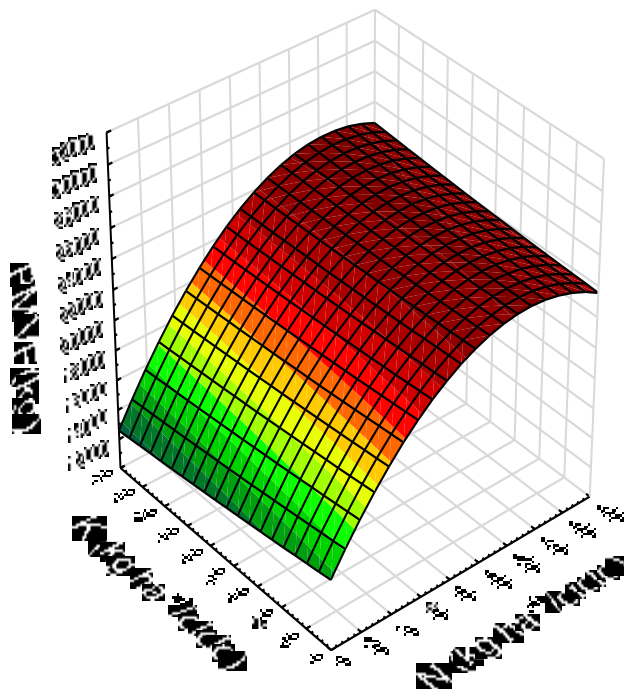
$$\text{PMVF(kg)} = 8997,728 + 99,68016 * x - 30,5691 * y - 0,12508 * x * x + 0,484808 * y * y$$



A



$$\text{PMVF(kg)} = 13960,74 + 168,5873 * x - 12,2452 * y - 0,61348 * x * x + 0,050571 * y * y$$



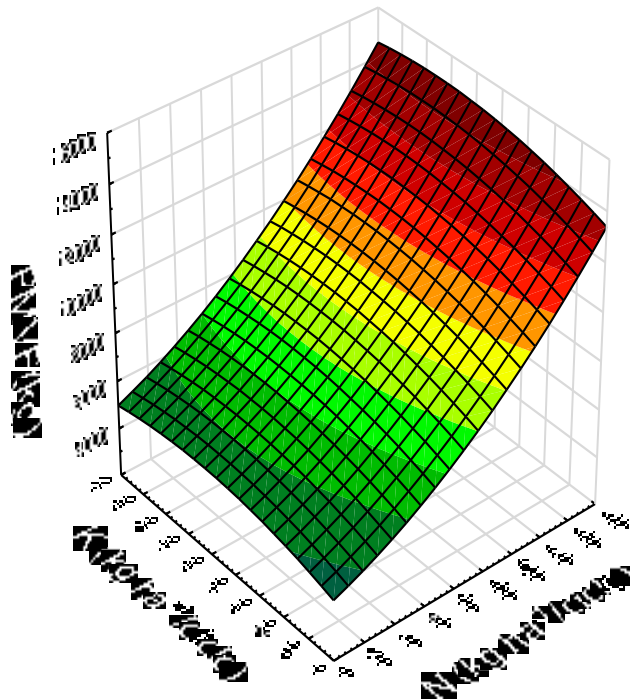
B



**Figura 20A-B** Produtividade da matéria viva fresca do capim Tifton 85 com adubação nitrogenada e potássica. Primeiro ciclo corte aos 28 dias; Figura 16B primeiro ciclo corte aos 35 dias.



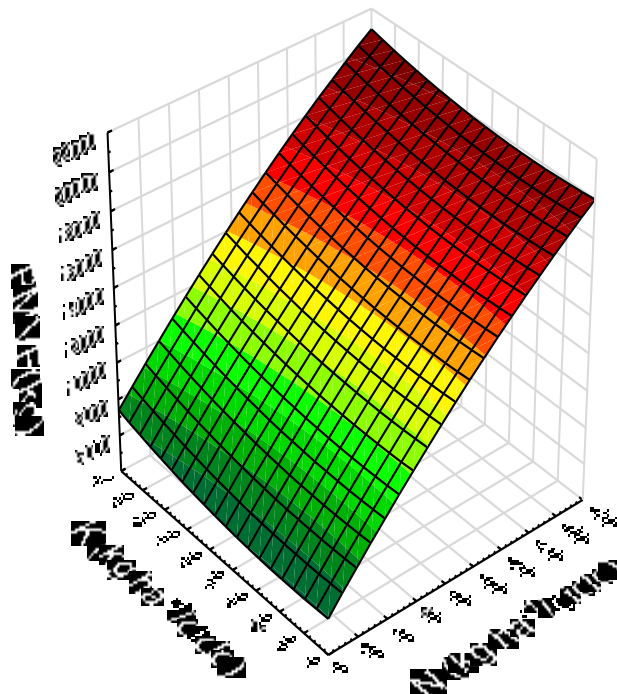
$$PMVF(\text{kg}) = 4330,893 + 25,55025 * x + 39,38409 * y + 0,143853 * x * x - 0,33886 * y * y$$



A



$$PMVF(\text{kg}) = 6058,593 + 95,81416 * x - 10,9387 * y - 0,10694 * x * x + 0,272868 * y * y$$



B



**Figura 21A-B** Produtividade da matéria viva fresca do capim Tifton 85 com adubação nitrogenada e potássica. Segundo ciclo corte aos 28 dias; Segundo ciclo corte aos 35.

### 4.3 Produção de massa de forragem seca do capim Tifton 85 em função das adubações nitrogenada e potássica

#### 4.3.1 Produção de massa de forragem seca total do capim Tifton 85 em função das adubações nitrogenada e potássica

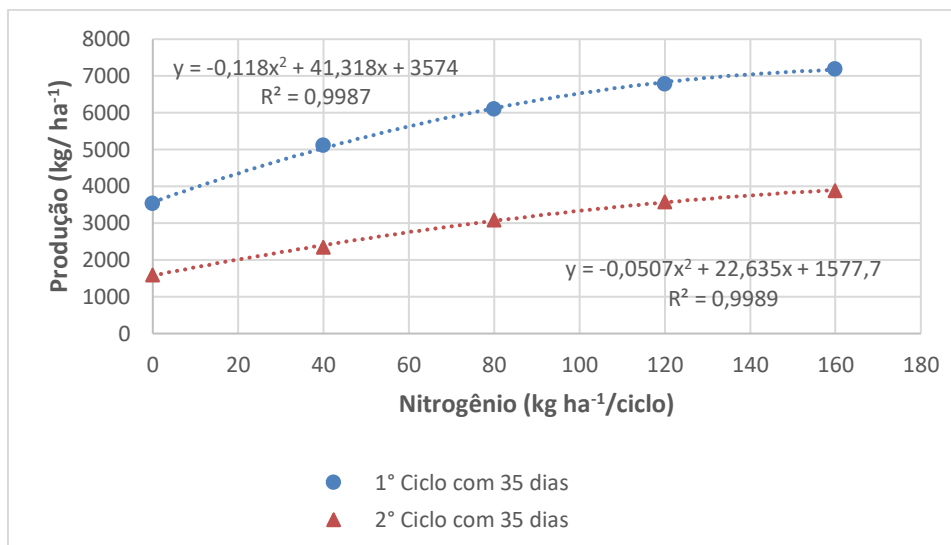
Analisando a produção de matéria seca do capim Tifton 85 em função da adubação nitrogenada como fator isolado, houve efeito significativo ( $P>0,05$ ) nos dois ciclos de crescimento nos cortes aos 35 dias, como apresentado na Tabela 17. A adubação nitrogenada proporcionou uma produtividade média observada no primeiro ciclo de 3538 kg ha<sup>-1</sup> de matéria seca na dose 0 kg da adubação nitrogenada e 7193 kg ha<sup>-1</sup> na dose 160 kg da adubação nitrogenada, no segundo ciclo o intervalo da produtividade de matéria seca foi de 1598 kg ha<sup>-1</sup> na dose 0 kg da adubação nitrogenada e 3892 kg ha<sup>-1</sup> na dose 160 kg da adubação nitrogenada.

O modelo que melhor explicou o comportamento no rendimento da matéria seca do capim Tifton 85 adubado com cinco doses da adubação nitrogenada foi o modelo quadrático conforme a Figura 22.

Taffarel et al., (2014) testando doses entre 0 a 100 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada no oeste paranaense obtiveram uma produtividade média de matéria seca 4940,86 kg MS ha<sup>-1</sup> na primeira colheita e de 2919,71kg MS ha<sup>-1</sup> na segunda colheita.

**Tabela 17** Resumo da análise de variância na produtividade de matéria seca do capim Tifton 85 em função da adubação nitrogenada em dois ciclos de crescimento dois cortes com 28 e 35 dias

Ciclo	Corte	Modelo	Quadrado médio		F	F de significação
			Regressão	Resíduo		
1°	28 dias	Quadrático	3299717	276244,1	11,94493	0,07725
1°	35 dias	Quadrático	4277492	5588,848	765,3621	0,001305
2°	28 dias	Quadrático	850262,5	57477	14,79309	0,063319
2°	35 dias	Quadrático	1735162	1990,819	871,5819	0,001146

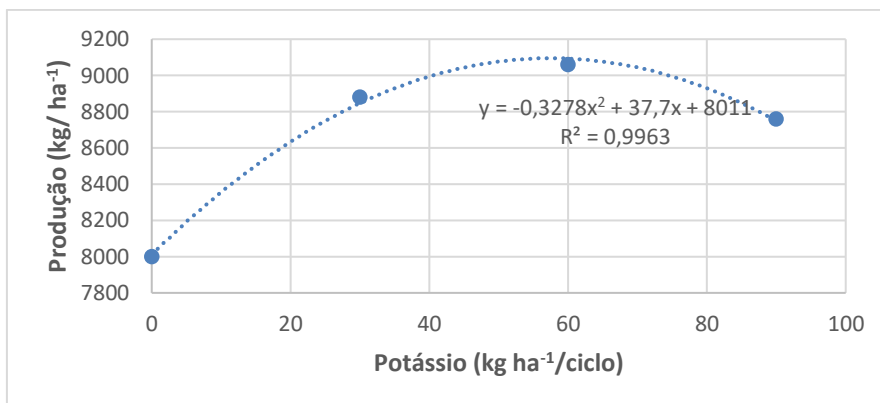


**Figura 22** Produtividade média de matéria seca do capim Tifton 85 em função de diferentes doses da adubação nitrogenada em dois ciclos. Primeiro ciclo corte aos 35 dias; e segundo ciclo corte aos 35 dias.

Avaliando a produtividade de matéria seca do capim Tifton 85 em função do efeito isolado da adubação potássica, houve o efeito significativo ( $P > 0,05$ ) na análise de variância apresentada na Tabela 18. No segundo ciclo de crescimento corte aos 28 dias teve produtividade média observada de  $1886 \text{ kg ha}^{-1}$  de matéria seca na dose  $0 \text{ kg ha}^{-1}$  da adubação potássica e  $2020 \text{ kg ha}^{-1}$  na dose  $160 \text{ kg ha}^{-1}$  da adubação potássica. A dose da adubação potássica que proporciona a máximo de produtividade no segundo ciclo de crescimento 1º corte aos 28 dias foi de  $53 \text{ kg ha}^{-1}$  da adubação potássica. Esse efeito foi representado por um modelo quadrático que melhor explicou o comportamento da produtividade de matéria seca do capim Tifton 85 em função de quatro doses da adubação potássica conforme a Figura 23.

**Tabela 18** Resumo da análise de variância na produtividade de matéria seca do capim Tifton 85 em função da adubação potássica em dois ciclos de crescimento dois cortes com 28 e 35 dias.

Ciclo	Corte	Modelo	Quadrado médio		F	F de significação
			Regressão	Resíduo		
1º	28 dias	Quadrático	17304,61	18134,82	0,95422	0,586368
1º	35 dias	Quadrático	22237,17	18411,77	1,207769	0,541091
2º	28 dias	Quadrático	18771,82	80,72681	232,5352	0,046321
2º	35 dias	Quadrático	25039,46	16430,3	1,523981	0,497029



**Figura 23** Produtividade média de matéria seca do capim Tifton 85 em função de diferentes doses da adubação potássica no segundo ciclo corte aos 28 dias.

Avaliando a produtividade da matéria seca da forragem em função da interação das adubações nitrogenada e potássica, a análise de variância (Tabela 19) teve efeito significativo ( $P > 0,05$ ). Apenas o segundo ciclo de crescimento no corte aos 35 dias apresenta  $r^2$  maior que 80%, usando o  $r^2$  como parâmetro avaliativo essa equação calcula a maior produtividade de matéria seca em função das adubações, em que o modelo quadrático foi o que melhor explicou o comportamento na produtividade de matéria seca (Figuras 24 A B e 25 A B).

A interação das maiores doses das adubações nitrogenada e potássica promoveu aumento na produtividade de forragem, em que possibilitou uma produtividade média observada no 1º ciclo no corte aos 28 dias de 4059 kg ha<sup>-1</sup> e no 1º ciclo corte aos 35 dias obteve uma produtividade média de 5746 ha<sup>-1</sup> matéria seca da forragem. No segundo ciclo houve um declínio na produtividade das forragens obtendo uma produtividade média observada no 2º ciclo corte aos 28 dias de 2037 kg ha<sup>-1</sup> e 2º ciclo e 2º corte aos 35 dias 2902 kg ha<sup>-1</sup>.

A Figura 24A apresenta a produtividade de massa de forragem seca total do capim Tifton 85 em função da interação entre as doses das adubações nitrogenada e potássica no primeiro ciclo de crescimento no corte aos 28 dias, possibilitando que as doses da adubação nitrogenada, tivessem uma maior influência na produtividade de massa de forragem seca total quando comparada as doses da adubação potássica. A combinação que teve a menor produtividade observada de massa de forragem seca total foi 0 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 30 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica uma produtividade de 1488 kg ha<sup>-1</sup> de massa de forragem seca total e a combinação que proporcionou a maior produtividade observada foi 160 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 60 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica com produtividade de 6301 kg ha<sup>-1</sup>

de massa de forragem seca total.

Na Figura 24B apresenta a produtividade de massa de forragem seca total do capim Tifton 85 em função da interação entre as doses das adubações nitrogenada e potássica no primeiro ciclo de crescimento no corte aos 35 dias, possibilitando que as doses da adubação nitrogenada, tivessem uma maior influência na produtividade de massa de forragem seca total quando comparada as doses da adubação potássica. A combinação que houve a menor produtividade observada de massa de forragem seca total foi 0 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 0 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica com 3325 kg ha<sup>-1</sup> de massa de forragem seca total e a combinação que proporcionou a maior produtividade observada foi 160 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 60 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica com 8990 kg ha<sup>-1</sup> de massa de forragem seca total.

A produtividade de massa de forragem seca total do capim Tifton 85 em função da interação entre as doses das adubações nitrogenada e potássica no segundo ciclo de crescimento no corte aos 28 dias pode ser observada na Figura 25 A. As doses da adubação potássica tiveram uma maior influência na produtividade de massa de forragem seca total quando comparado a adubação nitrogenada. A combinação que obteve a menor produtividade observada de massa de forragem seca total foi 0 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 0 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica com 1186 kg ha<sup>-1</sup> de massa de forragem seca total e a combinação que proporcionou a maior produtividade observada foi 160 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 30 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica com produtividade de 3545 kg ha<sup>-1</sup> de massa de forragem seca total. As doses adubação nitrogenada e adubação potássica que proporcionaram a máxima produtividade da forragem seca total foi 70,39 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 52,71 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica e uma produtividade máxima de 432,14 kg ha<sup>-1</sup> massa de forragem seca total.

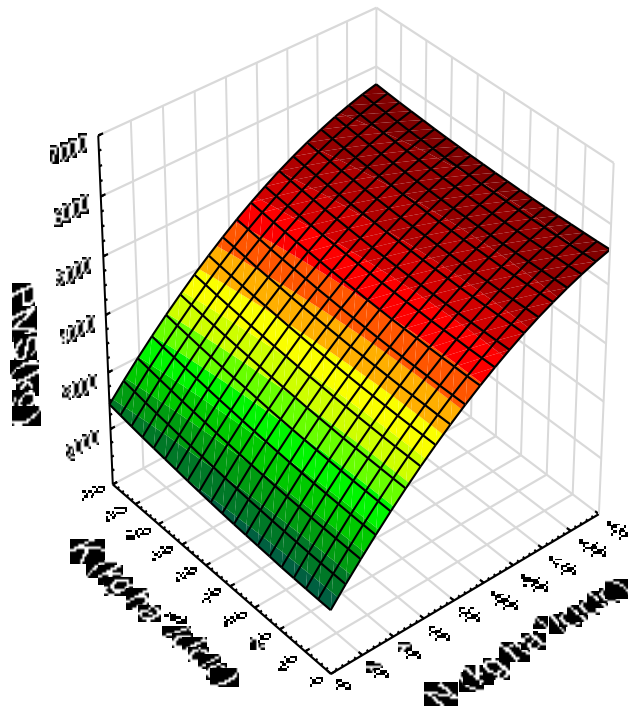
A Figura 25 B apresenta a produtividade de massa de forragem seca total do capim Tifton 85 em função da interação entre as doses das adubações nitrogenada e potássica no segundo ciclo de crescimento no corte aos 35 dias, possibilitando que as doses da adubação nitrogenada, tivessem uma maior influência na produtividade de massa de forragem seca total quando comparada as doses da adubação potássica. A combinação que teve a menor produtividade observada de massa de forragem seca total foi de 0 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 60 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica com produtividade de 1522kg ha<sup>-1</sup> de massa de forragem seca total e a combinação

que proporcionou a maior rendimento observada foi 160 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 90 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica com produtividade de 4477 kg ha<sup>-1</sup> de massa de forragem seca total.

**Tabela 19** Resumo da análise de variância e o modelo escolhido do rendimento de matéria seca do capim Tifton 85 em função das doses da adubação nitrogenada e da adubação potássica nos dois ciclos de crescimento com cortes aos 28 e 35 dias.

Ciclo	Corte	Modelo	MQ		F	F de significação	R <sup>2</sup>
			Regressão	Resíduo			
1°	28 dias	Quadrático	6642695	536528,3	12,38088	0,00012	0,705534
1°	35 dias	Quadrático	8610577	761209	11,31171	0,000196	0,684631
2°	28 dias	Quadrático	1747455	122519,5	14,26267	5,37E-05	0,736297
2°	35 dias	Quadrático	3532922	134437	26,27938	1,27E-06	0,841822

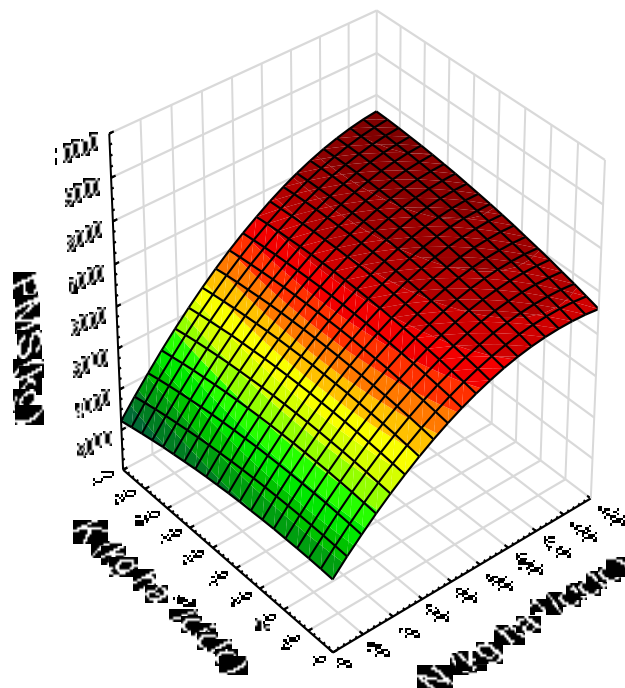
$$\text{PMS(kg)} = 2154,091 + 30,847 * x - 0,62256 * y - 0,06744 * x * x + 0,035821 * y * y$$



A



$$\text{PMS(kg)} = 3408,125 + 41,31812 * x + 10,53788 * y - 0,118 * x * x - 0,0979 * y * y$$

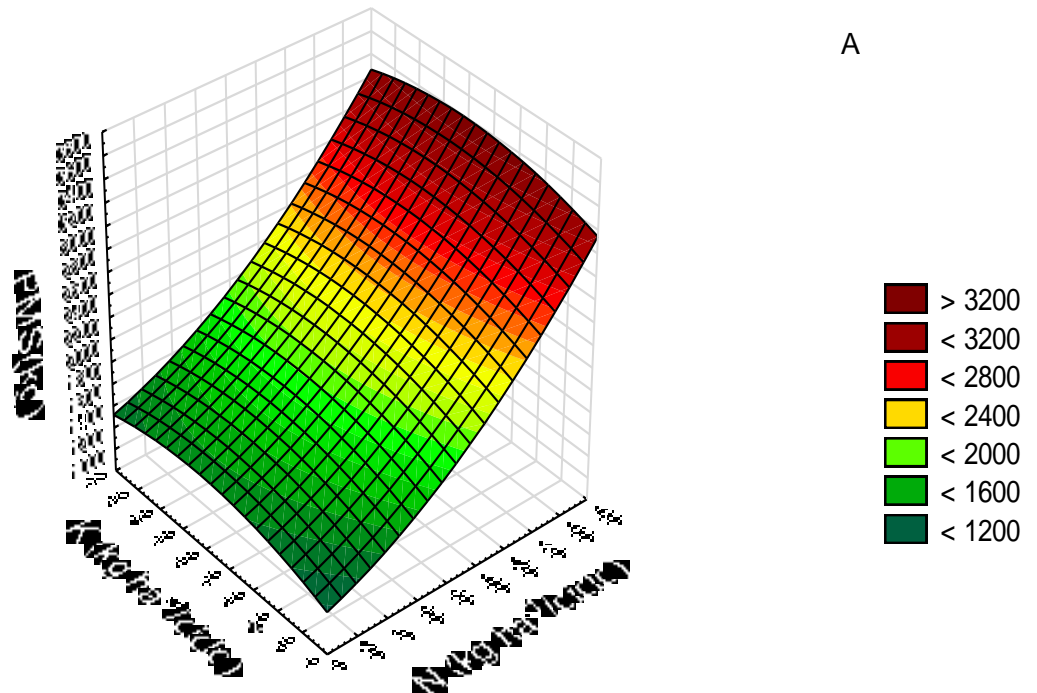


B

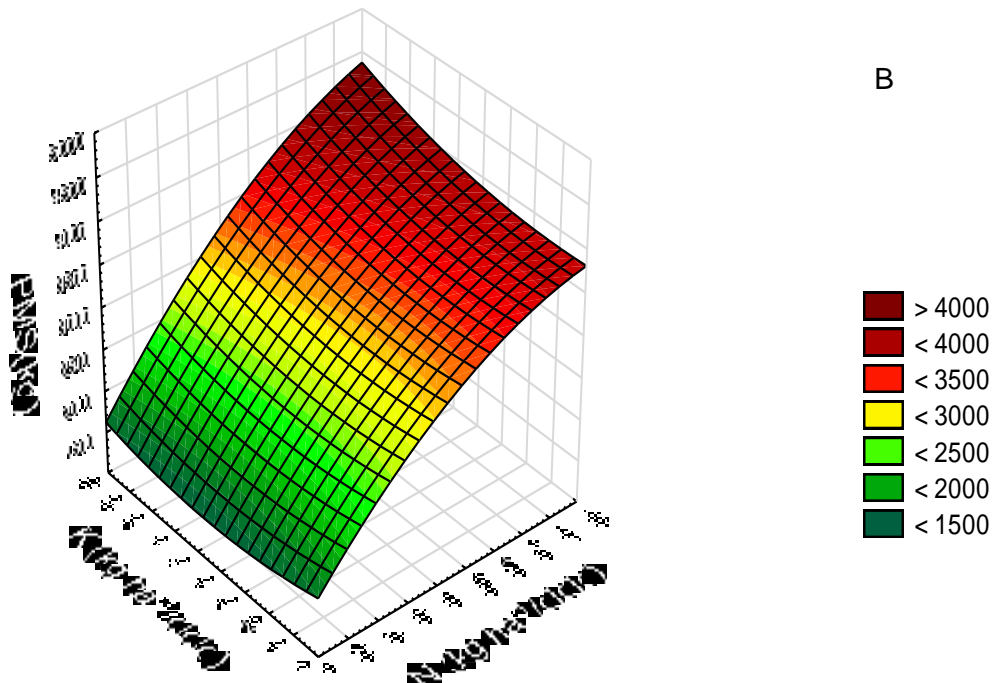


**Figura 24 AB** Produtividade de matéria seca do capim Tifton 85 com adubação nitrogenada e potássica. Primeiro ciclo corte aos 28 dias. Primeiro ciclo corte aos 35 dias.

$$\text{PMS(kg)} = 1182,228 + 4,766586 * x + 9,838491 * y + 0,033859 * x * x - 0,09332 * y * y$$



$$\text{PMS(kg)} = 1553,033 + 22,63511 * x - 5,68405 * y - 0,05065 * x * x + 0,089028 * y * y$$



**Figura 25 A-B** Produtividade de matéria seca do capim Tifton 85 com adubação nitrogenada e potássica. Segundo ciclo corte aos 28 dias; segundo ciclo corte aos 35 dias.

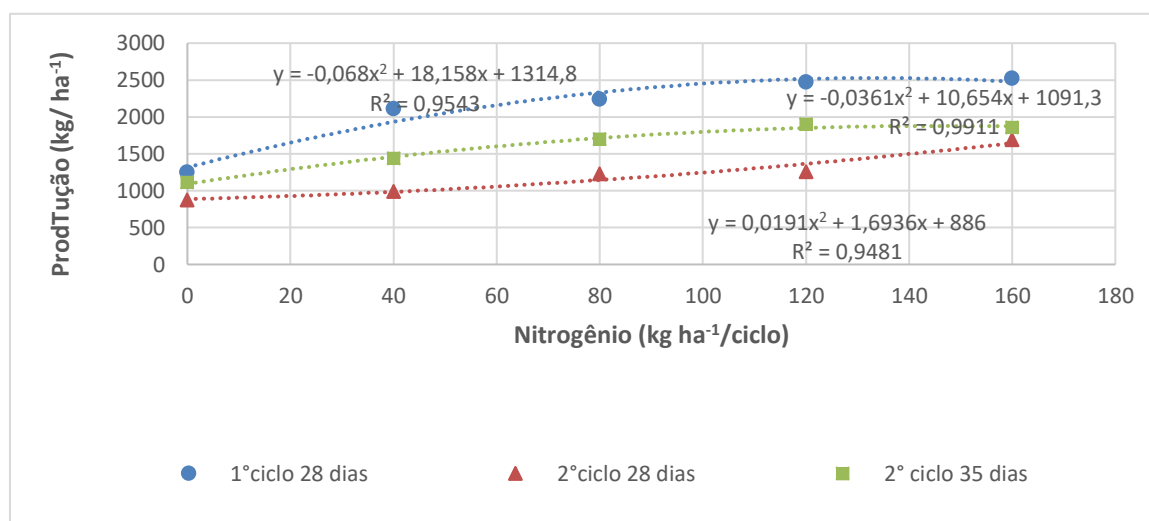


### 4.3.2 Produção de massa de folha seca total do capim Tifton 85 em função das adubações nitrogenada e potássica

Ao analisar produtividade de folha seca do capim Tifton 85 em função a adubação nitrogenada como fator isolado, houve efeito significativo ( $P>0,05$ ) nos primeiro ciclo aos 28 dias e no segundo ciclo de crescimento nos cortes aos 28 e 35 dias, como apresentado na Tabela 20. A adubação nitrogenada proporcionou um rendimento observada de folha seca, no primeiro ciclo no corte de 28 dias de  $1243,85 \text{ kg ha}^{-1}$  de folha seca na dose  $0 \text{ kg ha}^{-1}$  da adubação nitrogenada e  $2517,83 \text{ kg ha}^{-1}$  na dose  $160 \text{ kg ha}^{-1}$  da adubação nitrogenada, no segundo ciclo no corte de 28 dias obteve um intervalo da produtividade observada de folha seca foi de  $870,407 \text{ kg ha}^{-1}$  na dose  $0 \text{ kg ha}^{-1}$  da adubação nitrogenada e  $1686,66 \text{ kg ha}^{-1}$  na dose  $160 \text{ kg}$  da adubação nitrogenada e no corte de 35 dias obteve o intervalo de produtividade observada de folha seca foi de  $1105,90 \text{ kg ha}^{-1}$  na dose  $0 \text{ kg ha}^{-1}$  da adubação nitrogenada e  $1852,15 \text{ kg ha}^{-1}$  na dose  $160 \text{ kg ha}^{-1}$  da adubação nitrogenada apresentado na Figura 26.

**Tabela 20** Resumo da análise de variância e o modelo escolhido do rendimento de folha seca do capim Tifton 85 em função das doses da adubação nitrogenada nos dois ciclos de crescimento com cortes aos 28 e 35 dias.

Ciclo	Corte	Modelo	MQ		F	F de significação
			Regressão	Resíduo		
1°	28 dias	Quadrático	506664,3	24245,46	20,89729	0,045668
1°	35 dias	Quadrático	432442	172575,6	2,505812	0,285241
2°	28 dias	Quadrático	186404,3	10201,77	18,27176	0,051889
2°	35 dias	Quadrático	214302	1933,856	110,8159	0,008943



**Figura 26** Produtividade média de folha seca do capim Tifton 85 em função de diferentes doses da adubação nitrogenada em dois ciclos, primeiro ciclo corte aos 35 dias e segundo ciclo corte aos 28 e 35 dias.

A Tabela 21 apresenta o resumo da análise de variância que mostrou efeito não significativo ( $P > 0,05$ ) da produtividade da folha seca do capim Tifton 85 em função da potássica como efeito isolado.

**Tabela 21** Resumo da análise de variância e o modelo escolhido do rendimento de folha seca do capim Tifton 85 em função das doses da adubação potássica nos dois ciclos de crescimento com cortes aos 28 e 35 dias.

Ciclo	Corte	Modelo	MQ		F	F de significação
			Regressão	Resíduo		
1º	28 dias	Quadrático	16702,98	9788,983	1,706304	0,47605
1º	35 dias	Quadrático	541,3735	5090,933	0,106341	0,908085
2º	28 dias	Quadrático	3785,069	3804,588	0,99487	0,57834
2º	35 dias	Quadrático	5465,313	21494,87	0,254261	0,814187

A Tabela 22 é apresentada o resumo da análise de variância da produtividade da folha seca da forragem em função da interação das adubações nitrogenada e potássica. A análise de variância teve efeito significativo ( $P > 0,05$ ), usando o  $r^2$  como parâmetro avaliativo essa equação calcula a maior produtividade de folha seca em função das adubações, apenas o segundo ciclo de crescimento no corte aos 35 dias apresenta  $r^2$  maior que 75%, o modelo quadrático foi o que melhor explicou o comportamento na produtividade de folha seca (Figuras 27 A B e 28 A B).

A interação das maiores doses das adubações nitrogenada e potássica promoveu aumento na produtividade folha seca da forragem, possibilitando uma produtividade média observada no 1º ciclo no corte aos 28 dias de 2114,71 kg ha<sup>-1</sup> e no 1º ciclo corte aos 35 dias obteve uma produtividade média de 2734,67 ha<sup>-1</sup>, no

segundo ciclo houve um declínio na produtividade observada de folha seca das forragens obtendo uma produtividade média no 2º ciclo corte aos 28 dias de 1204,39 kg ha<sup>-1</sup> e 2º ciclo e 2º corte aos 35 dias 1597,56 kg ha<sup>-1</sup>.

A Figura 27A apresenta a produtividade de folha seca na foragem do capim Tifton 85 em função da interação entre as doses das adubações nitrogenada e potássica na no primeiro ciclo de crescimento no corte aos 28 dias, possibilitando que as doses das adubações nitrogenada e potássica influencie na produtividade de folha seca. A combinação que teve a menor produtividade observada folha seca foi 0 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 30 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica uma produtividade de 930 kg ha<sup>-1</sup> de folha seca e a combinação que proporcionou a maior produtividade observada foi de 160 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 90 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica com produtividade de 3129 kg ha<sup>-1</sup> de folha seca. As doses adubação nitrogenada e potássica que proporcionaram a máxima produtividade da folha seca total foi 133,51 kg ha<sup>-1</sup> de N e 34,00 kg ha<sup>-1</sup> de k e uma produtividade máxima de 1326,52 kg ha<sup>-1</sup> folha seca total.

A Figura 27B apresenta a produtividade de folha seca forragem do capim Tifton 85 em função da interação entre as doses das adubações nitrogenada e potássica na no primeiro ciclo de crescimento no corte aos 35 dias, possibilitando que as doses da adubação nitrogenada, tivessem uma maior influência na produtividade de folha seca quando comparada as doses da adubação potássica. A combinação que houve a menor produtividade observada de folha seca foi 0 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 30 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica com 1854 kg ha<sup>-1</sup> de folha seca e a combinação que proporcionou a maior produtividade observada foi 160 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 90 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica com 3500 kg ha<sup>-1</sup> de folha seca.

A produtividade folha seca da forragem do capim Tifton 85 em função da interação entre as doses da adubação nitrogenada e adubação potássica no segundo ciclo de crescimento no corte aos 28 dias pode ser observada na Figura 28A. As doses da adubação potássica tiveram uma maior influência na produtividade de folha seca quando comparado a adubação nitrogenada. A combinação que teve a menor produtividade observada de folha seca foi 0 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 0 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica com produtividade de 777kg ha<sup>-1</sup> de folha seca e a combinação que proporcionou a maior produtividade observada foi 160 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 30 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica com a produtividade de

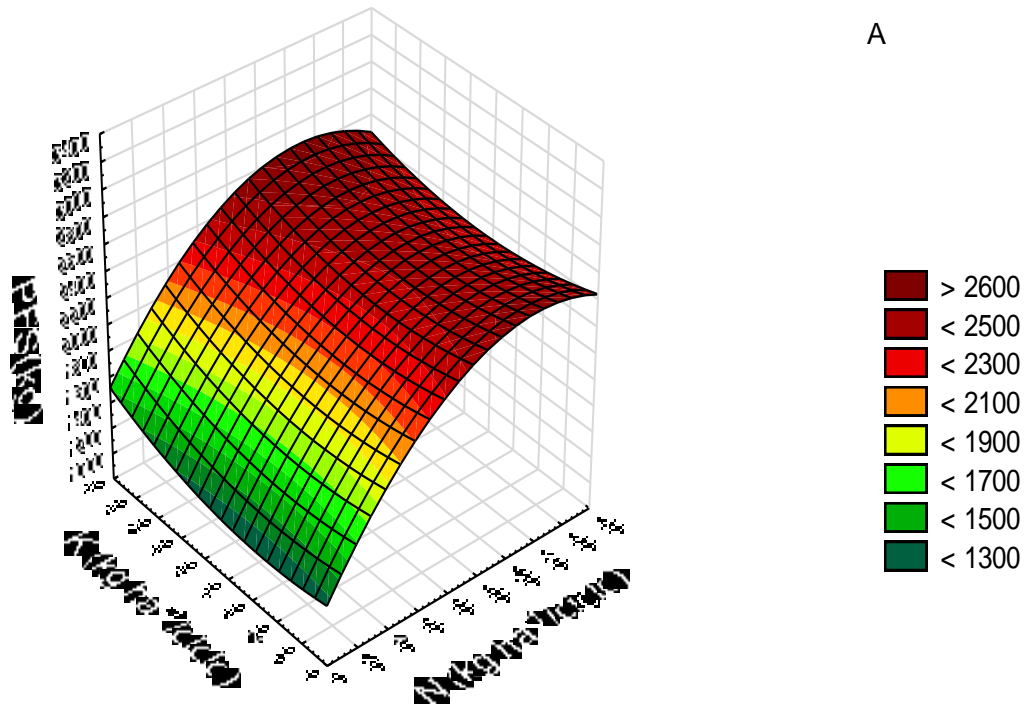
1777 kg ha<sup>-1</sup> de folha seca.

A Figura 28B apresenta a produtividade de folha seca de forragem do capim Tifton 85 em função da interação entre as doses das adubações nitrogenada e potássica no segundo ciclo de crescimento no corte aos 35 dias, possibilitando que as doses das adubações nitrogenada e potássica influencie na produtividade de folha seca. A combinação que teve a menor produtividade observada de folha seca total foi 0 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 30 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica com a produtividade de 949 kg ha<sup>-1</sup> de folha seca e a combinação que proporcionou o maior rendimento observado de folha seca foi 160 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 30 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica com a produtividade de 2143 kg ha<sup>-1</sup> de folha seca.

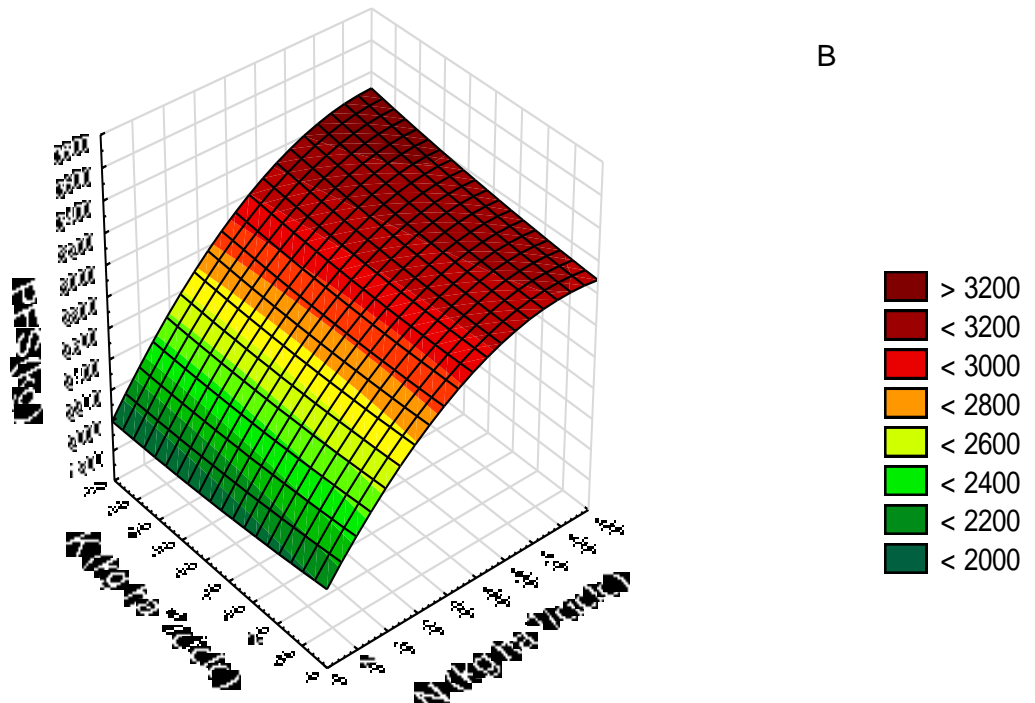
**Tabela 22** Resumo da análise de variância e o modelo escolhido do rendimento de folha seca do capim Tifton 85 em função das doses da adubação nitrogenada e da adubação potássica nos dois ciclos de crescimento com cortes aos 28 e 35 dias.

Ciclo	Corte	Modelo	MQ		F	F de significação	R <sup>2</sup>
			Regressão	Resíduo			
1°	28 dias	Quadrático	1055086	157437,6	6,701615	0,002664	0,545525
1°	35 dias	Quadrático	866237,4	208199,8	4,160606	0,018315	0,39954
2°	28 dias	Quadrático	382271,3	31320,77	12,20504	0,000129	0,702288
2°	35 dias	Quadrático	442267,4	26175,11	16,89649	1,98E-05	0,769937

$$PFS(\text{kg}) = 1307,798 + 18,15811 * x - 5,34048 * y - 0,068 * x * x + 0,07853 * y * y$$

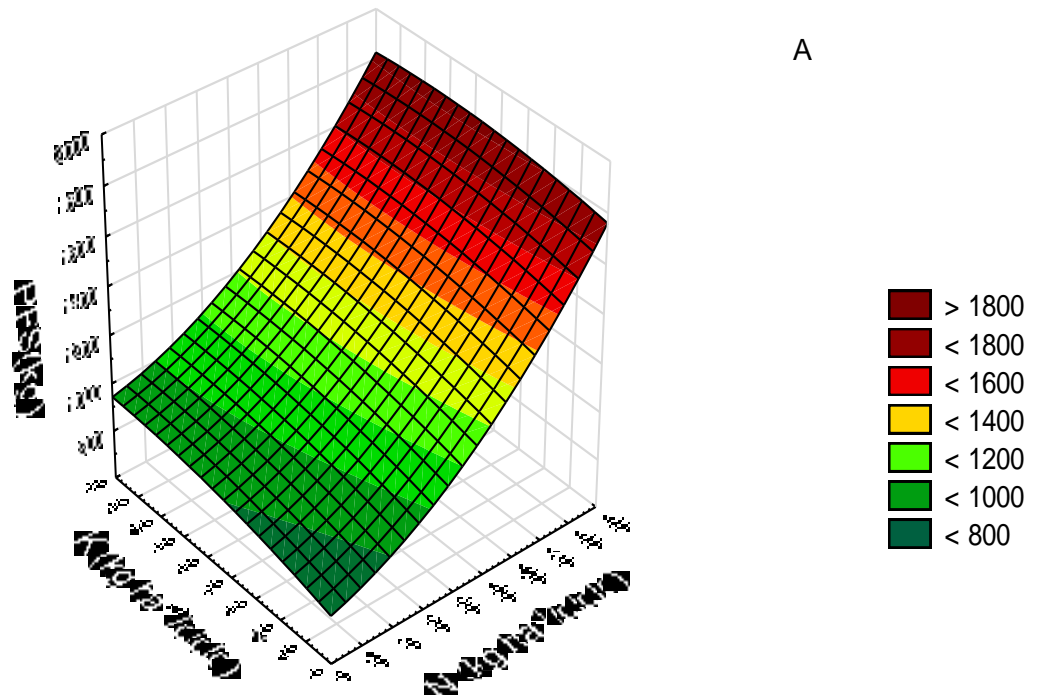


$$PFS(\text{kg}) = 2033,742 + 13,42019 * x - 0,71049 * y - 0,03943 * x * x + 0,012005 * y * y$$

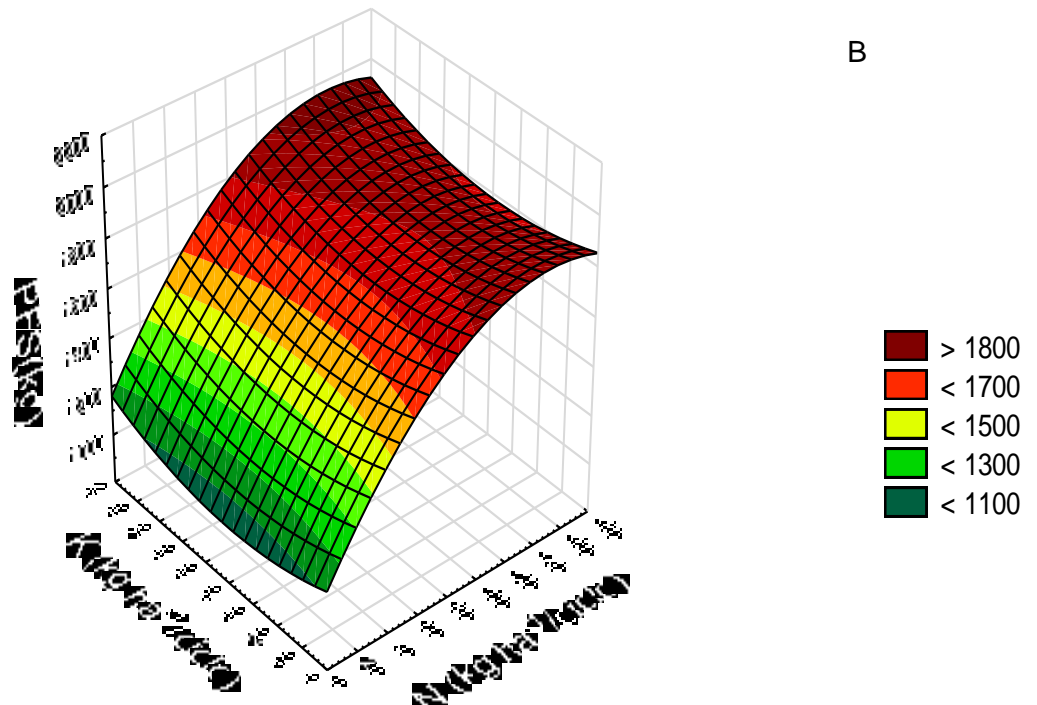


**Figura 27A-B** Produtividade de folha seca do capim Tifton 85 com adubação nitrogenada e potássica. Primeiro ciclo corte aos 28 dias; Primeiro ciclo corte aos 35 dias.

$$\text{PFS(kg)} = 815,9452 + 1,693561 * x + 2,765983 * y + 0,019053 * x * x - 0,01727 * y * y$$



$$\text{PFS(kg)} = 1110,952 + 10,6544 * x - 4,15953 * y - 0,03605 * x * x + 0,05318 * y * y$$



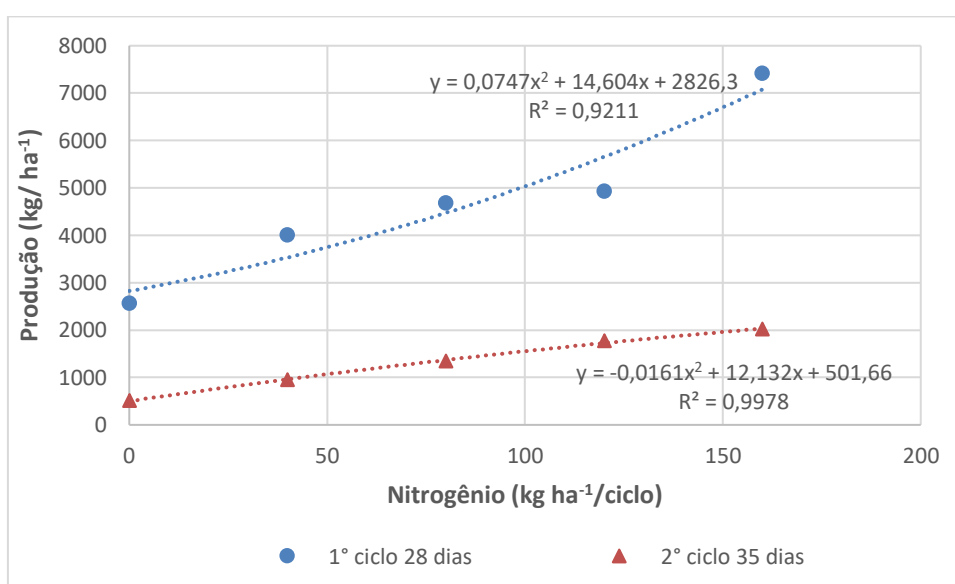
**Figura 28A-B** Produtividade de folha seca do capim Tifton 85 com adubação nitrogenada e potássica. Segundo ciclo corte aos 28 dias; segundo ciclo corte aos 35.

### 4.3.3 Produção de massa de colmo seco total do capim Tifton 85 em função das adubações nitrogenada e potássica

Ao analisar a produtividade de colmo seco do capim Tifton 85 em função da adubação nitrogenada como fator isolada, houve efeito significativo ( $P>0,05$ ) no segundo ciclo de crescimento nos cortes aos 28 e 35 dias, como apresentado na Tabela 23, a adubação nitrogenada proporcionou uma produtividade observada no primeiro ciclo no corte aos 28 dias, obtendo um intervalo de produtividade de colmo seco de 2558,58 kg ha<sup>-1</sup> na dose 0 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 7409,74kg ha<sup>-1</sup> na dose 160 kg da adubação nitrogenada e no segundo corte aos 35 dias obteve o intervalo de produtividade de colmo seco foi de 510,63 kg ha<sup>-1</sup> na dose 0 kg da adubação nitrogenada e 2013,04 kg ha<sup>-1</sup> na dose 160 kg da adubação nitrogenada apresentada na Figura 29.

**Tabela 23** Resumo da análise de variância e o modelo escolhido do rendimento de colmo seco do capim Tifton 85 em função das doses da adubação nitrogenada nos dois ciclos de crescimento com cortes aos 28 e 35 dias.

Ciclo	Corte	Modelo	MQ		F	F de significação
			Regressão	Resíduo		
1°	28 dias	Quadrático	5742056	492012,2	11,67055	0,078923
1°	35 dias	Quadrático	259618,7	578962	0,448421	0,690407
2°	28 dias	Quadrático	215804,6	23989,7	8,99572	0,100043
2°	35 dias	Quadrático	735722,5	1656,396	444,1708	0,002246



**Figura 29** Produtividade média de colmo seco de capim Tifton 85 em função de diferentes doses da adubação nitrogenada no primeiro ciclo de crescimento corte aos 28 dias e segundo ciclo corte aos 35 dias.

A Tabela 24 apresenta o resumo da análise de variância que mostrou efeito não significativo ( $P > 0,05$ ) na produtividade do colmo seco do capim Tifton 85 em função da adubação potássica como efeito isolado.

**Tabela 24** Resumo da análise de variância e o modelo escolhido do rendimento de colmo seco do capim Tifton 85 em função das doses da adubação potássica nos dois ciclos de crescimento com cortes aos 28 e 35 dias.

Ciclo	Corte	Modelo	MQ		F	F de significação
			Regressão	Resíduo		
1°	28 dias	Quadrático	229903,2	46607,16	4,932787	0,303371
1°	35 dias	Quadrático	287,2885	42732,21	0,006723	0,993344
2°	28 dias	Quadrático	2893,586	6741,618	0,429212	0,733546
2°	35 dias	Quadrático	12845,77	45962,85	0,279482	0,800907

A Tabela 25 apresenta o resumo da análise de variância da produtividade do colmo seco da forragem em função da interação das adubações nitrogenada e potássica, na análise de variância houve efeito significativo ( $P > 0,05$ ). Usando o  $r^2$  como parâmetro avaliativo essa equação calcula a maior produtividade do colmo seco em função das adubações, apenas o segundo ciclo de crescimento no corte aos 35 dias apresenta  $r^2$  maior que 80%, o modelo quadrático foi o que melhor explicou o comportamento na produtividade de colmo seco (Figuras 30 A B e 31 A B).

A interação das maiores doses das adubações nitrogenada e potássica promoveu aumento na produtividade de forragem, possibilitando uma produtividade média observada no 1° ciclo no corte aos 28 dias de 4711,78 kg ha<sup>-1</sup> e no 1° ciclo corte aos 35 dias obteve uma produtividade média observada de 2480,75 kg ha<sup>-1</sup>, no segundo ciclo houve um declínio na produtividade de colmo seco das forragens obtendo uma produtividade média observada no 2° ciclo corte aos 28 dias de 794,41 kg ha<sup>-1</sup> e 2° ciclo e 2° corte aos 35 dias 1317,86 kg ha<sup>-1</sup>.

A Figura 30A apresenta a produtividade de colmo seco na forragem do capim Tifton 85 em função da interação entre as doses das adubações nitrogenada e potássica na produtividade de colmo seco na forragem do capim Tifton 85 no primeiro ciclo de crescimento no corte aos 28 dias, possibilitando que as doses da adubação potássica, tivessem uma maior influência na produtividade de colmo seco quando comparada as doses da adubação nitrogenada. A combinação que teve a menor produtividade observada de colmo seco foi 0 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 30 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica uma produtividade de 1540 kg ha<sup>-1</sup> de colmo seco



e a combinação que proporcionou a maior produtividade observada foi 160 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 90 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica com a produtividade de 9972 kg ha<sup>-1</sup> de colmo seco. As doses adubação nitrogenada e potássica que proporcionaram a máxima produtividade de colmo seco total foi 97,74 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 38,21 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica e uma produtividade máxima de 182,34 kg ha<sup>-1</sup> colmo seco total.

A Figura 31B apresenta a produtividade de colmo seco forragem do capim Tifton 85 em função da interação entre as doses das adubações nitrogenada e potássica na produtividade de colmo seco forragem do capim Tifton 85 no primeiro ciclo de crescimento no corte aos 35 dias, possibilitando que as doses da adubação nitrogenada, tivessem uma maior influência na produtividade de colmo seco quando comparada as doses da adubação potássica. A combinação que houve a menor produtividade observada de colmo seco foi 0 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 0 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica com 1347 kg ha<sup>-1</sup> de colmo seco e a combinação que proporcionou a maior produtividade observada foi 160 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 0 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica com 3527 kg ha<sup>-1</sup> de colmo seco.

A produtividade colmo seco de forragem do capim Tifton 85 em função da interação entre as doses das adubações nitrogenada e potássica no segundo ciclo de crescimento no corte aos 28 dias pode ser observada na Figura 31A, as doses da adubação potássica tiveram uma maior influência na produtividade de colmo seco quando comparado a adubação nitrogenada. A combinação que teve a menor produtividade observada de colmo seco foi 0 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 90 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica com 363 kg ha<sup>-1</sup> de colmo seco e a combinação que proporcionou a maior produtividade observada foi 160 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 30 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica com produtividade de 1669 kg ha<sup>-1</sup> de colmo seco. As doses adubação nitrogenada e potássica que proporcionaram a máxima produção de colmo seco total foi 91,50 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 49,18 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica e uma produtividade máxima de 224,41 kg ha<sup>-1</sup> colmo seco total.

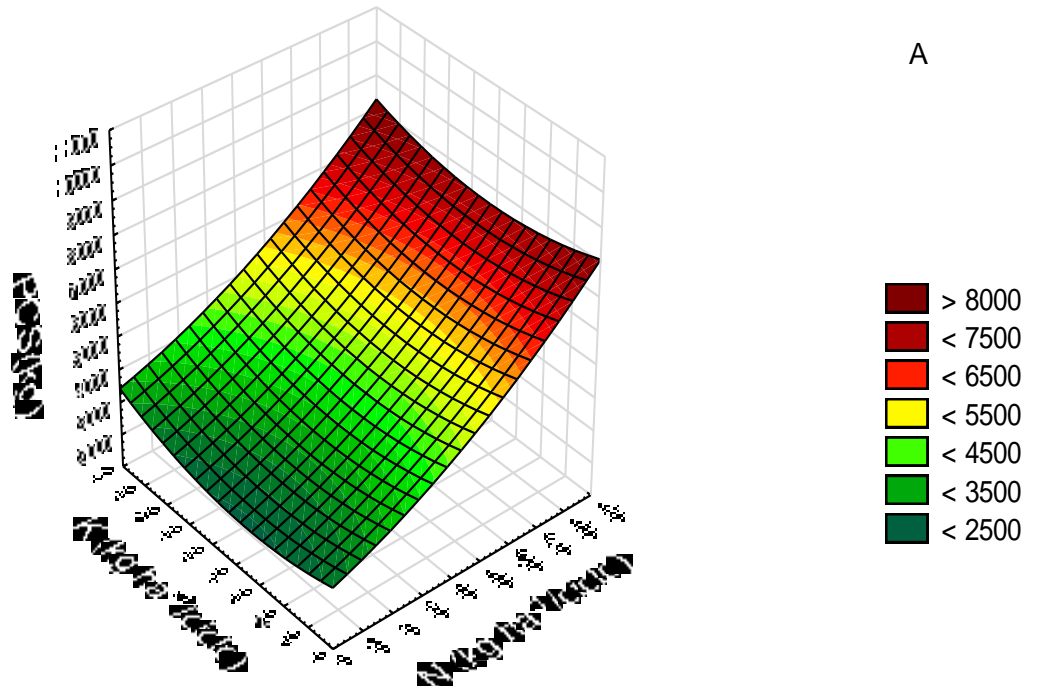
A Figura 31B apresenta a produtividade de colmo seco de forragem do capim Tifton 85 em função da interação entre as doses das adubações nitrogenada e potássica no segundo ciclo de crescimento no corte aos 35 dias, possibilitando que as doses da adubação potássica, tivessem uma maior influência na produtividade de

colmo seco quando comparada as doses da adubação nitrogenada. A combinação que teve a menor produtividade observada de colmo seco total de 0 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 0 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica com a produtividade de 261 kg ha<sup>-1</sup> de colmo seco e a combinação que proporcionou o maior rendimento observada de colmo seco foi 160 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 90 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica com a produtividade de 2411 kg ha<sup>-1</sup> de colmo seco.

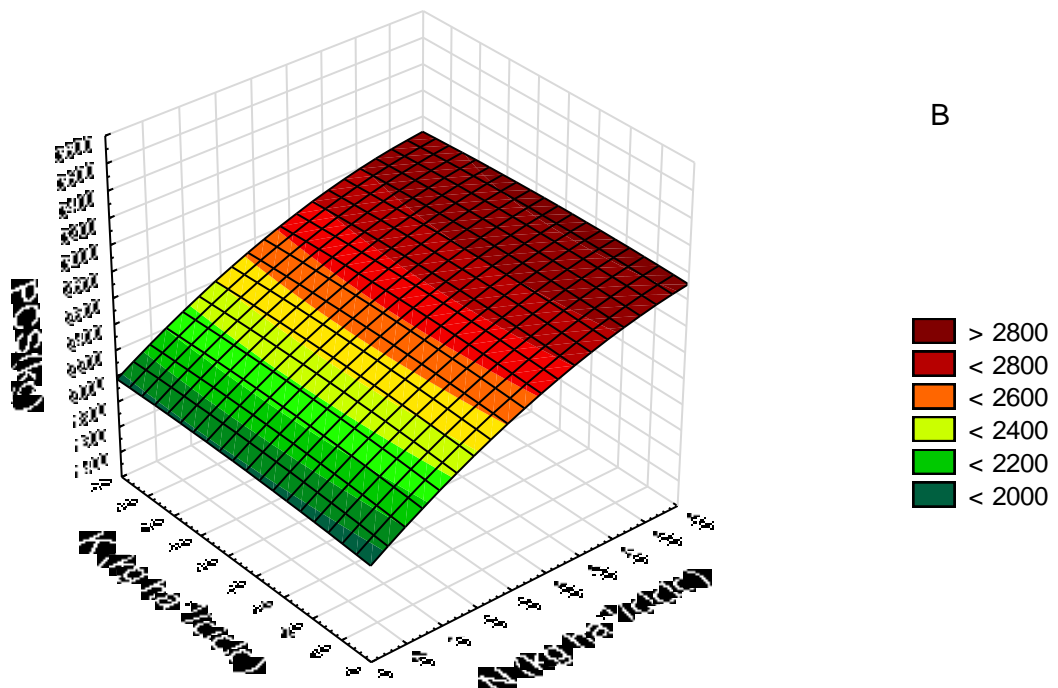
**Tabela 25** Resumo da análise de variância e o modelo escolhido do rendimento de colmo seco do capim Tifton 85 em função das doses da adubação nitrogenada e da adubação potássica nos dois ciclos de crescimento com cortes aos 28 e 35 dias.

Ciclo	Corte	Modelo	MQ		F	F de significação	R <sup>2</sup>
			Regressão	Resíduo			
1°	28 dias	Quadrático	12058869	1550503	7,77739	0,001333	0,587938
1°	35 dias	Quadrático	519955,7	512453,7	1,014639	0,431027	0,003073
2°	28 dias	Quadrático	438843,2	46457,56	9,446108	0,000508	0,640045
2°	35 dias	Quadrático	1503559	62868,68	23,91587	2,32E-06	0,828308

$$\text{PCS(kg)} = 2923,662 + 14,60363 * x - 25,6971 * y + 0,074706 * x * x + 0,336197 * y * y$$

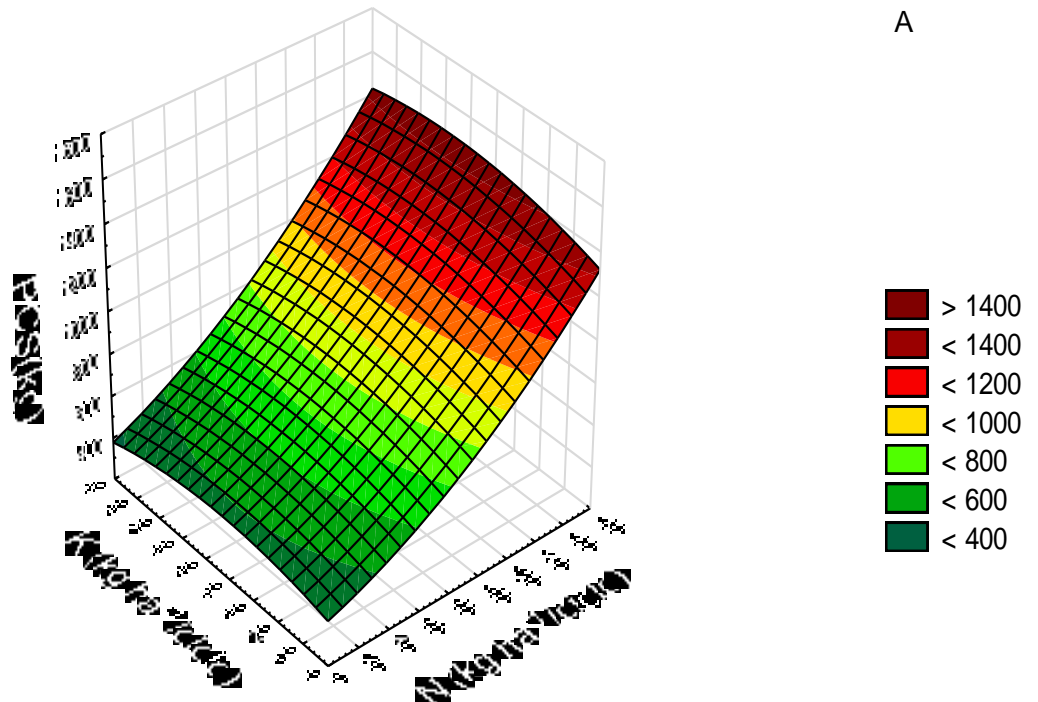


$$\text{PCS(kg)} = 1952,952 + 8,775194 * x + 1,247027 * y - 0,01972 * x * x - 0,01301 * y * y$$

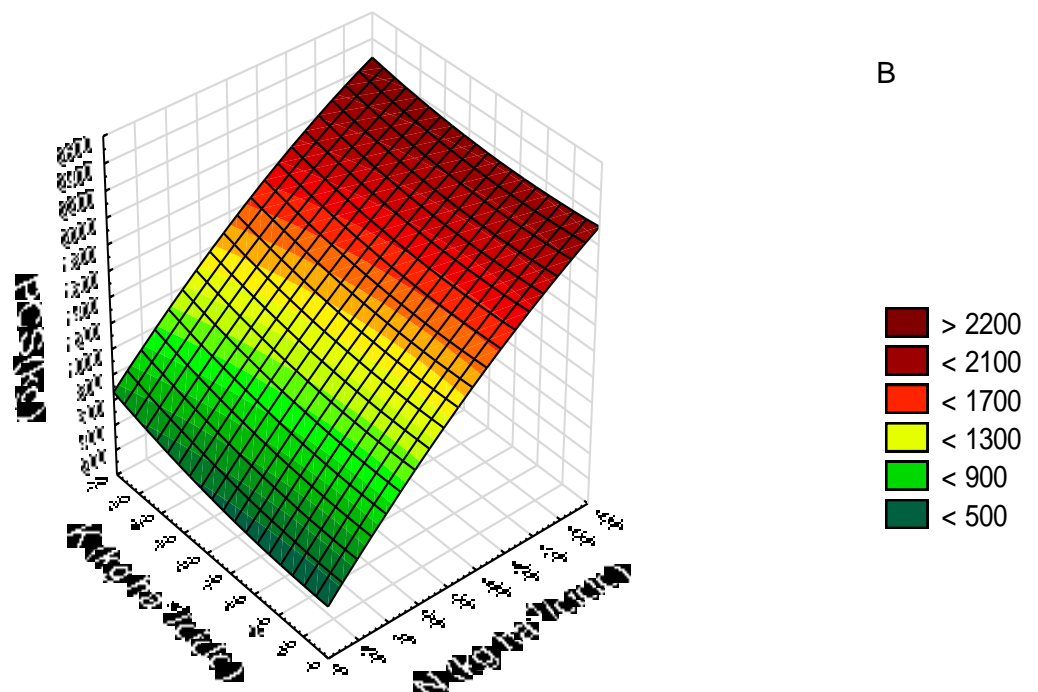


**Figura 30 A-B** Produtividade de colmo seco do capim Tifton 85 com adubação nitrogenada e potássica. Primeiro ciclo corte aos 35 dias primeiro ciclo corte aos 28 dias; primeiro ciclo corte aos 35 dias.

$$\text{PCS(kg)} = 379,3028 + 2,745065 * x + 3,968817 * y + 0,015 * x * x - 0,04035 * y * y$$



$$\text{PCS(kg)} = 433,5299 + 12,1317 * x - 0,89843 * y - 0,01608 * x * x + 0,034463 * y * y$$



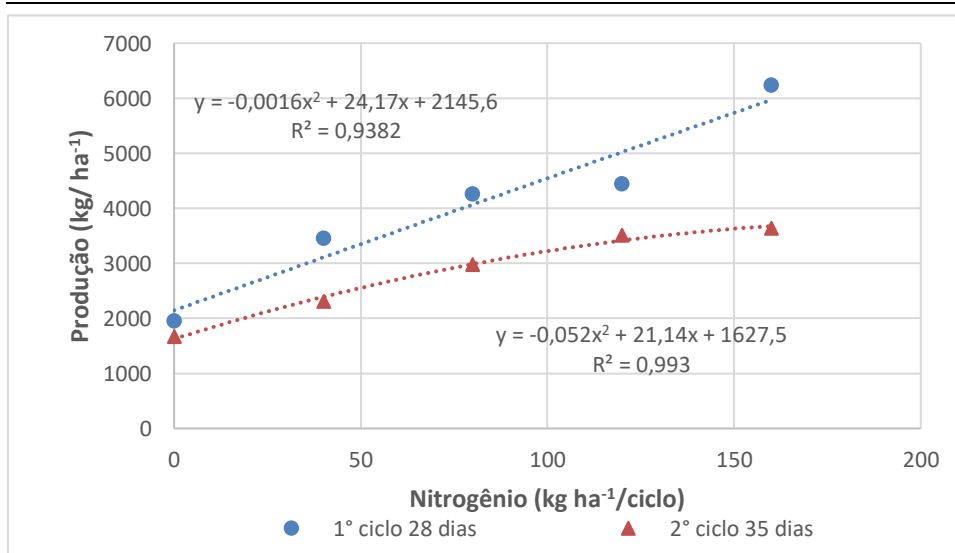
**Figura 31 A-B** Produtividade de colmo seco do capim Tifton 85 com adubação nitrogenada e potássica. segundo ciclo corte aos 35; segundo ciclo corte aos 28 dias.

#### 4.3.4 Produção de matéria viva na massa seca total do capim Tifton 85 em função das adubações nitrogenada e potássica.

Avaliando a produtividade de matéria viva seca do capim Tifton 85 em função da adubação nitrogenada como fator isolado, houve efeito significativo ( $P>0,05$ ) no dois ciclos de crescimento no corte aos 35 dias, como apresentado na Tabela 26, a adubação nitrogenada proporcionou uma produtividade observada no primeiro ciclo no corte aos 28 dias obtendo um intervalo da produtividade de matéria viva seca de  $1943,81 \text{ kg ha}^{-1}$  na dose  $0 \text{ kg ha}^{-1}$  da adubação nitrogenada e  $6233,11 \text{ kg ha}^{-1}$  na dose  $160 \text{ kg ha}^{-1}$  da adubação nitrogenada e no segundo corte aos 35 dias obteve o intervalo de produtividade de matéria viva seca foi de  $1669,91 \text{ kg ha}^{-1}$  na dose  $0 \text{ kg ha}^{-1}$  da adubação nitrogenada e  $3633,92 \text{ kg ha}^{-1}$  na dose  $160 \text{ kg ha}^{-1}$  da adubação nitrogenada apresentada na Figura 32.

**Tabela 26** Resumo da análise de variância e o modelo escolhido do rendimento de matéria viva seca do capim Tifton 85 em função das doses da adubação nitrogenada nos dois ciclos de crescimento com cortes aos 28 e 35 dias.

Ciclo	Corte	Modelo	MQ		F	F de significação
			Regressão	Resíduo		
1°	28 dias	Quadrático	4572961	301006,3	15,19225	0,061758
1°	35 dias	Quadrático	11411637	1570816	7,264781	0,120995
2°	28 dias	Quadrático	783233,6	44209,16	17,71655	0,053429
2°	35 dias	Quadrático	1363763	9660,842	141,164	0,007034



**Figura 32** Produtividade média de matéria viva seca de capim Tifton 85 em função de diferentes doses da adubação nitrogenada no primeiro ciclo de crescimento corte aos 28 dias e segundo ciclo corte aos 35 dias.

A Tabela 27 apresenta o resumo da análise de variância que mostrou efeito não significativo ( $P>0,05$ ) na produtividade matéria viva seca do capim Tifton 85 em função da adubação potássica como efeito isolado.

**Tabela 27** Resumo da análise de variância e o modelo escolhido do rendimento de matéria viva seca do capim Tifton 85 em função das doses da adubação nitrogenada nos dois ciclos de crescimento com cortes aos 28 e 35 dias.

Ciclo	Corte	Modelo	MQ		F	F de significação
			Regressão	Resíduo		
1°	28 dias	Quadrático	304062,8	1795,654	169,3326	0,054259
1°	35 dias	Quadrático	56157,43	798373,1	0,07034	0,936307
2°	28 dias	Quadrático	18670,89	1216,481	15,34828	0,177621
2°	35 dias	Quadrático	52453,04	40306,21	1,301364	0,526847

A Tabela 28 apresenta o resumo da análise de variância da produtividade matéria viva seca da forragem em função da interação das adubações nitrogenada e potássica, na a análise de variância teve efeito significativo ( $P>0,05$ ). Utilizando o  $r^2$  como parâmetro avaliativo essa equação estima a maior produtividade de matéria viva seca em função das adubações, apenas o segundo ciclo de crescimento no corte aos 35 dias apresenta  $r^2$  maior que 89%, o modelo quadrático foi o que melhor explicou o comportamento na produtividade de matéria viva seca (Figuras 33 A B e 34 A B).

A interação da maiores doses das adubações nitrogenada e potássica promoveu aumento na produtividade de forragem, possibilitando uma produtividade média no 1° ciclo no corte aos 28 dias de 4063,48 kg ha<sup>-1</sup> e no 1° ciclo corte aos 35 dias obteve uma produtividade média de 6401,39 kg ha<sup>-1</sup>, no segundo ciclo houve um declínio na produtividade de matéria viva seca das forragens obtendo uma produtividade média no 2° ciclo corte aos 28 dias de 1971,97 kg ha<sup>-1</sup> e 2° ciclo e 2° corte aos 35 dias 2819,68 kg ha<sup>-1</sup>.

A Figura 33 A apresenta a na produtividade de matéria viva seca na forragem do capim Tifton 85 em função da interação entre as doses das adubações nitrogenada e potássica no primeiro ciclo de crescimento no corte aos 28 dias, possibilitando que as doses da adubação potássica, tivessem uma maior influência na produtividade de matéria viva seca quando comparada as doses da adubação nitrogenada. A combinação que teve a menor produtividade observada matéria viva seca foi 0 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 30 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica uma produtividade de 1381 kg ha<sup>-1</sup> de matéria viva seca e a combinação que proporcionou

a maior produtividade observada foi  $160 \text{ kg ha}^{-1}$  da adubação nitrogenada e  $0 \text{ kg ha}^{-1}$  da adubação potássica com produtividade de  $6819 \text{ kg ha}^{-1}$  de matéria viva seca.

A Figura 33B apresenta a produtividade de matéria viva seca forragem do capim Tifton 85 em função da interação entre as doses das adubações nitrogenada e potássica no primeiro ciclo de crescimento no corte aos 35 dias, possibilitando que as doses da adubação nitrogenada, tivessem uma maior influência na produtividade de matéria viva seca quando comparada as doses da adubação potássica. A combinação que houve a menor produtividade observada de matéria viva seca foi  $0 \text{ kg ha}^{-1}$  da adubação nitrogenada e  $0 \text{ kg ha}^{-1}$  da adubação potássica com  $2323 \text{ kg ha}^{-1}$  de matéria viva seca e a combinação que proporcionou a maior produtividade observada foi  $160 \text{ kg ha}^{-1}$  da adubação nitrogenada e  $90 \text{ kg ha}^{-1}$  da adubação potássica com  $9892 \text{ kg ha}^{-1}$  de matéria viva seca.

A produtividade matéria viva seca da forragem do capim Tifton 85 em função da interação entre as doses das adubações nitrogenada e potássica na no segundo ciclo de crescimento no corte aos 28 dias pode ser observada na Figura 34A. As doses da adubação potássica tiveram uma maior influência na produtividade de matéria viva seca quando comparado a adubação nitrogenada. A combinação que teve a menor produtividade observada de matéria viva seca foi  $0 \text{ kg ha}^{-1}$  da adubação nitrogenada e  $0 \text{ kg ha}^{-1}$  da adubação potássica com  $1113 \text{ kg ha}^{-1}$  de matéria viva seca e a combinação que proporcionou a maior produtividade observada foi  $160 \text{ kg ha}^{-1}$  da adubação nitrogenada e  $30 \text{ kg ha}^{-1}$  da adubação potássica com produtividade de  $3308 \text{ kg ha}^{-1}$  de matéria viva seca.

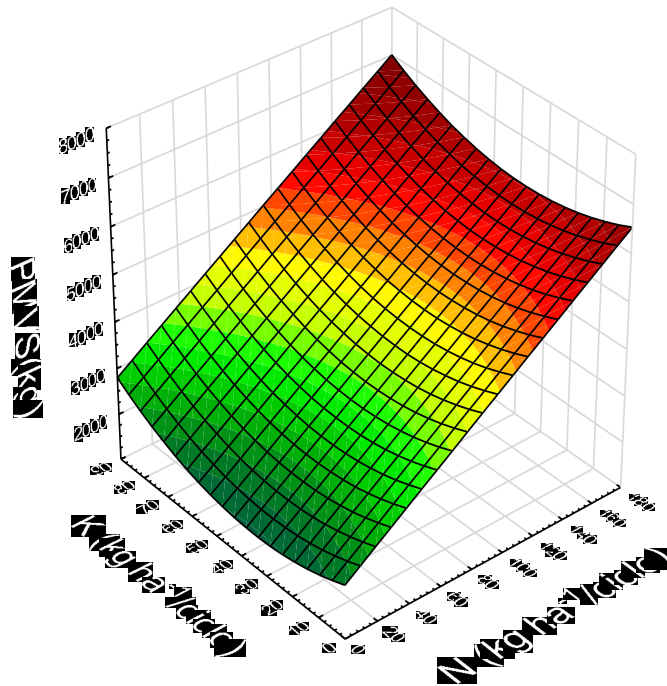
A Figura 34 B apresenta a produtividade de matéria viva seca da forragem do capim Tifton 85 em função da interação entre as doses das adubações nitrogenada e potássica no segundo ciclo de crescimento no corte aos 35 dias, possibilitando que as doses das adubações nitrogenada e potássica tivessem uma influência na produtividade matéria viva seca. A combinação que teve a menor produtividade observada de matéria viva seca total foi  $0 \text{ kg ha}^{-1}$  da adubação nitrogenada e  $60 \text{ kg ha}^{-1}$  da adubação potássica com produtividade de  $1465 \text{ kg ha}^{-1}$  de matéria viva seca e a combinação que proporcionou o maior rendimento observado de matéria viva seca foi  $160 \text{ kg ha}^{-1}$  da adubação nitrogenada e  $90 \text{ kg ha}^{-1}$  da adubação potássica com produtividade de  $4300 \text{ kg ha}^{-1}$  de matéria viva seca.

**Tabela 28** Resumo da análise de variância e o modelo escolhido do rendimento de matéria viva seca do capim Tifton 85 em função das doses da adubação nitrogenada e da adubação potássica nos dois ciclos de crescimento com cortes aos 28 e 35 dias.

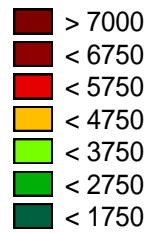
Ciclo	Corte	Modelo	MQ		F	F de significação	R <sup>2</sup>
			Regressão	Resíduo			
1°	28 dias	Quadrático	9906080	528041,9	18,76003	1,05E-05	0,788983
1°	35 dias	Quadrático	22963668	1976521	11,61823	0,00017	0,690921
2°	28 dias	Quadrático	1613144	94133,35	17,1368	1,82E-05	0,772584
2°	35 dias	Quadrático	2858659	67057,75	42,62981	5,07E-08	0,897585



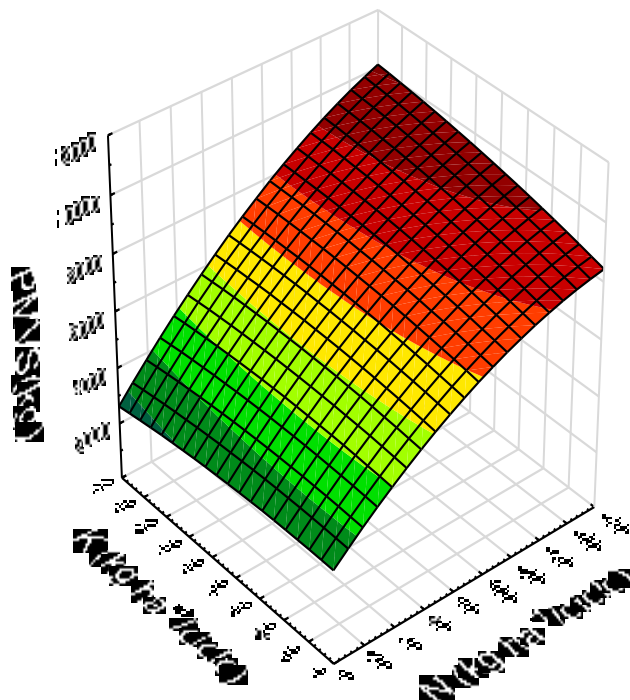
$$PMVS(kg) = 216,9864 + 0,78413 * x - 2,79761 * y + 0,011245 * x * x + 0,031858 * y * y$$



A



$$PMVS(kg) = 378,6025 + 8,393037 * x - 0,32595 * y + 0,00269 * x * x - 0,01316 * y * y$$

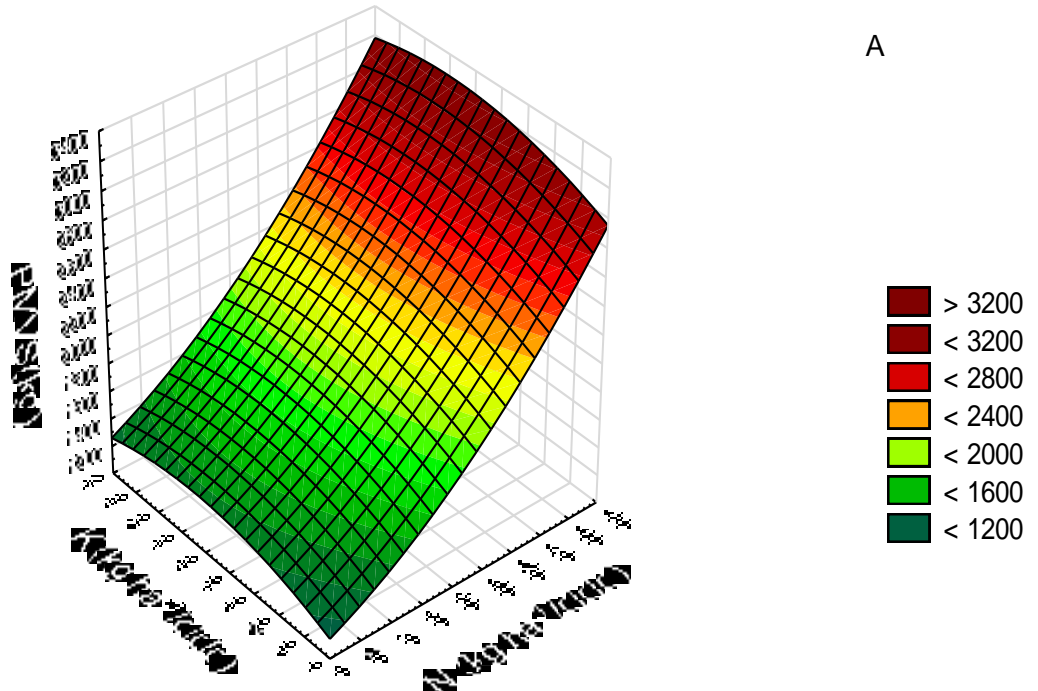


B

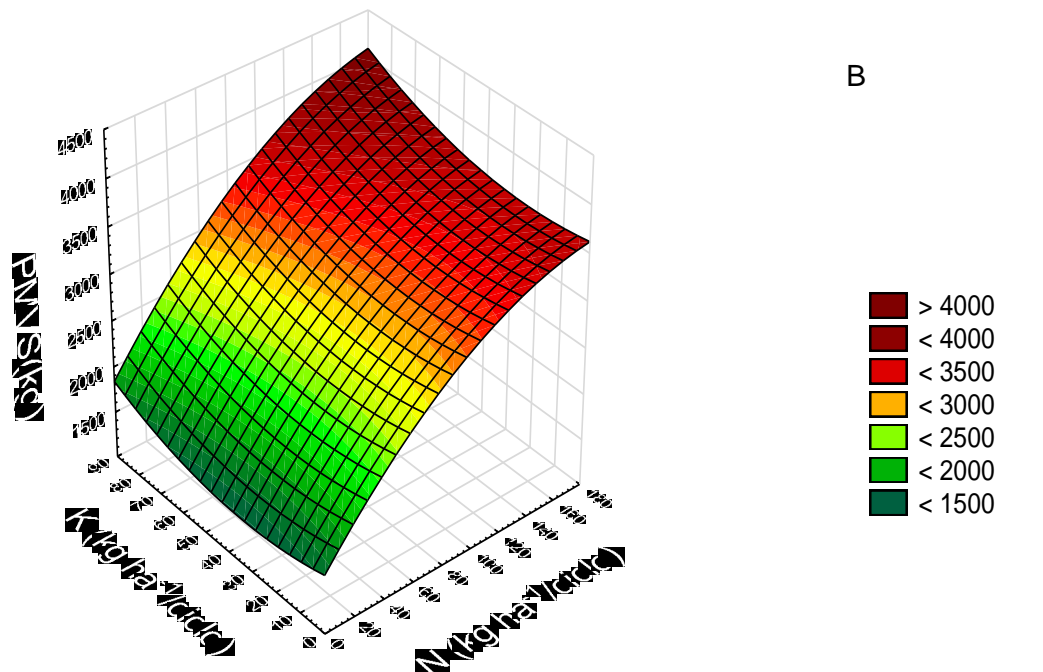


**Figura 33A-B** Produtividade de Matéria viva seca do capim Tifton 85 com adubação nitrogenada e potássica. Primeiro ciclo corte aos 28 dias; primeiro ciclo corte aos 35 dias.

$$PMVS(kg) = 189,6779 + 1,083677 * x - 1,98409 * y - 0,00211 * x * x + 0,016641 * y * y$$



$$PMVS(kg) = 135,9782 + 6,444764 * x - 3,86126 * y - 0,01695 * x * x + 0,038243 * y * y$$



**Figura 34 A-B** Produtividade de Matéria viva seca do capim Tifton 85 com adubação nitrogenada e potássica. Segundo ciclo corte aos 28 dias; segundo ciclo corte aos 35.

#### 4.4 Teor de proteína bruta no capim Tifton 85 em função das adubações nitrogenada e potássica

A Tabela 29 apresenta o resumo da análise de variância que mostrou efeito não significativo ( $P>0,05$ ) no teor de proteína bruta do capim Tifton 85 em função da adubação nitrogenada. Diferindo ao trabalho de Quaresma et al. (2011) onde observou uma resposta linear no teor de proteína bruta obtendo um acréscimo de  $0,0095 \text{ dag kg}^{-1}$  para cada  $\text{kg ha}^{-1}$  da adubação nitrogenada aplicada.

**Tabela 29** Resumo da análise de variância e o modelo escolhido do teor de proteína bruta no capim Tifton 85 em função das doses da adubação nitrogenada nos dois ciclos de crescimento com cortes aos 28 e 35 dias.

Ciclo	Corte	Modelo	MQ		F	F de significação
			Regressão	Resíduo		
1°	28 dias	Quadrático	0,116902	0,877743	0,133185	0,882469
1°	35 dias	Quadrático	0,434865	0,617937	0,703736	0,586945
2°	28 dias	Quadrático	0,434865	0,617937	0,703736	0,586945
2°	35 dias	Quadrático	0,434865	0,617937	0,703736	0,586945

A Tabela 30 apresenta o resumo da análise de variância que mostrou efeito não significativo ( $P>0,05$ ) dos teores de proteína bruta do capim Tifton 85 em função da adubação potássica.

**Tabela 30** Resumo da análise de variância e o modelo escolhido do teor de proteína bruta no do capim Tifton 85 em função das doses da adubação potássica nos dois ciclos de crescimento com cortes aos 28 e 35 dias.

Ciclo	Corte	Modelo	MQ		F	F de significação
			Regressão	Resíduo		
1°	28 dias	Quadrático	0,295438	0,049617	5,954341	0,278329
1°	35 dias	Quadrático	0,010722	0,121077	0,088553	0,921705
2°	28 dias	Quadrático	0,010722	0,121077	0,088553	0,921705
2°	35 dias	Quadrático	0,010722	0,121077	0,088553	0,921705

A Tabela 31 apresenta o resumo da análise de variância que mostrou efeito não significativo ( $P>0,05$ ) no teor de proteína bruta do capim Tifton 85 em função das adubações nitrogenada e potássica.

**Tabela 31** Resumo da análise de variância e o modelo escolhido do rendimento de matéria viva seca do capim Tifton 85 em função das doses da adubação nitrogenada nos dois ciclos de crescimento com cortes aos 28 e 35 dias.

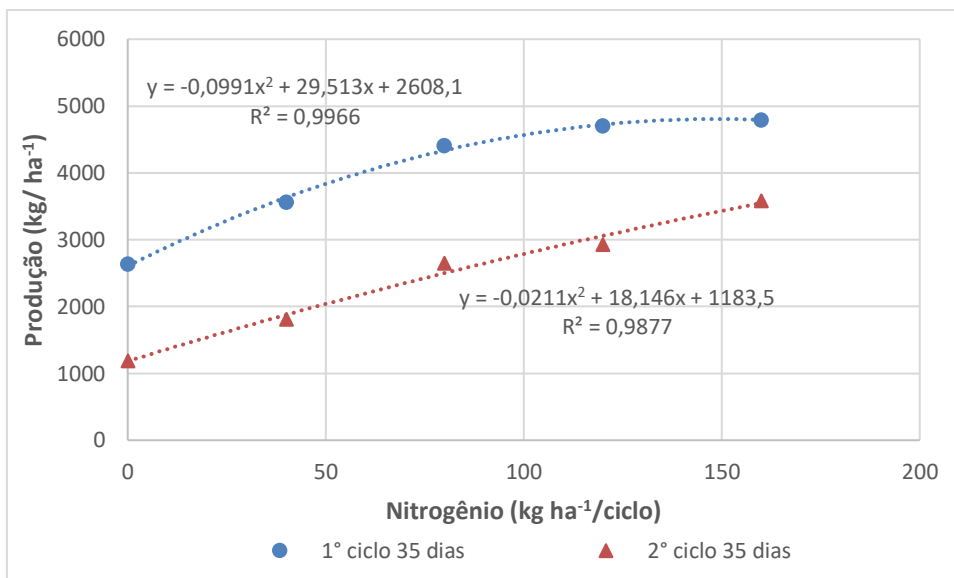
Ciclo	Corte	Modelo	MQ		F	F de significação
			Regressão	Resíduo		
1°	28 dias	Quadrático	0,972399	0,984157	0,988053	0,443768
1°	35 dias	Quadrático	0,896534	1,478071	0,606557	0,664026
2°	28 dias	Quadrático	0,896534	1,478071	0,606557	0,664026
2°	35 dias	Quadrático	0,896534	1,478071	0,606557	0,664026

#### 4.5 Produção de feno do capim Tifton 85 em função das adubações nitrogenada e potássica

Avaliando a produtividade de feno do capim Tifton 85 em função da adubação nitrogenada como fator isolado, houve efeito significativo ( $P > 0,05$ ) no dois ciclos de crescimento no corte aos 35 dias, como apresentado na Tabela 32. A adubação nitrogenada proporcionou uma produtividade observada no primeiro ciclo no corte aos 35 dias obteve um intervalo da produtividade de feno foi de 2632,5 kg ha<sup>-1</sup> na dose 0 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 4792,5 kg ha<sup>-1</sup> na dose 160 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e no segundo corte aos 35 dias obteve o intervalo de produtividade de feno foi de 1192,5 kg ha<sup>-1</sup> na dose 0 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 3586,5 kg ha<sup>-1</sup> na dose 160 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada apresentada na Figura 35.

**Tabela 32** Resumo da análise de variância e o modelo escolhido do rendimento de feno do capim Tifton 85 em função das doses da adubação nitrogenada nos dois ciclos de crescimento com cortes aos 28 e 35 dias.

Ciclo	Corte	Modelo	MQ		F	F de significação
			Regressão	Resíduo		
1°	28 dias	Quadrático	1511996	137799,5	10,97244	0,083525
1°	35 dias	Quadrático	1668349	5641,794	295,7125	0,00337
2°	28 dias	Quadrático	644802,2	41936,01	15,37586	0,061065
2°	35 dias	Quadrático	1753492	21837,6	80,29692	0,012301



**Figura 35** Produtividade média de feno de capim Tifton 85 em função de diferentes doses da adubação nitrogenada no primeiro ciclo de crescimento corte aos 28 dias e segundo ciclo corte aos 35 dias.

A Tabela 33 apresenta o resumo da análise de variância que mostrou efeito não significativo ( $P > 0,05$ ) na produtividade de feno do capim Tifton 85 em função da adubação potássica como efeito isolado.

**Tabela 33** Resumo da análise de variância e o modelo escolhido do rendimento de feno do capim Tifton 85 em função das doses da adubação potássica nos dois ciclos de crescimento com cortes aos 28 e 35 dias.

Ciclo	Corte	Modelo	MQ		F	F de significação
			Regressão	Resíduo		
1º	28 dias	Quadrático	68767,06	8421,408	8,165743	0,240205
1º	35 dias	Quadrático	2898,599	126138	0,02298	0,977783
2º	28 dias	Quadrático	10541,02	78,408	134,438	0,060872
2º	35 dias	Quadrático	19522,3	61871,69	0,315529	0,783006

A Tabela 34 apresenta o resumo da análise de variância da produtividade de feno da forragem em função da interação das adubações nitrogenada e potássica, na análise de variância houve efeito significativo ( $P > 0,05$ ), utilizando o  $r^2$  como parâmetro avaliativo essa equação estima a maior produtividade de feno em função das adubações, apenas o segundo ciclo de crescimento no corte aos 35 dias apresenta  $r^2$  maior que 90%, o modelo quadrático foi o que melhor explicou o comportamento na produtividade de feno (Figuras 36 A B e 37 A B).

A interação das maiores doses das adubações nitrogenada e potássica

promoveu aumento na produtividade observada do feno, possibilitando uma produtividade média no 1º ciclo no corte aos 28 dias de 2973,6 kg ha<sup>-1</sup> e no 1º ciclo corte aos 35 dias obteve um produtividade média de 4017,84 kg ha<sup>-1</sup>. No segundo ciclo houve um declínio na produtividade de feno obtendo uma produtividade média no 2º ciclo corte aos 28 dias de 1561,5 kg ha<sup>-1</sup> e 2º ciclo e 2º corte aos 35 dias 2432,7 kg ha<sup>-1</sup>.

A Figura 36A apresenta a na produtividade de feno do capim Tifton 85 em função da interação entre as doses das adubações nitrogenada e potássica no primeiro ciclo de crescimento no corte aos 28 dias, possibilitando que as doses da adubação potássica, tivessem uma maior influência na produtividade de feno quando comparada as doses da adubação nitrogenada. A combinação que teve a menor produtividade observada de feno foi 0 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 30 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica uma produtividade de 1134 kg ha<sup>-1</sup> de feno e a combinação que proporcionou a maior produtividade observada foi de 160 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 60 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica com produtividade de 4698 kg ha<sup>-1</sup> de feno.

A Figura 36 B apresenta a produtividade de feno do capim Tifton 85 em função da interação entre as doses da adubação nitrogenada e adubação potássica no primeiro ciclo de crescimento no corte aos 35 dias, possibilitando que as doses da adubação nitrogenada, tivessem uma maior influência na produtividade de feno comparada as doses da adubação potássica. A combinação que houve a menor produtividade observada de feno foi 0 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 0 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica com 2394 kg ha<sup>-1</sup> de feno e a combinação que proporcionou a maior produtividade observada foi 160 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 60 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica com 5220 kg ha<sup>-1</sup> de feno.

A produtividade de feno do capim Tifton 85 em função da interação entre as doses das adubações nitrogenada e potássica no segundo ciclo de crescimento no corte aos 28 dias pode ser observada na Figura 37A. As doses da adubação potássica tiveram uma maior influência na produtividade de feno quando comparado a adubação nitrogenada. A combinação que teve a menor produtividade observada de feno foi 0 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 0 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica com 828 kg ha<sup>-1</sup> de feno e a combinação que proporcionou a maior produtividade observada foi 160 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 30 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica com a

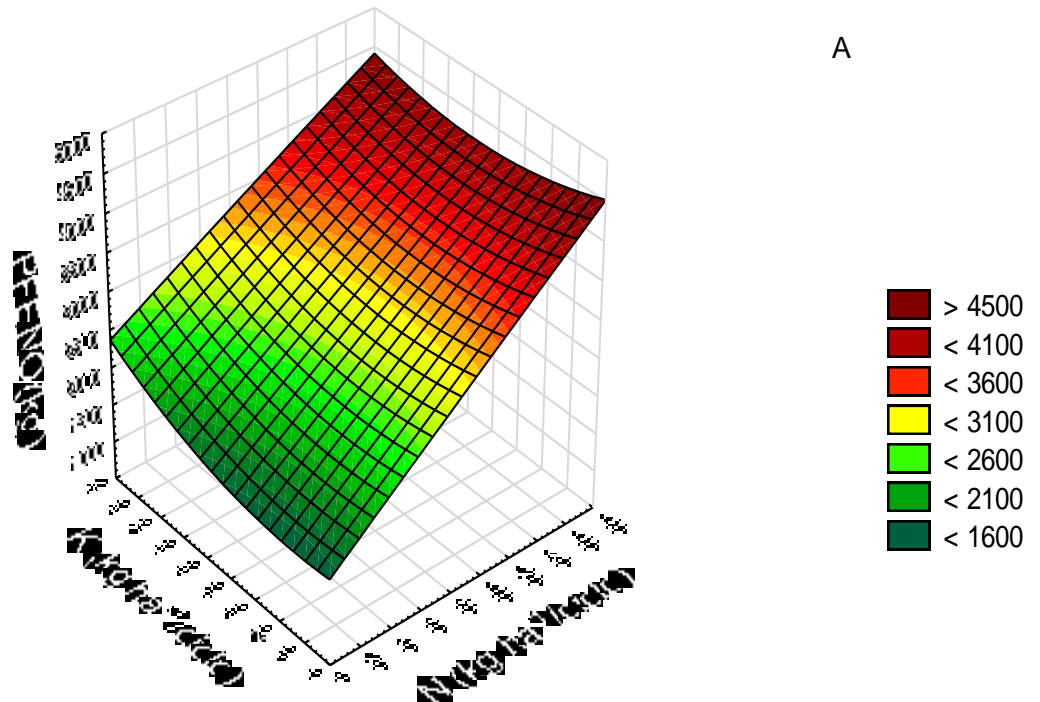
produtividade de 2790 kg ha<sup>-1</sup> de feno. As doses adubação nitrogenada e potássica que proporcionaram a máxima produtividade de feno foi 97,18 kg ha<sup>-1</sup> de N e 57,50 kg ha<sup>-1</sup> de k e uma produtividade máxima de 434,20 kg ha<sup>-1</sup> feno.

A Figura 37B apresenta a produtividade de feno do capim Tifton 85 em função da interação entre as doses das adubações nitrogenada e potássica no segundo ciclo de crescimento no corte aos 35 dias, possibilitando que as doses das adubações nitrogenada e potássica tiveram uma inclinação pouco acentuada. A combinação que teve a menor produtividade observada de feno foi 0 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 90 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica com a produtividade de 972 kg ha<sup>-1</sup> de feno e a combinação que proporcionou a maior rendimento observada foi 160 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 90 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica com produtividade de 3816 kg ha<sup>-1</sup> de feno.

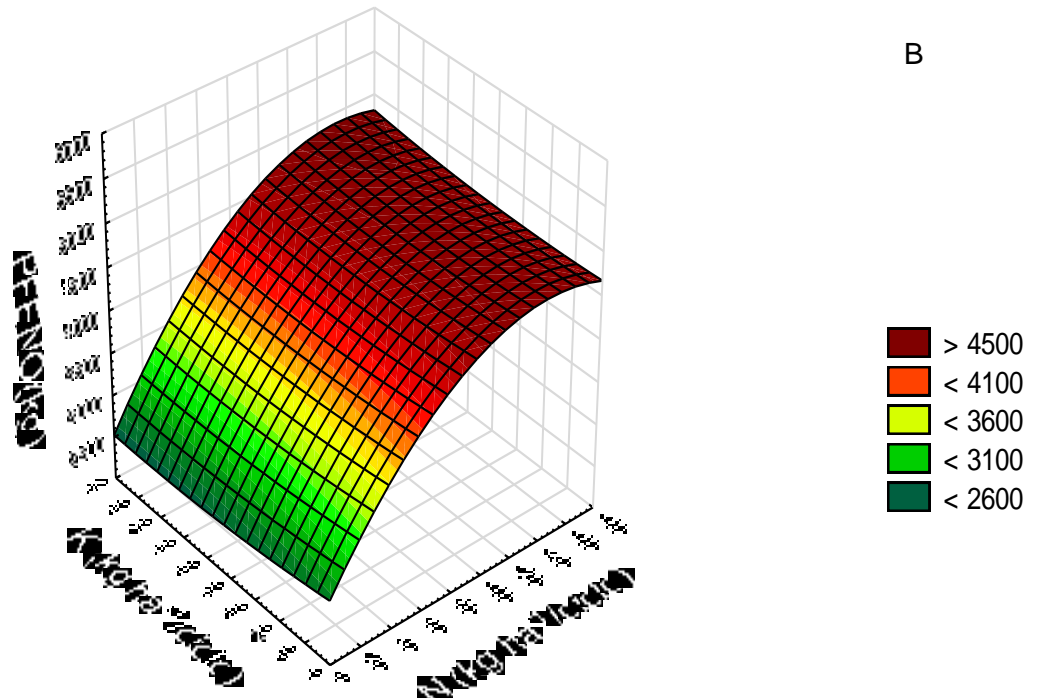
**Tabela 34** Resumo da análise de variância e o modelo escolhido do rendimento de feno do capim Tifton 85 em função das doses da adubação nitrogenada e da adubação potássica nos dois ciclos de crescimento com cortes aos 28 e 35 dias.

Ciclo	Corte	Modelo	MQ Regressão	Resíduo	F	F de significação	R <sup>2</sup>
1°	28 dias	Quadrático	3195910	182639,2	17,49849	1,61E-05	0,776455
1°	35 dias	Quadrático	3343945	305951,6	10,92965	0,000236	0,676423
2°	28 dias	Quadrático	1315957	76061,53	17,30122	1,72E-05	0,77436
2°	35 dias	Quadrático	3555790	66266,86	53,65865	1,04E-08	0,91726

$$PFENO(kg) = 1812,137 + 14,00464 * x - 8,544 * y - 0,00161 * x * x + 0,14 * y * y$$



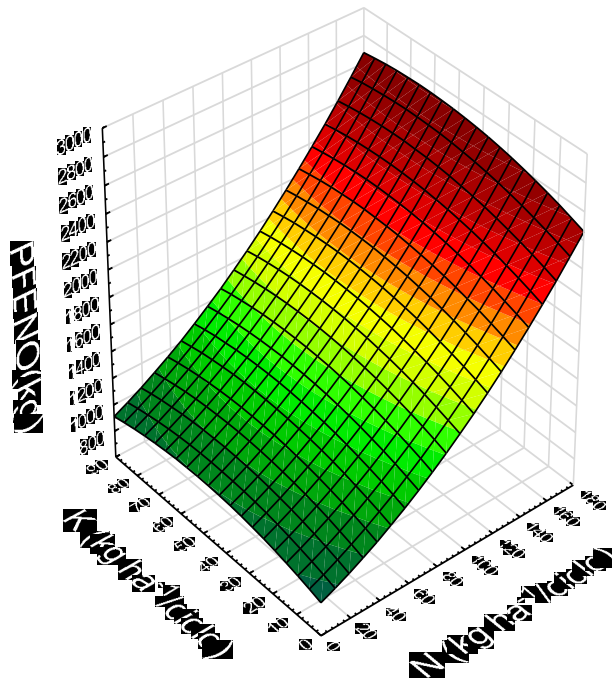
$$PFENO(kg) = 2669,256 + 29,51325 * x - 3,7208 * y - 0,09909 * x * x + 0,033733 * y * y$$



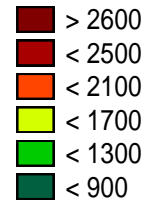
**Figura 36 A-B** Produção de feno do capim Tifton 85 com adubação nitrogenada e potássica. Primeiro ciclo corte aos 28 dias; primeiro ciclo corte aos 35 dias.



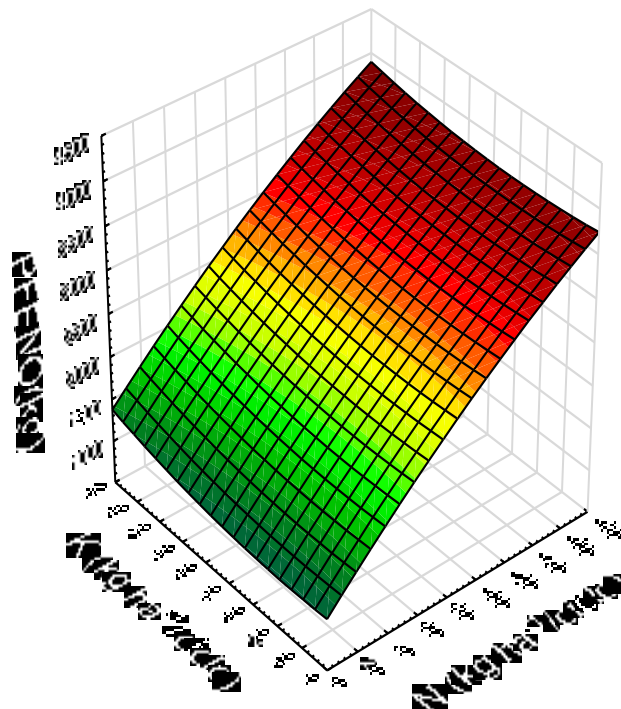
$$PFENO(kg) = 810,4371 + 4,880893 * x + 6,786 * y + 0,025112 * x * x - 0,059 * y * y$$



A



$$PFENO(kg) = 1124,82 + 18,14625 * x - 2,826 * y - 0,02109 * x * x + 0,059 * y * y$$



B



**Figura 37 A-B** Produtividade de feno do capim Tifton 85 com adubação nitrogenada e potássica. Segundo ciclo corte aos 28 dias; segundo ciclo corte aos 35.

#### 4.6 Análise econômica da produção de Feno do capim Tifton 85 em função das adubações nitrogenada e potássica

O Balanço Hídrico de Cultivo (BHC) estimou a evapotranspiração anual de 1781,53 mm, a precipitação efetiva de 1301,3 mm e a lâmina bruta anual de 987,2 mm/ano<sup>-1</sup>, para uma Capacidade de Campo Disponível (CAD) de 40 mm, sendo necessário a realização de 34 irrigações anuais, gerando um custo variável da irrigação de R\$ 910,00 ha<sup>-1</sup> com energia elétrica. O custo variável da pastagem foi R\$ 5480,00 ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> para 10 ciclos de cultivo anual e de R\$ 7124,00 ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> para 13 ciclos de cultivo por ano. O custo fixo anual da irrigação foi de R\$ 2280,08 ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> enquanto o da implantação da cultura foi de R\$ 1649,95 ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>.

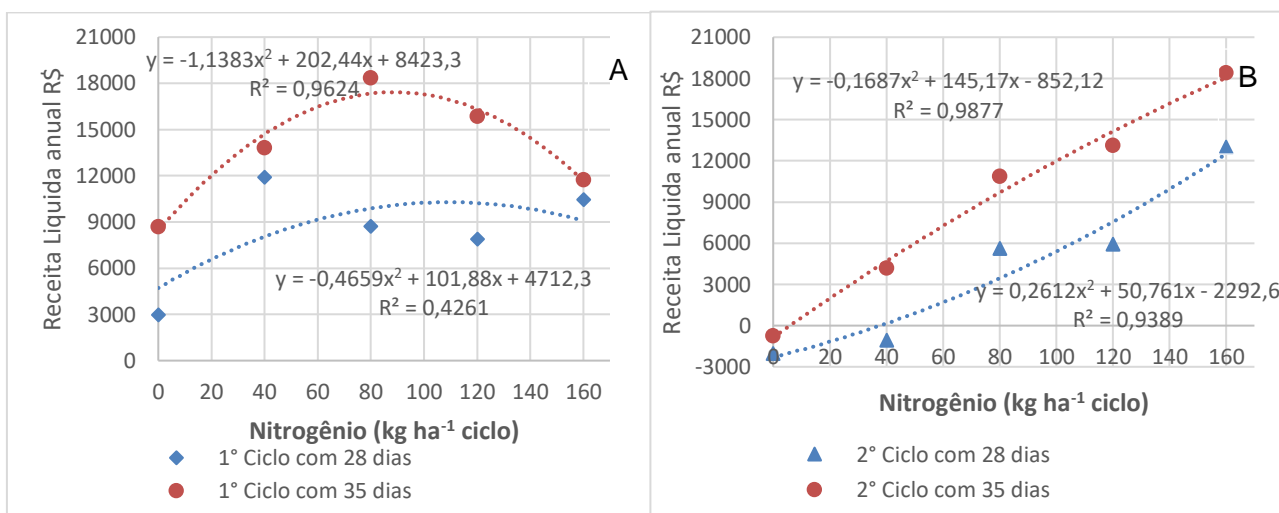
Avaliando a receita líquida em função da adubação nitrogenada como fator isolado, na Figura 38 A e B pode-se visualizar o comportamento das receitas líquidas nos dois ciclos de crescimento para os intervalos de corte de 28 e 35 dias. A Figura 38 A observa-se uma receita líquida no primeiro ciclo de crescimento no intervalo de corte aos 28 dias. Em que possibilitou uma receita líquida média anual por hectare de R\$ 8390,48, onde a receita líquida média por hectare obteve um intervalo de R\$ 2970,92 a R\$ 10443,71 na dose 0 e 160 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada respectivamente. Não foi possível estimar a dose que proporcionaram a máxima receita líquida, pois, a equação teve um comportamento linear, impossibilitando que a dose da adubação nitrogenada que proporcionaria a máxima receita líquida fosse estimada ficando fora do intervalo das doses testadas.

No corte aos 35 dias, observa-se uma receita líquida média anual por hectare de R\$13691,18, a receita líquida anual por hectare observada foi de R\$ 8692,37 na dose 0 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e R\$ 11740,67 na dose 160 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada, a dose que proporcionou a máxima receita líquida foi de 156,23 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada com receita líquida de R\$ 59414, 31.

A Figura 38 B observa-se a receita líquida do segundo ciclo de crescimento no intervalo de corte aos 28 dias, com uma receita líquida média anual por hectare de R\$ 4275,47, a receita líquida anual observada por hectare foi de R\$ -2042,52 na dose 0 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e R\$ 12980,27 na dose 160 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada. Não foi possível estimar a dose que proporcionaram a máxima receita líquida, pois, a equação teve um comportamento linear, impossibilitando que a dose da adubação nitrogenada que proporcionaria a máxima receita líquida fosse estimada

ficando fora do intervalo das doses testadas.

Foram observadas que as doses da adubação nitrogenada inferior a  $40 \text{ kg ha}^{-1}$  tiveram receita líquida menor que 0 (zero), no intervalo de corte aos 35 dias. A receita líquida média anual por hectare de R\$ 9141,47 e uma receita líquida anual por hectare de R\$ -780,12 na dose  $0 \text{ kg ha}^{-1}$  da adubação nitrogenada e R\$ 18371,87 na dose  $160 \text{ kg ha}^{-1}$  da adubação nitrogenada, as doses da adubação nitrogenada menor que  $5 \text{ kg ha}^{-1}$  apresentou receita líquida menor que 0 (zero). Não foi possível estimar a dose que proporcionaram a máxima receita líquida, pois, a equação teve um comportamento linear, impossibilitando que a dose da adubação nitrogenada que proporcionaria a máxima receita líquida fosse estimada ficando fora do intervalo das doses testadas.



**Figura 38 A-B** Receita líquida média em R\$ na produtividade do feno de capim Tifton 85 em função de diferentes doses da adubação nitrogenada nos dois ciclos de crescimento com intervalo de corte aos 28 e 35 dias.

A receita líquida em função das adubações potássica como fator isolado (Figura 39 A e B), pode-se visualizar o comportamento das receitas líquidas em função as doses da adubação potássica nos dois ciclos de crescimento com o intervalo de corte de 28 e 35 dias.

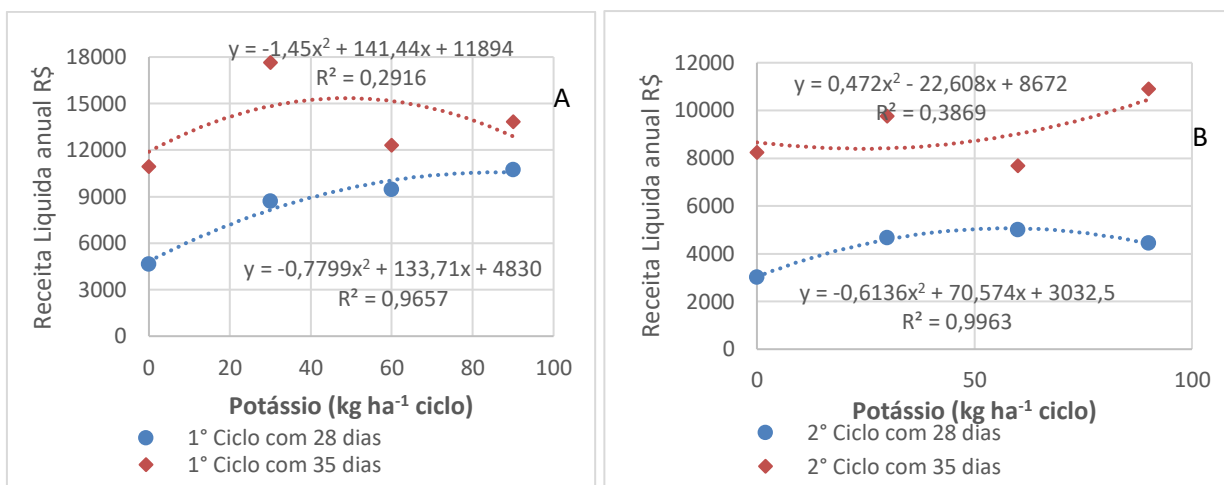
A receita líquida observada no primeiro ciclo de crescimento no intervalo de corte aos 28 dias, A receita líquida média anual por hectare observada de R\$ 8390,48, de R\$ 4640,98 na dose  $0 \text{ kg ha}^{-1}$  da adubação potássica e R\$ 10736,21 na dose  $90 \text{ kg ha}^{-1}$  da adubação potássica (Figura 39 A). Não foi possível estimar a dose que proporcionaram a máxima receita líquida, pois, a equação teve um

comportamento linear, impossibilitando que a dose da adubação potássica que proporcionaria a máxima receita líquida fosse estimada, ficando fora do intervalo das doses testadas.

O primeiro ciclo de crescimento no intervalo de corte aos 35 dias, foi possível observa uma receita líquida média anual por hectare de R\$13691,18, a receita líquida anual por hectare de R\$ 10949,03 na dose 0 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica e R\$ 13823,27 na dose 90 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica, a dose que proporcionou a máxima receita líquida foi de 67,27 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica com receita líquida de R\$ 2952,521.

A Figura 39 B observa-se a receita líquida do segundo ciclo de crescimento no intervalo de corte aos 28 dias, com uma receita líquida média anual observada por hectare de R\$ 4275,47. E uma receita líquida anual por hectare de R\$ 3011,87 na dose 0 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica e R\$ 4434,59 na dose 90 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica. Não foi possível estimar a dose máxima da adubação potássica que proporciona a máxima receita líquida pois a reta da equação tem um comportamento próximo do linear, em que ultrapassa os valores das doses da adubação potássica testada.

No intervalo de corte aos 35 dias, observa-se uma receita líquida média anual por hectare de R\$ 9141,47, uma receita líquida anual por hectare observada de R\$ 8227,07 na dose 0 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica e R\$ 10905,47 na dose 90 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica. Não foi possível estimar a dose máxima da adubação potássica que proporciona a máxima receita líquida pois a reta da equação tem um comportamento próximo do linear, ultrapassando os valores das doses da adubação potássica testada.



**Figura 39** Receita líquida média R\$ na produtividade do feno de capim Tifton 85 em função de diferentes doses da adubação potássica nos dois ciclos de crescimento com intervalo de corte aos 28 e 35 dias.

Analisando o efeito conjunto das adubações nitrogenada e potássica pode-se observar na Tabela 35 o resumo da análise de variância, que houve efeito significativo ( $P > 0,05$ ) apenas no segundo ciclo de crescimento, utilizando o  $r^2$  como parâmetro avaliativo a equação que representa a maior receita líquida em função das adubações, foi apenas no segundo ciclo de crescimento no corte aos 35 dias, no qual apresenta  $r^2$  91 %, o modelo quadrático foi o que melhor explicou o comportamento receita líquida na produtividade do feno.

**Tabela 35** Resumo da análise de variância e o modelo escolhido para a receita líquida do feno do capim Tifton 85 em função das doses da adubação nitrogenada e adubação potássica nos dois ciclos de crescimento com intervalos de cortes aos 28 e 35 dias.

Ciclo	Corte	Modelo	MQ		F	F de significação	R <sup>2</sup>
			Regressão	Resíduo			
1º	28 dias	Quadrático	44901437	3992294	1,124703	0,381815	0,02558
	35 dias	Quadrático	62229594	4274279			
2º	28 dias	Quadrático	1,42E+08	8226815	17,30122	1,72E-05	0,77436
	35 dias	Quadrático	2,28E+08	4241079			

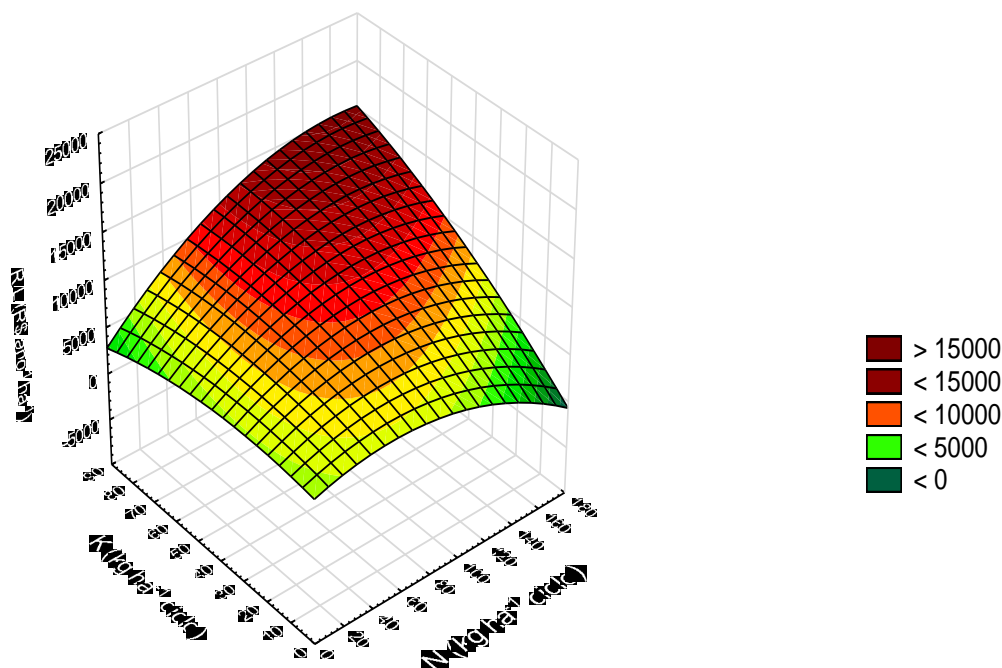
A Tabela 36 apresenta a receita líquida anual no primeiro ciclo de crescimento no corte aos 28 dias. A relação das doses observadas que proporcionaram a maior receita líquida foram as doses 160 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 60 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica promovendo uma receita líquida de R\$ 22904,99. As doses

observadas que impossibilitando produtividade do feno tendo uma receita líquida negativa foram as doses de 0 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 30 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica e nas doses de 160 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 0 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica. Na Figura 40 a representação gráfica da receita líquida anual por hectare, onde a relação que propiciou a máxima receita líquida em R\$ foram as doses de 109,34 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 85,72 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica onde a receita líquida máxima é de R\$ 36409,06.

**Tabela 36** Receita líquida anual em R\$ da produtividade do feno no primeiro ciclo de crescimento, com 13 ciclos de crescimento anual no corte aos 28 dias.

Adubação Nitrogenada kg ha <sup>-1</sup> / ciclo	Adubação potássica kg ha <sup>-1</sup> / ciclo			
	0	30	60	90
0	1888,679	-1945,02	3768,479	8171,579
40	16724,28	11580,18	6436,079	12898,38
80	8908,679	12375,78	6108,479	7516,379
120	1717,859	9614,579	9524,879	10745,58
160	-4682,05	13260,29	22904,99	15701,69

$$R.L.(R\$ \text{ ano}^{-1} \text{ ha}^{-1}) = 2504,402 + 101,883*N + 133,712*K - 0,46588*N*N - 0,77987*K*K$$



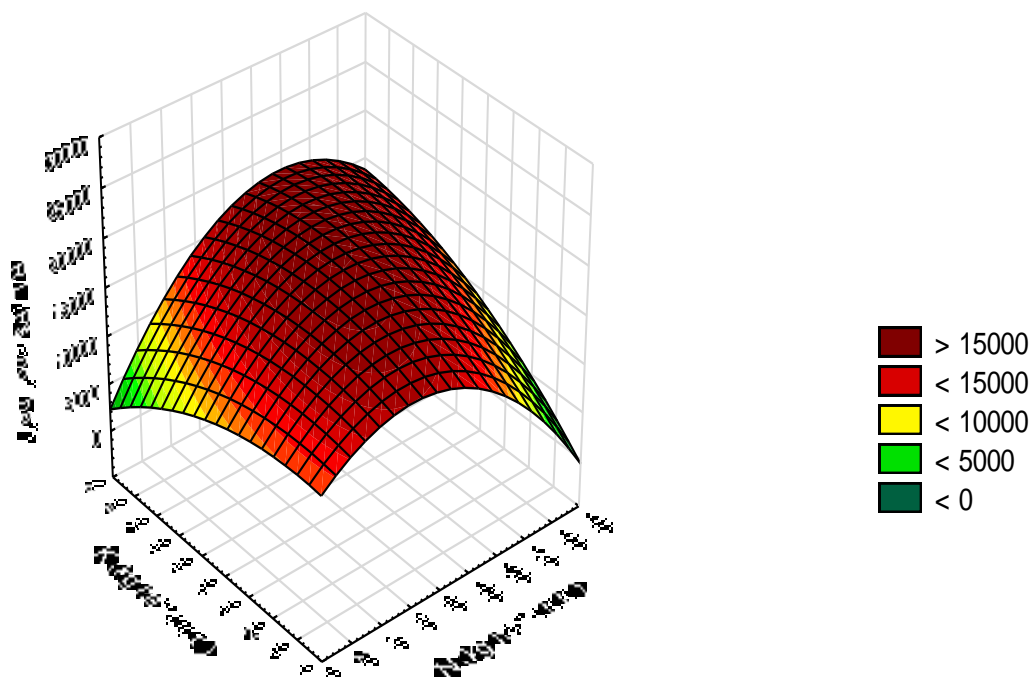
**Figura 40** Receita líquida anual em R\$ da produtividade de feno no primeiro ciclo de crescimento no corte aos 28 dias.

A Tabela 37 apresenta a receita líquida anual no primeiro ciclo de crescimento no corte aos 35 dias. Foi observado que relação das doses 120 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 30 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica promoveram a maior receita líquida de R\$ 27974,88. Observou-se que foi inviável a produção do feno com a relação das doses de 160 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 0 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica, pois, a mesma gerou uma receita líquida negativa de R\$ 862,92. A Figura 41 a representação gráfica da receita líquida em R\$ da produtividade do feno e a relação das adubações que propiciaram a máxima receita líquida foi e 88,92 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 48,77 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica e a receita líquida máxima de R\$ 45328,96.

**Tabela 37** Receita líquida anual em R\$ da produtividade de feno no primeiro ciclo de crescimento no corte aos 35 dias.

Adubação Nitrogenada kg ha <sup>-1</sup> / ciclo	Adubação potássica kg ha <sup>-1</sup> / ciclo			
	0	30	60	90
0	8831,879	8618,879	7541,879	9776,879
40	23123,88	15278,88	5936,279	10964,88
80	17399,88	23522,88	17261,88	15176,88
120	6252,479	27974,88	14273,88	14924,88
160	-862,921	12938,88	16613,88	18272,88

$$R.L.(R\$ \text{ ano}^{-1} \text{ ha}^{-1}) = 7978,581 + 202,4404 * N + 141,441 * K - 1,13827 * N * N - 1,45003 * K * K$$



**Figura 41** Receita líquida anual em R\$ da produtividade de feno baseado na produtividade do primeiro ciclo de crescimento, com 10 ciclos de crescimento anual e corte aos 35 dias.

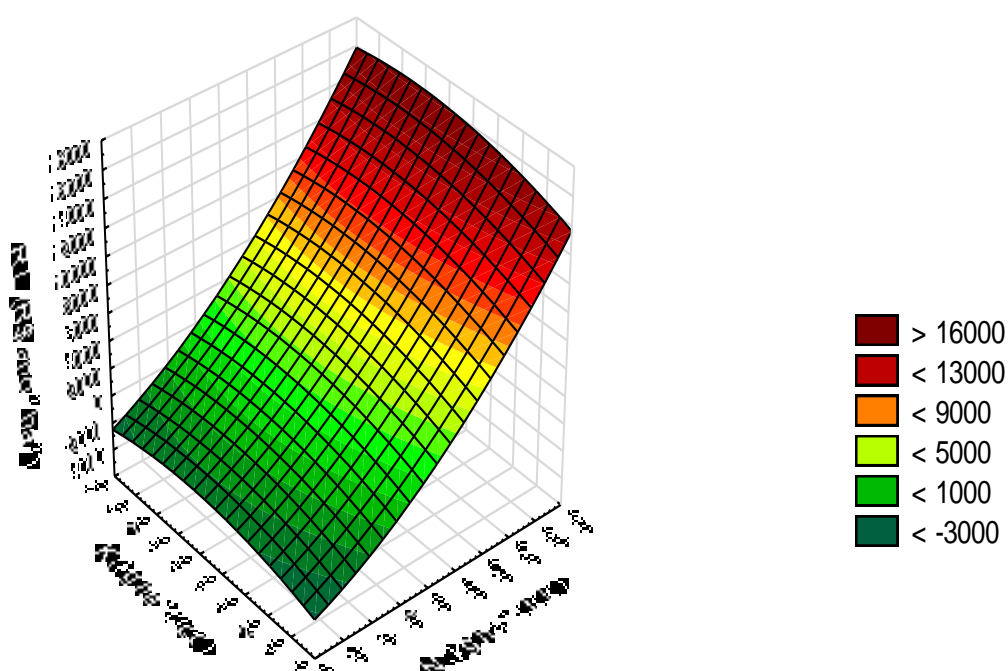
Na Tabela 38 é apresentada a receita líquida anual do segundo ciclo de crescimento no corte aos 28 dias. Foi observado a inviabilização a produção de feno nas relações entre as doses de 0 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 0, 30, 60 e 90 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica e nas doses de 40 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 0 e 60 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica, pois, essas adubações promoveram uma receita líquida negativa. A relação das doses observadas que promoveram a maior receita líquida foi a dose 160 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 30 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica e uma receita líquida anual de R\$ 17051,88. A Figura 42 é representação gráfica da receita líquida. Não foi possível estimar a dose máxima das adubações nitrogenada e potássica que proporciona a máxima receita líquida pois a reta da equação tem um comportamento próximo do linear, ultrapassando os valores das doses das adubações nitrogenada e potássica que foram testadas.



**Tabela 38** Receita líquida anual em R\$ da produtividade de feno no segundo ciclo de crescimento no corte aos 28 dias.

Adubação Nitrogenada kg ha <sup>-1</sup> /ciclo	Adubação potássica kg ha <sup>-1</sup> /ciclo			
	0	30	60	90
0	-3352,92	-1293,72	-1106,52	-2416,92
40	-919,321	16,67916	-3914,52	578,2792
80	5071,079	4135,079	6943,079	6194,279
120	4135,079	3386,279	11997,48	4135,079
160	10125,48	17051,88	11061,48	13682,28

$$R.L.(R\$ \text{ ano}^{-1} \text{ ha}^{-1}) = -2183,06 + 50,76129 * N + 70,5744 * K + 0,261161 * N * N - 0,6136 * K * K$$



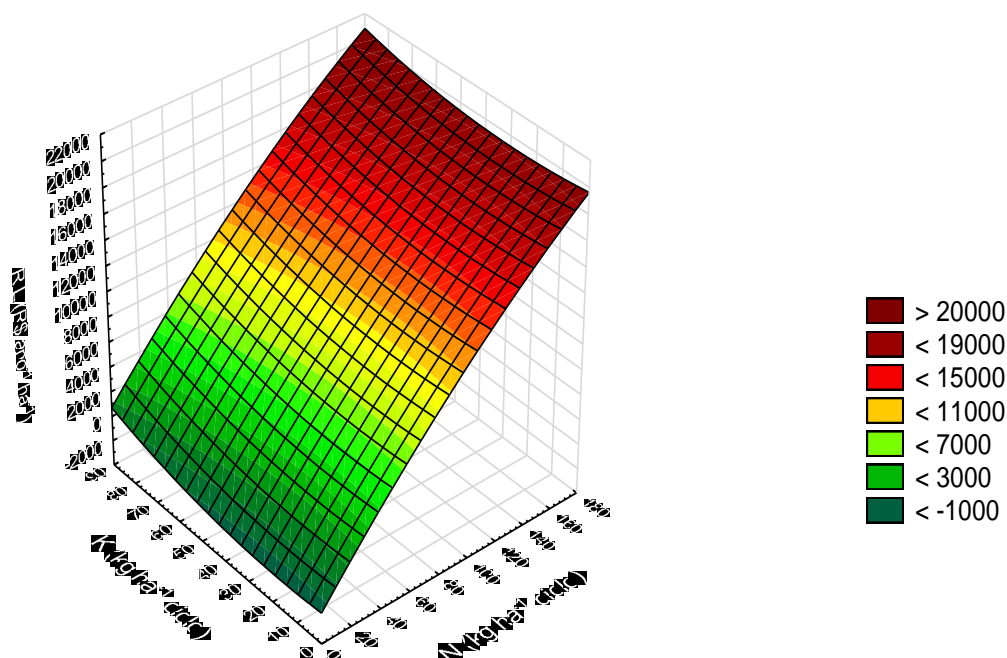
**Figura 42** Receita líquida anual em R\$ da produtividade de feno no segundo ciclo de crescimento no corte aos 28 dias.

Na Tabela 40 é apresentada a receita líquida anual do segundo ciclo de crescimento no corte aos 35 dias. Foi observado a inviabilidade da produção de feno na relação das doses de 0 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 0, 30 e 60 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica. A relação entre as doses que promoveu a maior receita líquida observada foi de R\$ 20207,88 foram as doses 160 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 90 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica. Na Figura 43 a representação gráfica da receita líquida, onde a maiores doses de adubo promove uma receita líquida positiva, impossibilidade a estimativa da máxima receita líquida R\$, pois a equação apresentou comportamento linear motivada pela variação da dose da adubação nitrogenada.

**Tabela 39** Receita líquida anual em R\$ da produtividade de feno no segundo ciclo de crescimento no corte aos 35 dias.

Adubação Nitrogenada kg ha <sup>-1</sup> /ciclo	Adubação potássica kg ha <sup>-1</sup> /ciclo			
	0	30	60	90
0	-1824,12	-1536,12	-2544,12	2783,879
40	4655,879	3503,879	3071,879	5375,879
80	8543,879	14015,88	7679,879	13151,88
120	14015,88	13439,88	11999,88	13007,88
160	15743,88	19343,88	18191,88	20207,88

$$R.L.(R\$ \text{ ano}^{-1} \text{ ha}^{-1}) = 30,95094 + 145,17 * N - 22,608 * K - 0,16875 * N * N + 0,472 * K * K$$



**Figura 43** Receita líquida anual em R\$ da produtividade de no segundo ciclo de crescimento, com 10 ciclos de crescimento anual no corte aos 35 dias.

## 5 CONCLUSÕES

As adubações nitrogenadas e potássicas proporcionaram efeito significativo na altura, produtividade de massa fresca, produtividade de massa seca e na produtividade de feno do capim Tifton 85 nos dois ciclos de crescimento.

Os cortes com 35 dias proporcionaram maior altura, produtividade de massa fresca, seca e produtividade de feno nos dois ciclos de crescimento.

No primeiro ciclo houve um maior rendimento de massa fresca, massa seca e na produtividade de feno.

O intervalo de corte de 35 dias nos dois ciclos de crescimento proporcionou uma maior viabilidade econômica quando comparado ao corte de 28 dias.

A relação entre as doses que promoveram a maior receita líquida com a produtividade de feno, foi no primeiro ciclo de crescimento no intervalo de corte de 35 dias com as doses 88,92 kg ha<sup>-1</sup> da adubação nitrogenada e 48,77 kg ha<sup>-1</sup> da adubação potássica proporcionaram receita líquida anual de R\$ 45328,96.

No segundo ciclo de crescimento o intervalo entre os cortes de 28 dias mostrou-se inviável economicamente quando a dose da adubação nitrogenada for menor que 5 kg ha<sup>-1</sup> por ciclo e no intervalo de corte de 35 dias quando a dose da adubação nitrogenada for menor que 40 kg ha<sup>-1</sup>.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, E. M. D.; LIMA, G. F. D. C. E. E.; SANTOS, M. V. F. D. U. D.; CARVALHO, F. F. R. D. U. D.; GUIM, A. U. D.; MEDEIROS, H. R. D. E.; BORGES, A. Q. U. Rendimento e composição químico-bromatológica de fenos triturados de gramíneas tropicais. *Revista brasileira de Zootecnia*. Viçosa, v.35, n.6, p.2226-2233, 2006.
- ALVIM, M. J.; BOTREL, M. D. A.; REZENDE, H.; XAVIER, D. F. Avaliação sob pastejo do potencial forrageiro de gramíneas do gênero *Cynodon*, sob dois níveis de nitrogênio e potássio. *Revista Brasileira de Zootecnia*. Viçosa, v.32, n.1, p.47-54, 2003.
- ALVIM, M. J.; XAVIER, D. F.; VERNEQUE, R. S.; BOTREL, M. A. A. Resposta do Tifton 85 a doses de nitrogênio e intervalos de cortes. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. Brasília, v.34, N.12, p.2345-2352, 1999.
- ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. Crop evapotranspiration-Guidelines for computing crop water requirements-FAO Irrigation and drainage paper 56. *Fao*. Rome, v. 156, p. 178, 1998.
- ANDRADE, A.C.; FONSECA, D. M. DA; GOMIDE, J. A.; ALVAREZ, V.H.; MARTINS, C. E.; SOUZA, D. P. H. de; Produtividade e valor nutritivo do capim-elefante cv. Napier sob doses crescentes de nitrogênio e potássio. *Revista Brasileira de Zootecnia*. Viçosa, v 29, n 6, p.1589-1595, 2000.
- AVILA, A. S. D.; ZAMBOM, M. A.; FACCENDA, A.; ECKSTEIN, E. I.; ANSCHAU, F. A.; GARCIAS, J.; FORNARI, J. L. Tifton 85 bermudagrass (*Cynodon* sp.) silage as a replacement for Tifton 85 hay to feed lactating cows. *Revista Brasileira de Zootecnia*. Viçosa, v 46, n 9, p. 766-772, 2017
- BASTOS, E.A.; ANDRADE JÚNIOR, A.S. de; RODRIGUES, B.H.N. Boletim agrometeorológico de 2007 para o Município de Teresina, Piauí. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2008. 37p. (**Embrapa Meio-Norte.Documentos, 181**).
- BARBIERI, R. S.; CARVALHO, J. B. de; SABBAG, Omar Jorge. Análise de viabilidade econômica de um confinamento de bovinos de corte. *Interações*. Campo Grande, v. 17, n. 3, p. 357-369, 2016.
- BUAINAIN, A. M., GARCIA, J. R., & VIEIRA, P. A. O desafio alimentar no século XXI. *Estudos Sociedade e Agricultura*. Rio de Janeiro, v. 24, n. 2, p. 497-522, 2016.
- BECK, P. A.; ANDERS, M.; WATKINS, B.; GUNTER, S. A.; HUBBELL, D.; GADBERRY, M. S. 2011 and 2012 early careers achievement awards: Improving the production, environmental, and economic efficiency of the stocker cattle industry in the southeastern United States. *Journal of animal Science*. Champaign, v. 91, p. 2456-2466, 2013.
- BOUTON, JOE. The economic benefits of forage improvement in the United States. *Euphytica*. Gewerbestrasse, v. 154, n. 3, p. 263-270, 2007.
- BURTON, G. W.; GATES, R. N.; HILL, G. M. Registration of Tifton 85 bermudagrass.

**Crop Science**. Madison, v. 33, n. 3, p. 644-645, 1993.

BURTON, GLENN W. Tifton 85 bermudagrass—early history of its creation, selection, and evaluation. **Crop science**, Madison, v. 41, n. 1, p. 5-6, 2001.

CARVALHO, C. D.; SILVA, S. D.; SBRISSIA, A. F.; PINTO, L. D. M.; CARNEVALLI, R. A.; FAGUNDES, J. L.; PEDREIRA, C. G. S. Demografia do perfilhamento e taxas de acúmulo de matéria seca em capim tifton 85 sob pastejo. **Scientia Agricola**. Piracicaba, v. 57, n. 4, p. 591-600, 2000.

CASTAGNARA, D.D.; MESQUITA, E.E.; NERES, M.A.; OLIVEIRA, P.S.R.; DEMINICIS, B.B.; BAMBERG, R. Valor nutricional e características estruturais de gramíneas tropicais sob adubação nitrogenada. **Archivos de Zootecnia**. Córdoba, v.60, n. 232, p. 931-942, 2011.

COUTINHO, E. L. M.; FRANCO, H. C. J.; JÚNIOR, V. O.; PASQUETTO, J. V. G.; PEREIRA, L. S. Calagem e adubação potássica para o capim-Tifton 85. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 30, n. 3, p. 101-111, 2014.

EDER P. GOMES, MAX E. RICKLI, ULYSSES CECATO, CAMILA V. VIEIRA, JULIANO G. SAPIA & ARTHUR C. SANCHES Produtividade de capim Tifton 85 sob irrigação e doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. Campina Grande, v.19, n.4, p.317–323, 2015.

EMERENCIANO NETO, J.V.; DIFANTE, G.S.; MONTAGNER, D.B.; BEZERRA, M.G.S.; GALVÃO, R.C.P.; VASCONCELOS, R.I.G. Características estruturais do dossel e acúmulo de forragem em gramíneas tropicais, sob lotação intermitente e pastejada por ovinos. **Bioscience Journal**. Uberlândia, v. 29, n. 4, p. 962-973, 2013.

FAGERIA, N. K.; MOREIRA, A. The role of mineral nutrition on root growth of crop plants. In: **Advances in agronomy**. Academic Press, v. 110, p. 251-331, 2011.

FERRAZ, J. B. S.; FELÍCIO, P. E. de. Production systems—An example from Brazil. **Meat science**, v. 84, n. 2, p. 238-243, 2010.

FREIRE, F. M., COELHO, A., VIANA, M., SILVA, E. A. da. Adubação nitrogenada e potássica em sistemas de produção intensiva de pastagens. **Embrapa Milho e Sorgo-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2012.

FRIZZONE, J.A. **Análise de decisão econômica em irrigação**. Piracicaba: ESALQ,LER, 2005. 371p. (Série Didática, 17).

Gomes, E. P., Rickli, M. E., Cecato, U., Vieira, C. V., Sapia, J. G., & Sanches, A. C. Produtividade de capim Tifton 85 sob irrigação e doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental-Agriambi**, Campina Grande, v. 19, n. 4, p.317–323, 2015.

GONÇALVES, G. D.; SANTOS, G. D.; JOBIM, C. C.; DAMASCENO, J. C.; CECATO, U.; BRANCO, A. F. Determinação do consumo, digestibilidade e frações protéicas e de carboidratos do feno de Tifton 85 em diferentes idades de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa, v. 32, n. 4, p. 804-813, 2003.

HILL, G. M.; GATES, R. N.; BURTON, G. W. Forage quality and grazing steer performance from Tifton 85 and Tifton 78 bermudagrass pastures. **Journal of Animal Science**. Champaign, v. 71, n. 12, p. 3219-3225, 1993.

HOWELL, T. A.; CUENCA, R. H.; SOLOMON, K. H. Crop yield response. IN: Management of Farm Irrigation Systems. **American Society of Agricultural Engineers**, St. Joseph, MI. p 93-122, 1990.

JONES, W. F.; WATSON, V. H. Applied phosphorus and potassium effects on yield of dallisgrass-bermudagrass pastures. **Journal of Plant Nutrition**, v. 14, n. 6, p. 585-597, 1991.

KAYSER, M.; ISSELSTEIN, J. Potassium cycling and losses in grassland systems: a review. **Grass and Forage Science**, v. 60, n. 3, p. 213-224, 2005.

LOPES, L. S.; LADEIRA, M. M.; MACHADO NETO, O. R.; SILVEIRA, A. R. M. C.; REIS, R. P.; CAMPOS, F. R. Viabilidade econômica da terminação de novilhos Nelore e Red Norte em confinamento na região de Lavras-MG. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 4, p. 774-780, 2011.

MARCHESAN, R.; PARIS, W.; ZIECH, M. F.; FERNANDES PROHMANN, P. E.; ZANOTTI, J.; & HARTMANN, D. V. Produção e composição química-bromatológica de Tifton 85 (*Cynodon dactylon* L. Pers) sob pastejo contínuo no período hibernar. Semina: **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 4, p. 1933-1942, 2013.

MARSCHNER, H. Mineral nutrition of higher plants. 2n ed. London: **Academic Press**, 1995. 889p.

MENDES NETO, J.; CAMPOS, J. M. D. S.; VALADARES FILHO, S. D. C.; LANA, R. D. P.; QUEIROZ, A. C. D.; EUCLYDES, R. F. Effects of partial replacement of Tifton 85 hay with citrus pulp on intake, performance, and development of dairy heifers. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa, v. 36, n. 3, p. 626-634, 2007.

MILLER, GRADY L. Potassium application reduces calcium and magnesium levels in bermudagrass leaf tissue and soil. **HortScience**, v. 34, n. 2, p. 265-268, 1999.

MOREIRA, A. L.; FAGUNDES, J. L.; YOSHIHARA, E.; BACKES, A. A; BARBOSA, L.T.; OLIVEIRA JÚNIOR, L. F.G. DE; SANTOS, M. A. DA S. A. Acúmulo de forragem em pastos de Tifton 85 adubados com nitrogênio e manejados sob lotação contínua. Semina: **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 36, n. 1 p. 2275-2286, 2015.

NERES, M. A.; CASTAGNARA, D. D.; SILVA, F.B.; OLIVEIRA, P. S. R. DE; MESQUITA, E. E.; BERNARDI, T. C.; VOGT, A. S. L. Características produtivas, estruturais e bromatológicas dos capins Tifton 85 e Piatã e do feijão-guandu cv. Super N, em cultivo singular ou em associação. **Ciência Rural**. Santa Maria, v.42, n.5, p.862-869, 2012.

OLIVEIRA NETO, D. H. Necessidade hídrica, função de resposta e qualidade da beterraba (*Beta Vulgaris* L.) sob diferentes lâminas de irrigação e coberturas do solo em sistema orgânico de cultivo. Seropédica, 2009. 107f. Dissertação. (Mestrado em Fitotecnia) -Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

OLIVEIRA, M. D.; PEREIRA, O. G.; GARCIA, R.; OBEID, J. A.; CECON, P. R.; MORAES, S. D.; SILVEIRA, P. D. Rendimento e valor nutritivo do capim-tifton 85 (*Cynodon spp.*) em diferentes idades de rebrota. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa, v. 29, n. 6, p. 1949-1960, 2000.

OLIVEIRA, V. S.; MORAIS, J. A. S.; FAGUNDES, J. L.; LIMA, I. G. S.; SANTANA, J. C. S.; SANTOS, C.B. Efeito da irrigação na produção e qualidade de pastagens durante o período da seca. **Revista Científica de Medicina Veterinária** - Ano XIV Número 26 – Janeiro de 2016 – Periódico Semestral.

OLIVEIRA, A.P.P.; RISSIELLO, R.O.P.; GALZERANO, L.; COSTA JÚNIOR, J.B.G.; SILVA, R.P.; MORENZ, M.J.F. Respostas do capim-Tifton 85 à aplicação de nitrogênio: cobertura do solo, índice de área foliar e interceptação da radiação solar. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.62, n.2, p.429-438, 2010.

PEDREIRA, C. G. S.; SILVA, V. J. DA; GUIMARÃES, M. S.; PEQUENO, D. N. L.; TONATO, F. Efeitos de períodos de descanso fixo e variável no acúmulo de forragem e estrutura do dossel de capim-bermuda 'Jiggs' e 'Tifton 85' sob pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v. 53, n. 1, p. 113-120, 2018.

PEREIRA, O. G.; ROVETTA, R.; RIBEIRO, K. G.; SANTOS, M. E. R.; FONSECA, D. D.; CECON, P. R.; Crescimento do capim-tifton 85 sob doses de nitrogênio e alturas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa, v. 41, n. 1, p. 30-35, 2012.

PEREIRA, O. G.; ROVETTA, R.; RIBEIRO, K. G.; SANTOS, M. E. R.; FONSECA, D. D.; CECON, P. R. Características morfogênicas e estruturais do capim-tifton 85 sob doses de nitrogênio e alturas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa, v. 40, n. 9, p. 1870-1878, 2011.

PINHEIRO, V. D. Viabilidade econômica da irrigação de pastagem de capim tanzânia em diferentes regiões do Brasil. 2002. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

PREMAZZI, L. M.; MONTEIRO, F. A.; OLIVEIRA, R. F. de. Crescimento de folhas do capim-bermuda tifton 85 submetido à adubação nitrogenada após o corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa, v. 40, n. 3, p. 518-526, 2011.

QUARESMA, J. P. DE S., ALMEIDA, R. G. DE; ABREU, J.G. DE; CABRAL, L. DA S., OLIVEIRA, M. A. DE; CARVALHO, D. M. G. de, Produção e composição bromatológica do capim-tifton 85 (*Cynodon spp.*) submetido a doses de nitrogênio. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v. 33, n. 2, p. 145-150, 2011.

REIS, Ricardo Andrade; MOREIRA, Andréia Luciane. Conservação de forragem como estratégia para otimizar o manejo das pastagens. FCAV/UNESP, Jaboticabal. Disponível em: <<http://www.fcav.unesp.br/>>, Acesso em: out, 2017.

RIBEIRO, K. G.; PEREIRA, O. G. Produtividade de matéria seca e composição mineral do capim-Tifton 85 sob diferentes doses de nitrogênio e idades de rebrotação. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 4, p. 811-816, 2011.

RODRIGUES, M.; RABÊLO, F. H.S.; BERNARDI, D.B.; LANGE, A. Análise

econômica de consórcios de *Brachiaria brizantha* com culturas graníferas anuais voltados para a recuperação de pastagens na Amazônia. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**. Recife, v.10, n.1, p.82-90, 2015.

RUVIARO, C.; LAZZERI, A. B.; THOMAZ, H. A. S.; DE OLIVEIRA, Z. B. Adubação nitrogenada para maximização da produção do capim elefante paraíso irrigado. **Irriga**, Botucatu, v. 13, n. 1, p. 26-35, 2008.

SANCHES, A. C.; GOMES, E. P.; RICKLI, M. E.; FRISKE, E.; FASOLIN, J. P. Productivity and nutritive value of Tifton 85 in summer, with and without irrigation under different Nitrogen doses. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.37, n.2, p.246-256, 2017.

SANTOS, E. M.; ZANINE, A. M.; FERREIRA, D. J.; OLIVEIRA, J. S.; PENTEADO, D. C. S.; PEREIRA, O. G. Inoculante ativado melhora a silagem de capim tanzânia (*Panicum maximum*). **Archivos de Zootecnia**, v. 57, n. 217, p. 35-42, 2008.

SARMENTO, P.; NASCIMENTO, R. C. do; MARTINS, A. T.; CRUZ, M. C. P. da; FERREIRA, M. E. Nutrientes limitantes ao desenvolvimento do capim-tifton 85 em Argissolo Vermelho-Amarelo. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 63, n. 1, p. 11-18, 2006.

SILVA, D.J; QUEIROZ, A.C. **Análises de Alimentos: (métodos químicos e biológicos)**. 3 ed., Viçosa: Imprensa Universitária.2002.235 p.

TAFFAREL, L. E.; MESQUITA, E. E.; CASTAGNARA, D. D.; RABELLO DE OLIVEIRA, P. S.; OLIVEIRA, N. T. E. D., GALBEIRO, S., & COSTA, P. B. Produção de matéria seca e valor nutritivo do feno do tifton 85 adubado com nitrogênio e colhido com 35 dias. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.15, n.3, p.544-560, 2014

THORNTON, C.W.; MATHER, J.R. **The water balance**. New Jersey: Centerton, 1955. 104p.

VILELA, D.; PAIVA, P. D. A.; LIMA, J. D.; CARDOSO, R. D. Morfogênese e acúmulo de forragem em pastagem de *Cynodon dactylon* cv. coastcross em diferentes estações de crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa, v. 34, n. 6, p. 1891-1896, 2005.