



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS  
CÂMPUS DE ARAGUAÍNA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**JOSUÉ RIBEIRO ALENCAR**

**ESTRATÉGIAS DE MANEJO DE PASTO E FORRAGEIRAS PARA SOLOS COM  
RISCO DE ENCHARCAMENTO**

Araguaína/TO  
2021

**JOSUÉ RIBEIRO ALENCAR**

**ESTRATÉGIAS DE MANEJO DE PASTO E FORRAGEIRAS PARA SOLOS COM  
RISCO DE ENCHARCAMENTO**

Monografia apresentada à UFT – Universidade Federal do Tocantins – Campus Universitário de Araguaína, Curso de zootecnia para obtenção do título de grau de Bacharel em zootecnia, sob orientação do Prof. Dr. José Geraldo Donizetti dos Santos.

Orientador: Prof. Dr. José Geraldo Donizetti dos Santos.

Araguaína/TO  
2021

## FICHA CARTOGRÁFICA

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

---

A368e Alencar, Josué Ribeiro .

Estratégias de manejo de pasto e forrageiras para solos com risco de encharcamento.. / Josué Ribeiro Alencar. – Araguaína, TO, 2021.

29 f.

Monografia Graduação - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Araguaína - Curso de Zootecnia, 2021.

Orientador: José Geraldo Donizetti dos Santos

1. Solos encharcados. 2. Pecuária. 3. Alagamento. 4. Estresse hídrico. I. Título

**CDD 636**

---

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

**Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).**

## FOLHA DE APROVAÇÃO

### ESTRATÉGIAS DE MANEJO DE PASTO E FORRAGEIRAS PARA SOLOS COM RISCO DE ENCHARCAMENTO

Monografia apresentada à UFT – Universidade Federal do Tocantins – Campus Universitário de Araguaína, Curso de zootecnia para obtenção do título de grau de Bacharel em zootecnia, sob orientação do Prof. Dr. José Geraldo Donizetti dos Santos.

Data de aprovação: 09/12/2021

Banca Examinadora:



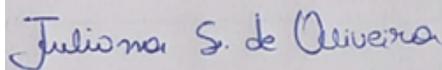
---

Prof. Dr. José Geraldo Donizetti dos Santos, UFNT



---

Prof. Dr. João Vidal de Negreiros Neto, UFNT



---

Ma. Juliana Silva de Oliveira

Araguaína, 2021

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente eu agradeço a Deus que até aqui me ajudou, me proporcionou muitas bênçãos, força e saúde para superar os obstáculos, não somente na minha vida como universitário, mas durante toda minha vida, nos momentos tristes e alegres em que vivi, pude contar com Ele, que ouvia minhas orações e suplicas, que nunca me desamparou.

A minha família, meus pais João Duarte de Alencar e Elizângela Ribeiro da Silva de Alencar, que sempre me apoiaram e me ensinaram a ser o que sou hoje, me guiando nos caminhos em que eu deveria andar, me auxiliando sempre e me dando forças que mesmo estando longe geograficamente, sempre se fizeram presente me dando o apoio necessário para vencer as adversidades da vida acadêmica, também gostaria de agradecer a minha avó Júlia Duarte e aos demais parentes por me acolherem e demonstrarem amor e cuidado durante a minha formação nessa cidade.

Ao Prof. Dr. José Geraldo Donizetti dos Santos pela oportunidade da orientação, pela amizade, paciência e incentivo. Aos integrantes da banca avaliadora Dr. João Vidal de Negreiros Neto, a Ma. Juliana Silva de Oliveira e ao Dr. Elcivan Bento da Nóbrega, pela disponibilidade.

A esta universidade, com todo seu corpo docente, que me ajudaram na minha formação.

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

## RESUMO

Os Solos que sofrem alagamento ou encharcamento são um problema que pode ser encontrado em várias regiões brasileira com atividade pecuária. O encharcamento pode ocasionar sérios prejuízos, caso não seja tratado de forma adequada, pois pastagens que estão em situações onde há o estresse por excesso de água podem ter sua capacidade de desenvolvimento e longevidade reduzidas. Por esse motivo tem sido cada vez mais importante compreender como se dá o comportamento desse tipo de solo e das forrageiras sob esta condição. Mesmo com poucos estudos voltados a essa problemática no Brasil, ainda assim existem estratégias presentes para obter um resultado satisfatório na área. Por isso entender o tipo de solo, suas características e saber que espécie de gramínea utilizar para que consiga resultados satisfatórios na pecuária se torna uma atividade de extrema importância, ou seja, cada espécie ou variedade forrageira tem suas necessidades fisiológicas específicas para o fim da obtenção da produtividade. Em razão disso houve a necessidade de se estudar possibilidades de como se pode amenizar os prejuízos em solos que estão sujeitos a essa problemática, apresentando algumas estratégias, como a adubação do solo e também a escolhas de gramíneas que são resistentes ao encharcamento do solo, buscando auxiliar na hora da tomada de decisão dentro da propriedade.

**Palavras-chaves:** Alagamento, pecuária, estresse, prejuízos.

## ABSTRACT

Soils that suffer flooding or waterlogging are a problem that can be found in several Brazilian regions with livestock activity. Flooding can cause serious damage if not properly treated, because pastures that are in situations where there is stress from excess water can have their development capacity and longevity reduced. For this reason, it has become increasingly important to understand how this type of soil and forage plants behave under this condition. Even with few studies focused on this problem in Brazil, there are still strategies present to obtain a satisfactory result in the area. Therefore, understanding the type of soil, its characteristics, and knowing which species of grass to use in order to achieve satisfactory results in livestock raising becomes an activity of extreme importance, that is, each species or variety of forage has its specific physiological needs in order to obtain productivity. Because of this, there was a need to study possibilities of how to mitigate the losses in soils that are subject to this problem, presenting some strategies, such as soil fertilization and also the choice of grasses that are resistant to flooding of the soil, seeking to assist in the time of decision making within the property.

**Key-words:** Flooding, livestock, stress, damage.

## LISTA DE TABELAS:

<b>Tabela 1.</b> Interpretação dos resultados da análise de fósforo no solo, na profundidade de 0 a 20 cm, extraído pelo método Mehlich-1, para três grupos de exigência das forrageiras, para a fase de estabelecimento.....	11
<b>Tabela 2.</b> Recomendação de adubação fosfatada para o estabelecimento de pastagens em decorrência da análise do solo e da exigência das espécies forrageiras.....	11
<b>Tabela 3.</b> Recomendação de adubação potássica para o estabelecimento de pastagens em sistemas de três níveis tecnológicos, considerando a disponibilidade de potássio.....	12
<b>Tabela 4.</b> Redução percentual média, causada pelo alagamento do solo, em diferentes parâmetros morfofisiológicos de três espécies de Brachiaria.....	14

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>10</b>
<b>3</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>10</b>
<b>3.1</b>	<b>Fisiologia das plantas que toleram o alagamento e encharcamento do solo.....</b>	<b>13</b>
<b>3.2</b>	<b>Capins tropicais suportam solos alagados.....</b>	<b>14</b>
<b>3.3</b>	<b>Alternativas de forrageiras para solos encharcados no Brasil.....</b>	<b>16</b>
<b>3.4</b>	<b>Espécies menos exploradas.....</b>	<b>20</b>
<b>4</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>25</b>
<b>5</b>	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>26</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A pecuária brasileira tem uma grande relevância quando se trata da economia do país, o que acarreta numa grande problemática pois, se torna necessário uma atenção maior para que sejam evitadas perdas na produção. Neste contexto, normalmente a baixa fertilidade natural dos solos tropicais é a principal limitação para altas produtividades das pastagens, mas outro fator também merece destaque, o alagamento e/ou encharcamento, comum em algumas importantes regiões produtoras, a exemplo das planícies como a pantaneira, Ilha do Bananal e Ilha do Marajó, dentre outras (DIAS-FILHO). Esta categoria de solo mal drenado é comum de se ver inserido na pecuária nacional, o que dificulta na produção animal a pasto, então por esse motivo tem sido cada vez mais importante compreender como se dá o comportamento desse tipo de solo e forrageiras.

Poucos são os estudos voltados para essa problemática, mesmo o encharcamento sendo um fator limitante para as gramíneas (DIAS-FILHO e CARVALHO, 2000). A água excedente no solo ocasionará restrição na troca dos gases entre a planta e o ambiente (ARMSTRONG et al. 1994; KOZLOWSKI, 1997; LIAO e LIN, 2001), fazendo assim com que limite o crescimento da planta, pela falta de energia, nutrientes e O<sub>2</sub> absorvidos pelas raízes. Existem solos que tem como característica absorver e reter mais a água do que outros, e isso se deve a sua porosidade, que interferem diretamente nesse caso. Quando se fala de porosidade do solo, essa característica é expressa em duas classes; “grandes poros” (macro) e “pequenos poros” (micro). Kiehl (1979) faz a classificação seguinte: poros maiores que 0,06mm de diâmetro são classificados como macroporos, e poros menores que 0,06mm são classificados como microporos. Diferente de Richards (1965), que determinou 0,05mm de diâmetro para separar entre macro e microporos. Esta relação entre macro e microporos é muito importante para o entendimento e manejo adequado de cada tipo de solo.

Tendo esses conhecimentos pode-se realizar estratégias de manejo, fazer escolhas adequadas de pastagens. Existem variedades de pastagens para diversas ocasiões que possam ocorrer, por isso se torna necessário saber qual se encaixaria melhor no meio, qual pastagens seria mais resistente a tal estresse.

O objetivo deste trabalho foi fazer uma revisão de literatura sobre o manejo de solos e forrageiras submetidos à condição de encharcamento, de modo a subsidiar o adequado uso desses solos sob pastagem.

## **2. MATERIAIS E MÉTODOS**

Esse trabalho foi realizado por meio de pesquisas feitas no Google acadêmico, Scielo e CAPES, relacionadas sobre o assunto, pesquisas por meio de artigos, trabalhos, livros e vídeos que abordassem sobre pastagens resistentes a solos que sofrem casos de alagamentos temporários ou permanentes.

O método utilizado foi; encontrar e escolher trabalhos que fossem realizados objetivando o assunto de modo profundo, didático e claro para maior compreensão de como deve ser efetuado o serviço em áreas suscetíveis a encharcamento ou alagamento, sempre com o objetivo de como realizar o manejo das pastagens para esse determinado tipo do solo.

## **3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

A estrutura do solo é constituída por frações orgânicas e minerais, onde: A fração mineral é advinda do intemperismo realizado de natureza física, química e biológica sobre as rochas, que vão originar partículas de diferentes tamanhos. A escala de classificação quanto a granulometria é da seguinte forma: Areia fina de 0,05- 0,2 mm; o silte 0,002 - 0,05 mm e a argila < 0,002 mm de diâmetro; já a fração orgânica é resultante das deposições biológicas de plantas, animais e microrganismos (PIMENTA, 2004).

A retenção de água no solo está diretamente ligada à sua porosidade. Há diferença entre os tipos de solos, solos argilosos apresentam uma maior retenção de água quando comparados a solos arenosos, isso pelo fato de apresentarem mais microporos e em solos arenosos mais macroporos. Solos que tem essa característica correm sérios riscos ao encharcamento, caso seja acometido por uma quantidade excessiva de água, onde os poros ficam saturados, diminuindo assim os espaços aéreos do solo como diz Pimenta (2004) em seu estudo sobre água no solo.

É extremamente relevante entender que em solos que têm maior capacidade de retenção de água, esses terão algumas dificuldades, como por exemplo a anoxia (ausência ou diminuição da oxigenação) ou hipoxia (aumento demasiado de oxigenação) que serão sofridas pelas raízes de plantas inundadas, ocasionando numa baixa de O<sub>2</sub> (LIAO e LIN 2001). Isto proporciona uma queda na produção de ATP, tomando como consequência uma redução no desenvolvimento geral da planta. Por isso torna-se importante a escolha da espécie forrageira

que será instalada, pois aquelas que são sensíveis a solos encharcados, terão maiores danos e baixa produtividade Dias-Filho (2006).

As raízes dos vegetais são totalmente aeróbicas, portanto, necessitam de oxigênio para ter um bom desenvolvimento (VISSER et al.1996). Então o que se pode entender é que em solos que sofrem encharcamento e/ou alagamento vão limitar nas trocas gasosas entre a planta e o ambiente. Por conta disso, em alguns casos, existem plantas que desenvolvem raízes adventícias, que são raízes que surgem a partir dos caules e exercem o papel de aumentar a área de contato entre raiz e meio ambiente, favorecendo em parte na troca de gases, nutrientes e água.

Solos que estão sujeitos ao encharcamento sofrem algumas mudanças químicas, pela ausência de oxigênio, o que favorece microrganismos anaeróbicos. Para a realização do manejo do solo é necessário ter o conhecimento sobre o solo trabalhado, executando as análises do solo, feita por um laboratório especializado. O estudo realizado no solo pelo laboratório entregará a análise de saturação por bases que é um indicativo muito importante no manejo do solo por apresentar características necessária a ser realizadas para o melhor manejo. A correção da acidez e ajuste do pH do solo se dá pelo processo de calagem, que deve ser realizada com antecedência ao plantio de acordo com a umidade e temperatura da região, onde, em regiões quentes e úmidas, podem acelerar algumas reações. Para atingir o objetivo, é necessário que seja feita de forma ideal a aplicação do calcário. Para auxiliar a quantidade de calcário a ser aplicado ao solo é estabelecido pelo cálculo de necessidade de calagem (NC).

$NC = (V2 - V1) \times T / PRNT$ , onde:

**V2** = saturação por bases esperada, expressada em %;

**V1** = saturação por bases atual do solo, expressada em %;

**T** = capacidade de troca de cátions do solo (S + H + Al);

$V1 = (PRNT \times S) / T$

**S** = soma de bases trocáveis (Ca + Mg + K) em cmolc/dm<sup>3</sup>;

**PRNT** = Poder Relativo de Neutralização Total do calcário a ser aplicado (encontrado na embalagem do calcário).

A adubação também é de extrema importância, adubação de pré-plantio caso não haja uma forragem estabelecida no local, adubação de manutenção, onde é usado as adubações com nitrogênio (N), fósforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) e potássio (K<sub>2</sub>O). Para auxiliar no estabelecimento das pastagens na área, existem algumas tabelas. Na tabela 1, vemos o nível de disponibilidade de fósforo no

solo, de acordo com o teor de argila, e também pela exigência da forrageira. Com os resultados da tabela 1, utilizamos então a tabela 2, que nos mostra a quantidade que deve ser aplicada no solo. Já a tabela 3, auxilia na aplicação potássica no solo, mostrando a quantidade de K<sub>2</sub>O que deverá ser aplicada no solo.

**Tabela 1.** Interpretação dos resultados da análise de fósforo no solo, na profundidade de 0 a 20 cm, extraído pelo método Mehlich-1, para três grupos de exigência das forrageiras, para a fase de estabelecimento.

Teor de argila (%)	Disponibilidade de fósforo			
	Muito baixa	Baixa	Média	Adequada
<b>Espécies pouco exigentes</b>				
<b>Teor de fósforo no solo – mg/dm<sup>3</sup></b>				
≤ 15	0 a 3,0	3,1 a 6,0	6,1 a 9,0	>9,0
16 a 35	0 a 2,5	2,6 a 5,0	5,1 a 7,0	>7,0
36 a 60	0 a 1,5	1,5 a 3,0	3,1 a 4,5	>4,5
>60	0 a 1,0	1,1 a 1,5	1,6 a 2,0	>2,0
<b>Espécies exigentes</b>				
<b>Teor de fósforo no solo – mg/dm<sup>3</sup></b>				
≤ 15	0 a 5,0	5,1 a 10	10,1 a 15,0	>15,0
16 a 35	0 a 4,0	4,1 a 8,0	8,1 a 12,0	>12,0
36 a 60	0 a 2,0	2,1 a 4,0	4,1 a 6,0	>6,0
>60	0 a 1,0	1,1 a 2,0	2,1 a 3,0	>3,0
<b>Espécies muito exigentes</b>				
<b>Teor de fósforo no solo – mg/dm<sup>3</sup></b>				
≤ 15	0 a 6,0	6,1 a 12,0	12,1 a 21,0	>21,0
16 a 35	0 a 5,0	5,1 a 10,0	10,1 a 18,0	>18,0
36 a 60	0 a 3,0	3,1 a 5,0	5,1 a 10,0	>10,0
>60	0 a 2,0	2,1 a 3,0	3,1 a 5,0	>5,0

Fonte: Adaptada de: Sousa et al. (2001).

**Tabela 2.** Recomendação de adubação fosfatada para o estabelecimento de pastagens em decorrência da análise do solo e da exigência das espécies forrageiras

Teor de argila (%)	Disponibilidade de fósforo			
	Muito baixa	Baixa	Média	Adequada
<b>Espécies pouco exigentes</b>				
<b>Kg/há de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> a aplicar</b>				
≤ 15	40	30	20	0
16 a 35	60	45	30	0
36 a 60	90	70	45	0
>60	120	90	60	0
<b>Espécies exigentes</b>				
<b>Kg/há de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> a aplicar</b>				
≤ 15	70	55	35	0
16 a 35	90	70	45	0
36 a 60	140	105	70	0
>60	180	135	90	0
<b>Espécies muito exigentes</b>				
<b>Kg/há de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> a aplicar</b>				
≤ 15	80	50	40	0
16 a 35	120	75	60	0
36 a 60	180	120	90	0
>60	240	150	120	0

Fonte: Adaptado de: Vilela et al. (2002).

**Tabela 3.** Recomendação de adubação potássica para o estabelecimento de pastagens em sistemas de três níveis tecnológicos, considerando a disponibilidade de potássio.

Nível tecnológico	Disponibilidade de K, mmolc/dm <sup>3</sup>		
	<1,0	1,1 – 1,8	>1,8
<b>K<sub>2</sub>O, Kg/ha</b>			
Baixo	20	0	0
Médio	40	20	0
Alto	60	30	0

Fonte: Adaptado de: Cantarutti et al. (1999).

### 3.1 Fisiologia das plantas que toleram o alagamento e encharcamento do solo

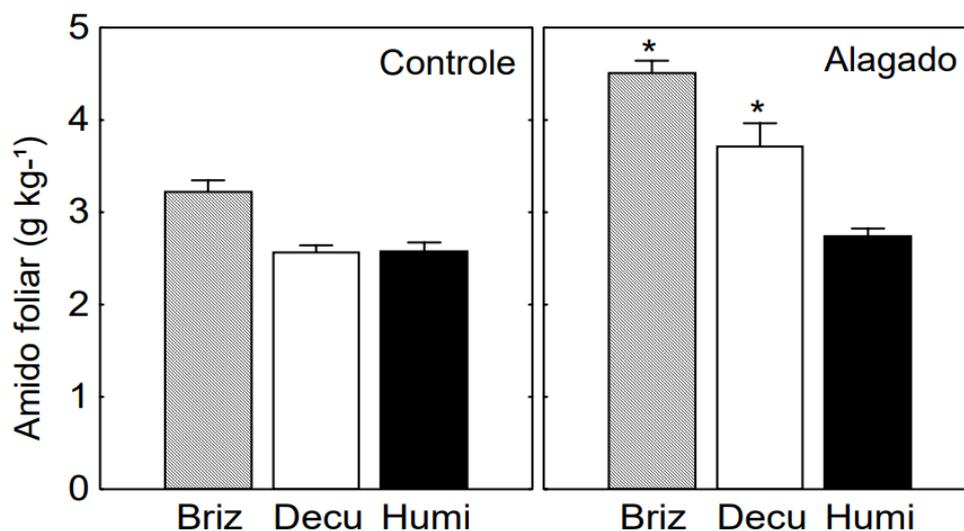
Os vegetais que estão sujeitos a esse tipo de situação, apresentam algumas características para obter um melhor funcionamento, se adaptam para obterem um melhor aproveitamento de recursos para seu desenvolvimento (ARMSTRONG et al., 1994). Plantas que desenvolvem essa habilidade de se adaptar ao meio encharcado conseguem modificar a sua fisiologia, como por exemplo seus estômatos, taxa fotossintética, taxa de crescimento e renovação foliar e etc. (CHAPIN III et al. 1993). Isto permite que a planta possa se manter

adequadamente e sobreviver, podendo se adaptar a cada tipo específico de estresse em que a planta está sendo acometida. Normalmente as plantas desenvolvem algumas alterações anatômicas nas suas folhas, caules e raízes, que vão ser importantes para a sua sobrevivência. Estudos realizados por Dias-filho (2002); Baruch (1994a) mostram que plantas tolerantes a esse tipo de estresse hídrico, podem estar habilitadas a realizar crescimento e modificação no padrão de aquisição de carbono para aumentar a distribuição de O<sub>2</sub> nas raízes.

### **3.2 Capins tropicais suportam solos alagados.**

Ainda são encontrados poucos estudos que abordem a maneira que o capim age em solos que sofrem alagamentos ou encharcamentos. Porém Baruch (1994a, 1994b) estudou as respostas de quatro capins tropicais, sujeitos ao alagamento, (*Brachiaria mutica*, *Hyparrhenia rufa*, *Andropogon gayanus* e *Echinochloa polystachya*). Nesses estudos foi constatado que as espécies que são naturais de locais alagados (*Brachiaria mutica* e *Echinochloa polystachya*) apresentam estruturas que são capazes de suportar o alagamento, como ter raízes adventícias e tecidos aerenquimáticos que vão permitir com que tenham uma maior troca de gases na planta. No entanto, as plantas que não são adaptadas ao meio alagado (*Hyparrhenia rufa*, *Andropogon gayanus*), apresentaram a característica de fechar rapidamente seus estômatos, fazendo com que haja uma redução na taxa fotossintética e uma baixa condução estomática, sendo mais agravado no *A. gayanus*.

Em estudo realizado Dias-Filho e Carvalho (2000), comparando três espécies de *Brachiaria*, sendo a taxa diária de alongação foliar o parâmetro usado como indicador de tolerância dos capins ao alagamento. Estes autores verificaram que a taxa de alongação foliar de *B. brizantha* cv. *marandu* foi reduzida significativamente, enquanto que na *B. decumbens* e *B. humidicola* não foi possível detectar diferenças entre tratamentos, como mostra na figura 1. O esclarecimento para esse acontecimento é de que as plantas que conseguem suportar o alagamento, essas teriam a menor necessidade de carboidratos nas raízes, ocasionado pela diminuição no crescimento e também no metabolismo dessas estruturas. No mesmo estudo também foi demonstrado que o capim-marandu apresenta uma baixa tolerância ao alagamento, a *B. decumbens* com tolerância média e com a maior tolerância a *B. humidicola* (tabela 4).



**Figura 1.** Conteúdo de amido nas folhas de *Brachiaria brizantha* cv. *Marandu* (Briz), *B. decumbens* (Decu) e *B. humidicola* (Humi), sob alagamento do solo (Alagado) e capacidade de campo (Controle). Dados são média + erro padrão. Avaliação feita seis dias após o início do alagamento do solo.

Asterisco indica que a diferença entre tratamentos foi estatisticamente significativa para aquela espécie em particular.

Fonte: Dias-Filho, M. B. (dados não publicados).

**Tabela 4.** Redução percentual média, causada pelo alagamento do solo, em diferentes parâmetros morfofisiológicos de três espécies de *Brachiaria*.

Parâmetro	<i>B. brizantha</i>	<i>B. decumbens</i>	<i>B. humidicola</i>
Fotossíntese	89	52	0
TCR	51	52	19
Produção de raízes	72	53	53
Produção total	42	1	15
N folha	30	0	2
K folha	23	22	12

Fonte: Dias-Filho & de Carvalho (2000); Dias-Filho, M.B (dados não publicados)

TCR= Taxa de crescimento relativo.

N folha= Teor de nitrogênio nas folhas

K folha= Teor de potássio nas folhas

### 3.3 Alternativas de forrageiras para solos encharcados no Brasil.

No Brasil são utilizadas várias espécies de forrageiras, que são tolerantes ao encharcamento do solo e embora não sejam oriundas da América Tropical, muitos estudos vêm sendo realizados no nosso território visando a utilização dessas gramíneas nessas áreas. Estudos realizados nas várzeas amazônicas, foi identificado que algumas espécies forrageiras que são adaptadas às inundações periódicas, podem ser exploradas de forma econômica e com a preservação do meio ambiente (NASCIMENTO e HOMMA,1984). Na Ilha do Marajó também foi observado que os búfalos apresentaram melhores índices zootécnicos, em razão da sua melhor adaptação ao pastejo em áreas alagadas, consumindo, durante o ano todo, pastagens de boa qualidade nutricional, dentre estas forrageiras destacam-se:

#### ***Brachiaria humidicola* (quicuío-da-amazônia):**

É uma gramínea originária do leste e sudeste da África tropical, onde ocorre naturalmente em áreas relativamente úmidas. Sua introdução no Brasil foi feita em 1965 através de material vegetativo procedente da Universidade da Flórida, um capim rústico, resistente a pisoteio, tolerante a baixas fertilidades, a encharcamentos periódicos, que pode ser propagado por sementes e também vegetativamente (DIAS-FILHO e CARVALHO, 2000). Capim muito utilizado na Amazônia, porém de baixa digestibilidade, baixa palatabilidade, também é um capim hospedeiro de cigarrinhas mesmo sendo tolerante a elas.



***Brachiaria humidicola***. (fonte: google imagens)

***Setaria anceps* (*Setaria sphacelata*) (capim-setária):**

Faz parte de um grupo de espécies de gramíneas do gênero *Setaria* Beauv. conhecido na Austrália como “complexo setária” (HACKER & JONES 1969). Capim indicado para solos úmidos de baixadas, com alta resistência a cigarrinha, média digestibilidade e palatabilidade, quanto a fertilidade do solo pode ser de baixa, média e alta fertilidade, com baixa resistência a acidez do solo, esse capim apresenta um alto teor de oxalato que pode acarretar problemas em animais ruminantes.



*Setaria anceps*. (fonte: google imagens)

***Brachiaria mutica* (capim-angola, bengo):**

É uma gramínea estolonífera, perene com estolões compridos (2 a 5 m), colmos ascendentes, chegando a 1,5 metros de altura, os quais enraízam em seus nós. Os colmos são ocos, glabros e verdes com manchas arroxeadas. A espécie é nativa da África e introduzida no Brasil provavelmente, há mais de 100 anos. Cresce como espécie espontânea em áreas úmidas ou alagadas da Amazônia, notadamente nas margens de igarapés, barragens e lagoas. Suas lâminas foliares são glabras, largas e planas (8 a 20 mm) e longas (10 a 30 cm) apresentando o ápice agudo, podendo ocasionalmente apresentar pilosidades. Os nós são pilosos e brancos, bainhas estriadas, geralmente bem pilosas junto aos nós e coberta de pelos longos, brancos e duros, tornando a superfície áspera dando um aspecto aveludado. Capim de excelente adaptação a solos encharcados e é estolonífero, sendo multiplicado apenas por mudas, pois suas sementes são inviáveis (COSTA, 2003; HADDADE et al. 2002; MORAES et al. 2001).



*Brachiaria mutica*. (fonte: google imagens)

***B. mutica x B. arrecta* (capim-tangola):**

O híbrido natural é uma gramínea agressiva de clima tropical quente e úmido, com propagação vegetativa, adaptada a solos pouco férteis, que pode ser utilizado tanto para locais secos quanto para locais úmidos (DIAS FILHO, 2005). Este capim possui dois pontos negativos principais que são o risco de intoxicação leve, sendo bem menor que a gerada pelo capim tanner-grass, além disso é susceptível ao *Blissus antillus*, conhecido como percevejo-das-gramíneas (DIAS FILHO, 2005).



*B. mutica x B. arrecta*. (fonte: google imagens)

***Brachiaria arrecta* (capim tanner-grass):**

Capim muito popular pela sua agressividade e alta tolerância ao encharcamento. Capim que tem sua propagação por mudas, foi uma espécie proibida no Brasil por constatar que o capim poderia causar intoxicação dos animais que possam o pastejar, também é hospedeiro de *Blissus leucopterus*, um percevejo considerado uma praga em algumas culturas como de milho

e arroz (ARONOVICH & ROCHA, 1985). porém um estudo realizado por Valério (2000) diz que: *B. leucopterus* nunca aconteceu no Brasil, mas sim *B. antillus* que aparentemente não causa danos a culturas. No estado do Acre o capim tanner-grass está sendo aplicado em áreas em que o capim-marandu está morrendo, por ser pouco adaptado (capim-marandu) em solos drenagem ruim.



*Brachiaria arrecta*. (fonte: google imagens)

***Hemarthria altissima* (capim-mimoso-de-talo, hemártria):**

Capim introduzido no Brasil na década de 60 no município de Matão-SP, vegeta de forma moderada em locais de secas estacionais, mas tem a preferência de solos de baixadas úmidas onde revela todo o seu potencial produtivo. Sua propagação é apenas vegetativa por conta de suas baixas produções de sementes para o plantio. Capim tolerante a temperaturas baixas, com grande variabilidade genética, além de amplas diferenças morfológicas. Além disso é o capim que tem sido utilizado como uma importante alternativa de forragem para a alimentação animal, que se destaca pelo rápido estabelecimento e alto potencial forrageiro (FLARESSO et al., 2001, HANISCH & MEISTER, 2009). Resiste bem às baixas temperaturas e ao alagamento temporário.



*Hemarthria altissima*. (fonte: google imagens)

***Panicum repens* (grama-castela, capim-furachão):**

Capim originário do sul da Europa, propagado por sementes e também vegetativo por meio dos rizomas. Esta forrageira, tolera bem o alagamento dos solos. Um estudo realizado por (SERENO et al. 2000); apontou que nesse capim apresentou um teor médio de proteína elevado, com 8,7%, considerado adequado para as condições locais do Pantanal. Trabalhos realizados por volta da década de 90 nas regiões do Pantanal Sul-Mato-Grossense, relatou que este capim foi importante na alimentação do cavalo Pantaneiro (SANTOS et al. 1993).



*Panicum repens*. (fonte: google imagens)

### **3.4 Espécies menos exploradas**

Existem também outras opções de forrageiras que não são bastante utilizadas, estas se destacam no meio como forrageiras importantes em regiões úmidas. Espécies que podem ser usadas em áreas que são propícias ao encharcamento. A maioria dessas forrageiras são principalmente capins, que podem ser encontradas no Baixo Amazonas, em áreas alagadas da Ilha do Marajó e no Pantanal mato-grossense. Ainda que esses capins sejam bem importantes nesses locais, não há muito estudo voltado a eles, porém pela sua importância na região é interessante por fazer parte da base alimentícia do gado local. A seguir alguns desses capins tolerantes ao estresse hídrico (DIAS-FILHO, 2006).

***Axonopus purpusii* (capim-mimoso):**

É considerado uma das forrageiras mais importantes na alimentação do gado no Pantanal (ALLEM & VALLS, 1987; SANTOS et al., 2002b), que também podem ser encontradas nas regiões de savana e na Ilha do Marajó. (CAMARÃO e SOUZA FILHO, 1999; ROCHA e SECCO, 2004). Essa espécie é adaptada em solos arenosos, porém tolerante ao alagamento temporário, pois ao permanecer submersa poderá acarretar na morte da planta, mas logo ao secar o solo a forragem reaparece por meio da germinação das suas sementes.



***Axonopus purpusii*.** (fonte: google imagens)

***Echinochloa polystachya* (canarana verdadeira):**

Capim nativo da América tropical, sendo o capim mais consumido nas várzeas do Baixo Amazonas, alta capacidade de produção de biomassa (PIEDADE et al., 1991), Apesar de tolerar alagamentos, quando submetido ao estresse contínuo pode haver redução na produtividade (COSTA, 2004), tem grande capacidade de produção de biomassa (PIEDADE et al. 1991), e é um capim propagado por mudas.



*Echinochloa polystachya*. (fonte: google imagens)

***Echinochloa pyramidalis* (canarana erecta-lisa):**

Capim nativo da África, que vem sendo bem adaptado em solos da região da Ilha do Marajó sendo pastejado por bovinos e bubalinos. Por ser um capim que tem baixo poder germinativo, é propagado vegetativamente (CAMARÃO et al. 2003).



*Echinochloa pyramidalis*. (fonte: google imagens)

***Hymenachne amplexicaulis* (capim-rabo-de-rato, capim-de-capivara):**

Capim originado na América do Sul e América Central, sendo um dos principais capins que compõem as ilhas flutuantes da Amazônia (Camarão et al., 2003). É comum em locais encharcados ou que sofrem algum período de inundação, uma gramínea que tem um

crescimento agressivo, e por esse fato é considerado uma planta invasora muito problemática em alguns países como EUA e Austrália que a introduziram em suas áreas alagadas.



*Hymenachne amplexicaulis*. (fonte: google imagens)

***Leersia hexandra* (andrequicé; capim-pomonga, arrozinho):**

Capim originado na América Tropical, muito importante nas várzeas amazônicas e também no Pantanal, apresenta valor nutritivo e produtividade satisfatórias (CAMARÃO et al., 2003; CAMARÃO & SOUZA-FILHO, 1999; SANTOS et al., 2002c). Diferente das outras espécies que são hidrófilas, essa gramínea apresenta uma tolerância maior à períodos mais longos de umidade baixa no solo. (ALLEM & VALLS, 1997).



*Leersia hexandra*. (fonte: google imagens)

***Luziola spruceana* (capim-uamã):**

Também originado na América Tropical, que apresenta uma importância relativamente alta na Amazônia brasileira, se torna um pouco persistente, por aparecer apenas após o final do período de cheia dos rios. Um estudo realizado por Camarão & Rodrigues Filho (2000),

realizando o uso do capim na dieta de bubalino Baio, nos meses de junho, agosto, outubro, dezembro e fevereiro, detectou um maior consumo durante o período seco e uma queda no consumo no início das cheias dos rios.



*Luziola spruceana*. (fonte: google imagens)

***Panicum laxum* (capim-taboquinha, grama-do-carandazal):**

Capim que é originado na América tropical, que é comum em áreas de savanas mal drenadas, que podem permanecer alagadas de três a seis meses no ano, na Ilha do Marajó. É uma espécie bem resistente e pode tolerar períodos longos semi-submersas, também possui uma grande produção de sementes férteis (ALLIS & VALLS, 1997). Sendo uma das espécies mais importantes tanto em termos qualitativos quanto quantitativos na dieta de bovinos no Pantanal mato-grossense (POZER, 2003; SANTOS et al., 2002b;c).



*Panicum laxum*. (fonte: google imagens)

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mesmo com poucos estudos voltados a solos encharcados, entende-se que a necessidade se torna cada vez maior no interesse de conhecer bem as pastagens e também do solo por existirem diversas variedades e espécies de gramíneas que se adequam a essa problemática. É interessante saber que solos encharcados podem acarretar em degradação na pastagem, que é um grande problema agrônômico encontrado em regiões úmidas do Brasil (Dias-Filho, 2005).

A degradação do pasto se dá com a perda da produtividade, o que influencia também a sua restauração natural, que pode estar diretamente ligado a perdas na produção animal, para que isso possa ser evitado, alguns cuidados devem ser tomados. Por exemplo, é preciso escolher a forrageira adequada, ou seja, forrageira que seja resistente ao estresse hídrico, realizar o plantio correto e realizar o manejo adequado da pastagem, sabendo identificar precocemente algum empecilho que possa ocorrer na propriedade, realizar adubações e também limpezas da área, que são estratégias que devem ser utilizadas para auxiliar na produtividade por área.

Olhando para esse motivo de melhora na produtividade pecuária, vemos a necessidade de mais estudos voltados a essa problemática, buscando uma maior variabilidade de cultivares e capins para áreas suscetíveis ao solo encharcado, também realizar estudos aprofundados às gramíneas nativas ou presentes nos locais que sofrem o alagamento/encharcamento como as apresentadas no estudo. Portanto mesmo com os poucos estudos realizados, ainda assim é possível apresentar que mesmo em solos que aparentam não ser produtivos por conta do encharcamento hídrico, ainda assim podem ser utilizados, pois pode render uma boa massa forrageira e de boa qualidade, caso haja um bom manejo no solo e também na planta.

#### 5. REFERÊNCIAS

ALLEM, A.C. & VALLS, J.F.M. 1987. **Recursos forrageiros do Pantanal Mato-Grossense**. Brasília: Embrapa-CENARGEN. 339p. (Embrapa - CENARGEN. Documentos, 8).

ALLEM, Antonio Costa; VALLS, José Francisco Montenegro. **Recursos forrageiros nativos do Pantanal Mato-grossense**. Departamento de Difusão de Tecnologia, 1987.

ARMSTRONG, William; BRÄNDLE, Roland; JACKSON, Michael B. **Mechanisms of flood tolerance in plants**. Acta Botanica Neerlandica, v. 43, n. 4, p. 307-358, 1994.

ARONOVICH, S.; ROCHA, GL de. Gramíneas e leguminosas forrageiras de importância no Brasil Central Pecuário. **Informe Agropecuário**, v. 11, n. 132, p. 3-13, 1985.

- BARUCH, Z. Responses to drought and flooding in tropical forages grasses. II. Leaf water potencial, photosynthesis rate and alcohol dehydrogenase activity. **Plant and Soil**. v.164, p.87-96, 1994b.
- BARUCH, Zdravko. Responses to drought and flooding in tropical forage grasses. **Plant and soil**, v. 164, n. 1, p. 87-96, 1994a.
- BATISTA, Claudia Universal Neves et al. Tolerância à inundação de *Cecropia pachystachya* Trec.(Cecropiaceae): aspectos ecofisiológicos e morfoanatômicos. **Acta Botanica Brasilica**, v. 22, p. 91-98, 2008.
- CAMARÃO, A. P.; MARQUES, J. R. F.; MARTINEZ, G. B.; LOPES, C. A. C.; COSTA, N. A.; LORENÇO JÚNIOR, J. B.; CARVALHO, N. N.; PIMENTEL, E. S.; CRUZ FILHO, R. N. Recursos forrageiros na várzeas. In: MARQUES, J. R. F.; LOPES, C. A. C.; MARTINEZ, G. B. (Ed.) **Produção animal nas várzeas do rio Amazonas**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2003, p. 255-301.
- CAMARÃO, A.P.; SERRÃO, E.A.S.; MARQUES, J.R.F.; RODRIGUES FILHO, J.A. **Avaliação de pastagens nativas de terra firme do médio Amazonas**. Belém: Embrapa-CPATU, 1996. 19p. Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 169).
- CAMARÃO, A.P.; SOUZA FILHO, A.P. da S. Pastagens nativas da Amazônia. **Belém: Embrapa Amazônia Oriental**. 1999. 150p.
- CAMARÃO, A.P.; SOUZA FILHO, A.P. da S. **Pastagens nativas da Amazônia**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental. 1999. 150p.
- CAVENAGE, A. et al. Alterações nas propriedades físicas de um Latossolo Vermelho-Escuro sob diferentes culturas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 23, n. 4, p. 997-1003, 1999.
- CHAPIN III, F. Stuart; AUTUMN, Kellar; PUGNAIRE, Francisco. Evolution of suites of traits in response to environmental stress. **The American Naturalist**, v. 142, p. S78-S92, 1993.
- COLLIER, Leonardo et al. Recomendação de adubação e calagem a partir do manejo da fertilidade de solos cultivados com pastagens do cerrado. SANTOS, CLEMENTINO. **Do campus para o campo: manejo de solos sob pastagens tropicais**. Goiânia: Gráfica Editora Impacto Ltda, 2008. p1-63.
- COSTA, Michelle Nazare Xavier da. **Desempenho de duas gramíneas forrageiras tropicais tolerantes ao estresse hídrico por alagamento em dois solos glei húmicos**. 2004. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
- DIAS FILHO, Moacyr B. **Opções forrageiras para áreas sujeitas ao encharcamento ou alagamento temporário**. Embrapa Amazônia Oriental-Documents (INFOTECA-E), 2006.
- DIAS FILHO, Moacyr B. Opções forrageiras para áreas sujeitas ao encharcamento ou alagamento temporário. **Embrapa Amazônia Oriental-Documents (INFOTECA-E)**, 2006.

DIAS-FILHO, Moacyr B. Degradação de pastagens na região Norte. **Belém: Embrapa Amazônia Oriental**, 2005.

DIAS-FILHO, Moacyr B. **Opções forrageiras para áreas sujeitas a inundação ou alagamento temporário**. 22º Simpósio sobre manejo de pastagem. Teoria e prática da produção animal em pastagens. Piracicaba: FEALQ, p. 71-93, 2005.

DIAS-FILHO, Moacyr B.; ANDRADE, CMS de. **Pastagens no ecossistema do trópico úmido**. Simpósio sobre pastagens nos ecossistemas brasileiros, v. 2, p. 95-104, 2005.

DIAS-FILHO, MOACYR BERNARDINO; CARVALHO, Cláudio José Reis de. Physiological and morphological responses of Brachiaria spp. to flooding. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 10, p. 1959-1966, 2000.

DIAS-FILHO, MOACYR BERNARDINO; CARVALHO, Cláudio José Reis de. Physiological and morphological responses of Brachiaria spp. to flooding. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 10, p. 1959-1966, 2000.

FLARESSO, JEFFERSON ARAÚJO; GROSS, CELOMAR DAISON; ALMEIDA, EDISON XAVIER. Introdução e avaliação de gramíneas perenes de verão no Alto Vale do Itajaí, Santa Catarina. **Pesquisa agropecuária gaúcha**, v. 7, n. 1, p. 77-86, 2001.

HACKER, J. B.; JONES, R. J. **The Setaria sphacelata complex-A review**. 1969.

HANISCH, Ana Lúcia; MEISTER, L. A. Produção e qualidade da pastagem de Hemarthia altissima cv. Flórida em sistemas de produção de leite manejada com princípios agroecológicos. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 4, n. 2, p. 2575-77, 2009.

KERBAUY, G.B. **Fisiologia Vegetal**. 2 Ed. Guanabara Koogan, 2008. 16p.

MATTOS, Jorge Luiz Schirmer de; GOMIDE, José Alberto; MARTINEZ Y HUAMAN, Carlos Alberto. Crescimento de espécies do gênero Brachiaria sob alagamento em casa de vegetação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, p. 765-773, 2005.

MELO, V. F. et al. Mineralogia das frações areia, silte e argila de sedimentos do Grupo Barreiras no município de Aracruz, estado do Espírito Santo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 26, n. 1, p. 29-41, 2002.

NASCIMENTO, Cristo; HOMMA, Alfredo. Amazônia: meio ambiente e tecnologia agrícola. **Embrapa Amazônia Oriental-Documentos (INFOTECA-E)**, 1984.

PIEIDADE, Maria Teresa Fernandez; JUNK, Wolfgang J.; LONG, Steve P. The productivity of the C<sub>4</sub> Grass Echinochloa polystachya on the Amazon floodplain. *Ecology*, v. 72, n. 4, p. 1456-1463, 1991.

PIMENTA, José. Relações Hídricas. KERBAUY, G.B. **Fisiologia Vegetal**. Rio de Janeiro: 2 Ed. Guanabara Koogan, 2008. p1-39.

Portal da pecuária. **Capim para áreas encharcadas ou alagadas**. Youtube, 25 julho 2018. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=atfx0dPMpPo>>. Acesso em 8 jun. 2021.

RIBEIRO, Kátia Daniela et al. Propriedades físicas do solo, influenciadas pela distribuição de poros, de seis classes de solos da região de Lavras-MG. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, p. 1167-1175, 2007.

ROCHA, Antônio Elielson Sousa da; SECCO, Ricardo de S. **Contribuição à taxonomia de Axonopus P. Beauv.(Poaceae) no estado do Pará, Brasil**. Acta botanica brasílica, v. 18, n. 2, p. 295-304, 2004.

SANTOS, S. A.; DA SILVA, M. P.; MAURO, R. de A. Preferência alimentar e uso do habitat do cavalo Pantaneiro na Nhecolândia, Pantanal. **Embrapa Pantanal-Comunicado Técnico (INFOTECA-E)**, 1993.

SERENO, JOSÉ ROBSON BEZERRA et al. Veda e vermifugação como alternativas de manejo para desmama de bezerros nelore em pastagem nativa do Pantanal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, p. 2099-2105, 2000.

VALÉRIO, J. R. percevejo-das-gramíneas: *Blissus leucopterus* ou *Blissus antillus*?. **Embrapa Gado de Corte-Séries anteriores (INFOTECA-E)**, 2000.

VISSER, Eric JW et al. An ethylene-mediated increase in sensitivity to auxin induces adventitious root formation in flooded *Rumex palustris* Sm. **Plant Physiology**, v. 112, n. 4, p. 1687-1692, 1996.