

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
ESCOLA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E BIOLÓGICAS
CURSO DE ZOOTECNIA

**IMPACTOS DA QUALIDADE DA ÁGUA NA PRODUÇÃO DOS
ANIMAIS DOMÉSTICOS**

Acadêmico: Pedro Henrique Faleiro Silva

Orientador: Prof.º Dr.: Otávio Cordeiro De Almeida

Goiânia - Goiás

2021



Pedro Henrique Faleiro Silva



IMPACTOS DA QUALIDADE DA ÁGUA NA PRODUÇÃO DOS ANIMAIS DOMÉSTICOS

TCC apresentado como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Zootecnia, junto ao Curso de Zootecnia da Escola de Ciências Agrárias e Biológicas, da Pontifícia Universidade Católica de Goiás.

Orientador: Prof. Dr. Otávio Cordeiro de Almeida

Goiânia - Goiás

2021



PEDRO HENRIQUE FALEIRO SILVA

IMPACTOS DA QUALIDADE DA ÁGUA NA PRODUÇÃO DOS ANIMAIS DOMÉSTICOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada à banca avaliadora em ___/___/___ para conclusão da disciplina de TCC, no curso de Zootecnia, junto a Escola de Ciências Agrárias e Biológicas da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, sendo parte integrante para o título de Bacharel em Zootecnia.

Conceito final obtido pelo aluno: Pedro Henrique Faleiro Silva

Prof. Dr. Otávio Cordeiro de Almeida
PUC Goiás
(Orientador)

Prof. Dr. Roberto Toledo De Magalhães
PUC Goiás
(Membro)

Prof. Dr. José Roberto Carneiro
PUC Goiás
(Membro)

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	iv
LISTA DE TABELAS	v
LISTA DE QUADROS	vi
LISTA DE ABREVIATURAS	vii
RESUMO	viii
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DA LITERATURA	3
2.1 Importância da água como recurso natural	3
2.1.1. Ciclo da água.....	5
2.2 Legislação da água	6
2.3 Água na produção animal	13
2.3.1 Qualidade da água.....	16
2.3.2 Funções da água no organismo animal.....	21
2.3.3 Ruminantes.....	23
2.3.4 Não ruminantes.....	27
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS	31
4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Captação de água setorial global.....	4
Figura 2: Ciclo hidrológico.....	5
Figura 3: Distribuição dos recursos hídricos no Brasil.....	7
Figura 4: Classificação da qualidade da água.....	9
Figura 5: Classes de uso água doce.....	10
Figura 6: Fatores que influenciam o consumo de água nos animais de produção....	15
Figura 7: Risco do uso de água em diferentes ambiente.....	20
Figura 8: Distribuição dos líquidos do corpo em % do peso corporal.....	21
Figura 9: Estimativa de ganho e perda de água em uma vaca lactante.....	24

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: Composição hídrica nos animais de produção.....	15
TABELA 2: Diferença de consumo de sal mineral entre animais consumindo água salobra e água doce.....	18
TABELA 3: Efeito da fonte de água no ganho médio diário de bovinos.....	20
TABELA 4: Consumo diário de água de suínos, aves e bovinos.....	22
TABELA 5: Influência do consumo de água e produtividade de leite.....	25
TABELA 6: Diferença de GMD nas diferentes fontes de água.....	26
TABELA 7: Ingestão de água de frangos de corte, aves de postura e perus em diferentes idades.....	27
TABELA 8: Desempenho de frangos de corte sob restrição hídrica.	28
TABELA 9: Relação entre o consumo de água/consumo de alimento, consumo de água/ganho de peso de frangos de corte até a terceira semana de vida.	28
TABELA 10: Consumo diário de água em função das dietas e das semanas.....	29
TABELA 11: Taxa de mortalidade dos suínos em diferentes tratamentos.....	30
TABELA 12: Avaliação da conversão alimentar em diferentes tratamentos.....	30
TABELA 13: Custo com medicação em diferentes tratamentos.	30

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Padrões inorgânicos estabelecidos para qualidade de água doce classe.	11
Quadro 2: Padrões orgânicos estabelecidos para qualidade de água doce classe 3.	12
Quadro 3: Parâmetros físico-químicos que devem ser observados na qualidade da água.	16
Quadro 4: Sintomas provocados pela deficiência ou restrição de nutrientes minerais.	19
Quadro 5: Diferença de ganho de peso em diferentes regimes hídricos.....	26

LISTA DE ABREVIATURAS

°C – Grau Celsius

ANA – Agência Nacional de Águas

ART. – Artigo

CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos

CO₂ – Dióxido de carbono

CONAMA – Conselho Nacional Do Meio Ambiente

FAO – Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura

Kg – Quilograma

Km³ – Quilômetros cúbicos

ml – Mililitro

MRE – Ministério das Relações Exteriores do Brasil

MS/ CAB/ DIA – Matéria seca por cabeça dia

ONU – Organização das Nações Unidas

PH – Potencial Hidrogeniônico

PIB – Produto interno bruto

RESUMO

A vida no planeta é totalmente ligada a água, ela compõe grande parte do ambiente onde vivemos, presente no ar que respiramos através da umidade, faz parte de grande parte da composição dos alimentos e para a dessedentação que através desse processo trabalha de forma essencial para a vida dos seres vivos. Muito se discute sobre qualidade de água para o consumo humano que é de extrema importância, mas por muitas vezes é esquecido o assunto para os animais de produção, que existem padrões para a água ser disponibilizada para eles e como seres vivos também necessitam de um recurso de qualidade. Sendo assim de grande impacto para a produtividade animal pois a água está diretamente ligada à sua capacidade produtiva, pois foi comparado que animais em condições semelhantes e apenas com o fator água de diferente, os animais com melhor qualidade de água obtiveram um melhor resultado produtivo sem ser necessário grandes alterações no sistema produtivo.

Palavras-chave: Produção; Produtividade; dessedentação; nutriente; ingestão.

1 INTRODUÇÃO

A água doce é de extrema importância para a vida no planeta. E está muito relacionada à saúde e à dignidade da humanidade. Sendo responsável pela variação do clima; manutenção de rios, lagos e oceanos e criando condições para que plantas e animais possam desenvolver, fazendo-se um recurso essencial (RIBEIRO *et al.* 2017).

Atualmente o Brasil está posicionado como um dos maiores fornecedores mundiais de alimentos, principalmente no mercado de proteína animal. Sendo assim as atividades agropecuárias, de grande impacto na parte econômica e social no país. (ABIEC, 2020; ABPA, 2020; PEIXES BR, 2021).

Para CARDOSO *et al.* (2020) no que se refere ao uso da água pelo homem, além de preservar a vida tem também papel essencial como fator de produção em bens de consumo intermediário e final. Mas BIRKHEUER *et al.* (2017) afirmam, que comumente as preocupações com os parâmetros de qualidade da água, são tratadas com mais atenção ao consumo humano e não para utilizada na produção animal, sendo assim, os cuidados com a saúde animal são ignorados. Essa imprudência proporciona no desenvolvimento de doenças que impactam reduzindo a qualidade e a quantidade de produção animal destas propriedades (MAGALHÃES *et al.*, 2014).

De acordo com PALHARES (2013) a restrição hídrica para dessedentação de animais acarretará impactos como a redução do crescimento, do bem-estar, saúde e o aumento do estresse, resultando em impactos expressivos de forma negativa nos fatores zootécnicos e econômicos.

No Brasil foram estabelecidos diversos parâmetros a serem respeitados, onde segundo a resolução normativa nº 357 do CONAMA 2005 que classifica as águas, de acordo com seu uso, definindo padrões de qualidade que devem ser atendidos. (MELO *et al.*, 2017).

A quantidade de água tem a mesma importância quanto a sua qualidade, sendo de extrema importância no processo produtivo, pois tem influência direta na nutrição dos animais pela sua composição e volume ingerido. Mas, ainda não é frequentemente considerado um fator de impacto na produção, sendo uma maior atenção voltada para outros nutrientes da dieta. (RIBEIRO *et al.*, 2011).

Existem diversas formas de se melhorar a produtividade dos animais de produção, diante disto, essa revisão de literatura tem como objetivo, observar os fatores que uma água de qualidade pode ocasionar na produção e produtividade dos animais domésticos de produção.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Importância da água como recurso natural

Para RIBEIRO *et al.* (2017) a água é um recurso natural e renovável por excelência. Sendo uma substância líquida e incolor, que é constituído por dois átomos de hidrogênio e um de oxigênio. Podendo estar disponível nos estados líquido, sólido ou gasoso. Segundo AZOULAY (2021) A água é nosso recurso de maior valor, um 'ouro azul' ao qual mais de 2 bilhões de pessoas tem dificuldade ao acesso. Não sendo somente essencial para a sobrevivência, mas também de grande importância sanitária, social e cultural para a sociedade humana.

Não é possível ter a medida exata da quantidade disponível no planeta, mas estima-se que o Total de água no planeta: 1,3588 bilhões de km³ (JØRGENSEN & VOLLENWEIDER, 1988; SPERLING, 2006), sendo que 99% desse valor correspondem a águas salinas que são 97% desse volume representada pelos oceanos e 2% oriundo de calotas polares e geleiras e apenas 1% por água doce dividida em água subterrânea, lagos, umidade do solo, rios e sistemas biológicos. (FAO, 2020).

A utilização da água doce cresceu seis vezes em cem anos e, a partir da década de 1980, apresentou um crescimento anual de cerca 1% (AQUASTAT, s.d.). Sendo esse maior uso justificado pelo aumento da população mundial, aspectos econômicos mundiais e alteração no consumo da população.

Segundo a FAO (2011), a agricultura é o setor com maior consumo de água, sendo responsável por cerca de 69% das retiradas globais de água, que tem seu principal uso para a irrigação que corresponde a maior quantidade dessa porcentagem e incluindo também outros usos como água para rebanhos bovinos e aquicultura. Sendo que essa proporção pode chegar a 95% da retirada para uso em agropecuária para países em desenvolvimento. Sendo que a indústria, incluindo o uso e a geração de energia é responsável por 19% do uso e os municípios são responsáveis pelos 12% restantes (FAO, 2016). (FIGURA 1).

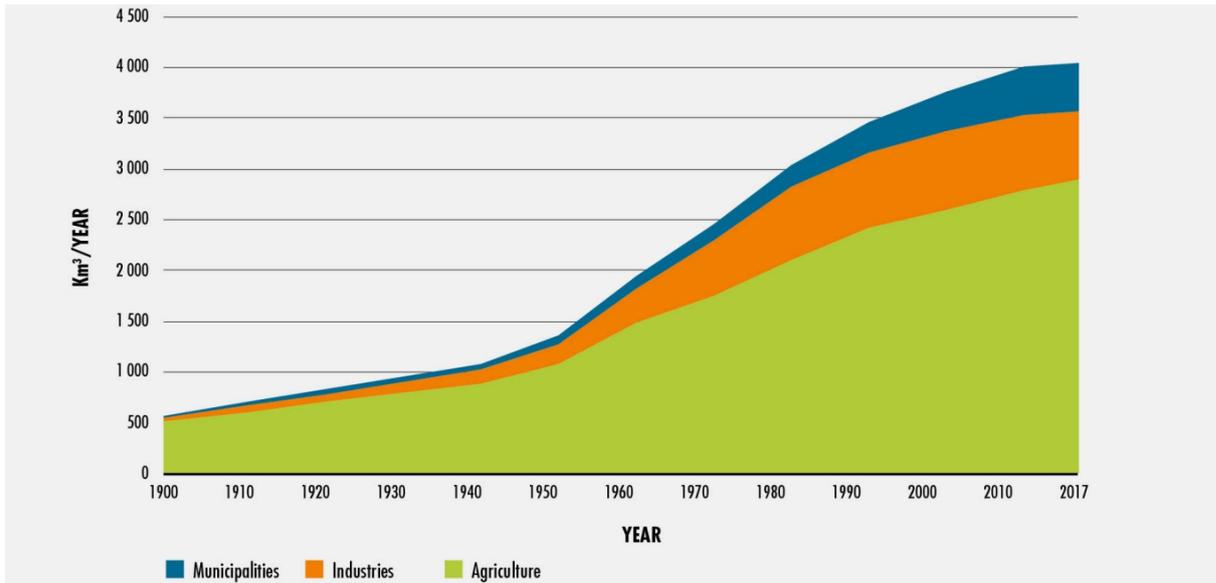


FIGURA 1: Captação de água setorial global
 FONTE: FAO (2020)

Estima-se, que de acordo com um panorama “sem mudanças”, em 2050, o mundo precisará de cerca de 60% a mais alimentos, enquanto a produção de alimentos irrigados aumentará em mais de 50% no mesmo período e a quantidade de água necessária para isso não está disponível, e que a água coletada para uso agrícola só pode aumentar em 10% já chegando ao limite da capacidade e disponibilidade de água no mundo (FAO, 2017). Sendo assim o grande desafio do mundo atualmente é como gerir esse recurso tão necessário e ao mesmo tempo tão limitado de forma que não falte água para nenhuma área dos setores como o uso nas cidades e nas indústrias.

A ONU (2020) calculou que globalmente, uma redução na quantidade de água doce disponível por pessoa no mundo em mais de 20% nas últimas duas décadas e que mais de 3 bilhões de pessoas habitam em regiões agrícolas com diferentes níveis de escassez e que quase metade desse número estão em situação de rigorosa restrição hídrica.

Nas plantas o conteúdo de água nas células é superior a 90% na maioria dos tecidos vegetais de plantas herbáceas, podendo ser superior a 95% em folhas de alface, em meristemas e em frutos, a planta precisa da água para que ocorra a difusão de minerais, solutos celulares e gases, tanto na célula quanto entre órgãos. A água é a fonte do oxigênio molecular existente na atmosfera, derivado da

fotossíntese, e entra na composição do hidrogênio para reduzir o CO₂ a carboidrato. (PIMENTEL, 2004).

De acordo AZEVEDO *et al.* (2016) A água é essencial para a vida, porque embora os humanos possam sobreviver por semanas sem comida, eles não podem sobreviver por mais do que alguns dias sem água. É responsável pela maior parte do peso do corpo humano. Dependendo da idade e do sexo, seu peso pode variar de 45% a 75% desse peso. O adulto médio pensa que a proporção é de 60%.

2.1.1. Ciclo da água

Segundo MIRANDA *et al.* (2010) Ciclo Hidrológico é constituído por vários processos na natureza que a água passa por um processo saindo de um estágio inicial até retornar ao seu estado primitivo. É um ciclo global de circulação fechada da água que ocorre entre a superfície terrestre e a atmosfera, é induzido principalmente pela energia radiante, junto à gravidade e a rotação do planeta. A água nesse ciclo pode passar por três estados físicos líquido, gasoso e sólido (FIGURA 2).



FIGURA 2: Ciclo hidrológico
 FONTE: WWF (s.d)

Os principais fatores que estimula o ciclo hidrológico são a energia térmica solar, os ventos, que movimentam vapor d'água, a gravidade que é responsável pela precipitação, infiltração e deslocamento das massas de água. Sendo que os principais fatores que compõe o ciclo hidrológico são a precipitação, transpiração das plantas e a percolação, infiltração drenagem e evaporação. (TUNDISI, 2003)

O ciclo hidrológico natural é realizado por diferentes processos físicos, químicos e biológicos; quando o ser humano passou a integrar esse sistema se concentrando em espaços, produzindo alterações que alteram negativamente o ciclo, com impactos significativos, e podendo ser muitas vezes de forma irreversível, para o homem e a natureza. (TUCCI, 2003)

2.2 Legislação da água

No ano de 1934, o Congresso Nacional do Brasil, através do Decreto nº 24.643, promulga o Código das Águas, que tinha como objetivo atender às necessidades de um país em processo de expansão urbana e que vivência grandes transformações econômicas, sociais e políticas, em um país com água relativamente abundante e grande potencial hídrico e energético ideais de desenvolvimento para a industrialização, sendo considerada um decreto avançado para a época que foi elaborado. (SILVESTRE, 2008).

De acordo com o MRE (2020) o Brasil dispõe de 12% da água doce disponível no Planeta, correspondendo a 53% dos recursos hídricos disponíveis na América do Sul, sendo que grande parte das fronteiras do País é indicada por rios sendo 83 rios fronteiraços e transfronteiraços, além de bacias hidrográficas e de aquíferos.

O Brasil é dividido em 12 regiões hidrográficas, que foram definidas pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) na Resolução nº32 de 2003, as regiões são: Amazônica, Tocantins–Araguaia, Atlântico Nordeste Ocidental, Paraguai, Atlântico Nordeste Oriental, Paraná, Atlântico Leste, Atlântico Sudeste Uruguai, Atlântico Sul, Atlântico Sudeste, São Francisco, Paraguai Parnaíba. Sendo calculado que a Região Hidrográfica Amazônica abrange cerca de 45% do Brasil, atingindo sete Estados como o: Acre, Amazonas, Rondônia, Roraima, Amapá, Pará e Mato Grosso. E acumula 81% das águas superficiais disponíveis no país. (ANA,

2015). Como demonstrado na (FIGURA 3) a distribuição desigual dos recursos hídricos no país:

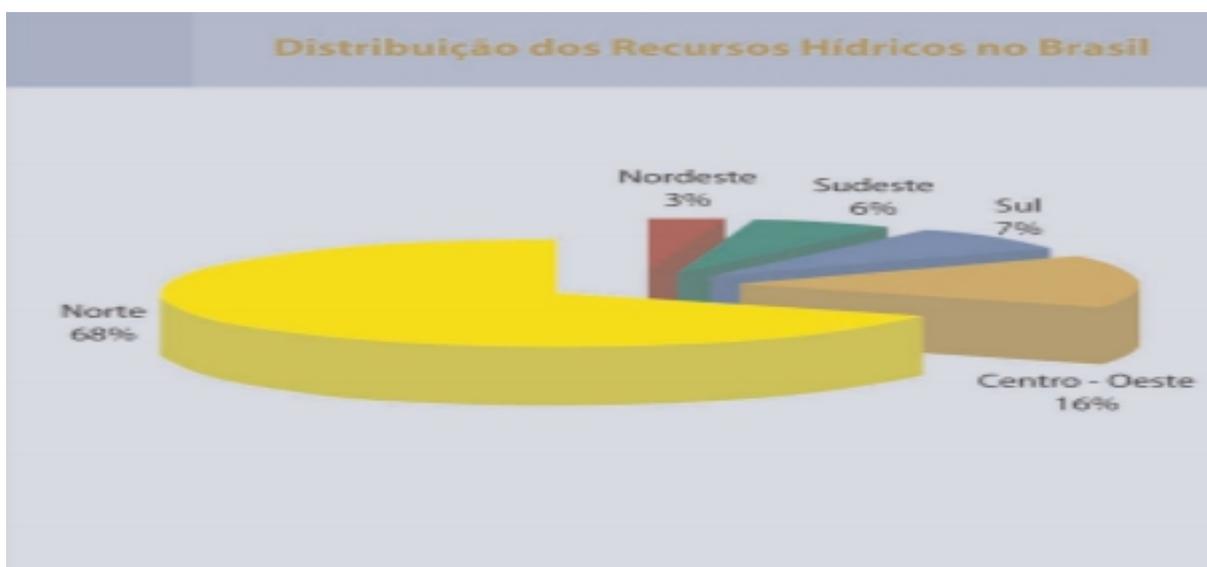


FIGURA 3: Distribuição dos recursos hídricos no Brasil
 FONTE: ANA (2009).

Na Constituição Federal de 1988, no artigo 20, atentou aos recursos hídricos, dizendo que: Art. 20 São bens da União: III os lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais; as ilhas fluviais e lacustres nas zonas limítrofes com outros países; as praias marítimas; as ilhas oceânicas e as costeiras, excluídas, destas, as áreas referidas no art. 26, II; os recursos naturais da plataforma continental e da zona econômica exclusiva; o mar territorial; os terrenos de marinha e seus acrescidos; os potenciais de energia hidráulica. (BRASIL, 1988)

Sendo que a responsável por emitir outorgas para águas sob o domínio da União é a ANA a partir da lei Nº 9.433 (BRASIL,1997) que no Art. 1º A Política Nacional de Recursos Hídricos baseia-se nos seguintes fundamentos: a água é um bem de domínio público; a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico. Para MACHADO (2013), o princípio da Lei n. 9.433/97 é que a gestão de recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas.

O direito da outorga da água pode ser revogado em algumas situações como está descrito no Art. 15. Lei n. 9.433/97 a outorga de direito de uso de

recursos hídricos poderá ser suspensa parcial ou totalmente, em definitivo ou por prazo determinado, nas seguintes circunstâncias: não cumprimento pelo outorgado dos termos da outorga; ausência de uso por três anos consecutivos; necessidade premente de água para atender a situações de calamidade, inclusive as decorrentes de condições climáticas adversas; necessidade de se prevenir ou reverter grave degradação ambiental; necessidade de se atender a usos prioritários, de interesse coletivo, para os quais não se disponha de fontes alternativas; necessidade de serem mantidas as características de navegabilidade do corpo de água. (BRASIL, 1997)

No Brasil foram criados vários padrões de qualidade de água que devem ser respeitados. Esses parâmetros foram estabelecidos pela Conselho Nacional Do Meio Ambiente (CONAMA) na resolução normativa nº 357, estipula a classificação das águas, de acordo com a sua aplicação, definiu parâmetros de qualidade que devem ser respeitados (BRASIL, 2005):

Conforme os destinos de utilizações da água a CONAMA dividiram em quatro classes, (BRASIL, 2005):

- **Classe especial:** águas destinadas ao abastecimento para consumo humano, com desinfecção; à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; e, à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.
- **Classe 1:** águas que podem ser destinadas: ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado; à proteção das comunidades aquáticas; à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA no 274, de 2000; à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; e à proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.
- **Classe 2:** águas que podem ser destinadas: ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional; à proteção das comunidades aquáticas; à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA no 274, de 2000; à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de

esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e à aquicultura e à atividade de pesca.

- **Classe 3:** águas que podem ser destinadas: ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado; à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras; à pesca amadora; à recreação de contato secundário; e à dessedentação de animais.

- **Classe 4:** águas que podem ser destinadas: a navegação; e a harmonia paisagística, segundo. A (FIGURA 4) determina a qualidade da água de acordo com cada classe.



FIGURA 4: Classificação da qualidade da água
 FONTE: Portal da Qualidade da água (s.d.)

Segundo a Resolução CONAMA nº 357/2005 (BRASIL, 2005), a qualidade da água de dessedentação dos animais de produção deve ser tratada de forma específica, com o estabelecimento de concentrações para este tipo de água. E as águas que são utilizadas para à dessedentação animal devem obedecer aos padrões exigidos na Classe 3, sendo também águas que são designadas ao consumo humano, depois de passar por um tratamento convencional ou avançado, também à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras, à pesca amadora e à recreação de contato secundário. Na (FIGURA 5) demonstra as classes de águas que podem ser utilizadas em cada atividade.

USOS DAS ÁGUAS DOÇES		CLASSES DE ENQUADRAMENTO				
		ESPECIAL	1	2	3	4
Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas		Classe mandatória em Unidades de Conservação de Proteção Integral				
Proteção das comunidades aquáticas			Classe mandatória em Terras Indígenas			
Recreação de contato primário						
Aqüicultura						
Abastecimento para consumo humano		Após desinfecção	Após tratamento simplificado	Após tratamento convencional	Após tratamento convencional ou avançado	
Recreação de contato secundário						
Pesca						
Irrigação			Mortalhas consumidas cruas e frutas que se desenvolvem perto do solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película	Mortalhas, frutíferas, parques, jardins, campos de esporte e lazer,	Culturas arbóreas, ornamentais e forrageiras	
Dessedentação de animais						
Navegação						
Harmonia paisagística						

FIGURA 5: Classes de uso água doce
 FONTE: ANA (s.d)

Os padrões estabelecidos pela COAMA para a água doce estar enquadrada na classe 3 segundo a resolução normativa nº 357 (BRASIL,2005). Estão retratados os padrões inorgânicos, (QUADROS 1) e os padrões orgânicos, (QUADRO 2).

Quadro 1: Padrões inorgânicos estabelecidos para qualidade de água doce classe.

Parâmetros	Valor máximo
Clorofila α	60 μ g/L
Densidade de cianobactérias	100.000 cel/mL ou 10mm ³ /L
Sólidos dissolvidos totais	500 mg/L
parâmetros inorgânicos	Valor máximo
Alumínio dissolvido	0,2mg/L AL
Arsênio total	0,033 mg/L As
Bário total	1,0 mg/L Ba
Berílio total	0,1 mg/L Be
Boro total	0,75mg/L B
Cádmio total	0,01mg/L Cd
Chumbo total	0,033mg/L Pb
Cianeto livre	0,022mg/L CN
Cloreto total	250mg/L Cl
Cobalto total	0,2mg/L Co
Cobre dissolvido	0,013mg/L Cu
Cromo total	0,05mg/L Cr
Ferro dissolvido	5,0mg/L Fe
Fluoreto total	1,4mg/L F
Fósforo total (ambiente lêntico)	0,05mg/L P
Fósforo total (ambiente intermediário, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lêntico)	0,075mg/L P
Fósforo total (ambiente lótico e tributários de ambiente intermediários)	0,15mg/L P
Lítio total	2,5mg/L Li
Manganês total	0,5mg/L Mn
Mercúrio total	0,002mg/L Hg
Níquel total	0,025mg/L Ni
Nitrato	10,0mg/L N
Nitrito	1,0mg/L N
Nitrogênio amoniacal total	13,3mg/L N, para pH \leq 7,5
	5,6mg/L N, para 7,5 < pH \leq 8,0
	2,2mg/L N, para 8,0 < pH \leq 8,5
	1,0mg/L N, para pH > 8,5
Prata total	0,05mg/L As
Selênio total	0,05mg/L Se
Sulfato total	250mg/L SO ₄
Sulfeto (como H ₂ S não dissociado)	0,3mg/L S
Urânio total	0,02mg/L U
Vanádio total	0,02mg/L V
Zinco total	5 mg/L Zn

Fonte: COAMA (2005)

Quadro 2: Padrões orgânicos estabelecidos para qualidade de água doce classe 3.

Parâmetros Orgânicos	Valor máximo
Aldrin + Dieldrin	0,03µg/L
Altrazina	2µg/L
Benzeno	0,005mg/L
Benzo(a)pireno	0,7µg/L
Carbaril	70,0µg/L
Clordano (cis + trans)	0,3µg/L
2,4-D	30,µg/L
DDT	1,0µg/L
Demeton (Demeton-O + Demeton-S)	14,0µg/L
1,2- Dicloretano	0,01µg/L
1,1- Dicloretano	30µg/L
Dodecacloro pentaciclodecano	0,001µg/L
Endossulfan(α + β + sulfato)	0,22µg/L
Endrin	0,2µg/L
Fenóis totais (substâncias com 4- aminoantipurina)	0,01mg/L C ₆ H ₅ OH
Glifosato	280µg/L
Gution	0,005µg/L
Heptacloro epóxido + Heptacloro	0,03µg/L
Lindano (γ- HCH)	2,0µg/L
Malation	100,0µg/L
Metoxicloro	20,0µg/L
Paration	35,0µg/L
PCBs - Bifenilas policloradas	0,001µg/L
Pentaclorofenol	0,009mg/L
Substâncias tenso-ativas que reagem com o azul de metileno	0,5mg/L LAS
2,4,5-T	2,0µg/L
Tetracloroeto de carbono	0,003mg/L
Tetracloroeteno	0,01mg/L
Toxafeno	0,21µg/L
2,4,5-TP	10,0µg/L
Tributilestanho	2,0µg/L TBT

Fonte: COAMA (2005).

A Lei nº 9.433/1997 teve grande importância para o agronegócio e principalmente no setor da agricultura na área da irrigação onde lançou a Política Nacional de Irrigação, mas que no ano de 2013 houve uma atualização na lei Nº 12.787.(BRASIL,2013)

Na lei Nº 12.787 (BRASIL,2013) tem como objetivo como descrito no Art. 4º A Política Nacional de Irrigação tem por objetivos: incentivar a ampliação da área irrigada e o aumento da produtividade em bases ambientalmente sustentáveis; reduzir os riscos climáticos inerentes à atividade agropecuária, principalmente nas regiões sujeitas a baixa ou irregular distribuição de chuvas; promover o desenvolvimento local e regional, com prioridade para as regiões com baixos

indicadores sociais e econômicos; concorrer para o aumento da competitividade do agronegócio brasileiro e para a geração de emprego e renda; contribuir para o abastecimento do mercado interno de alimentos, de fibras e de energia renovável, bem como para a geração de excedentes agrícolas para exportação; capacitar recursos humanos e fomentar a geração e transferência de tecnologias relacionadas a irrigação; incentivar projetos privados de irrigação, conforme definição em regulamento.

Para a ANA (s.d) O objetivo geral do plano foi estabelecer um acordo nacional para definir diretrizes e políticas públicas, visando melhorar a quantidade e a qualidade da água, administrar as necessidades e considerar a água como elemento estruturante para a implementação de políticas setoriais. a perspectiva da inclusão social. O objetivo específico é garantir: Melhorar a qualidade e a quantidade de água, disponibilidade superficial e subterrânea; reduzir conflitos reais e potenciais pelo uso da água e reduzir incidentes hidrológicos graves; tratar a conservação da água como um valor socioambiental relacionado.

2.3 Água na produção animal

Nas últimas décadas, o consumo mundial de proteína de origem animal aumentou, e estima-se que até 2024 se mantenha em ritmo acelerado, esse crescimento ocorre principalmente em países emergentes, isso se deve ao crescimento populacional, ao crescimento da renda e à urbanização. O aumento da renda permite que os consumidores diversifiquem seus alimentos na dieta em comparação com o consumo de carboidratos (OECD/FAO, 2015)

Nesse panorama, o Brasil passou a ser um dos principais países produtores e exportadores do planeta no setor de proteína animal no mundo, em bovinos, frangos, suínos e peixe. É o segundo maior produtor de carne bovina, terceiro de frango no mercado mundial e ocupa o quarto lugar na produção de suínos e terceiro na produção de peixes. Hoje é o maior exportador do mundo de frango e carne bovina (ABIEC, 2020; ABPA, 2020; PEIXES BR, 2021)

Conforme CARVALHO (2018), se o Brasil parar de produzir e ou comercializar carne bovina, o mundo enfrentará um colapso no consumo e na inflação”, portanto, o setor agrícola tem se mostrado o motor do crescimento

econômico do país. Em 2019, a soma de bens e serviços gerados no agronegócio chegou a R\$ 1,55 trilhão ou 21,4% do PIB brasileiro (CEPEA/USP, 2019).

Essa significativa participação do país no mercado internacional já era prevista, devido a disponibilidade de terras para a expansão agrícola e aos investimentos realizados em pesquisas que permitiram a introdução de novas tecnologias no campo relacionadas não somente a maquinarias, mas também a genética, manejo do solo, manejo sanitário e nutrição, onde as 20 pesquisas no setor agrícola também permitiram a inserção do cerrado para a produção (SCOLARI, 2006; OECD/FAO, 2015)

De acordo com PALHARES (2012) a água é um dos recursos naturais de maior importância na produção animal. Sendo amplamente usada na produção de alimentos e insumos, e na higienização das instalações de animais, como para limpeza dos resíduos, no abate e no processamento dos produtos. Sendo assim muito dependente dos recursos hídricos, colocando o Brasil em uma zona de relativo conforto, pela sua grande disponibilidade hídrica comparado a outros países produtores. Sendo que essa zona de conforto no presente não garante uma posição semelhante no futuro.

Na produção animal, além de ser usada na dessedentação dos animais a água é empregada na irrigação de pastagem e limpeza de instalações, bem como na ambiência dos animais. É sabido que o clima exerce influência na eficiência produtiva do animal. (FLAMENBAUM,2015)

De acordo com MARIA & ALBERTO (2009), para ter uma produção animal de qualidade deve-se dar à água uma importância semelhante a que se dá a outros fatores de produção como instalações e manejo. Quanto a necessidade de ingestão e o consumo de água por animais de produção, onde o consumo de água varia em função da dieta, da região, do clima do local, da idade e da condição fisiológica dos animais. (GÓMEZ, 2015). O conteúdo de água no organismo dos animais, juntamente com o seu consumo de água, varia entre as espécies, ambiente e entre os indivíduos (FIGURA 6).



FIGURA 6: Fatores que influenciam o consumo de água nos animais de produção
 FONTE: PALHARES (2013)

O principal constituinte do corpo dos seres vivos é a água. Cerca de 65% do corpo dos animais é representado por água, sendo que a quantidade varia conforme a espécie e a idade. Animais mais jovens tem maior tendência de ter uma porcentagem maior de água em sua constituição, pois tem maior proporção de massa muscular comparado a gordura corpórea, sendo que essa proporção vai diminuindo à medida que o animal fica mais velho. Na (TABELA 1) são apresentados valores referentes ao teor de água presente no corpo de algumas espécies animais. (LIMA *et al.*, 2010)

TABELA 1: Composição hídrica nos animais de produção

Espécie animal	Água corporal (%)
Bovinos	60-65
Suínos - 7 dias	80
Suínos - 70 dias	64
Suínos - 150 dias	49
Aves de corte	63
Aves de postura	53
Ovinos	55

FONTE: LIMA (2010)

O consumo de alimento e de água respondem a mecanismos homeostáticos, que tem como função de impedir deficiências nos metabólitos energéticos e fluidos

do organismo. O consumo de alimento requer ingestão de água e está, facilita a ingestão de alimento. Sendo que, o consumo de alimento é normalmente reduzido quando por restrição hídrica (OLIVEIRA *et al.*, 2017)

2.3.1 Qualidade da água

Para PALHARES (2014) disponibilizar água em quantidade e de qualidade é garantia o animal será capaz de atingir seu maior potencial produtivo, e promovendo alto índice de sanidade de bem-estar e produzir produtos seguros.

De acordo com PEREIRA *et al.* (2009) para estipular o sentido de qualidade da água sendo essencial entender que este termo não indica obrigatoriamente a um estado de pureza, mas sim as características químicas, físicas e biológicas e que, de acordo com as características são enquadrados em diferentes tipos de uso para água. No (QUADRO 3) representa os principais parâmetros físico-químicos da água.

QUADRO 3: Parâmetros físico-químicos que devem ser observados na qualidade da água.

PARÂMETRO	LIMITE	OBSERVAÇÃO
Cor	15uH	Presença de ferro e manganês
Turbidez	5mg/L	Ocorrência de chuvas pesadas
Sabor e odor	-	Alterada quando salobra e contaminada por algas
Acidez	-	Influenciada pelo tipo de contaminação e poluição do ambiente ácidos minerais
Alcalinidade	10 a 50 mg/L	Presença de bicarbonatos, silicatos, fosfatos, hidróxidos, boratos
Nitrato e nitritos	10 mg/L	Decomposição da MO ou lançamento de adubos nitrogenados
Sílica	2 a 100 mg/L	Formam depósitos nas tubulações de água quando são aquecidas
Ferro e manganês	100 mg/L	Gosto amargo, cor amarelada e turva
Sólidos totais dissolvidos	250 mg/L	Responsável por efeitos laxativos e pelo gosto desagradável
Dureza total	10 a 200 mg/L	Causada pelos íons de cálcio e magnésio
Substâncias químicas indesejáveis e metais	A estudar	Agrotóxicos, antibióticos, ivermectinas, hormônios, inseticidas, fungicidas, metais pesados...

FONTE: VIANA (2008)

NETO *et al.* (2016) destacam que uma água de qualidade inferior corresponde pela que tem elevada acidez, alta alcalinidade, existência de sulfetos de hidrogênio, sulfatos de ferro e manganês e elevado conteúdo de sólidos totais dissolvidos. Em relação as condições de poluição são destacadas a elevada concentração de bactérias como: *coliformes*, *Streptococcus*, *Pseudomonas*, presença elevada de algas verdes e azuis e de produtos químicos.

Os animais apresentam uma reduzida tolerância a nitratos solúveis; a água não deve apresentar coloração sendo incolor, não deve apresentar odor e sem sabor para ser considerada apta para o consumo; o pH é desejável que esteja próximo pH 7,0 que é considerado neutro, valores maiores que 7,6 sinaliza alcalinidade, possivelmente apresentando níveis altos de Cálcio (Ca) e Magnésio (Mg), que faz a água se tornar imprópria para consumo; a existência de bactérias na água é indicio de matéria orgânica ou presença fecal necessitando assim de tratamento; a aparição de parasitos na água por contaminação dos próprios animais podem resultar que a água não esteja adequada consumo (NETTO, 2005).

Para BENEDETTI (2007) os ruminantes expressam uma preferência em relação a temperatura da água, que está entre 15 e 25°C. A água em uma temperatura de 15°C ocorre uma diminuição progressiva na ingestão de água. E em temperaturas superiores a 30°C limita a ingestão.

ABIOJA *et al.* (2011) citado por BARBOSA (2013) comparou o efeito do que a temperatura da água exerce no ganho de peso em frangos de corte à temperatura ambiente (29,5 °C) e água gelada (8°C) e obteve o resultado que houve um aumento expressivo no ganho de peso durante todo a vida produtiva nas aves que consumiram água gelada.

Para MARINO *et al.* (2015) a água e o solo não são fontes principais de minerais, mas podem, em algumas circunstancias, podem ser responsáveis por parte considerável da obtenção destes. A (TABELA 2) mostra que a alta concentração de Na e outros sais na água é capaz de diminuir a ingestão da mistura mineral, promovendo uma ingestão desbalanceada de minerais.

TABELA 2: Diferença de consumo de sal mineral entre animais consumindo água salobra e água doce

Minerais	Necessidades mínimas (mg/dia)	Consumo de minerais (mg/dia)		Necessidades supridas (%)	
		"Baías"	"Salinas"	"Baías"	"Salinas"
Cálcio	18000	78,52	40,04	0,44	0,22
Fósforo	18000	2,86	57,98	0,02	0,32
Sódio	6000	295,1	12584	4,92	209,73
Magnésio	4000	37,7	18,2	0,94	0,45
Potássio	60000	299,78	5561,4	0,5	9,27
Ferro	100	30,42	16,64	30,42	16,64
Manganês	200	9,62	2,6	4,81	1,3
Cobre	40	-	-	-	-
Cobalto	1	-	-	-	-
Zinco	200	1,82	0,26	0,91	0,13

FONTE: BRUM *et al.* (1985).

Com base nestes resultados obtidos por BRUM *et al.* (1985), destacam o impacto que têm as águas salobras, em termos de nutrição de sódio em bovinos de corte, observando que o consumo de sal é 37,5% menor onde a água salobra está presente, do que em invernações com água doce. O (QUADRO 4) demonstra alguns dos efeitos causados pela deficiência de minerais.

QUADRO 4: Sintomas provocados pela deficiência ou restrição de nutrientes minerais

Sintomas de deficiência	Nutrientes minerais carentes (símbolos)									
	Ca	P	Cu	Co	Zn	Mn	S	I	Se	Mg
Apetite depravado	+	+	+	+						
Perda de apetite	+	+	+	+	+			+		
Ossos quebradiços	+	+	+							
Articulações dolorosas	+	+	+		+	+				
Distúrbios da pele e pêlo	+	+	+	+	+			+		
Distúrbios dos nervos e músculos		+							+	+
Papeira / bócio								+		
Crescimento retardado	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Emagrecimento progressivo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Baixa produção de leite	+	+	+	+	+			+		
Baixa fertilidade		+	+	+	+	+				

Fonte: VEIGA *et al.* (1998)

Uma elevada taxa de contaminação da água para o consumo dos animais por bactérias entéricas *E.coli* e *enterococos* é causado pela presença de fezes no bebedouro onde os animais consomem a água. Indicando a uma qualidade microbiológica inferior da água e a presença de agentes patógenicos de origem nas fezes, tornando a água de dessedentação um agente de risco à saúde dos animais (PINTO *et al.*, 2008; PEREIRA *et al.*, 2009). A (FIGURA 7) demonstra os riscos de consumo da água pelos animais.

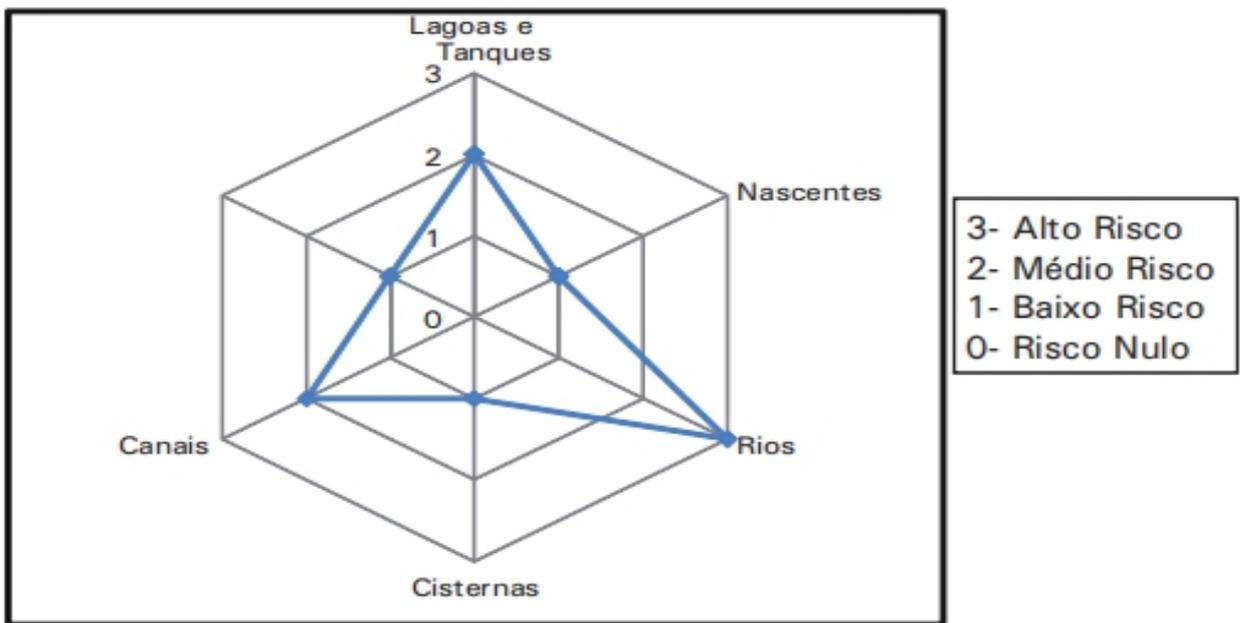


FIGURA 7: Risco do uso de água em diferentes ambientes
 FONTE: PALHARES (2014)

WILLMS *et al.* (2002) citado por BENEDETTI (2007) avaliou os efeitos que a qualidade da água tem sob o desempenho de bovinos da raça Hereford de sobreano e de vacas com seus bezerros em pastejo, onde foi trabalhado diferentes tipos de oferta de água e também de qualidade. Os tratamentos utilizados foram diferentes tipos de água: limpa (que vem de rios ou poço artesiano, que abastece bebedouros); em bebedouros (água de tanques de captação ou de córrego bombeados para bebedouros sem acesso direto dos animais a fonte) e em tanques de captação hídrica ou córrego que os animais têm acesso direto a água. Após analisar o efeito do tratamento da água no resultado produtivo dos animais, foi observado que a água de melhor qualidade (água fresca), proporcionou um melhor desempenho comparado aos demais tratamentos (TABELA 3).

TABELA 3: Efeito da fonte de água no ganho médio diário de bovinos

Fonte de água	Ganho médio diário (kg/dia) ¹ ^{1/} P<0,10		
	Sobreano	Vacas	Bezerros
Limpa	0,79a	0,6	1,17a
Bebedouro	0,66b	0,48	1,14ab
Tanque	0,64b	0,53	1,06b

FONTE: WILLMS *et al.* (2002)

O resultado de uma água de qualidade é obtido pelo estado da bacia hidrográfica, do uso da área da proximidade e o manejo realizado na área. Os humanos e animais tendo acesso direto a fonte de água aumenta o risco para a qualidade da água. Por isso sendo importante o isolamento da fonte de água e disponibiliza-la de forma artificial. Ajudando a diminuir o risco do uso, mas é observado que não existe risco zero de uso. (PALHARES, 2014).

2.3.2 Funções da água no organismo animal

Para MELO (2005) a água está presente nos animais de forma desigual, mas que mantém o equilíbrio em todo o organismo (FIGURA 8). A água intracelular corresponde por mais de 45% do peso vivo, a extra-celular cerca de 20%.

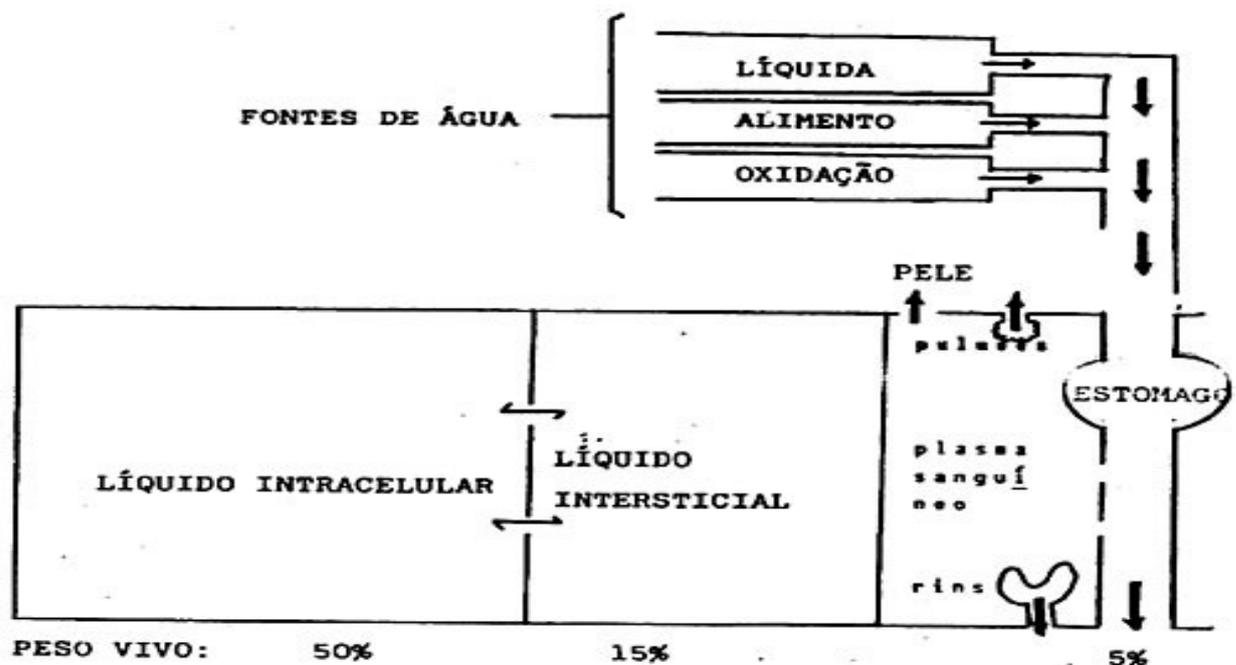


Figura 8: Distribuição dos líquidos do corpo em % do peso corporal
 FONTE: BERTECHINI (1997)

A principal forma que o animal tem o maior acesso a água é através de desidratação e as outras formas são pelo alimento e o metabolismo. A água extracelular tem como função ser via de transporte, levando nutrientes para as células e removendo os resíduos do interior delas. (PALHARES, 2013)

Para DIB (2020) a água participa é de extrema importância para funções essenciais para a fisiologia e o metabolismo dos animais, tem influência direta no

termo regulação corpórea, no processo digestório, transporte, solvente e lubrificante, transmite a luz e o som. A eliminação de resíduos da digestão e do metabolismo, via urina e fezes, regulação da pressão osmótica do sangue, secreções corporais, saliva, fluidos e leite.

De acordo com LIMA *et al.*(2010) o volume de água que os animais consomem depende de alguns fatores entre eles estão a temperatura do ambiente, peso vivo e da taxa de atividade metabólica do animal, sendo que um bovino de corte vai consumir uma quantidade muito superior a um frango de corte durante um dia, mas se for comparado pelo peso corporal, o frango de corte ingere mais água devido ao seu maior metabolismo (TABELA 4).

TABELA 4: Consumo diário de água de suínos, aves e bovinos.

ESPÉCIE E IDADE	CONSUMO DIÁRIO MÉDIO DE ÁGUA EM LITROS
Bovinos de corte	
Até 250kg	18
Até 410kg	32
Até 566kg	46
Vacas com bezerros	55
Vacas secas	46
Bezerros	9
Bovinos de leite	
Vacas em lactação	62
Vaca e novilha no final da gestação	51
Vaca seca e novilha gestante	45
Fêmea desmamada	30
Bezerros lactante (a pasto)	11
Bezerros lactante (baia até 60 dias)	1
Aves	
Frangos	0,16
Frangas	0,18
Poedeiras	0,25
Reprodutores	0,32
Suínos	
Até 55 dias de idade	3
De 56 a 95 dias de idade	8
De 96 a 156 dias de idade	12
De 157 a 230 dias de idade	20
Leitoas	16
Fêmeas em gestação	22
Fêmeas em lactação	27
Machos	20

FONTE: LIMA (2010)

NETO *et al.* (2016) afirmam que a temperatura da água é de grande relevância para o animal, pois quando ofertadas em condições adequadas, ajuda na digestão dos ruminantes. Temperaturas mais elevadas contribuem para o aumento de microrganismos patógenos.

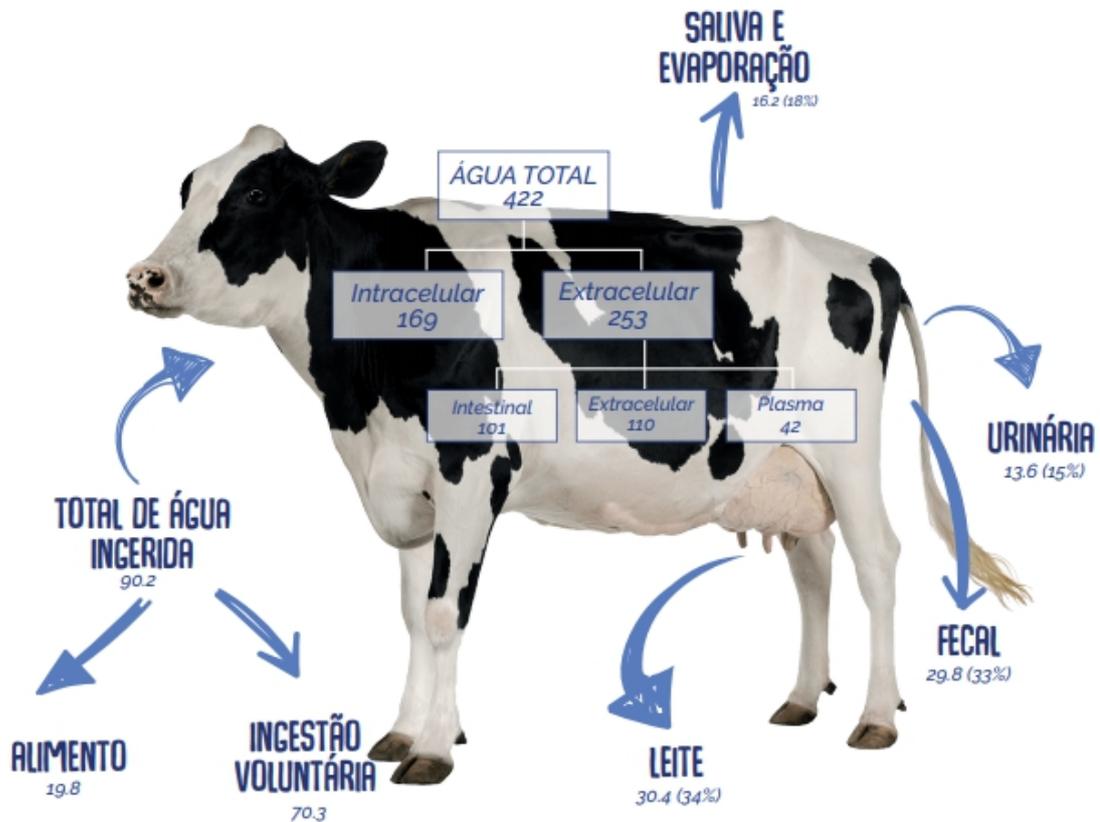
Segundo LIMA *et al.* (2010) a água é o nutriente de maior importância para a vida. Diferenciando dos outros, que a falta poderia ocorrer em um menor desempenho, mas problemas no fornecimento de água pode acarretar em graves sequelas, podendo em casos mais extremos levar à morte. Entre outros sintomas da falta de água estão: desidratação, frequência cardíaca elevada, frequência respiratória alterada, estado coma e até a morte.

2.3.3 Ruminantes

O sistema digestivo dos ruminantes apresenta um grande volume de água e uma maior taxa de renovação. Os ovinos adultos evacuam, cerca 6 a 10 litros de saliva ao dia, que indica um maior volume de água no sistema digestivo que é recirculado no sangue. Ovinos são diferentes dos bovinos, pois tem uma renovação menor da água no organismo, comparado ao tamanho do corpo. A perda através dos mecanismos fecais e renais correspondem pela maior parte da renovação de água nos bovinos do que nos ovinos. (BENEDETTI, 2007)

Para FILGUEIRAS (2021), a água é o nutriente de maior importante para vacas de leite depois do oxigênio. O volume de água necessária por unidade de massa corporal das vacas de alta produção elevada de leite é superior à que a de qualquer outro mamífero.

PALHARES (2013) estimaram que vacas em lactação exige de três a quatro litros de água para que possa produzir um quilo de leite, exigindo mais que bovinos de corte, pois cerca de 87% do leite é água (CAMPOS, 2006). A (FIGURA 9) demonstra a estimativa de água necessária para uma vaca que produz cerca de 34,6L de leite.



Vaca de 640 Kg consumindo 18,7 de matéria seca (MS), produção de 34,6 L de leite e temperatura ambiental de 18°C.

FIGURA 9: Estimativa de ganho e perda de água em uma vaca lactante
 FONTE: FILGEIRAS (2021)

De acordo com SIGNORETTI (2011) a ingestão de água por vacas em lactação é resultante de muitos fatores, os de maior importância são: o estágio fisiológico, a produção de leite, o peso corporal, raça, quantidade de alimentos consumidos, com base na matéria seca, composição dos alimentos, condições do ambiente e qualidade da água.

SANTOS (2019) chegou ao resultado que bovinos leiteiros da observação comportamental pelo método focal, aumentou tempo de ingestão hídrica após lavagem do bebedouro, o que resultou em um aumento na produtividade de leite desses animais em 8,10% sendo uma média de aumento de 8 litros (TABELA 5).

TABELA 5: Influência do consumo de água e produtividade de leite

Tempo de consumo			Aumento do tempo (em %)	Produção (em litros)				Variação da produção (%)		
Vaca	Bebedouro sujo	Bebedouro limpo		Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Jan/ Feb	Fev/ Mar	Mar/ Abr
16	0	7,14	-	20	17,2	20	18,7	14,00%	16,28%	-6,50%
152	2	7,27	263,50%	20,4	22,2	23,4	19	8,82%	5,41%	-18,80%
231	4	4,3	7,50%	27	25,4	27	26,6	-5,93%	6,30%	-1,48%
324	10,09	10	-0,89%	27	26,2	27,2	20	-2,96%	3,82%	-26,47%
357	9	16,03	78,11%	24,2	24,2	26,3	24,3	0,00%	8,68%	-7,60%
Total	25,09	45,14	79,91%	118,6	115,2	123,9	108,6			

FONTE: SANTOS (2019)

Para MELO (2018), um bovino de corte com 450 kg, é necessário uma quantidade mínima de água de 45 litros/dia, que em valores aproximados seria cerca de, 8-9 litros/100 kg e demonstra que uma fêmea desmamada até a inseminação, consumirá 29,8 litros/dia de água esse valor foi definido para animais em condições de manejo adequado no Brasil central.

MARCATTI (2020) avaliou em um experimento realizado em uma propriedade que contava com 2 lotes com 150 cabeças cada, com 450 kg de peso vivo. Sendo que um lote estava sendo oferecido água de qualidade para o rebanho e em outro uma de qualidade inferior. E foi notado o impacto que a escassez ou falta de qualidade influencia no ganho de peso final. Os animais do lote com acesso à água mais limpa consumiram mais alimento, ingerindo 13kg de MS/cab/dia, já o rebanho que consumiu água suja ingeriu 11,7kg. Sendo uma diferença de 1,3 kg de MS/cab/dia que representa cerca 280g/dia de ganho de peso. Sendo um lote com 150 animais acarretou uma perda de 42kg/dia e em 365 dias esse lote deixara de ganhar 1022 arrobas com a arroba a R\$300,00 seria um impacto de cerca de R\$306.600,00 que deixou de ganhar principalmente pelo efeito da qualidade da água.

WILLMS *et al.* (2002) realizaram uma pesquisa que foi citado por RODRIGUES (2021), demonstrou que em animais de sobreano que teve acesso a

água bombeada de poço com boa qualidade obtiveram de 20% a mais de peso comparado aos animais recebendo água bombeada de açude e 23% a mais animais e com acesso direto ao açude (TABELA 6).

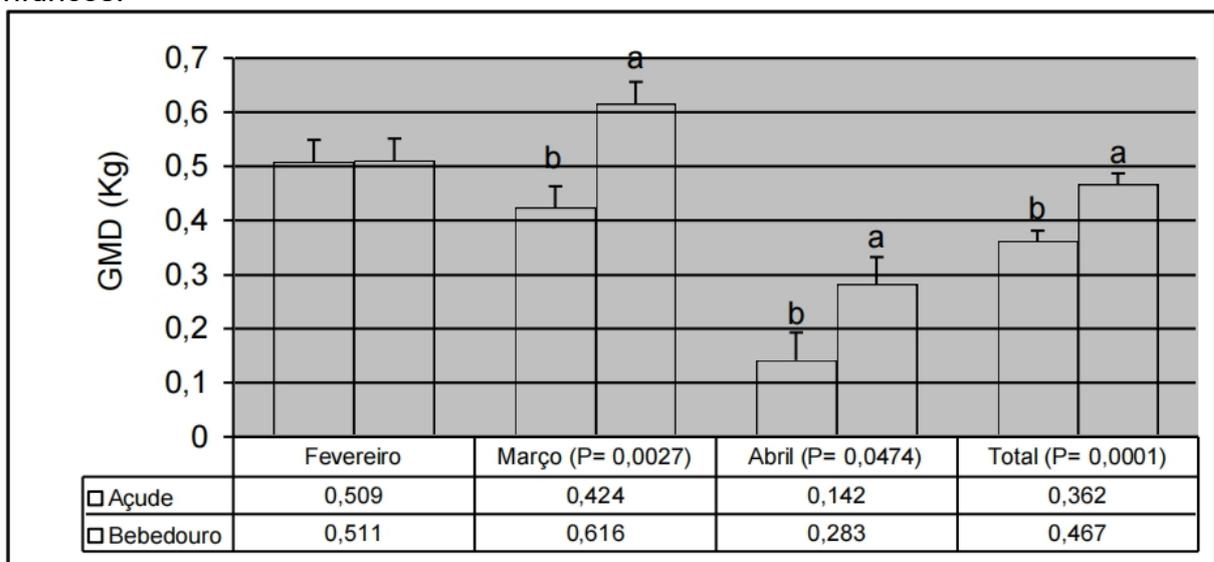
TABELA 6: Diferença de GMD nas diferentes fontes de água.

Tratamento de água	GMD (KG)
Água bombeada de poço	0,790
Água bombeada de açude	0,660
Acesso direto ao açude	0,640

FONTE: WILLMS *et. al* (2002)

BICA *et al.* (2006) realizaram um experimento onde foi utilizado 48 bovinos, mestiços das raças Nelore e Hereford, entre 14 e 15 meses de idade e peso médio inicial de 189 kg. Foi formado oito grupos com seis animais, aleatoriamente alocados em piquetes de quatro hectares de campo nativo com sal mineral à vontade. Sendo, que quatro desses grupos estavam apenas aguadas naturais (Açude) disponível e os outros quatro apenas bebedouro artificial. Os resultados obtidos foram que, o GMD do período total foi de 0,362 kg/dia para os animais em aguada natural e 0,467 kg/dia, para os que consumiam através dos bebedouros, que indicando o peso final 29 % superior ao dos outros animais em aguadas naturais. Como demonstrado no (QUADRO 4).

QUADRO 4: Diferença de ganho de peso em diferentes regimes hídricos.



FONTE: BICA *et al.* (2006)

2.3.4 Não ruminantes

Para PENZ (2003) a água é um elemento insubstituível no organismo das aves, pois são muitas as funções que ela tem no metabolismo e a medida do consumo diário se tornou em parâmetro de saúde e bem estar . De acordo com AMARAL (2004) é um nutriente de extrema importância e o volume consumido é grande, sendo muito importante o uso racional da água de boa qualidade física, química e microbiológica. A (TABELA 7) demonstra o o volume hídrico consumido (ml/semana) por diferentes espécies de aves em idades variadas.

TABELA 7: Ingestão de água de frangos de corte, aves de postura e perus em diferentes idades.

Idade (Semanas)	Frangos de corte (ml/semana)	Postura leve (ml/semana)	Postura pesada (ml/semana)	Perus (ml/semana)	
				Macho	Fêmea
1	225	200	200	385	385
2	480	300	400	750	690
3	725			1135	930
4	1000	500	700	1650	1274
5	1250			2240	1750
6	1500	700	800	2870	2150
7	1750			3460	2640
8	2000	800	900	4020	3180
9				4670	3900
10		900	1000	5345	4400
11				5850	4620
12		1000	1100	6220	4660

FONTE: ADAPTADO DE BELL & WEAVER (2002)

De acordo com VIOLA *et al.* (2009) o estresse hídrico é um dos principais fatores que contribui para diminuir o desempenho na produção avícola. Os autores avaliaram que quanto maior o nível de restrição hídrica (0%, 10%, 20%, 30% e 40%) foi observado que promoveu uma redução linear no desempenho (TABELA 8).

TABELA 8: Desempenho de frangos de corte sob restrição hídrica.

Tratamento (% restrição)	Consumo água(ml)	Consumo ração (g)	Ganho de peso (g)	Conversão alimentar (g/g)
0%	2295	1077a	823a	1,31c
10%	2066	988b	697b	1,42b
20%	1836	877c	611c	1,44ab
30%	1605	788d	517d	1,53a
40%	1377	697e	487d	1,43ab

Médias, na mesma coluna, seguidas por letras diferentes são diferentes ($P < 0,05$) pelo teste Tukey.
 FONTE: VIOLA (2009).

Para KRABBE & ROMANI (2013) para obter um ganho de peso diário (GPD) de 55 g, um frango é composto por cerca de 38 g de água e 17 g por proteínas, gordura, minerais. Mas, para uma ave reter 38 g de água por dia diárias, ela deveria consumir entre 75 a 115 g de água, que representa, 2 a 3 vezes o consumo de ração. Podendo observar que os fatores qualidade e a quantidade de água para frangos de corte são de grande impacto na produção .

A (TABELA 9) representa a relação no consumo de água/consumo de alimento, consumo de água/ganho de peso de frangos de corte da primeira até a terceira semana de vida relatada por VIOLA (2003) e citado por VIOLA *et al.*(2009).

TABELA 9: Relação entre o consumo de água/consumo de alimento, consumo de água/ganho de peso de frangos de corte até a terceira semana de vida.

	Semana		
	1	2	3
Ganho de peso semanal (g)	140	284	398
Consumo médio semanal (g)	173	542	1077
Consumo de água semanal	319	1024	2295
Consumo de água: ganho de peso (ml/g)	2,28: 1	3,60: 1	5,76: 1
Consumo água: consumo de alimento	1,84: 1	1,88: 1	2,13: 1

FONTE: VIOLA (2003).

Segundo BEAMOUNT *et al.* (2010) citado por CASTRO (2014) a água está dividida no ovo em dois compartimentos : 25% corresponde a gema e 75% presente na clara. Para GAMA (2005) Uma poedeira adulta consome cerca de 200 a 250 mL

de água diariamente a uma temperatura de até 25° C, podendo chegar a dobrar o consumo quando a temperatura se eleva a 32° C.

De acordo com HARPER (2006), suínos em crescimento consomem de 2,0 a 5,0 L de água/dia e em acabamento de 4,0 a 10,0 L de água/dia. PALHARES *et al.* (2009) avaliaram o impacto da formulação de dietas no consumo de água de suínos em acabamento (Tabela 10).

TABELA 10: Consumo diário de água em função das dietas e das semanas.

Semana	Testemunha	Aminoácidos	Fitase	Minerais	Três Tecnologias	Geral
Consumo diário de Água (L/animal/dia)						
1	3,40± 0,26	2,71± 0,26	2,96± 0,26	2,87± 0,26	2,74± 0,26	2,93± 0,12
2	3,92± 0,23	2,97± 0,23	3,46± 0,23	3,33± 0,23	2,79± 0,23	3,29± 0,10
3	3,29± 0,25	2,22± 0,25	2,64± 0,25	2,54± 0,25	2,05± 0,25	2,55± 0,11
4	5,96± 0,39	5,00± 0,39	4,85± 0,39	4,89± 0,39	3,79± 0,39	4,90± 0,17
5	4,81± 0,46	4,56± 0,46	4,36± 0,46	4,39± 0,46	3,62± 0,46	4,35± 0,21
6	4,21± 0,32	3,98± 0,32	4,24± 0,32	4,45± 0,32	3,95± 0,32	4,17± 0,14
7	5,65± 0,70	4,65± 0,70	5,15± 0,70	4,95± 0,70	4,27± 0,70	4,94± 0,31
8	4,71± 0,60	5,53± 0,60	4,72± 0,60	4,65± 0,60	4,04± 0,60	4,73± 0,27
9	5,10± 0,52	5,22± 0,52	4,60± 0,52	4,59± 0,52	3,93± 0,52	4,69± 0,23
10	5,32± 0,55	5,19± 0,55	5,25± 0,55	4,62± 0,55	4,52± 0,55	4,98± 0,24
11	5,46± 0,59	4,92± 0,59	5,02± 0,59	4,49± 0,59	4,63± 0,59	4,90± 0,26
12	6,02± 0,78	4,91± 0,78	5,44± 0,78	4,88± 0,78	4,47± 0,78	5,15± 0,35
13	5,64± 0,68	5,18± 0,68	5,47± 0,68	5,32± 0,68	4,51± 0,68	5,22± 0,30
14	5,62± 0,75	4,59± 0,75	5,38± 0,75	5,02± 0,75	4,66± 0,75	5,05± 0,33
15	5,32± 0,63	4,76± 0,63	4,63± 0,63	4,07± 0,63	4,48± 0,63	4,65± 0,28
16	5,50± 0,78	4,60± 0,78	5,13± 0,78	4,67± 0,78	4,95± 0,78	4,97± 0,35
17	5,25± 0,65	4,45± 0,65	4,98± 0,65	4,37± 0,65	4,55± 0,65	4,72± 0,29
Geral	5,01± 0,38	4,44± 0,38	4,60± 0,38	4,36± 0,38	4,00± 0,38	

FONTE: PALHARES (2009).

Em pesquisa realizada por PISSAIA *et al.* (2016) obtiveram resultados demonstram uma diferença entre os produtores que utilizaram cloro na água, que obteve uma redução na mortalidade de suínos passando de 2,19% para 1,99% uma diferença que para cada 1.000 animais alojados, vai reduzir 2 suínos a menos na mortalidade (TABELA 11).

TABELA 11: Taxa de mortalidade dos suínos em diferentes tratamentos.

Item verificado	Água Clorada	Água Não Clorada
% de Mortalidade na Propriedade	1,99	2,19
Número de Suínos Alojados	33.507	279.587
Número de Lotes de Suínos	66	606

FONTE: FOMENTO COPÉRDIA (2013)

Foi demonstrado um ganho na conversão alimentar nas propriedades que estavam clorando a água a conversão alimentar foi de 3,190, e produtores que não utilizavam esse tratamento na água, a conversão alimentar foi de 3,220, demonstrando uma redução uma redução de 0,030 para cada kg de carcaça obtido (TABELA 12).

TABELA 12: Avaliação da conversão alimentar em diferentes tratamentos

Item verificado	Água Clorada	Água Não Clorada
Conversão Alimentar em Carcaça	3,19	3,22
Número de Suínos Alojados	33.507	279.587
Número de Lotes de Suínos	66	606

FONTE: FOMENTO COPÉRDIA (2013)

Também foi notado uma redução no custo com medicações de R\$0,65 por suíno (TABELA 13).

TABELA 13: Custo com medicação em diferentes tratamentos.

Item verificado	Água Clorada	Água Não Clorada
Custo com Medicamentos por Suíno	R\$0,50	R\$1,15
Número de Suínos Alojados	33.507	279.587
Número de Lotes de Suínos	66	606

FONTE: FOMENTO COPÉRDIA (2013)

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A preservação e o uso consciente dos recursos naturais tem sido cada vez mais debatidos, pois a humanidade já começa a sentir os efeitos do mal gerenciamento dos recursos naturais, devido principalmente ao impacto humano nesse ciclo natural, principalmente o da água que é um elemento essencial para a vida terrestre, fazendo parte de grande parte da composição de todos os seres vivos e tendo influência direta na condição climática do planeta.

Os animais de produção são diretamente impactados pela quantidade e qualidade da água disponível em toda a cadeia produtiva. Gerando uma série de impactos que vão desde a diminuição da ingestão de alimento, afetando funções importantes no organismo que afeta sua saúde e conseqüentemente sua produtividade.

Para a pecuária moderna é essencial que parâmetros como a qualidade da água oferecida aos animais, pois se trata de medidas que tem grande impacto produtivo, que junto com outros fatores como genética, bem estar e nutrição balanceada vai proporcionar aos animais que possam atingir plenamente o seu potencial produtivo.

Tornando assim uma pecuária mais sustentável devido ao melhor aproveitamento dos recursos naturais, focada na preservação, mais rentável devido a maior capacidade produtiva dos animais e uma diminuição de custos, que é o que se procura na atualidade.

4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIEC; Associação Brasileira Das Indústrias Exportadoras De Carnes. BEEF REPORT 2020.[online]. [acesso em 2 abr 2021]. Disponível em: <http://abiec.com.br/publicacoes/beef-report-2020/>

ABPA; Associação Brasileira De Proteína Animal. RELATÓRIO ANUAL 2021. (2021). [online]. [acesso em: 5 abr 2021]. Disponível em: https://abpa-br.org/wp-content/uploads/2021/04/ABPA_Relatorio_Anual_2021_web.pdf

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil: regiões hidrográficas brasileiras, Edição Especial. Brasília.163 p. ,2015.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Política Nacional de Recursos Hídricos. (s.d) [acesso em 19 mar 2021]. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/gestao-das-aguas/politica-nacional-de-recursos-hidricos>

AMARAL, LA; Água potável como fator de risco à saúde das aves. **Revista Brasileira de Ciência Avícola** , Campinas, v. 6, n. 4, pág. 191-199, dezembro de 2004.

AQUASTAT – FAO’s Global Information System on Water and Agriculture. Rome, Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). [online]. [acesso em 30 mar 2021]. Disponível em: www.fao.org/aquastat/en/.

AZEVEDO, P. S.; Pereira F. W. L.; Paiva, S. A. R. Água, Hidratação e Saúde. **Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição**, 2016.

AZOULAY, A. Relatório de Desenvolvimento Mundial da Água da ONU de 2021. [online]. [acesso em 20 mar 2021]. Disponível em: <http://www.unesco.org/reports/wwdr/2021/en>

BARBOSA, T. M. A importância da água na avicultura. Brasília, 2013. 54 páginas. Monografia – **Universidade de Brasília/Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária**, 2013.

BENEDETTI, E. Água na nutrição de ruminantes. Uberaba : **FAZU**, 2007. 81 p. -- (Curso de Pós-graduação "lato sensu" em Nutrição e Alimentação de Ruminantes, Módulo 4).

BICA, G. S.; Machado, L. C. P.; Teixeira D. L.;Souza G. P. P.; Probst, R.; Comportamento E Desempenho De Bovinos De Corte Supridos Com Açude Ou Bebedouro, **43ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia** 24 a 27 de Julho de 2006 João Pessoa - PB. 2006.

BIRKHEUER, C. F.; Araujo,J.; Rempe, C.; Maciel, M. J. Qualidade Físico-Química E Microbiológica Da Água De Consumo Humano E Animal Do Brasil: Análise Sistemática. **Revista Caderno Pedagógico**, v. 14, n. 1, 2017.

BRASIL, CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. RESOLUÇÃO No 357, DE 17 DE MARÇO DE 2005. Publicada no Diário Oficial da União nº 053, Brasília. 18 mar 2005, págs. 58-63.

BRASIL. Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) . Resolução nº32 de 15 de outubro de 2003. Publicada no Diário Oficial da União. Brasília. 17 dez 2003

BRASIL. CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL DE 1988. Publicada no Diário Oficial da União. Brasília 5 out 1988, pág. nº 1.

BRASIL. LEI Nº 12.787, DE 11 DE JANEIRO DE 2013. Dispõe sobre a política nacional de irrigação; altera o art. 25 da lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002; revoga as leis nºs 6.662, de 25 de junho de 1979, 8.657, de 21 de maio de 1993, e os decretos-lei nºs 2.032, de 9 de junho de 1983, e 2.369, de 11 de novembro de 1987; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília 14 jan 2013.

BRASIL. LEI Nº 9.433, DE 8 DE JANEIRO DE 1997. Institui a política nacional de recursos hídricos, cria o sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos, regulamenta o inciso xix do art. 21 da constituição federal, e altera o art. 1º da lei 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a lei 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Diário Oficial da União, Brasília 09 de Janeiro de 1997; pag. 470. 1997.

BRUM, P. A. R.;SOUSA, J. C.. NÍVEIS DE NUTRIENTES MINERAIS PARA GADO, EM LAGOAS ("BAÍAS" E "SALINAS") NO PANTANAL SUL-MATO-GROSSENSE. **Pesquisa agropecuaria brasileira**.1953-1954p., ano 1985.

CAMPOS, A.T. Importância da água para bovinos de leite. Instrução técnica para o produtor de leite, n 31, ISSN N° 15183254. **Embrapa Gado de Leite**. Juiz de Fora (MG), mar 2006.

Cardoso, D. K.; Fernandes, L. V. O.; Fernandes, C. E.; Fernandes, L. I. F. A.; Argolo, E. D. Reutilização de água: uma alternativa para o desperdício e economia da água em residências. *Brazilian Journal of Development*. Curitiba, v. 6, n.5,p.24566- 24567. 2020.

CARVALHO, T. B. A importância do Brasil na produção mundial de carne bovina. CEPEA, ESALQ, USP, São Paulo, fev. 2018. [acesso em: 10 abr 2021]. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/opinia0-cepea/a-importancia-do-brasil-na-producaomundial-de-carne-bovina.aspx?pagina=1>>

CASTRO J. W. L. Qualidade da água utilizada nas granjas avícolas no município de Boa Vista, RR. (Monografia). Universidade Federal de Roraima, Curso de Zootecnia. 2014.

CPEA; CNA. CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA; CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL . **Panorama do Agro**. 2020.

DIB R. T. Água, essencial na nutrição de bovinos de corte (2020). [acesso em: 21 abr 2021]. Disponível em: <https://www.intergado.com.br/blog/agua-essencial-na-nutricao-de-bovinos-de-corte/#:~:text=A%20%C3%A1gua%20participa%20de%20fun%C3%A7%C3%B5es,a%20luz%20e%20o%20som.>

FAO. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, **THE STATE OF FOOD AND AGRICULTURE 2016: CLIMATE CHANGE, AGRICULTURE AND FOOD SECURITY**. Rome, 2016.

FAO. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **The State of Food and Agriculture 2020**. Superando os desafios da água na agricultura. Roma. 2020.

FAO. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Water for Sustainable Food and Agriculture: A Report Produced for the G20 Presidency of Germany**. Rome. 2017.

FILGUEIRAS, G. Ingestão de água por bovinos de leite 2021. [online]. [acesso em: 11 mai 2021]. Disponível em: <https://prodap.com.br/pt/blog/agua-para-bovinos-de-leite>

FLAMENBAUM, I. Resultados da implementação do sistema de resfriamento em vacas 2015. [online]. [acesso em 15 abr 2021]. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/colunas/cowcooling/perspectivas-apos-seis-anos-de-implementacao-de-sistema-de-resfriamento-intensivo-225431/>

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO) 2011. The State of the World's Land and Water Resources for Food and Agriculture: Managing Systems of Risk. London, Earthscan/Rome. [online]. [acesso em 20 mar 2021]. Disponível em: www.fao.org/nr/solaw/solaw-home/en/.

GAMA N. M. S. Q. Conhecendo a água utilizada para as aves de produção . (Tese) Centro Avançado de Pesquisa Tecnológica do Agronegócio Avícola. 2005.

HARPER, A. Fornecimento de água para suínos. Virginia Cooperative Extension, Virginia State University. 1p., 2006.

KRABBE, E., Romani, A. **IMPORTÂNCIA DA QUALIDADE E DO MANEJO DA ÁGUA NA PRODUÇÃO DE FRANGOS DE CORTE**. XIV Simpósio Brasil Sul de Avicultura e V Brasil Sul Poultry Fair 09 a 11 de abril de 2013 - Chapecó, SC - Brasil Palestras. p.113. 2013.

LIMA G. J. M. M.; Pioczcovski G. D. **Água: principal alimento na produção animal**. Simpósio Produção Animal e Recursos Hídricos (SPARH), que aconteceu dias 8 e 9 de julho, em Concórdia (SC), na Embrapa Suínos e Aves. 2010.

MACHADO, P. A. L. **DIREITO AMBIENTAL BRASILEIRO**. 21 edição, revista, ampliada e atualizada, de acordo com as Leis 12.651, de 25.5.2012 e 12.727, de 17.10.2012 e com o Decreto 7.830, de 17.10.2012 M ALHEIROS ED ITO RES LTDA 2013.

MAGALHÃES, Y. A.; BATISTA A. S. M.; FONTENELLE, R. O. S.; JULIÃO M. S. S.; LOIOLOA, P. M. G.; MESQUITA, R. M.; AGUIAR, F. L. L.; OLIVEIRA, A. R. Qualidade Microbiológica E Físico-Química Da Água Dos Açudes Urbanos Utilizados Na Dessedentação Animal Em Sobral, CEARÁ .**Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, Três Corações, v. 12, n. 2, p.142, 2014.

MARCATTI, T. O bebedouro impacta no ganho de peso do gado?. Prodap. 2020. [acesso em: 10 mai 2021]. Disponível em: <https://prodap.com.br/pt/blog/qualidade-bebedouro-para-gado-com-software-de-gestao>

MARIA, N.; ALBERTO, D. A importância da água na produção de ovos. **Revista Plantar**, n.27, p.34-35. 2009.

MARINO, C. T. ;Medeiros, T. M. S. R.. Minerais e vitaminas na nutrição de bovinos de corte. **Embrapa Gado de Corte**, p.77, 2015.

MELO, D. F.; FURTADO, D. A.; NETO, J. D.; MATOS, J. J. L.; LEITE, P. G.; SANTOS, R. T. Composição físico-química de água de diferentes fontes utilizadas para consumo animal no semiárido brasileiro . **Revista Espacios**, Vol. 38, Pág. 4, 2017.

MELO, T. V. Água Na Nutrição Animal. Agência Embrapa de Informação Tecnológica. 3p. 2005.

MELO, T. V. Água Na Nutrição Animal. Agência Embrapa de Informação Tecnológica, 2p. 2018.

MINISTÉRIO DAS RELAÇÕES EXTERIORES. Recursos hídricos 2020. [online]. [acesso em: 2 abr 2021]. Disponível em: <https://www.gov.br/mre/pt-br/assuntos/desenvolvimento-sustentavel-e-meio-ambiente/meio-ambiente-e-mudanca-do-clima/recursos-hidricos>

MIRANDA, R. A. C.; DE OLIVEIRA, M. V. S.; DA SILVA, D. F. Ciclo hidrográfico planetário: abordagens e conceitos. **Geo UERJ**, [S.l.], v. 1, n. 21, p. 109-119, jul. 2010.

NETO, S. B. N.; ARAÚJO I. I. M. e TÁVORA M. A. QUALIDADE DE ÁGUA DE DESSEDENTAÇÃO DE BOVINOS DA FAZENDA-ESCOLA DO IFRN-IPANGUAÇU **Instituto Federal do Rio Grande do Norte**. Rio Grande do Norte 2016.

NETTO, F. G S. Água na alimentação animal (2005). [online]. [acesso em: 15 abr 2021]. Disponível em: <http://www.agronline.com.br/artigos/gua-alimentacao-animal>

OECD; FAO; ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT ; FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **OECD Publishing**. Paris. 2015.

OLIVEIRA B. C.; Caetano G. A. O.; Caetano M. B. J.; Martins T. R.; Oliveira C. B. Mecanismos reguladores de consumo em bovinos de corte. **Revista Nutritime**. Vol. 14, Nº 04, jul./ago. de 2017.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. NEWS 2020 Recursos de água doce disponíveis por pessoa baixam mais de 20% em duas décadas. 2020. [online]. [acesso em: 19 abr 2021]. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2020/11/1734182>

PALHARES J. C. P. Consumo de água na produção animal. Comunicado Técnico 102. Embrapa. São Carlos, SP Novembro, 2013.

PALHARES J. C. P.; GAVA, D.; LIMA, G.J.M.M. **Influência da estratégia nutricional sobre o consumo de água de suínos em crescimento e terminação**. simpósio internacional sobre gerenciamento de resíduos de animais, 1., 2009, Florianópolis. Anais das palestras. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves v. 2. p. 251-256, 2009.

PALHARES, J. C. P. Pegada hídrica e a produção animal. **Publindústria**, São Carlos-SP-Brasil. 2012.

PALHARES, J. C. P. Qualidade da água na produção animal. Comunicado Técnico 103, São Carlos, SP: Embrapa , 2014.

PEIXES BR; Associação Brasileira Da Piscicultura; ANUÁRIO 2021 Peixe BR da Piscicultura. [online]. [acesso em 15 mai 2021]. Disponível em: <https://www.peixebr.com.br/anuario-2021/>

PENZ, A. M. **IMPORTÂNCIA DA ÁGUA NA PRODUÇÃO DE FRANGOS DE CORTE**. IV SIMPÓSIO BRASIL SUL DE AVICULTURA 08 a 10 de abril de 2003 — Chapecó, SC – Brasil. 2003.

PEREIRA, E. R.; Paterniani, J. E. S.; Demarchia, J. J. A. A.. Importância Da Qualidade Da Água De Dessedentação Animal. **BioEng**, Campinas, v.3 n.3, p.227-235, Set/Dez., 2009.

PIMENTEL, C. A relação da planta com a água. **Publindústria**. Seropédica, RJ: Edur, p.191. 2004.

PISSAIA, A. R.; Manfroi, L.; Kemper, R.; Zeni, E; A relação entre a qualidade da água e o custo de produção na suinocultura: um estudo aplicado em propriedades rurais do município de seara - sc, 2016.

RIBEIRO, L. G. G.; ROLIM, N. D. Planeta água de quem e para quem: uma análise da água doce enquanto direito fundamental e sua valoração mercadológica. **Revista Direito Ambiental e sociedade**, v. 7, n. 1, 2017.

RIBEIRO, L.; BENEDETTI, E.A importância da qualidade da água na nutrição de ruminantes. Cadernos de Pós-Graduação da FAZU, Uberaba, v. 2, 2011.

SANTOS, J. C. Avaliação de reprodução de leite e comportamento animal de bovinos submetidos a diferente higienização do bebedouro. **Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos**. 2019.

SILVESTRE, M. E. D. CÓDIGO DE 1934: ÁGUA PARA O BRASIL INDUSTRIAL. **Revista geo-paisagem**, Ano 7, nº 13, ISSN Nº 1677-650, 2008.

SPERLING, E. V. Afinal, Quanta Água Temos no Planeta ?. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte - MG. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos Volume 11 n.4** , 189-199, 2006.

TUCCI, C E. Águas Urbanas. Inundações urbanas na América do Sul. **Associação Brasileira de Recursos Hídricos**, Porto Alegre, 1.ed. 2003.

TUNDISI, José Galizia. Ciclo hidrológico e gerenciamento integrado. **Ciência e Cultura**, v. 55, n. 4, p. 31-33, 2003.

VIOLA, T. H.;RIBEIRO, A. M. L.; PENZ, A. M.; VIOLA, E. S. Influência da restrição hídrica no desempenho e no desenvolvimento de órgãos de frangos de corte jovens. **Revista Brasileira de Zootecnia** , Viçosa, v. 38, n. 2, pág. 327, fevereiro de 2009.

RESOLUÇÃO n° 038/2020 – CEPE

ANEXO I

APÊNDICE ao TCC

Termo de autorização de publicação de produção acadêmica

O(A) estudante Pedro Henrique Dalino Silveira
do Curso de Zootecnia, matrícula 2016.1.0027.0052.0,
telefone: (62) 99633-2693 e-mail pedro.h.dalino.1@gmail.com, na
qualidade de titular dos direitos autorais, em consonância com a Lei n° 9.610/98 (Lei dos
Direitos do autor), autoriza a Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás) a
disponibilizar o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado
Impactos da qualidade do água na produção dos
animais domésticos,
gratuitamente, sem ressarcimento dos direitos autorais, por 5 (cinco) anos, conforme
permissões do documento, em meio eletrônico, na rede mundial de computadores, no formato
especificado (Texto (PDF); Imagem (GIF ou JPEG); Som (WAVE, MPEG, AIFF, SND);
Vídeo (MPEG, MWV, AVI, QT); outros, específicos da área; para fins de leitura e/ou
impressão pela internet, a título de divulgação da produção científica gerada nos cursos de
graduação da PUC Goiás.

Goiânia, 18 de maio de 2021.

Assinatura do(s) autor(es): Pedro H. Dalino

Nome completo do autor: Pedro Henrique Dalino Silveira

Assinatura do professor-orientador: [Assinatura]

Nome completo do professor-orientador: Otávio Cordeiro de Almeida