

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA  
PARAÍBA CAMPUS SOUSA  
BACHARELADO EM MEDICINA  
VETERINÁRIA

George Estêfano dos Santos Pereira

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE E MANEJO DE FORNECIMENTO DA ÁGUA E O  
PERFIL DAS PROPRIEDADES LEITEIRAS DO MUNICÍPIO DE SOUSA-PB

SOUSA  
2019

George Estêfano dos Santos Pereira

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE E MANEJO DE FORNECIMENTO DA ÁGUA E O  
PERFIL DAS PROPRIEDADES LEITEIRAS DO MUNICÍPIO DE SOUSA-PB**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado, como parte das  
exigências para a conclusão do  
Curso de Graduação de  
Bacharelado em Medicina  
Veterinária do Instituto Federal  
da Paraíba, Campus Sousa.

Prof. Dr. Daniel César da Silva

## FICHA CATALOGRÁFICA

George Estêfano dos Santos Pereira

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE E MANEJO DE FORNECIMENTO DA ÁGUA E O  
PERFIL DAS PROPRIEDADES LEITEIRAS DO MUNICÍPIO DE SOUSA-PB

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em  
pela Comissão Examinadora: \_\_\_\_\_

Orientador (a):

---

Prof. Dr. Daniel César da Silva  
IFPB-SOUSA  
Medicina veterinária

Avaliadores (a):

---

Prof. Mestre Hugo Vieira  
IFPB-SOUSA  
Agroecologia

---

Prof. D. Sc. Ednaldo Barbosa Pereira Junior  
IFPB-SOUSA  
Agroecologia

SOUSA

2019

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a todos os produtores leite e produtos artesanais do Brasil. Guerreiros diários e que são perseguidos e ignorados pelas políticas públicas deste país.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me dar forças para lutar a cada dia da minha vida e alcançar meus objetivos. Minha vitória é tua SENHOR!

Quero agradecer a minha família o apoio e incentivo!

Obrigado Pai e Mãe por tudo, sei que o sonho de vocês se realizam no meu sonho realizado!

Obrigado meu irmão Ricardo por todo incentivo!

Um obrigado mais que especial a um casal que Deus colocou na minha vida, Tia Erilânia e meu padrinho Trajano. Vocês fazem parte desse projeto desde quando ele era apenas um grão de mostarda e a cada dia a do degrau que subimos comemoramos juntos as vitórias. Obrigado pelo apoio, carinho, cuidado, incentivo moral, e principalmente o FINACEIRO! Obrigado por me fazer alguém respeitado e digno!!!!

Obrigado a meu amigo Samiran Moraes por todos os momentos de companheirismo, incentivo e força. Você é um irmão que a medicina veterinária me deu!

Obrigado meu amigo Joffre Ramalho, você me ensinou muito com seu jeito simples, feliz e justo de ser! Obrigado por ser meu amigo!!!

Obrigado meu Amigo Yuri José, obrigado por ser esse cara especial que você é! Obrigado pelos momentos de aprendizado, incentivo e força! Obrigado por ser um irmão!

Obrigado meu amigo, colega e irmão Lucas Calixto, você foi meu companheiro em todos os momentos difícil e felizes do curso. Nossa amizade será para sempre meu amigo!

Obrigado meu amigo Rauan Dantas pela sua amizade! Sempre te admirei, tão jovem, justo e responsável, um verdadeiro exemplo para todos nós do curso!! Obrigado meu irmão!!!

Obrigado minha amada madrinha Camila Queiroga, você foi um presente na minha vida, obrigado pelo carinho e cuidado que tinha a minha pessoa! Você mora no meu coração!!!

Obrigado pela amizade meu amigo Jânio Virgíneo, você é um cara especial e aprendi muito com você!

Obrigado a todos meus colegas de sala de aula da turma 2014.1 que me acolheu tanto amor. Obrigado Melissa, Betinho, Verinha, Nainne, Francicarla, Aline, Laynaslan, Isabela, Samara, Igor, Vivianne, Lianna, Natalia, Camila, Evelainne, João Pedro, Fredson, Wendel, Ermerson e outros.

Obrigado a meus irmãos Gilderlânio Pinheiro (Gil) e Hermano Manuel pela amizade e toda contribuição como meu crescimento profissional! Obrigado pelas aventuras! Obrigado pelo companheirismo, obrigado por ser de verdade meus irmãos!!!!

Obrigado meu orientador, Professor Daniel, pela orientação, confiança que me dedicou. Obrigado por acreditar na minha ideia! Obrigado por todo o aprendizado!

Obrigado professora Ana Lucélia Araújo por ter sido minha mãe nesse curso, por ter cuidado, por gostar de verdade, por me acolher em seus projetos, em seus plantões, por ter paciência comigo, por ser minha AMIGA acima de tudo!

Obrigado os meus queridos e queridas professoras pela dedicação, professor Salomão, Louis, Luiz Eduardo, Patricy, Lisanka, Roseane, Vanessa, Vinício, Thais, Valéria Medeiros, Luciana, Sueli, Francisco Nogueira, Hugo Vieira, Marcelo Helder e Sheila.

Obrigado por tudo minha amiga professora Ana Valéria Marques pelos ensinamentos, amizades e torcida. Aprendi muito com a senhora e sei que nossa amizade é verdadeira e para sempre!!!

Obrigado Professor Adílio Santos Azevedo(*In memoriam*), sei que de onde o senhor estiver está muito orgulhoso pela turma 2014.1, por cada um de nós! O senhor está para sempre em nossa mente em nosso coração.

Obrigado a todos os funcionários técnicos e terceirizados do Hospital Veterinário Prof. Dr. Adílio Santos de Azevedo, que assim como nossos professores querem nos dar o melhor ensino e aprendizado. Obrigado Rodrigo, Gerôncio, Seu Pedro, Freitas, Socorro, Jessica, Renault, Eliana, Elisangela, Inácia e Francimario.

Obrigado meu amigo Antônio Neto, mestrando da UFCG-Patos, que esteve comigo em toda a caminhada do projeto. Obrigado por ter me ajudado em todas as etapas da construção destes TCC. Um amigo que ganhei para sempre.

Obrigado de coração ao amigo Hermano do laboratório de solo e água pela atenção que me foi dada durante as análises naquele ambiente. Obrigado por todo o tempo dedicado a nós do projeto!

Obrigado meu amigo Salles do laboratório de sementes do IFPB, pela sua grande ajuda em nos emprestar os seus aparelhos e o tempo dedicado a nos ensinar.

Obrigado ao amigo Matheus Silva que durante seu estágio no laboratório de solos e água nos ajudou nas análises. Um amigo que o IFPB me deu!

Obrigado meu amigo HILL pelas incansáveis ajudas que me deu no TCC!!!

Obrigado ao IFPB por me proporcionar tanto aprendizado! Uma instituição que transformou o “moleque do sítio” em um médico veterinário!

## **RESUMO**

A bovinocultura é uma das principais atividades desenvolvidas no campo em todo Brasil. É uma das principais fontes de renda para famílias e um setor gerador de empregos diretos e indiretos. Na região semiárida do país a atividade leiteira movimenta a economia das pequenas cidades. Diante disto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade físico-química da água e seu manejo de fornecimento as vacas lactantes, além de traçar um perfil das fazendas produtoras de leite do município de Sousa-PB. Afim de se ter panorama de como está sendo desenvolvida a atividade e os pontos falhos. Para isto foi elaborado um questionário de perguntas simples e diretas, foi analisada a água na fazenda por meio de um multiparâmetro digital que avaliou as variáveis temperatura, condutividade elétrica, oxigênio dissolvido e pH . Foi realizado o dimensionamento dos bebedouros, que avaliou a capacidade destes, e coletadas amostras para análises no laboratório de Solo e Água do IFPB- Sousa, onde se foi avaliada pH, condutividade elétrica, dureza e sólidos totais. Os resultados obtidos foram confrontados principalmente com dados do NRC (2001) que rege a qualidade da água e como deve ser seu manejo de fornecimento. Em grande parte dos resultados encontrados no trabalho foram satisfatórios quanto a qualidade da água, porém no que diz respeito ao dimensionamento dos bebedouros notou-se um déficit na quantidade de água fornecida diariamente as vacas.

**Palavras-Chave:** Água, Bebedouros, Vacas

## **ABSTRACT**

The bovine farming is one of the main activities developed in the field in all Brazil. It is one of the main sources of income for families and a sector that generates direct and indirect jobs. In the semi-arid region of the country milk activity moves the economy of small towns. Therefore, the objective of this study was to evaluate the physical-chemical quality of the water and its management of supply to lactating cows, in addition to outlining a profile of dairy farms in the city of Sousa-PB. In order to have an overview of how the activity and the flaws are being developed. For this, a simple and direct questionnaire was elaborated, the water in the farm was analyzed by means of a digital multiparameter that evaluated the variables temperature, electrical conductivity, dissolved oxygen and pH. It was carried out the sizing of the drinking fountains, which evaluated their capacity, and collected samples for analysis in the soil and water laboratory of IFPB-Sousa, where pH, electrical conductivity, hardness and total solids were evaluated. The results obtained were confronted mainly with data from the NRC (2001) that governs water quality and how its supply management should be. In the majority of the results found in the work were satisfactory as the quality of the water, however with regard to the sizing of the drinkers it was noticed a deficit in the quantity of water supplied daily the cows.

**Keywords:** Cows. Drinking Thoughts. Water.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Mapa do estado da Paraíba .....	24
Figura 2 Coleta das amostras de água nos bebedouros .....	25
Figura 3 Medição dos bebedouros .....	26
Figura 4 Análise das águas em laboratório .....	27
Figura 5 Titulação de cálcio e magnésio .....	28
Figura 6 Imagem via satélite do município de Sousa-PB. ....	30
Figura 7 Vacas mestiças da raça holandesa sendo ordenhadas.....	31
Figura 8 Rebanho ovino de uma das fazendas participante do projeto.....	32
Figura 9 Palmal de umas das fazendas do projeto .....	33
Figura 10 Bebedouro retangular.....	35
Figura 11 Bebedouro circular.....	36
Figura 12 Bebedouro precário de uma das fazendas do projeto .....	41

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 Consumo diário de água em litros em cada categoria de bovinos.....	21
Tabela 2 Perfil das fazendas visitadas .....	32
Tabela 3 Análise físico-químico das águas das fazendas visitadas.....	40
Tabela 4 Parâmetro da dureza da água .....	42

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>17</b>
<b>2.1 A importância da água para sistemas agropecuários .....</b>	<b>17</b>
<b>2.2 A oferta e a disponibilidade de água no semiárido paraibano.....</b>	<b>18</b>
<b>2.3 Exigência nutricional de água e manejo de fornecimento para vacas leiteiras .....</b>	<b>19</b>
<b>2.4 Qualidade da água para vacas leiteiras.....</b>	<b>21</b>
<b>2.5 Relevância do monitoramento da qualidade da água ofertada a vacas leiteiras .....</b>	<b>23</b>
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>24</b>
<b>3.1 Local onde foi executado o projeto .....</b>	<b>24</b>
<b>3.2 Matérias que foram utilizados nas coletas .....</b>	<b>24</b>
<b>3.3 Análises das amostras no laboratório do IFPB .....</b>	<b>26</b>
<b>3.4 Estatística .....</b>	<b>29</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>30</b>
<b>4.1 Descrição do local de estudo.....</b>	<b>30</b>
<b>4.2 CARACTERIZAÇÃO DAS PROPIEDADES RURAIS DE SOUSA-PB.....</b>	<b>31</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>43</b>
<b>6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>44</b>
<b>7 ANEXOS .....</b>	<b>49</b>

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Tipo de bebedouro para vacas leiteiras .....	34
Gráfico 2 Formato dos Bebedouros .....	35
Gráfico 3 Tipo de cobertura dos bebedouros .....	36
Gráfico 4 Fonte de Captação de água .....	37
Gráfico 5 Frequência da limpeza dos bebedouros .....	38
Gráfico 6 Bebedouros compartilhado com outras espécies .....	38



## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil é um país rico em recursos naturais, vegetais e animais, e essa condição é possível graças a abundância de água e solo que existem nas suas diversas regiões. Umhas com mais água outras com menos, mas todas propicias ao desenvolvimento da vida e de atividades lucrativas como agricultura e pecuária (REBOUÇAS, 1997). A grande extensão territorial reserva ao país algumas peculiaridades quando a atividade desenvolvida em cada região, sabendo a diversidade de solo e índice pluviométrico de cada lugar e que se aflora a sua vocação de produção.

A pecuária tem grande participação no Produto Interno Bruto (PIB) nacional, sendo o Brasil um dos maiores exportadores de carne do mundo e possuidor do maior rebanho comercial de bovinos, segundo o IBGE em 2018. A atividade leiteira também teve um crescimento significativo no último ano.

O nordeste brasileiro por sua vez, enfrenta anualmente um período maior de estiagem do que o chuvoso. A estação chuvosa por sua vez é incerta, variada e pode não acontecer (FERREIRA & PIRES, 2011). Em anos de baixo volume de chuvas as fontes de água ficam escassas e de qualidade comprometida, sendo impróprias para o consumo humano e animal.

A água é um elemento necessário a manutenção da vida animal e vegetal. Muitas tecnologias de convivência com a seca foram criadas ao longo de todos esses anos, porém pensando mais no homem do que nos animais domésticos. A construção de cisternas em zonas rurais tem sido uma ótima saída para armazenamento de água da chuva (GOMES & HELLER, 2016). O consumo é limitado apenas ao grupo familiar, para beber e cozinhar no máximo. Caso essa água seja destinada a plantas e animais sua durabilidade é reduzida e não conseguirá se manter durante todo o período seco o suprimento necessário.

Além de fontes escassas e de baixa qualidade na maioria das propriedades, é uma realidade do Nordeste o fornecimento inadequado da água as vacas, a mau distribuição e tamanho dos bebedouros se torna um fator limitante do consumo. A água é o componente mais importante na dieta animal, participando das principais funções do organismo, como a digestão, respiração, regulação térmica e hidratação dos tecidos. Por ser talvez o componente mais barato consumido pelo animal não é dado a sua devida importância (OLIVEIRA et al., 2016).

É de fundamental importância a qualidade da água na produção animal. As vacas leiteiras, por exemplo, dependem desse recurso em toda a cadeia de produção, onde essa água vai estar presente na nutrição, sendo tão importante como qualquer outro elemento desta cadeia, limpeza de instalações, utensílios, equipamentos de ordenha e limpeza dos animais na linha de ordenha, gerando conforto, bem-estar e qualidade do produto final (NÓBREGA NETO; ARAÚJO; TÁVORA, 2016).

Vacas leiteiras necessitam de água de ótima qualidade para seu consumo. São animais que ingerem durante o dia muita água e está se faz presente em inúmeras funções orgânicas do indivíduo. Podendo destacar o bom funcionamento fermentativo do rúmen, hidratação da pele, condução da digestão, absorção de nutrientes entre outras (IEPEC, 2008).

A água é um recurso indispensável para a produção de leite, desde a dieta dos animais, necessidades fisiológicas dos animais e no sistema de ordenha. Em quase todo o fluxograma da ordenha está presente. Na dieta dos animais é um componente importantíssimo como qualquer outro elemento que há componham. Em sistemas avançados de produção de leite, ela é usada na forma de micro aspersão para mitigar o desconforto térmico e melhorar a umidade do local (OLIVEIRA et al., 2016).

No semiárido do nordeste brasileiro a disparidade do regime chuvoso ano a ano é visível. Acentuando-se a falta de planejamento das propriedades no cuidado com a fonte de captação e locais de oferta dessa água aos animais. Os centros de pesquisa voltados a convivência no semiárido estão mais voltados a conservação de forragens e a água fica mais uma vez esquecida. Tornando-se necessário novos estudos que possam avaliar a qualidade da água das propriedades do alto sertão paraibano.

O município de Sousa-PB é uma importante bacia leiteira para o estado. Neles está situado queijarias artesanais e laticínios que fabricam produtos de ótima qualidade e que são reconhecidos em todo o Nordeste. Apesar de estar situado em uma região semiárida o município possui uma pecuária bovina forte.

Este Trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade físico-química da água e seu manejo de fornecimento aliado ao estudo do perfil da fazenda produtoras de leite do município de Sousa-PB.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 A importância da água para sistemas agropecuários**

A água é um importante elemento responsável pelo desenvolvimento de regiões e suas atividades, seja pecuária, agrícola ou industrial, e sem ela se torna impossível o povoamento e manutenção de comunidades. A maior parte da água é imprópria ao consumo humano e animal por ser salgada e está nos oceanos. Este indispensável recurso é limitado e vem sendo destruído e mal explorado ao longo da história de todo o mundo. O crescimento populacional indiscriminado de cidades vem poluindo rios e matando nascentes e contaminado os lençõs freáticos, o que limita mais ainda a quantidade de água doce potável disponível (VICTORINO, 2007).

Na zona rural a exploração da atividade agropecuária, assim como na zona urbana, tem sua parcela de culpa na destruição ambiental. O desmatamento, principalmente de mata ciliares, causam erosão e assoreamento de nascentes e rios que são os principais responsáveis pela manutenção da água doce e potável que é fornecida as pessoas e animais (RAFAEL et al, 2012).

Um outro grande problema ligado a água potável é a sua contaminação por defensivos agrícolas, que contaminam o solo, rios, nascentes e o lençol freático que, causam graves problemas a curto, médio e longo prazo (MOREIRA et al,2012). Produtos usados para o controle de carrapatos, moscas estão também incluídos nessa preocupação, podendo contaminar o solo e pessoas que trabalham diretamente com os animais (SILVA et al, 2012). O descarte irregular de embalagem também é um sério agravante, e causou durante muitos anos danos imensos ao meio ambiente (REINATO; GARCIA; ZERBINATTI, 2012).

Durante toda a história de expansão da agricultura e pecuária foi observado a destruição de muita vegetação e conseqüentemente as fontes de água. Em áreas de pastagem é comum ver a presença de antigas minas d'águas, pequenas nascentes que são assoreadas devido ao pisoteio do gado. O que vem sendo trabalhado para ser evitado a muitos anos e gerando resultados satisfatórios (ZANZARINI&ROSOLEN, 2010).

A produção de leite no Brasil é antiga e cresce ano a ano e qualidade e quantidade. Através do melhoramento genético do rebanho, melhoria da nutrição e sanidade, resultados expressivos vêm sendo alcançados, nas vendas destes e na geração

de emprego e renda para as propriedades (VILELA et al., 2017). Tudo isso reflete em um produto de qualidade, seja ele o próprio leite ou seus derivados, o que alavanca o mercado e o consumo.

Todo o sistema de produção de uma fazenda produtora de leite está ligado água, na produção de forragens, limpezas de utensílios de ordenha e estábulos, higienização dos animais e o mais importante de tudo que é o consumo direto desta pelas vacas. A água ingerida pelas vacas é o alimento mais importante da dieta animal (CAMPOS, 2006).

A atividade leiteira é crescente em todo país, e a preocupação com uma forragem de qualidade o ano inteiro é constante. Em lugares como a zona semiárida do nordeste brasileiro em que os períodos de estiagem são muito severos, técnicas de convivência foram desenvolvidas para que evitasse, principalmente, a morte dos animais e para que a produção não caísse tanto em épocas diferentes do ano. Uma dessas técnicas é irrigação da palma forrageira, usando baixa quantidade de água e tendo ótimos resultados, já que a palma é uma planta bastante resistente a seca (SANTOS et al, 2017).

## **2.2 A oferta e a disponibilidade de água no semiárido paraibano**

É entendido como semiáridos lugares que possuíam um índice pluviométrico inferior a 800 mm ano. Possui uma elevada temperatura acima de 25 °C podendo ultrapassar 40 °C. O nordeste brasileiro especialmente possui uma vasta área com características de semiárido, onde a caatinga é sua vegetação predominante. O solo é rochoso e raso, em vários pontos com indicio de desertificação já presente (TEIXEIRA, 2016).

O Nordeste possui um grande número de açudes, e estes se tornam um grande aliado na manutenção da água em períodos mais secos. É usado pelas pessoas e animais e em seus arredores, com o recuo das águas, desenvolvem a agricultura de vazantes, aproveitando a umidade deixada aliada ao rico substrato trazido e depositado em épocas de chuva (OLIVEIRA, 2015). É comum também o uso de vazantes para a plantação de capim para os animais.

Diferentemente do que se pensa o semiárido brasileiro é habitável e propício ao desenvolvimento de atividades produtivas. Apesar de apresentar um baixo índice de chuvas em alguns lugares há particularidades como o caso das chapadas que possuem

vegetação de mata atlântica e inúmeras nascentes. Contrariando algumas regras, o semiárido brasileiro é muito populoso e rico em biodiversidade, o que propicia a manutenção de seu povo. Mesmo nas adversidades climáticas o Nordeste se mostra forte na sua pecuária (ARAÚJO, 2011).

De todas as zonas semiáridas do mundo a que mais se constrói açudes é o Nordeste, segundo RIBEIRO (2018), sendo eles de iniciativa municipal, estadual, federal e particulares. Além desses grandes reservatórios pequenas medidas de convivência com a seca foram sendo tomadas ao longo do tempo como as cisternas e barragens subterrâneas ambas aproveitam água de chuva que é usada posteriormente para o consumo humano, animal e agrícola (LIMA et al, 2013).

A construção de poços amazons para aproveitar as aluviões dos rios no semiárido é bastante comum e de grande importância para o abastecimento de pequenas e até grandes propriedades. A água é usada para irrigação de pastagens, horticulturas e para o consumo doméstico e animal (SÁ & DINIZ, 2012).

Uma outra e talvez a mais importante fonte de água que se tenha em todo o semiárido seja as subterrâneas que são exploradas através de poços profundos. São fontes seguras e que serve para a manutenção das propriedades rurais principalmente. No sertão paraibano a sua presença é marcante. Uma alternativa que vem sendo usada de forma indiscriminada ao longo do tempo (SOUTO et al, 2016).

### **2.3 Exigência nutricional de água e manejo de fornecimento para vacas leiteiras**

A água compõe a maior parte do corpo dos mamíferos, podendo chegar a 80% do peso corporal dependendo da fase de vida do animal, sendo dividida em extracelular e a intracelular, muito importante em várias funções como, hidratação do corpo, produção de fluidos corporais, metabolismo celular e digestório. Ela é o mais importante elemento da dieta dos animais e talvez o mais negligenciado, por estar disponível em grandes quantidades e ser mais barato do que outros recursos (NEPOMUCENO, 2016).

A perda de água é constante e é necessário à sua reposição. A eliminação através da urina, fezes, respiração e transpiração são exemplos desta contínua e ininterrupta perda. Vacas leiteiras consomem grande quantidade diária de água por suas necessidades de produção e fisiológicas. O consumo pode aumentar ou diminuir de acordo com a fase em que a vaca se encontra. Para vacas em lactação a estimativa de

consumo é a maior de todas as fases de vida dos bovinos (FRANCA & NÓBREGA, 2016).

O NRC de (1989) sugeriu uma equação que estimava o consumo de água por vacas leiteiras. Essa fórmula levava em consideração principalmente o consumo de matéria seca pelo animal e a sua produção diária. E estava disposta da seguinte forma:

$$\text{Consumo de água (kg/dia)} \rightarrow 15,99 + [(1,58 + 0,271) \times (\text{IMS kg/dia})] + [(0,90 + 0,157) \times (\text{produção de leite em kg/dia})] + [(0,05 + 0,023) \times (\text{Consumo de Na em g/dia})] + [(1,20 + 0,106) \times (\text{temperatura mínima diária em } ^\circ\text{C})]$$

Portanto a quantidade e a qualidade da água deve ser respeitada para se ter uma boa produção. E os animais se manterem em bem-estar.

O acesso a água deve ser livre e em quantidade satisfatória, fresca e limpa. O desenvolvimento e o desempenho produtivo dos animais está intimamente ligado ao consumo de água de qualidade, além de proporcionar conforto térmico em regiões mais quentes, onde o consumo é maior (OLIVEIRA et al, 2016).

Existem variados modelos de bebedouros e tipo de matérias dos quais são confeccionados. Os mais comuns são os de alvenaria podendo ser circular, quadrado ou retangular. Os de plástico e pneu também são muito usados. São dispostos na fazenda de acordo com as necessidades dos animais. Podendo estar no pasto, próximo a ordenha, próximo as cocheiras, em locais de descanso. Com cobertura artificial, natural ou sem proteção alguma. Mas o sucesso além da limpeza e monitoramento da qualidade da água é fazer o dimensionamento adequado desses bebedouros, garantindo assim o abastecimento adequado a todas as vacas (SILVA & CASETA, 2013).

O tamanho do bebedouro pode variar de acordo a categoria e quantidade de animais que tem acesso ao bebedouro diariamente. Segundo informações do site BeefPoint (2004), o bebedouro deve garantir 4cm linear/UA, o que garante o acesso ao bebedouro de todos os animais do lote, além de uma altura externa de 50 cm e uma lâmina d'água sempre próximo da borda do bebedouro, o que assegura o consumo da água pelos animais.

A tabela abaixo indica o consumo diário de água por bovinos de leite em suas diferentes categorias. Estes valores foram estimados em uma média nacional, podendo haver uma variação de região para região (Tabela 1).

Tabela 1 Consumo diário de água em litros em cada categoria de bovinos

Vacas em Lactação	62 Litros
Vacas e Novilhas em final de gestação	51 Litros
Vacas secas e Novilhas gestantes	45 Litros
Novilhas em idade de Inseminação	48, 8 Litros
Fêmeas desmamadas	30 Litros
Bezerro lactate (a Pasto)	11 Litros
Bezerro lactante (Baia até 60 dias)	01 Litros

Fonte: PALHARES et al. 2005

## 2.4 Qualidade da água para vacas leiteiras

Segundo o NRC (2001) os principais alimentos destes animais e talvez o mais esquecido, por muitos produtores, é a água. Na época da seca o consumo aumenta e a qualidade em muitos casos cai a depender da fonte de captação dessa água e a forma de fornecimento. A água é um nutriente importante para várias funções dos organismos tais como transporte e absorção de nutrientes, hidratação do corpo e equilíbrio osmótico das células. Portanto deve estar sempre disponível e em boa quantidade e qualidade para o consumo pelos animais (GONÇALVES, 2009).

Quando se fala de qualidade de água é importante atentar que não está ligada apenas a sua aparência de limpeza, mas sim a todos os aspectos químicos, físicos e biológicos que ela apresenta. Segundo o IEPEC (2008), uma água de boa qualidade para ser fornecida para vacas leiteiras não pode apresentar elevada alcalinidade e acidez, presença de metais como o ferro em grande quantidade, presença de sulfetos de hidrogênio, alta contaminação por bactérias, presença de algas e produtos químicos poluentes.

Como parâmetro de qualidade de água no Brasil o mais visto é o do Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA (2005), que determina que a água é um bem precioso e pertence a todos, estando assim em domínio público. Na resolução nº 357 de 17 de março de 2005, é estabelecida classificações para cada tipo de água e seus devidos fins de aproveitamento. Foram separadas em três grupos distintos, são elas água doce, água salinas e salobras. Cada seção é dividida em classes, e os animais devem consumir a mesma água destinada ao consumo humano.

As vacas leiteiras demandam grande quantidade de água diariamente, que deve ser de qualidade físico-química e biológica aceitável, limpa, fresca, em quantidade

satisfatória e possa atender todos os animais do rebanho. A higienização dos bebedouros é muito importante para a manutenção da qualidade dessa água além da proteção contra sujidades e o sol (IEPEC,2008).

O NRC (2001), gado de leite, no capítulo dedicado ao tema água, sugere alguns valores para serem obedecidos, quanto ao perfil de uma água desejável para ser consumida por vacas de leite. O pH da água deve estar entre 6,5 a 8,5. Abaixo do valor mínimo pode causar acidose em bovinos e acima do máximo pode causar alcalose. Quanto aos sólidos totais dissolvidos, a sua contagem se dá por mg/L e o ideal é que não esteja maior que 1000 mg/L, sendo aceitável valores inferiores a 7000 mg/L, acima disso a água é imprópria ao consumo dos animais podendo acarretar problemas de saúde e diminuição do consumo principalmente.

A dureza da água é determinada principalmente pela presença de sais de cálcio e magnésio principalmente, o NRC (2001), indica que águas o ideal seja de 0 a 60 mg/L considera uma água mole, é de seja evitado o consumo <180 mg/L, sendo considerada uma água muito dura e acarretando problemas de manutenção. O cloreto em quantidade elevadas acima de 250 mg/L pode ocasionar a baixa ingestão de água pelos bovinos, sendo indicado o não uso desta água, quanto ao sódio, valores acima de 20 mg/L deve ser revisto um ajuste na ração. O sulfato requer ainda mais cuidado, valores <500 mg/L para bezerros e <1000 mg/L para bovinos adultos podem acarretar inúmeras deficiências minerais como ferro, magnésio, cobre e zinco, atraso no crescimento, baixa de fertilidade e imunidade podendo chegar a morte em casos mais extremos.

A água deve ser mantida limpa, disponível e em boa quantidade atendendo a todo o rebanho bovino. As vacas lactantes podem ultrapassar o consumo de 62.5 litros diariamente, a depender da temperatura ambiental. O ideal é que a água mantenha uma temperatura agradável aos bovinos, que deve ser acima de 15 °C e abaixo de 29 °C. Nessa faixa de temperatura o consumo é maior, e são inúmeros os benefícios para o animal quando a ingestão de água se mantém equilibrada (REIS; SOUSA; OLIVEIRA, 2009).

A avaliação da condutividade elétrica da água é uma importante forma de verificar a presença de sais dissolvidos. É analisada a capacidade da condução elétrica da água, sendo um forte indicador da qualidade da água. Sendo expressa por várias unidades, tais como deciSiemens (dS m<sup>-1</sup>), micromhos por cm (µmhos cm<sup>-1</sup>), milinhos por cm (mm cm<sup>-1</sup>), microSiemens por cm (µs cm<sup>-1</sup>). Essa análise permite apenas disser se há ou não a presença de sais na água, a identificação individual para estes

componentes ocorre de forma individual. A análise da condutividade elétrica pode indicar a salinidade que a água carrega. É uma análise indicada para a rotina de monitoramento da qualidade da água seja ela para consumo humano, animal e irrigação na agricultura (ALMEIDA, 2010).

## **2.5 Relevância do monitoramento da qualidade da água ofertada a vacas leiteiras**

A Agência Nacional de Águas (ANA), divide em modalidades o monitoramento das águas, sendo eles monitoramento básico; inventários; vigilância; conformidade, todos estes são aplicados a cursos de rios, lagos, riachos e visam ampliar e manter a qualidade da água que chega ao consumo no campo por pessoas e animais e na zona urbana (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2019).

O cuidado diário com a manutenção da qualidade da água ofertada as vacas leiteiras é de grande importância, pois exerce sobre a fisiologia dos animais diversas funções, como hidratação da pele, presença nos fluidos como saliva e secreções vaginais, presença no equilíbrio osmótico das células, transporte da digesta, produção de urina entre outros (IEPEC, 2008).

O monitoramento constante das fontes de captação de água, garante a segurança na qualidade da água consumida em uma propriedade, seja por humanos ou animais de produção. Análises por perfil físico-químico dessas águas podem certificar a qualidade e se houve alguma alteração recente (GERBER et al. 2010).

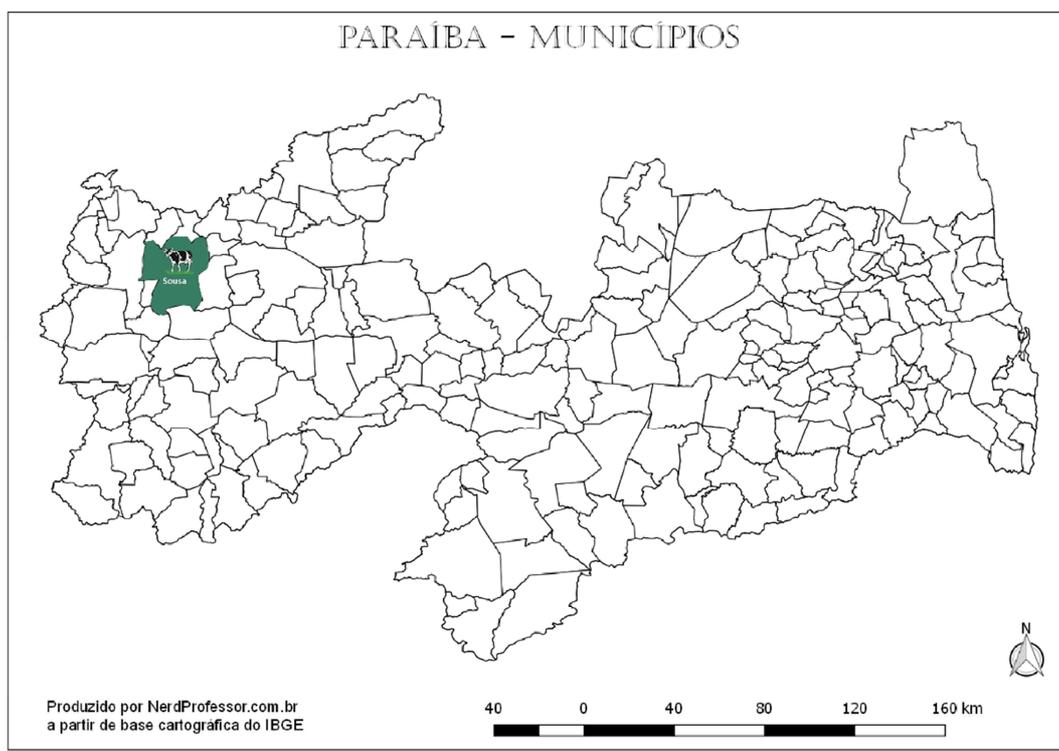
A melhor e mais prática avaliação da qualidade da água é a do pH, está pode sinalizar qualquer alteração recente no reservatório ou local de acesso dos animais. Através de uma amostra problema, seria feito uma análise no parâmetro e depois desta avaliação seria decidida quais outras deveriam ser feitas (PARRON;MUNIZ; PEREIRA, 2011).

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Local onde foi executado o projeto

O projeto foi executado em fazendas produtoras de leite do município Sousa-PB de latitude ( $06^{\circ} 45' 33''$  S) e longitude ( $38^{\circ} 13' 41''$  W) segundo o site Geografos. Todas as análises das águas coletadas foram feitas no laboratório de análises solo e água do Instituto federal de educação ciência e tecnologia da Paraíba campus Sousa, Unidade São Gonçalo.

*Figura 1 Mapa do estado da Paraíba*



Fonte: NERDPROFESSOR.COM.BR, Acesso: 12 fev.2019, 17:30:23.

#### 3.2 Matérias que foram utilizados nas coletas

A pesquisa foi dividida em 3 etapas, a primeira a aplicação do questionário a segunda foi a coleta das amostras de água e a terceira foi avaliação da água nos bebedouros com o multiparâmetro . Foi coletada em garrafas de 500 ml que foram

reutilizadas e previamente lavadas por três vezes na água do próprio bebedouro e em seguida desprezada, e só depois foi cheia totalmente. Foram identificadas com o número do bebedouro e da propriedade, acondicionada em caixa térmica com gelo e protegida de luz até a chegada ao laboratório onde foram refrigeradas em geladeira comum até o momento das análises.

Figura 2 Coleta das amostras de água nos bebedouros



Fonte: Arquivo pessoal

Foi aplicado ainda na fazenda um questionário com perguntas de múltipla escolha que foi possível gerar informações sobre o manejo das vacas, a produção e o perfil da propriedade (Anexo 1). Todos os bebedouros foram devidamente medidos com fita métrica (comprimento, largura, lamina de água, altura interna e externa). Foi utilizado um multiparâmetro que avaliou o pH, temperatura, condutividade elétrica e oxigênio dissolvido.

Figura 3 Medição dos bebedouros



Fonte: Arquivo pessoal

### 3.3 Variáveis analisadas no laboratório do IFPB

As amostras foram refrigeradas em uma geladeira comum até o momento da análise. Foram avaliados no laboratório de solo e água as seguintes variáveis: pH, condutividade elétrica, Dureza total da água (cálcio e magnésio), sólidos totais da água (através da CE) cloreto e sódio.

Figura 4 Análise das águas em laboratório



Fonte: Arquivo pessoal

O pH foi determinado através de um pH-metro digital, previamente calibrado segundo recomendações do fabricante, a amostra de água colocada em um recipiente plástico onde a sonda do aparelho foi mergulhada e feita a leitura, que foi imediatamente anotada após a estabilização da análise (ALMEIDA,2010).

A condutividade elétrica foi avaliada através de um aparelho chamado condutivímetro, previamente calibrado com solução KCl 0,01M, depois foi lavada com água destilada, a análise foi feita com a introdução da célula de leitura na alíquota da amostra, esperar um tempo até estabilizar e anotar o resultado encontrado que é dado em sua maioria em  $\text{dS m}^{-1}$ (ALMEIDA, 2010).

O cálcio e o magnésio foram analisados de uma só vez e seus valores individuais foram determinados através de cálculos matemáticos, pois na natureza esses dois elementos se encontram complexados. Foram utilizados para esse procedimento um agitador magnético e um núcleo de agitação; erlenmeyer de 125 mL; uma solução tampão de pH 10 ( $\text{NH}_3\text{-NH}_4\text{Cl}$ ); solução de complexo magnésio 0,1M; indicador eriocromo negro T; solução de EDTA a 0,01M. Irá ser pipetado 25 mL da água e colocada em um erlenmeyer e adicionar de 4 a 5 mL o coquetel tampão e três gotas do indicador eriocromo negro T, colocar dentro do recipiente o núcleo de agitação e em

seguida colocar o erlenmeyer sobre o agitador magnético, a titulação foi feita com solução de EDTA a 0,01 M que estava em uma bureta, a viragem ocorreu quando mudou a cor do vermelho que estava a amostra para um azul ou verde, chegando a esse ponto parou a titulação e anotou o resultado (ALMEIDA, 2010).

Figura 5 Titulação de cálcio e magnésio



Fonte: Arquivo pessoal

Apenas para o cálcio foram utilizados os seguintes materiais: agitador magnético, núcleo de agitação, uma pipeta graduada, um recipiente com a água problema, uma bureta graduada de 25 mL, a solução tampão de pH 12, o indicador murexida e a solução de EDTA a 0,01M. Foi pipetado uma alíquota de água de 25 mL e colocado em um erlenmeyer de 125 em seguida diluí-o com água destilada para um volume de

aproximadamente 75 mL, adicionará 5 mL da solução tampão pH 12 (NaOH 1N) e 0,1 g do indicador, foi colocado o núcleo agitador dentro da amostra e a mesma sobre agitador mecânico, a titulação foi feita com o EDTA a 0,01 M e a amostra virou quando passou da cor rosa que se encontrava para uma cor purpura, então foi anotado o resultado (ALMEIDA, 2010).

O sódio e o potássio foram determinados em um aparelho chamado fotômetro de chamas. Um pequeno condutor sugou a amostra e gotejou sobre uma chama interna da máquina, a mesma consumiu as gotas e gerou o resultado no seu painel digital. Nos casos de amostras muito concentrada, foi feita a diluição com soluções padrão. Solução padrão de 10, 20 e 30 mmoles L<sup>-1</sup> de Na<sup>+</sup> para o sódio e solução padrão de 1 e 2 mmloes L<sup>-1</sup> de K<sup>+</sup> para o potássio. O aparelho foi calibrado antes das análises com água deionizada e/ou destilada, a chama foi mantida na cor azul por completa por cerca de 10 minutos, em seguida foi colocado no aparelho os valores padrão para sódio e potássio segundo recomendação do modelo. Em seguida as leituras foram feitas e os resultados aparecerão na tela do fotômetro de chamas que foram registradas (ALMEIDA, 2010).

Para analisar o cloreto foi utilizado o método de Mohr, foram usados os seguintes materiais, uma bureta âmbar, pipeta graduada, bécher de 100 mL, agitador magnético, núcleo de agitação, solução indicadora de cromato de potássio (K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub> a 5%) e solução conhecida de Cloreto de prata (AgNO<sub>3</sub> a 0,01 N). Foi colocado em um erlenmeyer 10 a 25 mL da água problema e foram adicionadas 5 gotas da solução indicadora (K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub> a 5%) em seguida foi colocado o núcleo agitador e apoiara-se a amostra sobre o agitador magnético, a bureta foi totalmente preenchida corretamente com a solução de AgNO<sub>3</sub>, ausentes de bolhas e sem a incidência de luz sobre ela. O gotejamento foi feito aos poucos até que a amostra passou para uma cor vermelho persistente que foi o seu ponto de viragem. O total de AgNO<sub>3</sub> gasto corresponde ao valor de cloreto que a amostra apresenta e foi registrada (ALMEIDA, 2010).

### **3.4 Estatística**

Foi utilizada a estatística descritiva básica: média, moda, distribuição de frequência e porcentagem.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Descrição do local de estudo

O estudo foi desenvolvido no município de Sousa-PB, alto sertão paraibano, banhado pelos rios Piranhas e o rio do Peixe, alto sertão paraibano, temperaturas elevadas em todo o ano e de bastante luz. Município polo para outros pequenos municípios, e um dos mais antigos do estado da Paraíba.

Imagem de satélite do município de Sousa-PB.

Figura 6 Imagem via satélite do município de Sousa-PB.



Fonte: Google Maps. Acesso: 08 de fev.2019, 16:30:30

O município de Sousa-PB possui importante destaque no cenário nacional pela sua rica história ligada era dos dinossauros, e pessoas de todo país e até do mundo são atraídas para visitação no famoso vale dos dinossauros. Por muitos anos foi grande produtor de coco, mas os sucessivos anos de seca na região destruiu quase que por

completo as plantações, o que se fortaleceu a ideia de que Sousa e a região semiárida possui uma grande vocação pecuária, uma atividade que resistiu a toda período seco.

#### 4.2 CARACTERIZAÇÃO DAS PROPIEDADES RURAIS DE SOUSA-PB

O questionário que foi aplicado nas visitas as fazendas participantes da pesquisa proporcionou um vasto conhecimento sobre o perfil e funcionamento das propriedades. E deu um sentido melhor ao tema central da pesquisa sobre a qualidade da água fornecidas as vacas leiteiras do município de Sousa-PB.

A maior parte das fazendas no semiárido brasileiro são tocadas por grupos familiares, e se desenvolve em pequenas propriedades. Usando gado mestiço de holandês em sua maior parte e sendo ordenhados manualmente ou em pequenas linhas de ordenhas, em currais simples e manejo nutricional das vacas sem nenhum acompanhamento profissional na propriedade (CASTRO, 2012).

Figura 7 Vacas mestiças da raça holandesa sendo ordenhadas



Fonte: Arquivo pessoal.

Na tabela 2 encontram-se alguns resultados ligados ao perfil e funcionamento da propriedade:

Tabela 2 Perfil das fazendas visitadas

Tamanho médio das propriedades visitadas (Hectares)	210 hectares
Número médio do rebanho das propriedades visitadas	105 animais
Número médio de vacas em lactação	34,25 Vacas
Usa Inseminação Artificial	80%
Faz conversão de forragem	100%
Compra concentrado (Milho, soja, farelo de trigo torta de algodão) e sal mineral	100%
Possui Palmal	40%
Possui outra renda ou atividade (%)	70%
Possui outras espécies animais (%)	100%
Possui mão de obra externa do grupo familiar	50%

Fonte: do próprio autor

O tamanho médio das propriedades que fizeram parte da pesquisa é de 210 hectares, mas a área não somente destinada a criação de bovinos leiteiros em sua maioria, dividindo espaço com outras espécies como ovinos, suínos, equídeos e galináceos, o que serve de um complemento da renda da propriedade. Na foto abaixo um rebanho de ovinos de umas das fazendas pesquisadas, que complementa a renda da propriedade.

Figura 8 Rebanho ovino de uma das fazendas participante do projeto



Fonte: Arquivo pessoal.

Os rebanhos bovinos dos estabelecimentos rurais visitados giram em torno 105 cabeças, animais de todas as categorias, com uma média de 34,25 vacas em lactação, em geral mantidas próximo da sede da fazenda, onde recebem cuidados diários e são ordenhas duas vezes ao dia. Entre os cuidados estão incluídos alimentação, fornecimento de água, abrigo, vacinas, remédios e a observação do cio das vacas, pois 80% dos proprietários ou responsáveis responderam que fazem uso da inseminação artificial em seus rebanho.

No período chuvoso do ano na região semiárida o gado pasta nas imediações da propriedade em pasto nativo. Com a chegada do período seco, as vacas em lactação são confinadas ou semi-confinadas recebendo silagem em sua maioria de sorgo, concentrado a base de milho, soja e torta de algodão e em algumas propriedades um complemento com palma forrageira (FERREIRA et al., 2009).

Nas propriedades visitadas 100% delas responderam que conservam forragem em forma de silagem, sendo sorgo a planta de eleição. Todas elas compram concentrados (milho, soja, farelo de trigo e torta de algodão) e sal mineral bovino que é fornecido à vontade. Em 40% das fazendas se faz uso da palma forrageira como complemento da dieta dos animais e uma forma de convivência com o período seco do ano, diminuindo os custos com os alimentos concentrados.

Abaixo uma foto de um dos palmais visitados durante o projeto:

Figura 9 Palmal de umas das fazendas do projeto



Foto: Arquivo pessoal.

Em 70% das fazendas entrevistadas, a renda da família é diversificada, tendo além da atividade leiteira outras atividades que complementa a renda familiar e ajuda na manutenção das propriedades. Entre elas estão a criação de outras espécies animais como os ovinos, suínos e galinhas caipiras. Em outros casos foi observado alguma forma assistencialista por parte do governo, como aposentadoria de um dos membros do grupo familiar ou bolsa família.

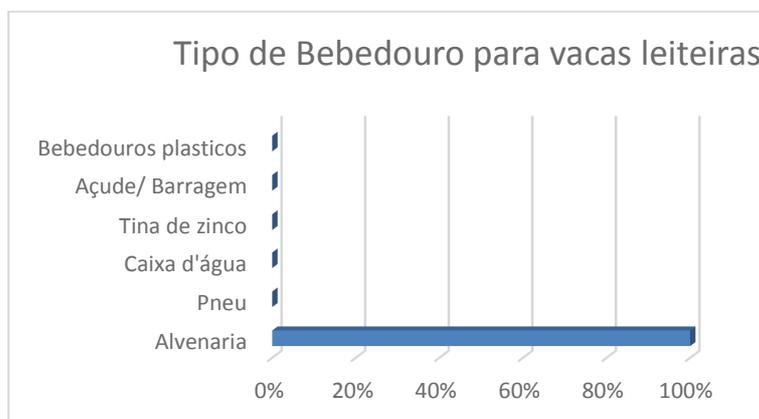
As atividades leiteiras geram renda e emprego para muitas famílias em todo o Brasil, sendo em muitos dos casos a principal atividade das propriedades rurais (JUNG & MATTE JÚNIOR, 2017). Em 50% das fazendas da pesquisa contam com mão de obra externa da fazenda que mora ou não na mesma. Os outros 50% delas é tocada apenas pelo grupo familiar.

Em uma propriedade leiteira o componente mais valioso da atividade são as vacas, que delas provem o leite e este é o produto de comercialização diário da fazenda. A qualidade do leite está ligada a vários fatores e entre eles a alimentação que os animais recebem. O nutriente esquecido da dieta dos animais e que exerce papel fundamental no funcionamento do organismo animal, como ingestão da matéria seca, funcionamento fisiológico adequado das células, hidratação da pele, produção de mucos, excreção e secreção do corpo, é a água (BORGES;GONÇALVES;BORGES, 2009). O manejo de fornecimento pode influenciar diretamente no consumo das vacas.

Abaixo alguns gráficos que trazem algumas características dos bebedouros das fazendas analisadas.

Foi perguntado através do questionário o material mais usado na construção dos bebedouros para vacas leiteiras e o resultado foi o seguinte apresentados no gráfico 1:

Gráfico 1 Tipo de bebedouro para vacas leiteiras

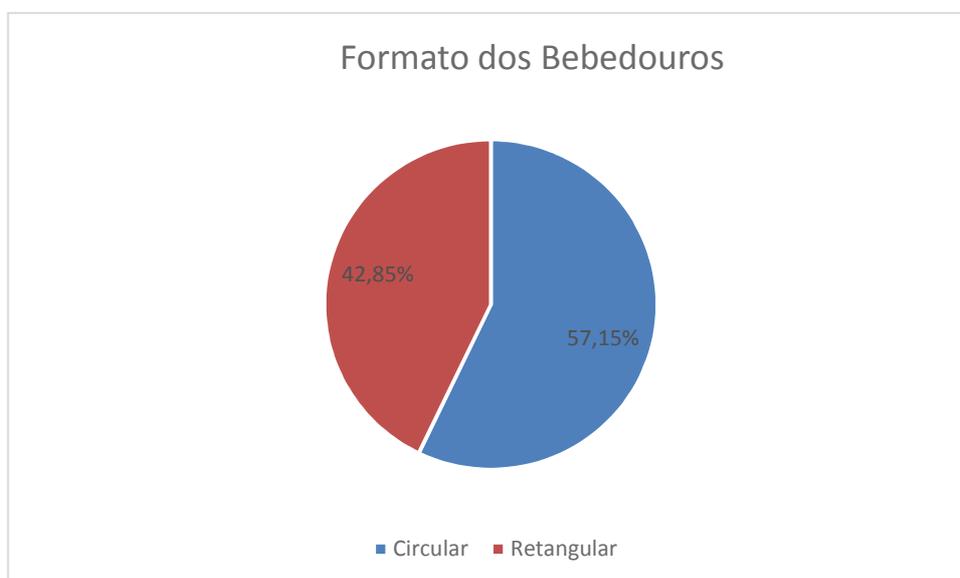


Fonte: do próprio autor

As fazendas de Sousa-PB tem uma preferência de 100% no uso de bebedouros feitos de alvenaria, muitos produtores complementaram a resposta falando da durabilidade do mesmo que é maior, o seu tamanho pode atender mais animais e seu formato pode ser desenhado de acordo a suas necessidades. Ainda disseram que usam outros tipos de bebedouros, mas para outras categorias animais ou espécies.

Perguntou-se sobre o formato mais usados, e apenas duas formas geométricas foram encontradas, o círculo e retângulo, como está representado no gráfico 2:

Gráfico 2 Formato dos Bebedouros



Fonte: Do próprio autor

Chegou-se os seguintes resultados que, 42,85% dos bebedouros são em formato retangular e 57,15% são circulares, tendo maior prevalência deste último formato. As imagens abaixo mostram bebedouros nos dois formatos:

Figura 10 Bebedouro retangular



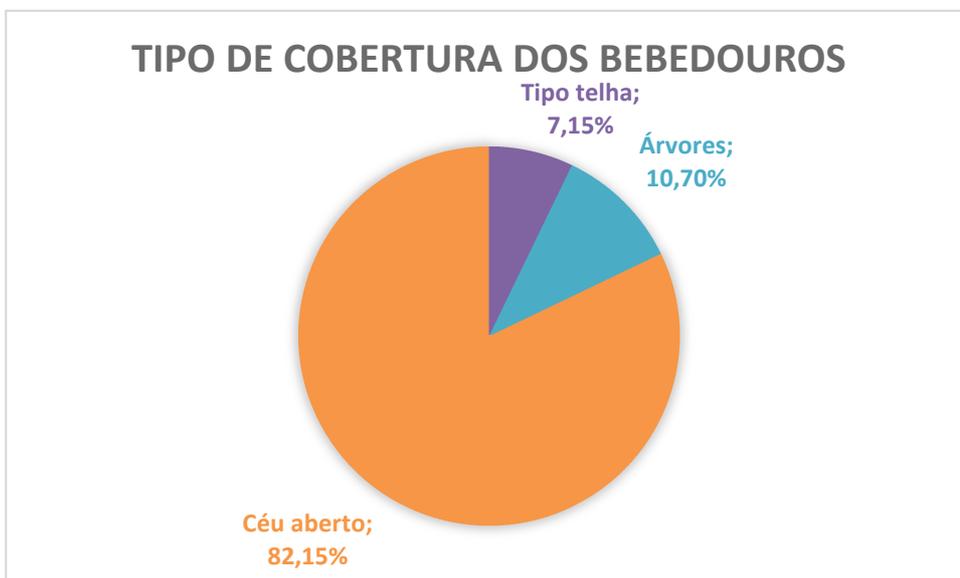
Fonte: Arquivo pessoal



Fonte: Arquivo pessoal

Uma outra observação foi quanto a cobertura dos bebedouros, se de telhas, árvore ou até mesmo a céu aberto. Abaixo o gráfico 3 mostra a ocorrência de cada cobertura avaliada.

Gráfico 3 Tipo de cobertura dos bebedouros



Fonte: do próprio autor

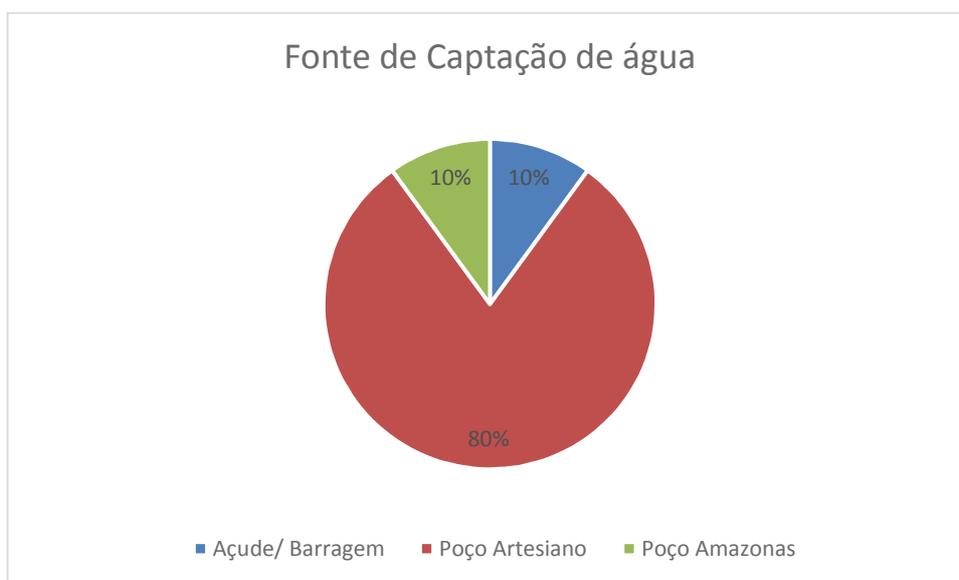
A variação de temperatura pode ser muito grande quando os bebedouros são expostos sem nenhuma cobertura artificial ou vegetal. Em lugares onde ocorre a proteção dos bebedouros a temperatura se mantém sem grandes variações durante o dia

e o consumo dos bovinos ocorre normalmente. A temperatura ideal é que não ultrapasse os 30 °C e não fique abaixo dos 15 °C que haverá baixa no consumo (RAMOS et al.,2014).

A fonte de captação de água deve limpa e oferecer aos animais qualidade e bem-estar ao ser ingerida. A qualidade do leite está ligada diretamente a dieta do animal e a água é o principal nutriente da deita dos animais. Vacas leiteiras com lactação acima de 25 kg/dia podem consumir até 100 litros de água diariamente. Além da fonte o bebedouro deve ser limpo e passar por limpeza sempre que necessário, evitando que a água seja um meio carreador de microrganismos patógenos aos animais em lactação, mudando a flora ruminal (ROSSI & MACHADO, 2014).

No município de Sousa-PB três foram as fontes de captação de água, são elas açude/barragens, poço amazonas e poço artesianos. O gráfico 4 nos mostra as seguintes proporções:

Gráfico 4 Fonte de Captação de água

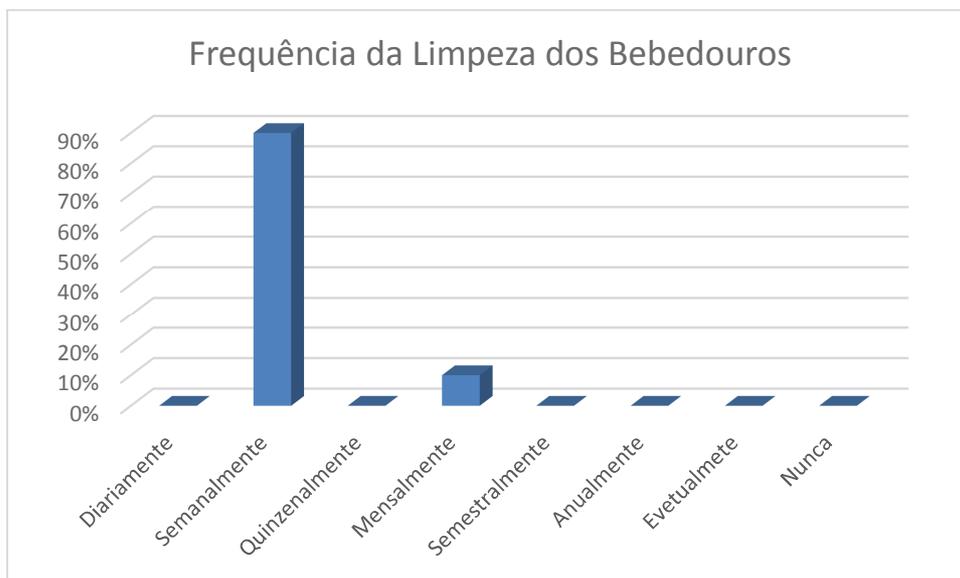


Fonte: do próprio autor

Os poços artesianos possuem maioria com 80% das fontes de captação, 10% de açudes/barragens e 10% de poços amazonas.

Foi indagada aos proprietários a frequência de limpeza dos bebedouros, foram colocadas varias opções de resposta no questionário e o resultado foi o seguinte ilustrados no gráfico 5 :

Gráfico 5 Frequência da limpeza dos bebedouros



Fonte: do próprio autor

Em 90% das fazendas entrevistadas a limpeza ocorre semanalmente e em apenas 10% mensalmente. Nenhuma das demais alternativas foi escolhida pelos produtores de leite do município.

Quando se foi perguntado se os bebedouros eram compartilhados com outras espécies obteve-se o seguinte resultado apresentados no gráfico 6:

Gráfico 5 Bebedouros compartilhado com outras espécies



Fonte: do próprio autor

Em 90% dos casos responderam que não compartilham e em apenas 10% dos casos a água do bebedouro é compartilhada com outras espécies.

O dimensionamento dos bebedouros calculado atrás do número de bovinos existente é de grande importância para que não falte água para os bovinos e que o espaço seja favorável e atenda os menos. O NRC (2001) diz que em média uma vaca de leite consome 62 litros de água/dia podendo aumentar o consumo em épocas mais quentes do ano, produção do animal e qualidade da água oferecida.

São recomendados de 3 a 10 centímetros por cabeça animal em espaço linear no bebedouro, nunca abaixo desse valor, pois os bovinos podem competir de forma violenta o espaço para beber água e causar problemas, como acidentes e baixa produtividade. É importante levar em consideração na construção dos bebedouros a categoria animal a ser beneficiada (FRANCA & NÓBREGA, 2016).

O número médio de vacas em lactação por rebanho foi de 34,25, com base no consumo médio diário de água que pode girar de 62 a 100 litros/dia, foi calculado a capacidade média dos bebedouros em litros e o perímetro atendo a recomendação de 10 cm por cabeça animal adulto, foi calculado da seguinte forma a necessidade do rebanho:

$$34,25 \times 100 = 3.425 \text{ litros d'água}$$

$$34,25 \times 0,10 = 3,42 \text{ metros (perímetro)}$$

Ao ser calculado o perímetro médio dos bebedouros obteve-se o seguinte resultado 5,67 metros, quando comparado a necessidade do rebanho que é de um perímetro de 3,42 metros, pode-se notar que neste ponto os bebedouros atendem as necessidades dos bovinos. Quando calculado a demanda de litros/média/dia obteve-se uma necessidade de 3.425 litros de água por fazenda e o que foi encontrado um total de 1.280 litros, um número bem abaixo da demanda diária de água pelos animais, tendo um déficit de 2.145 litros/dia, constatando o subdimensionamento dos bebedouros das fazendas visitadas pelo projeto.

Foi medida a lâmina d'água na visita e o problema é ainda maior, quando comparado com a situação anterior. Partindo da necessidade média diária que é de 3.425 litros, foi encontrado apenas 680 litros por fazenda. Quando se estuda um caso isolado, como de uma das fazendas visitadas é ainda pior. Que possui 30 vacas, ou seja, precisaria de um perímetro médio dos bebedouros de 3 metros e 3.000 litros/água/dia. O que foi encontrado foi, um perímetro médio de 2,90 e uma capacidade média por bebedouro de 370 litros de água, no total de cinco bebedouros a fazenda tem uma capacidade de 1.800

litros e as vacas precisam de 3.000 litros, possuindo um déficit de 1.150 litros. No dia da visita a fazenda contava com 223 litros por bebedouro em média. Constatando assim a insuficiência no manejo de fornecimento de água.

A qualidade e quantidade de água oferecida aos bovinos de leite tem grande influencia no desempenho produtivo deste. Sente o principal elemento da sua dieta, deve ser monitorado constantemente quanto a sua qualidade, e uma análise desta água pode dizer muito sobre ela, e as medidas a serem tomadas. Análise de pH, temperatura, condutividade elétrica, salinidade e oxigênio dissolvido (NÓBREGA NETO;ARAÚJO;TÁVORA,2016). A tabela 3 nos mostra os resultados médios das fazendas análises físico-químicas feitas nas águas dos bebedouros:

Tabela 3 Análise físico-químico das águas das fazendas visitadas.

TEMPERATURA °C		pH		OXIGÊNIO DISSOLVIDOS mg/L	
Superficial	Bebedouro	Amostra	Bebedouro		
28,75	29,55	8,06	8,47	7,45	
DUREZA TOTAL mg/L		SÓLIDOS TOTAIS mg/ L		SÓDIO mg/L	CLORETO mg/L
139,65		Amostra	Bebedouro	205	136,32
		712,70	536,06		

Fonte: do próprio autor

Segundo RAMOS et al (2014) a temperatura ideal da água gira em torno de 25°C a 30°C, abaixo de 15°C poderá haver severa diminuição do consumo e acima de 33 °C poderá haver mudanças no equilíbrio ruminal, além da proliferação microbiana indesejada no próprio bebedouro.

As propriedades de Sousa-PB tiveram em média uma temperatura de 29,55 °C, as coletas foram feitas em uma janela de tempo igual para todas as propriedades que era entre as 11:00 e 13:00 horas. Com essa medida foi possível encontrar uma uniformidade maior entre a temperatura das águas das fazendas visitadas. O que pode se observar é que a temperatura encontrava-se no limite estabelecido que é de 30 °C. Foi aferido também a temperatura superficial da água dos bebedouros que teve uma média de 28,75 °C.

O pH foi aferido de duas formas diferente, usando um multiparâmetro com uma sonda especial que era colocado dentro do bebedouro e o pH da amostra que foi levada

para o laboratório. O pH médio dos bebedouros teve uma média 8,47 e o das amostras 8,05, o que mostra uma pequena variação sendo que as amostras se mostraram mais ácidas. O NRC (2001) recomenda que o pH se encontre entre 6,5 a 8,5, sendo de abaixo dos 6,5 os animais podem apresentar quadros de acidose e acima de 8,5 de alcalose e até diarreia em alguns dos animais.

Na resolução nº 357 de 2005 do Conama é estabelecido que a água para o consumo deve ter acima de 4 mg/L de oxigênio dissolvido. Valores abaixo do estabelecido por indicar a presença de matéria orgânica em decomposição ou de plantas aquáticas. A media encontrada na pesquisa foi de 7,45 mg/L ficando acima do recomendado. Em apenas umas das propriedades foi encontrado um valor de 2,2 mg/L. Abaixo uma foto mostra o bebedouro do qual foi feita a análise.

Figura 12 Bebedouro precário de uma das fazendas do projeto



Fonte: Arquivo Pessoal.

A dureza da água é determinada a partir da presença de íons de cálcio e magnésio. É expressa na forma de mg/L e possui uma escala para consumo humano feita pela Organização Mundial de Saúde e descrita por PORTUGAL (2005), que está disposta de seguinte forma na tabela 4:

Tabela 4 Parâmetro da dureza da água

Entre 0 e 60 mg/L em CaCo <sub>3</sub>	Macia
Entre 60 a 120 mg/L em CaCo <sub>3</sub>	Moderadamente dura
Entre 120 a 180 mg/L em CaCo <sub>3</sub>	Dura
>180 mg/L em CaCo <sub>3</sub>	Muito Dura

Fonte: (PORTUGAL, 2010)

O resultado encontrado das amostras foi de 139,65 mg/L sendo considerada uma água dura e que possui grande capacidade de fixação de sais na parede dos bebedouros e tubulações condutoras de água, e mecanismos de regulação de nível de água como as boias.

A condutividade elétrica é capacidade que a água tem de transmitir uma corrente elétrica. Isso é possível graças a presença de sais dissolvidos na água sendo ele cloreto, fosfato, carbonato e sulfatos (ALMEIDA, 2010). Com o auxílio de um condutivímetro no laboratório foi realizada as análises das amostras obtendo o valor 1,1136 dS/M. A campo, direto nos bebedouros com o auxílio do multiparâmetro o resultado foi de 0,8376 dS/M. Através desses resultados foi possível calcular os sólidos totais em mg/L das duas fontes de dados. Usando a seguinte fórmula: Sólidos totais =  $C \times 640$ . Onde a condutividade elétrica em dS/M é multiplicada por um fator, 640, obtendo o valor em mg/L. No laboratório o resultado foi de 712,70 mg/L e no campo 536,06 mg/L, pelas indicações do NRC (2001) estão dentro da margem de segurança, onde o ideal são valores menores que 1000 mg/L.

Alguns minerais devem ser avaliados de forma individual pois em grandes concentrações podem trazer algum malefício, são eles o sódio e o cloreto. O valor médio de sódio encontrado nas águas foi de 205 mg/L, neste caso o NRC (2001) recomenda que em citações acima de 20 mg/L seja feito um reajuste na ração considerando o total encontrado na análise. A recomendação pela mesma instituição é que o cloreto esteja abaixo de 250 mg/L o valor encontrado foi de 136,32 mg/L estando dentro da normalidade para a espécie. Valores acima de 250 mg/L poderiam causar baixa no consumo de água.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Foi observado a importância da atividade leiteira na vida das famílias e para a economia local, gerando emprego e renda. Mostrando o grande papel do campo em fixar e proporcionar vida digna a quem nele trabalha. Além da atividade leiteira como forma de complementar a renda a suinocultura, ovinocultura e a avicultura caipira foi observada em boa parte das fazendas visitadas.

A água no que diz respeito a qualidade físico-química em grande parte dos critérios avaliados estava dentro dos padrões exigidos pelos centros de pesquisa, porém quando foi avaliado o dimensionamento dos bebedouros percebeu-se que existia um grande déficit hídrico diário, que limitava as necessidades totais de consumo pelas vacas lactantes, prejudicando diretamente seu desempenho produtivo.

São necessários futuros trabalhos que possam orientar os produtores quando a construção adequada dos bebedouros que atendam a demanda de água/dia das vacas, cuidados na limpeza e análise de monitoramento da qualidade da água ofertada. Minimizando os prejuízos invisíveis, e maximizando a produção leiteira, proporcionando conforto e bem-estar as vacas.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, O. A. **Qualidade da água de irrigação**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2010. 234 p., ISBN: 978-85-7158-024-4. Disponível em: [http://www.cnpmf.embrapa.br/publicações/livro\\_qualidade\\_agua.pdf](http://www.cnpmf.embrapa.br/publicações/livro_qualidade_agua.pdf)>
- ARAÚJO, S.M.S. **A REGIÃO SEMIÁRIDA DO NORDESTE DO BRASIL: Questões ambientais e possibilidade de uso sustentável dos recursos**. Rios eletrônica, ano 5, n. 5, 2011. Disponível em:< [https://www.fasete.edu.br/revistarios/media/revistas/2011/5/a\\_regiao\\_semiarida\\_do\\_nordeste\\_do\\_brasil.pdf](https://www.fasete.edu.br/revistarios/media/revistas/2011/5/a_regiao_semiarida_do_nordeste_do_brasil.pdf)> Acesso: 14 jan.2019,12:45:20.
- BEEFPOINT. **Pastejo rotacionado.3. Dimensionamento de cochos e bebedouros**. 2004. Disponível em:< <https://www.beefpoint.com.br/pastejo-rotacionado-3-dimensionamento-de-cochos-e-bebedouros-18931/>> Acesso em: 23 jan.2019,13:14:13.
- BORGES, A.L.C.C.; GONÇALVES L.C.; GOMES, S.P. **Regulação de ingestão da alimentação**.(2009). **Sistema de alimentação para vacas de alta produção**. In: GONÇALVES, L.C.; BORGES, I.; FERREIRA, P.D.S. **Alimentação de gado de leite**. Belo Horizonte MG, FEPMVZ-Editora. 2009, p. 1-418.
- BRASIL. Agência Nacional de Águas (ANA). **Rede de Monitoramento**. Brasília DF, 2019. Disponível em:< <http://pnqa.ana.gov.br/rede-nacional-rede-monitoramento.aspx>> Acesso em: 02 de fev.2019, 10:12:09.
- BRASIL. **Resolução CONAMA**. Conselho Nacional do Meio Ambiente nº. 357 de 17 de março de 2005. Diário Oficial da Republica Federativa do Brasil, DF, 2005. 23p.
- CAMPOS, A.T. **Importância da água para bovinos de leite**.2ª ed. Juiz de Fora -MG: Embrapa Gado de Leite, 2006. 2p., ISSN nº 1518- 3254. Disponível em: < <http://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/zootecnia/IZABELLEA.M.DEA.TEIXEIRA/agua.pdf>> . Acesso em: 01 nov. 2018, 10:45:12.
- CASTRO, C. N. **Agricultura no nordeste brasileiro: oportunidades e limitações ao desenvolvimento**, 2012. 48p., ISSN 1415 4765. Disponível em: < [http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1011/1/TD\\_1786.pdf](http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1011/1/TD_1786.pdf)> Acesso em: 05 nov. 2018, 14:10:23.
- FRANCA, A.L.; NÓBREGA,B. **Água: o nutriente mais importante para vacas leiteiras**. Agro Editorial. 2016. Disponível em:< <http://ruralcentro.uol.com.br/analises/agua-o-nutriente-mais-importante-para-vacas-leiteiras-3063>> 18 de fev.2019, 10:56:10.

FERREIRA, M.A.; SILVA, F.M.; BISPO, S.V.; AZEVEDO, M. **Estratégias na suplementação de vacas leiteiras no semiárido do Brasil**. Revista Brasileira de Zootecnia, vol. 38, p. 322-329, 2009. Disponível em: < <http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=XS2009U00212>> Acesso em: 26 jan. 2019, 10:37:58.

FERREIRA, I. M.; PIRES, A. N. P. **A água no semiárido nordestino: aspectos e desafios na gestão hídrica na Bahia**. Universidade Federal do Goiás, 2011. 14p. Disponível em: < <http://www2.fct.unesp.br/semanas/geografia/2011/2011-ambientesaude/Ana%20Paula%20Novais%20Pires.pdf>> . Acesso em: 07 nov.2018, 08:40:39.

GEOGRAFOS. Coordenadas geográficas de Sousa. Disponível em: < <https://www.geografos.com.br/cidades-paraiba/sousa.php>> Acesso em: 25 de fev.2019, 10:23:34.

GOMES, U. A. F.; HELLER, L. **Acesso à água proporcionado pelo Programa de Formação e Mobilização Social para Convivência com o Semiárido: Um Milhão de Cisternas Rurais: combate à seca ou ruptura da vulnerabilidade?**. Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia, 11 p. v.21, n. 3, 2016. DOI: 10.1590/S1413-41522016128417. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/esa/v21n3/1809-4457-esa-21-03-00623.pdf>> Acesso em: 05 nov. 2018, 09:08:09.

GONÇALVES, L. C.; BORGES, I.; FERREIRA, P. D. S. **Alimentação de gado leiteiro**. Belo Horizonte, FEPMVZ-Editora, 2009. 418 p. ISBN 978-85-87144-34-8. Disponível em: < <https://vet.ufmg.br/ARQUIVOS/FCK/file/Livro%20-%20Alimenta%C3%A7%C3%A3o%20de%20Gado%20de%20Leite.pdf>> Acesso em: 22 nov.2018, 10:28:43.

GERBER, A.C.; RICORDI, V.G.; MILANI, I.C.B; NEBEL, A.L.C.; TAVARES, V.E.; SUZUKI, L.E.A.S.; COLLARES, G.L. **Avaliação da qualidade da água de propriedades rurais com sistema de produção de leite**. In: XVIII CIC, 2010. Pelotas-RS. Disponível em: < [https://wp.ufpel.edu.br/rhima/files/2010/09/CA\\_00368.pdf](https://wp.ufpel.edu.br/rhima/files/2010/09/CA_00368.pdf)> Acesso: 24 jan.2019, 09:23:47.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística . **Estatística da produção pecuária**. Rio de Janeiro. P 1-51. 2018. Disponível em: < [ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao\\_Pecuaria/Fasciculo\\_Indicadores\\_IBGE/abate-leite-couro-ovos\\_201802caderno.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Pecuaria/Fasciculo_Indicadores_IBGE/abate-leite-couro-ovos_201802caderno.pdf)> Acesso em 09 nov.2018, 11:23:10.

IEPEC. **A importância da qualidade da água para vacas leiteiras**. 2008. 5p. Disponível em: <http://www.iepec.com/noticia/a-importancia-da-qualidade-da-agua-para-vacas-leiteiras> . Acesso em 09 nov. 2018, 10:34:23.

JUNG, C.F.; MATTE JÚNIOR, A.A. **Produção leiteira no Brasil e características da bovinocultura leiteira no Rio Grande do Sul**. Ágora. Santa Cruz do Sul, vol. 19, n. 34, p. 34-37, 2017. Disponível em: < <https://online.unisc.br/seer/index.php/agora/article/view/8446>> Acesso em: 03 de fev. 2019, 17:33:12.

- LIMA, A.O.; DIAS, N.S.; FERREIRA NETO, M.; SANTOS, J.E.J.; REGO, P.R.; LIMA FILHO, F.P. **Barragens subterrâneas no semiárido brasileiro: análise histórica e metodologia de construção**. Irriga, Botucatu, vol.18, n. 2,p. 200-211. 2012. Disponível em:<  
[https://www.researchgate.net/publication/287595335\\_BARRAGENS\\_SUBTERRANEAS\\_NO\\_SEMIARIDO\\_BRASILEIRO\\_ANALISE\\_HISTORICA\\_E\\_METODOLOGIA\\_DE\\_CONSTRUCAO](https://www.researchgate.net/publication/287595335_BARRAGENS_SUBTERRANEAS_NO_SEMIARIDO_BRASILEIRO_ANALISE_HISTORICA_E_METODOLOGIA_DE_CONSTRUCAO)> Acesso: 17 jan.2019, 17:17:13.
- MOREIRA, J.C.; PERES, F.; PIGNATI, W.A.; DORES, F.C.; VIEIRA, S.N.; STRUSSMANN, C.; MOTT, T. **Contaminação de água superficial e de chuva por agrotóxico em uma região do estado do Mato Grosso**. Ciência & saúde coletiva, vol. 17, 2016, p.12. Disponível em:<  
[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S141381232012000600019&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S141381232012000600019&script=sci_abstract&tlng=pt)> Acesso: 15 jan.2019,12:23:56.
- NEPOMUCENO,G.L. **Importância da água na produção animal**. 3r lab. 2016. Disponível em:< <https://3rlab.wordpress.com/2016/08/24/importancia-da-agua-na-producao-leiteira/>> Acesso: 10 jan.2019, 11:23:45.
- NOBREGA NETO, S. B.; ARAÚJO, I. I. M.; TÁVORA, M. A. **Qualidade de água de dessedentação de bovinos da fazenda-escola do IFRN Ipanguaçu**. Holos, v. 3, ano 32, 2016. Disponível em:  
 <<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/4150>> Acesso em: 04 nov.2018, 15:56:58.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7.ed. Washington, DC: National Academic Press, 2001. 260p.cap 08. Disponível em:<  
<https://profsite.um.ac.ir/~kalidari/software/NRC/HELP/NRC%202001.pdf>> Acesso em: 10 nov. 2018, 13:13:14.
- NRC, 1989. Nutrient requirements of horses. National Research Council. Subcommittee on Horse Nutrition, National Academies, USA.
- OLIVEIRA, J. P. C. A.; GONÇALVES, L. C.; JAYME, D.G.; DINIZ, T. H. F; PIRES, F. P. A. A.; CORTÊS, I. H. G.; CRUZ, D. S. G.; SANTOS, D.; MOURA, A. M. **Considerações sobre o consumo de água por bovinos**. Revista Nutri.Time, v. 13, n 01, jan/fev 2016, Viçosa-MG. Disponível em: <  
[http://www.nutritime.com.br/arquivos\\_internos/artigos/357 - 4524-4528 - NRE 13-1 jan-fev 2016.pdf](http://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/357_-_4524-4528_-_NRE_13-1_jan-fev_2016.pdf)> Acesso em: 10 nov. 2018, 09:02:26.
- OLIVEIRA, L.B. **Uso e manejo da água na região semiárida do nordeste do Brasil**. In: Anais da Academia pernambucana de ciências agrônômicas, Recife, vol. 11/12, p. 50-64, 2015. Disponível em:<<http://journals.ufrpe.br/index.php/apca/article/view/1095>> Acesso: 12 jan.2019, 07:23:12.
- PALHARES, J.C.P. **Estimando o consumo de água de suínos, aves e bovinos em uma propriedade**. EMBRAPA suínos e aves, 2005. Disponível em:<  
<http://atividaderural.com.br/artigos/50527abe5e31a.pdf>> Acesso:23 jan.2019, 12:34:56.

PARRON, L.M.; MUNIZ, D.H.F.; PEREIRA, C.M. **Manual de procedimento de amostras e análise físico-químico de água**. Colombo. Embrapa Florestas, 2011, p. 1-70. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/43042/1/Doc219.pdf>> Acesso em: 24 jan. de 2019, 10:23:45.

PORTUGAL. Departamento de saúde publica. **Água destinada ao consumo humano: Riscos para a saúde humana resultantes da exposição a magnésio**. 2010. P.4. Disponível em: <<file:///C:/Users/ADM/Downloads/i018909.pdf>> Acesso em: 19 fev.2019, 12:44:36.

RAFAEL, M.C.; LONGHI, S.J.; ARAÚJO, A.C.B.; KANIESKI, M.R.; FLOSS, P.A.; GRACIOLI, C.R. **Estrutura do componente arbóreo de uma floresta estacional decidual ripária em Jaguari, RS**. Ciência rural, vol. 42, núm. 2, 2012, pp. 305-311. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v42n2/a5212cr5295.pdf>> Acesso em: 12 jan.2019, 09:12:33.

RAMOS, L.F.; CARVALHO, C.C.S.; SANTOS, L.V.; MOREIRA, S.J.M.; SANTANA, C.J.L.; SANTOS, T.C.; SILVA, G.C. **Temperatura da água disponibilizada para bovinos em exposição agropecuária**. In: VIII Forum ensino, pesquisa, extensão e gestão, 2014. Disponível em: <[http://www.fepeg2014.unimontes.br/sites/default/files/resumos/arquivo\\_pdf\\_anais/leticia\\_a\\_-\\_pronto\\_-\\_temperatura\\_da\\_agua-resumo\\_2-fepeg\\_2.pdf](http://www.fepeg2014.unimontes.br/sites/default/files/resumos/arquivo_pdf_anais/leticia_a_-_pronto_-_temperatura_da_agua-resumo_2-fepeg_2.pdf)> Acesso: 05 fev.2019, 16:10:34.

REBOUÇAS, A. C. **Água na região Nordeste: Desperdício e escassez**. Estudos Avançados, v.11, n. 29, São Paulo, Jan/ abril 1997. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-40141997000100007](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40141997000100007)> Acesso em: 02 nov. 2018, 09:12:29.

REINATO, R.A.O.; GRACIA, R.B.G.; ZERBINATTI, O.E. **A situação atual de embalagens vazias de agrotóxicos no Brasil**. Engenharia Ambiental, 2012, vol. 9, n. 4, p 16. Disponível em: <<file:///C:/Users/ADM/Downloads/EAPT-2011-779.pdf>> Acesso: 21 jan.2019, 13:14:34.

RIBEIRO, M.B. **Rede de açudes do nordeste: a maior do planeta terra**. Fundação Joaquim Nabuco. 2018. Disponível em: <<https://www.fundaj.gov.br/index.php/tecnologias-de-convivencia-com-as-secas/8053-rede-de-acudes-do-nordeste-a-maior-do-planeta-terra-artigo-de-manoel-bomfim-ribeiro-maio-2018>> Acesso: 09 de jan.2019, 09:12:34.

ROSSI, J.M.; MACHADO, W.S. **Limpeza do bebedouro. A importância de água de qualidade**. Informativo da produção de leite, edição 296, ano XXII, Viçosa-MG, 2014. Disponível em: <<http://www.pdpl.ufv.br/pdpl/files/jornais/11e59466cdafaf694a146238cea3102e.pdf>> Acesso em 10 fev.2019, 16:45:56.

SÁ, J.V.; DINIZ, J.A.O. **Aproveito das aluviões do semiárido do nordeste**. In: XVII Congresso Brasileiro de Água Subterrânea e XVIII Encontro Nacional de Perfuradores de poços. 2012, Afogados, Recife-PE. Disponível em: <<https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/27671>> Acesso: 17 jan.2019, 18:33:12.

SANTOS, M.R.; SILVA, A.J.P.; FONSECA, A.; CAMPOS, A.R.F.; LISBOA M.A. **Irrigação na palma forrageira**. Informe Agropecuária, vol. 38, n. 296, 2017, p14. Disponível em: <<http://ifbaiano.edu.br/portal/engenharia-agronomica-guanambi/wp-content/uploads/sites/14/2017/03/Projeto-Pedag%C3%B3gico-do-Curso-Superior-em-Engenharia-Agron%C3%B4mica.pdf>> Acesso: 02 jan.2019, 12:56:04.

SILVA, S.F.; CASETA, M.C. **Aspectos práticos para uma boa mineralização de bovinos**. Caderno de pós-graduação da FAZU, vol. 3, 2013. Disponível em: <<http://www.fazu.br/ojs/index.php/posfazu/article/view/513>> Acesso: 14 jan.2019, 14:23:34

SILVA, T.P.P.; MOREIRA, J.C.; PERES, F. **Serão os carrapaticidas agrotóxicos? Implicações na saúde e na percepção de riscos de trabalhadores da pecuária leiteira**. Ciência & saúde coletiva, vol. 12, 2012, p.15. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csc/v17n2/a06v17n2.pdf>> Acesso: 12 jan.2019, 07:09:12.

SOUTO, E.K.S.C.; SANTOS, A.E.D.; FARIAS, G.E.S.; SANTOS, I.S. **Diagnóstico do uso da água proveniente de poços artesianos de Nova Floresta-PB**. In: I Congresso Internacional da Diversidade do Semiárido. Picuí-PB, 2016. Disponível em: <[http://www.editorarealize.com.br/revistas/conidis/trabalhos/TRABALHO\\_EV064\\_MD1\\_SA5\\_ID1623\\_09102016215807.pdf](http://www.editorarealize.com.br/revistas/conidis/trabalhos/TRABALHO_EV064_MD1_SA5_ID1623_09102016215807.pdf)> Acesso: 13 jan.2019, 10:10:30.

TEXEIRA, M.N. **O sertão semiárido. Uma relação de sociedade e natureza numa dinâmica de organização social do espaço**. Sociedade e Estado, vol. 31, n. 3, 2016, p. 30. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-69922016000300769](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-69922016000300769)> Acesso: 16 jan.2019, 15:23:20.

VICTORINO, C. J. A. **Planeta água morrendo de sede: uma visão analítica na metodologia do uso e abusos dos recursos hídricos**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007. 231p. ISBN 978-85-7430-661-2. Disponível em: <<http://www.pucrs.br/edipucrs/online/planetaagua.pdf>> Acesso em: 02 nov.2018, 09:15:25.

VILELA, D.; RESENDE, J. C.; LEITE, J. B.; ALVES, E. **A evolução do leite no Brasil em cinco décadas**. Revista de política agrícola, ano XXVI, nº 01, v. 26, jan/fev/mar. 2017. 20p. Disponível em: <<https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/view/1243/1037>> Acesso em: 02 nov.2018, 19:02:08.

ZANZARINI, R. M.; ROSOLEN, V.; **Mata ciliar e nascente no cerrado brasileiro análise e recuperação ambiental**. 2010. Disponível em: <[file:///C:/Users/ADM/Downloads/EAPT-2011-779%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/ADM/Downloads/EAPT-2011-779%20(1).pdf)> Acesso: 10 jan.2019, 08:12:12.

## 7 ANEXOS

### Anexo 1

Questionário do projeto Avaliação da qualidade da água ofertada a vacas leiteiras no alto sertão paraibano .

Nome da propriedade: \_\_\_\_\_  
 Nome \_\_\_\_\_ do  
 Proprietário: \_\_\_\_\_  
 Cidade: \_\_\_\_\_ Telefone: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

1. Qual o tamanho da propriedade: \_\_\_\_\_

2. Quantos bovinos possui: \_\_\_\_\_

3. Quantas vacas em lactação: \_\_\_\_\_

4. A propriedade rural possui que outras espécies:

( ) Caprinos ( ) Ovinos ( ) Equinos ( ) Galinhas ( ) Bubalinos ( ) Cães ( ) gatos ( )  
 Muar ( ) Asininos ( ) Suínos ( ) Piscicultura ( ) Outras Aves ( ) Outras  
 espécies \_\_\_\_\_

5. As vacas pastejam em:

( ) piquetes irrigados ( ) pasto nativo ( ) capim anual ( ) Palma ( )  
 Outros \_\_\_\_\_

6. Qual a fonte de captação de água da para o consumo dos animais:

( ) Açude ( ) barragem ( ) Rio ( ) Poço amazonas ( ) Cacimba ( ) poço artesiano ( )  
 Cisternas  
 ( ) Outras fontes  
 \_\_\_\_\_

7. De que forma a água é oferecida aos animais:

( ) Bebedouro de alvenaria ( ) Tina de Zinco ( ) Bebedouro plástico ( ) Caixa D'água ( )  
 Direto no açude ( ) Direto na barragem ( ) Direto no rio ( ) Bebedouro de Pneu  
 ( ) Outros \_\_\_\_\_

8. Qual dessas espécies tem acesso ao bebedouro :

( ) Caprinos ( ) Ovinos ( ) Equinos ( ) Galinhas ( ) Bubalinos ( ) Cães ( ) gatos ( )  
 Muar ( ) Asininos ( ) Suínos ( ) Piscicultura ( ) Outras Aves  
 ( ) \_\_\_\_\_ Outras  
 espécies \_\_\_\_\_

9. Qual a periodicidade de limpeza do bebedouro

( ) Diariamente ( ) semanalmente ( ) Quinzenalmente ( ) mensalmente ( ) a cada seis  
 meses  
 ( ) anualmente ( ) eventualmente ( ) nunca limpa

10. Qual a frequência de acesso dos animais ao bebedouro: ( ) Livre ( ) Uma Vez ao dia ( ) Duas vezes ao dia ( ) Outras \_\_\_\_\_