INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO NORTE

JOÃO ROBERTO DE MORAIS FILHO

PLUVIOMETRIA E INDICADORES DA BOVINOCULTURA LEITEIRA NO MUNICÍPIO DE ASSÚ-RN ENTRE 2011 E 2020

IPANGUAÇU

2026

JOÃO ROBERTO DE MORAIS FILHO

PLUVIOMETRIA E INDICADORES DA BOVINOCULTURA LEITEIRA NO MUNICÍPIO DE ASSÚ-RN ENTRE 2011 E 2020

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, em cumprimento às exigências legais como requisito parcial à obtenção do título de Tecnólogo em Agroecologia.

Orientador: Prof. Dr. Bernardo Bezerra de Araújo Júnior.

IPANGUAÇU

2026

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Rio Grande do Norte – IFRN Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBi

Morais Filho, João Roberto de.
M824p Pluviometria e indicadores da bovinocultura leiteira no município de Assú-RN entre 2011 e 2020 / João Roberto de Morais Filho. – 2026.
28 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Agroecologia) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Ipanguaçu, 2026.
Orientador: Prof. Dr. Bernardo Bezerra de Araújo Júnior.

1. Precipitação pluviométrica. 2. Bovinocultura leiteira. 3. Semiárido nordestino. I. Título.

IFRN / SIBi CDU 551.577:636.2

Elaborada pela Bibliotecária
Dayse Alves dos Santos – CRB-15/528

JOÃO ROBERTO DE MORAIS FILHO

PLUVIOMETRIA E INDICADORES DA BOVINOCULTURA LEITEIRA NO MUNICÍPIO DE ASSÚ-RN ENTRE 2011 E 2020

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, em cumprimento às exigências legais como requisito parcial à obtenção do título de Tecnólogo em Agroecologia.

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado em 25 de junho de 2026 pela seguinte Banca Examinadora:

gov.br Documento assinado digitalmente
BERNARDO BEZERRA DE ARAUJO JUNIOR
Data: 13/07/2026 09:05:01-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Bernardo Bezerra de Araújo Junior, Dr.– Orientador

Instituto Federal do Rio Grande do Norte

gov.br Documento assinado digitalmente
JOSUE DE OLIVEIRA MOREIRA
Data: 13/07/2026 10:36:35-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Josué de Oliveira Moreira, Professor Dr

Instituto Federal do Rio Grande do Norte

gov.br Documento assinado digitalmente
MARLON DE MORAIS DANTAS
Data: 13/07/2026 11:19:42-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Marlon de Morais Dantas, Engº Agrº, Dr

Instituto Federal do Rio Grande do Norte

RESUMO

A agropecuária constitui-se como uma atividade fortemente dependente das características climáticas de uma região, sendo a precipitação pluviométrica um dos fatores que mais influenciam seu desempenho. Considerando que a região semiárida apresenta como característica a elevada variabilidade das chuvas, este trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento da pluviometria e seus possíveis reflexos sobre a bovinocultura leiteira na cidade de Assú-RN, entre os anos de 2011 e 2020. Foram obtidos dados diários de precipitação registrados por estação meteorológica localizada nas coordenadas geográficas de latitude 5°32'37,6" S, longitude 36°52'20,8" O e altitude de 16 m. Para a avaliação da atividade leiteira, foram utilizados dados disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), referentes ao número de vacas ordenhadas e à produção anual de leite para cada ano do período estudado. A precipitação média anual observada na cidade de Assú durante a década estudada foi de 585,88 mm, com erro padrão da média de ±67,2 mm, sendo classificada como precipitação normal para a série analisada. Quanto à distribuição das chuvas ao longo do ano, observou-se concentração do período chuvoso no primeiro semestre, correspondendo a mais de 88% da precipitação anual. Entre 2012 e 2016 ocorreu elevada frequência de anos secos, destacando-se o período entre 2014 e 2016, quando foram registrados três anos consecutivos classificados como secos. Esse cenário pode ter contribuído para a redução do número de vacas ordenhadas observada a partir de 2014, culminando em uma diminuição de 17,88% em 2020 em relação a 2011. Também foi observada redução de 20,60% no volume anual de leite produzido em 2020, quando comparado ao registrado em 2011. Os resultados indicam que períodos prolongados de baixa precipitação podem estar associados à redução dos indicadores da bovinocultura leiteira no município de Assú-RN.

Palavras-chave: Agropecuária; Semiárido; Seca; Pecuária leiteira; Chuva; Precipitação.

ABSTRACT

Agricultural production is highly dependent on the climatic characteristics of a region, with rainfall being one of the factors that most strongly influences its performance. Considering that the semiarid region is characterized by high rainfall variability, this study aimed to evaluate the rainfall patterns and their possible effects on dairy cattle farming in the municipality of Assú, Rio Grande do Norte State, Brazil, between 2011 and 2020. Daily rainfall data were obtained from a meteorological station located at latitude 5°32'37.6" S, longitude 36°52'20.8" W, and an altitude of 16 m. Data related to dairy farming activity were obtained from the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE), including the number of milked cows and annual milk production for each year of the study period. The average annual rainfall recorded in Assú during the studied decade was 585.88 mm, with a standard error of the mean of ±67.2 mm, being classified as normal rainfall for the analyzed time series. Regarding rainfall distribution throughout the year, the rainy season was concentrated in the first semester, accounting for more than 88% of the annual precipitation. Between 2012 and 2016, a high frequency of dry years was observed, particularly from 2014 to 2016, when three consecutive years were classified as dry. This scenario may have contributed to the reduction in the number of milked cows observed from 2014 onwards, resulting in a decrease of 17.88% in 2020 compared to 2011. A reduction of 20.60% in annual milk production was also observed in 2020 when compared to the volume produced in 2011. The results indicate that prolonged periods of low rainfall may be associated with reductions in dairy farming indicators in the municipality of Assú, Rio Grande do Norte, Brazil.

Keywords: Agriculture; Semiarid; Drought; Dairy farming; Rain; Precipitation.

SUMÁRIO

1. **INTRODUÇÃO** 13

2. **REVISÃO DE LITERATURA** 14

2.1 O SEMIÁRIDO BRASILEIRO 14

2.2 ESTUDO DA PLUVIOMETRIA 15

2.3 CHUVA E ATIVIDADE AGROPECUÁRIA 16

2.4 AGROPECUÁRIA NA CIDADE DE ASSÚ - RN 17

3. **METODOLOGIA** 18

4. **RESULTADOS E DISCUSSÃO** 20

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS 23

REFERÊNCIAS 24

1. INTRODUÇÃO

A atividade agropecuária do semiárido brasileiro desenvolve-se sob condições climáticas típicas dessa região, necessitando de estratégias de manejo adaptadas à realidade local (SILVA *et al*., 2010). Essa região abriga uma população estimada em cerca de 31 milhões de habitantes que estão inseridos em 1.477 municípios, sendo que muitas dessas pessoas fazem parte de estabelecimentos agrícolas de base familiar e dependem da atividade do campo para sua subsistência e desenvolvimento econômico (INSA, 2024; SILVA *et al*., 2010).

Essa região caracteriza-se por apresentar forte insolação, temperaturas altas, chuvas irregulares e, às vezes, escassas, precipitações concentradas em um período curto de três a quatro meses, além de apresentar volumes de águas insuficientes para atender as necessidades da população (SILVA *et al*., 2010).

Diante das características descritas acima, percebe-se o quanto o conhecimento a respeito do regime de precipitação pluvial é de suma importância para o estabelecimento de um calendário agrícola e para o planejamento da atividade no decorrer do ano, uma vez que regiões semiáridas têm como característica principal as chuvas irregulares, que variam espacialmente e de um ano para o outro (SILVA, V. P. R *et al*., 2009).

Segundo Gonzaga Neto *et al*. (2001), outro aspecto importante da região semiárida é a utilização da forragem nativa para alimentação animal, já que há a disponibilidade de uma grande variação de plantas que possibilitam esse uso, principalmente na época chuvosa.

Segundo Silva e Silva (2012), o clima está presente em todas as diversas fases de desenvolvimento das plantas, além de estar relacionado diretamente com a agropecuária. Compreender o seu comportamento é importante para a obtenção de melhores resultados na produção agrícola, além de servir para o planejamento do cultivo a longo prazo, bem como para a seleção de locais e culturas adequadas a cada região.

Sabendo o quanto a pluviosidade influencia nos resultados do setor agrícola e que o seu estudo é importante para o planejamento da atividade agropecuária, principalmente em regiões com déficit hídrico, objetivou-se, através deste trabalho, caracterizar a influência das chuvas sobre o rebanho bovino e a produção leiteira na cidade de Assú, importante município do interior do Rio Grande do Norte, mais especificamente da região do Vale do Açu, e que possui atividade agrícola variada, principalmente nas áreas de bovinocultura, ovinocaprinocultura e fruticultura..

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O SEMIÁRIDO BRASILEIRO

O semiárido brasileiro localiza-se, em sua maior parte, no interior da região nordeste, possui uma imensa área que corresponde a três quartos dessa região e compreende todos os nove estados do nordeste, a saber: Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia, além de uma área do norte do estado de Minas Gerais e também do norte do estado do Espírito Santo (BARROS, 2014; INSA, 2024).

Um traço peculiar dessa região é o clima, que apresenta um regime pluviométrico instável delimitado por duas estações bem distintas: uma curta estação chuvosa de 3 a 4 meses, que ocorre no primeiro semestre do ano, e uma longa estação seca, com duração de 8 a 9 meses, além de apresentar chuvas com características irregulares na intensidade e na distribuição, sendo possível observar fenômenos como chuvas torrenciais e ocorrência de eventos de secas prolongadas que podem perdurar por 18 meses ou mais. Também é possível a ocorrência de grandes enchentes (CORREIA *et al*., 2011; MENDES, 1992; SILVA *et al*., 2010).

Segundo Mendes (1992), a região semiárida é uma das mais quentes do planeta, com médias térmicas anuais oscilando entre 23º a 27º C, além de ser bastante seca, devido a evaporação ser quatro vezes maior que a pluviosidade. Essa região apresenta baixa pluviosidade anual, podendo variar entre 400 mm e 800 mm, sendo raros as precipitações acima ou abaixo desses números.

No que diz respeito aos solos, eles são predominantemente arenosos ou arenoargilosos, rasos e com pouca profundidade devido ao fato de 70% do semiárido estar localizado sob embasamento geológico cristalino. Isso dificulta a infiltração de água das chuvas, limita a formação de reservatórios subterrâneos de água, dificulta a permanência de rios perenes, que são comuns na região na época chuvosa, e provoca o escoamento superficial das águas (BARROS; PORDEUS, 2016).

Correia *et al*. (2011), definem que as características e os eventos climáticos do semiárido brasileiro são os principais responsáveis pelo sucesso ou não da atividade agropecuária.

2.2 ESTUDO DA PLUVIOMETRIA

A respeito da pluviometria, ou medição da precipitação de água em uma determinada região, pode-se afirmar que é uma variável importante para a determinação das características e do potencial hídrico de uma determinada região ou bacia hidrográfica, sendo que a coleta de suas informações, a determinação da maneira como ela se distribui em uma determinada região e sua regularidade constituem informações importantes para o planejamento hídrico de projetos agrícolas, de irrigação e de áreas como engenharia civil e engenharia florestal (NASCIMENTO *et al*., 2017). Também destaca-se que essa variável é de grande importância nos setores da sociedade, interferindo diretamente nas atividades agrícolas e consequentemente em áreas como meio ambiente e economia (GOMES; WOLLMANN, 2017).

Em regiões semiáridas, as chuvas, por serem irregulares, variam espacialmente e de um ano para outro. Isso pode afetar o sucesso da produção agrícola, sobretudo em áreas que não dispõem de irrigação artificial (SILVA, V. P. R. *et al*., 2009).

Ressalta-se que a forma mais econômica de explorar racionalmente os herbívoros, incluindo os ruminantes, seria o pastejo pelo maior tempo possível durante o ano, e para isso as condições climáticas favoráveis são indispensáveis (COUTINHO *et al*., 2022).

A respeito do regime de chuvas, ele é um fator importante que afeta o desempenho das culturas agrícolas e dos rebanhos, sendo que:

> A previsibilidade e regularidade da precipitação afeta, antes mesmo do plantio, decisões quanto a preparação do solo e tratos culturais, a condução da cultura, a colheita, o escoamento ou a armazenagem da produção, estendendo-se ainda até a qualidade dos alimentos produzidos a cada safra. Por isso, é importante que agricultores e pecuaristas estejam preparados para lidar com as variações do clima e adotem práticas sustentáveis para reduzir os impactos dessas variações em suas culturas (LEITE e COLOMBO, 2023).

As diferentes atividades agrícolas, incluindo a produção de leite, sofrem influência das diversas alterações climáticas, e isso não é diferente no semiárido, cujas instabilidades no regime de chuvas diminuem a quantidade e a qualidade da pastagem nativa da região, provocando a sazonalidade na oferta de leite no decorrer do ano (XIMENES, 2009).

Segundo Curi (2020), a produção e a produtividade de vacas em lactação são influenciados por instabilidades climáticas, como instabilidade pluviométrica e eventos de secas ou excessos de chuvas, que afetam a saúde do animal diretamente e indiretamente através da influência sobre o ambiente onde ocorre a produção.

2.3 CHUVA E ATIVIDADE AGROPECUÁRIA

A agricultura no Brasil é dependente do regime de chuvas de uma região, sendo que qualquer alteração pode impactar na produtividade das culturas (ASSAD; ASSAD, 2024). Esta dependência é importante para a definição das produções agrícolas anuais, que variam e influenciam no balanço da produção. Essa variação pode ocasionar em perdas e ganhos em função do clima de uma determinada região (SILVA, L. L *et al*., 2009).

Sobre o consumo de água pela atividade agropecuária, Campos *et al*. (2006, p. 151) definem que "é uma informação relevante no planejamento agrícola, com vistas à avaliação da produtividade das culturas".

No que diz respeito às necessidades hídricas das culturas agrícolas, L.L. Silva *et al*. (2009) estabelecem que:

> Precisam ser satisfeitas nos diversos estádios fenológicos, desde a germinação e estabelecimento da cultura, passando pelo desenvolvimento, floração, formação e crescimento dos grãos ou frutos, até atingir a maturação e a colheita. No cultivo agrícola é imprescindível se conhecer as relações entre as chuvas da pré-estação e período chuvoso para escolha da melhor época de semeadura, devido às condições hídricas do solo, visto que, principalmente no Nordeste, antes da pré-estação chuvosa sempre há um período de estiagem que reduz bastante o conteúdo de água no solo disponível para as plantas.

As culturas agrícolas têm suas necessidades hídricas determinadas em função das condições ambientais do local onde elas estão cultivadas, como quantidade e distribuição de chuvas, que devem ser suficientes para o bom desenvolvimento e para a boa produtividade da cultura, e também em função de outras variáveis como quantidade de água no solo, que varia conforme a época do ano, e por fatores inerentes à própria planta, como área foliar e distribuição do sistema radicular (FERREIRA, 2006).

Segundo Farias, Neumaier e Nepomuceno (2021), a água é um importante elemento utilizado nos processos fisiológicos e bioquímicos das plantas, além de servir para a regulação de temperatura e manutenção e distribuição de calor.

Destaca-se que o bom desenvolvimento das plantas é ideal para o fornecimento de forragem para alimentação animal no semiárido, já que mais de 70% das plantas presentes no principal bioma da região, a caatinga, participam da dieta dos ruminantes, sendo que no período chuvoso da região essas plantas aumentam em massa e também melhoram no valor nutritivo disponível para os animais (VOLTOLINI *et al*., 2010).

2.4 AGROPECUÁRIA NA CIDADE DE ASSÚ - RN

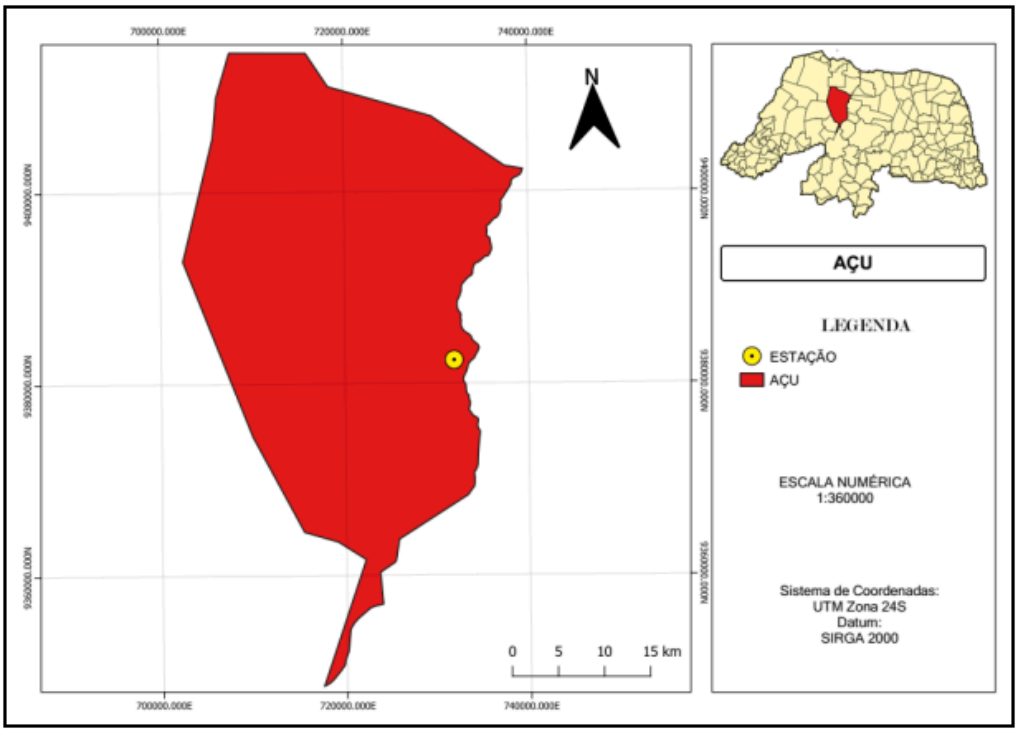
O município do Assú está localizado na Mesorregião Oeste Potiguar, Microrregião do Vale do Açu. Algumas de suas fontes de renda são o cultivo de lavouras permanentes, como as da fruticultura, e a exploração pecuária, através de atividades como bovinocultura, caprinocultura, equinocultura e ovinocultura, destacando-se na economia potiguar como uma das cidades mais importantes do estado.

Segundo dados recentes disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2024a), em 2023 o município possuía um rebanho de 14.900 bovinos, dos quais 2.266 vacas ordenhadas, 27.000 caprinos, 2.310 equinos, 27.000 ovinos, 8.480 suínos e 49.000 galináceos. No mesmo ano, o município produziu 2.473.000 litros de leite, 91 mil dúzias de ovos de galinha e 5.600 quilos de mel de abelha (IBGE, 2024a). Ainda conforme informações do IBGE (2024b) de 2023, a lavoura permanente do município é composta por banana, caju, coco-da-baía, goiaba, mamão, manga e maracujá. Já na lavoura temporária, segundo dados oriundos do IBGE (2024c), no município são produzidos batata-doce, cana-de-açúcar, feijão, mandioca, melancia, melão, milho e tomate. Essas informações mostram o quanto a agropecuária é importante para a economia do município.

3. METODOLOGIA

Foram obtidos os dados das chuvas diárias da cidade de Assú, Estado do Rio Grande do Norte, entre os anos de 2011 e 2020, totalizando 10 anos. A estação meteorológica da qual os dados obtidos está localizada nas coordenadas geográficas Latitude 5° 32' 37,6" S, Longitude 36° 52' 20,8" O e 16 m de altitude (Figura 1). Os dados estão disponíveis no site da EMPARN (2021).

Figura 1 - Mapa da cidade do Assú com localização da estação meteorológica.



Fonte: Autoria própria.

A partir dos dados de precipitação diária observados no período, foram calculadas as médias para cada mês do ano e a média pluviométrica anual do período. A média aritmética é a medida de posição mais utilizada na experimentação, sendo definida como a soma de todas as observações, dividida pelo número delas (BANZATTO; KRONKA, 2006). A estimativa da média foi obtida por meio da Equação 1. Também foram calculadas as medidas de dispersão desvio padrão (s), erro padrão da média [s(m)] e o coeficiente de variação (CV). O desvio padrão (Equação 2) é obtido pela raiz quadrada da variância (s^2), e seu cálculo permite estimar a variação não controlada, ou seja, a variação do acaso (PIMENTEL-GOMES, 2009). O

coeficiente de variação (Equação 3) relaciona o desvio padrão em percentagem da média (BANZATTO; KRONKA, 2006). O erro padrão da média (Equação 4), representado por s(m), dá uma ideia da precisão com que foi estimada a média da amostra, em que "n" é o número de dados com que foi calculada a média da amostra (BANZATTO; KRONKA, 2006).

$$\hat{m} = \frac{\Sigma_{i=1}^{n} x_i}{n} \quad (1)$$

$$s = \sqrt{\frac{\Sigma_{i=1}^{n} x_i^2 - \frac{(\Sigma_{i=1}^{n} x)^2}{n}}{n-1}} \quad (2)$$

$$cv = \frac{100s}{\hat{m}} \quad (3)$$

$$s(\hat{m}) = \frac{s}{\sqrt{n}} \quad (4)$$

De acordo com o volume pluviométrico anual, os anos foram classificados, conforme a EMPARN (2021), em muito secos (< 375 mm), secos (375 mm < 527 mm), normais (527 mm < 803 mm), chuvosos (803 mm < 1002 mm) e muito chuvosos (> 1002 mm).

Para análise do efeito das chuvas observadas no período sobre o rebanho bovino leiteiro, foram obtidos dados relativos ao número de vacas em ordenha por ano e a produção anual de leite, para cada ano avaliado. Esses dados foram obtidos a partir da Pesquisa da Pecuária Municipal - PPM do IBGE (2021).

Foram elaborados gráficos com as precipitações médias do período estudado utilizando o software Excel, do pacote Office 365, e a análise estatística básica foi realizada utilizando o software STATISTICA, versão 7.0.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

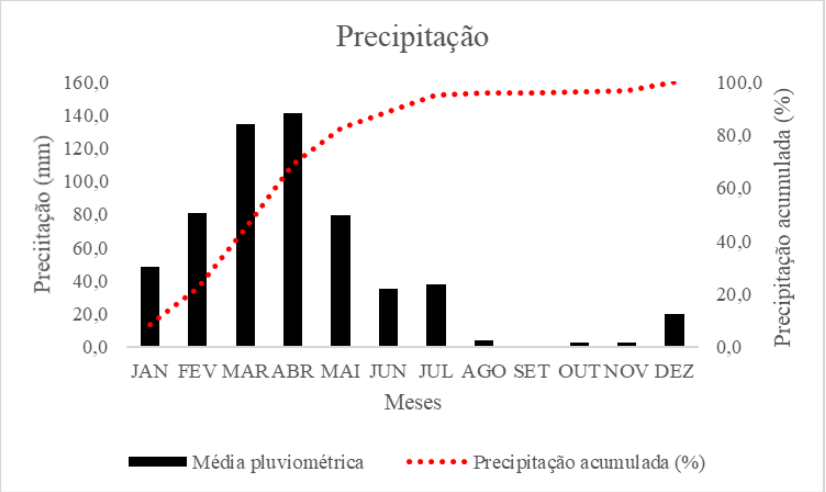
A precipitação média anual observada na cidade de Assú na década estudada foi de 585,88 mm (Tabela 1), com erro padrão da média de ± 67,2 mm, sendo essa média para esse período considerada de precipitação normal (527 mm < 803 mm).

Tabela 1: Precipitação média mensal, desvio padrão, erro padrão da média e coeficiente de variação (CV), para a cidade de Assú entre os anos 2011 e 2020.

Meses	Precipitação média (mm)	Precipitação %	Precipitação acumulada %	Desvio padrão	Erro padrão da média	CV (%)
JAN	48,17	8,22	8,22	52,1	16,5	108,2
FEV	80,62	13,76	21,98	36,5	11,5	45,3
MAR	134,81	23,01	44,99	94,7	29,9	70,2
ABR	141,38	24,13	69,12	82,6	26,1	58,4
MAI	79,73	13,61	82,73	48,5	15,3	60,8
JUN	35,13	6,00	88,73	37,0	11,7	105,3
JUL	37,51	6,40	95,13	39,9	12,6	106,4
AGO	3,67	0,63	95,76	7,3	2,3	198,4
SET	0	0,00	95,76	0,0	0,0	-
OUT	2,61	0,45	96,20	6,6	2,1	253,3
NOV	2,23	0,38	96,58	5,5	1,7	247,7
DEZ	20,02	3,42	100,00	27,7	8,8	138,6
Anual	585,88	100,00		212,5	67,2	36,3

A partir da análise do comportamento das chuvas durante o ano, percebe-se que a maior parte das chuvas está concentrada no primeiro semestre, que possui mais 88% de toda precipitação anual, sendo os meses de março e abril os mais chuvosos, correspondendo, juntos, a mais de 47% da média da precipitação anual (Figura 2). O segundo semestre do ano tende a ser seco, com pouco mais de 12% de toda a precipitação anual observada nesse período. O mês de setembro tende a ser o mais seco e nos dez anos avaliados não houve precipitação observada nesse mês. Com isso, observa-se que a atividade da agropecuária deve ser planejada considerando essa característica da região. Para produtores que dependem exclusivamente da chuva, é necessário concentrar a produção de forragem durante o primeiro semestre e utilizar alguma estratégia de conservação para disponibilização aos animais durante todo o ano. A disponibilidade de água no primeiro semestre favorece o desenvolvimento das culturas agrícolas utilizadas para alimentação animal, além da possibilidade do uso da pastagem nativa para alimentação pelos animais.

Figura 2: Precipitação média mensal observada entre os anos de 2011 e 2020 e a média do período para a cidade de Assú - RN.



Entre os anos estudados, não houve nenhum classificado como muito chuvoso (precipitação anual > 1002 mm). Apenas os anos de 2011 e 2020 foram classificados como chuvosos (803 < 1002 mm). O período compreendido entre os anos de 2012 e 2016 foi o mais crítico com relação à precipitação, sendo o ano de 2012 considerado muito seco, além de uma sequência de três anos (2014, 2015 e 2016) considerados como secos. Os anos entre 2017 e 2020 apresentaram precipitação acima da média e foram classificados como normais (527 mm < 803 mm), conforme a Tabela 2.

Tabela 2: Precipitação anual, classificação pluviométrica de cada ano, número de vacas ordenhadas, produção de leite anual e média mensal por vaca para a cidade de Assú entre os anos de 2011 e 2020.

Anos	Precipitação (mm)	Classificação	Vacas ordenhadas	Produção de leite anual (1000 litros)	Média mensal por vaca (litros)
2011	866,2	chuvoso	2299	2568	93,1
2012	220,8	muito seco	2265	2480	91,2
2013	614,3	normal	2423	2653	91,2
2014	387,1	seco	2378	2604	91,3
2015	454,7	seco	2361	2585	91,2
2016	389,3	seco	2081	2279	91,3
2017	671,8	normal	2075	2272	91,2
2018	751,4	normal	1719	1882	91,2
2019	685,1	normal	1920	2078	90,2
2020	818,1	chuvoso	1888	2039	90,0
Variação	-		-17,88%	-20,60%	-3,31%

Com relação a atividade da bovinocultura no período, foi observada uma diminuição de 17,88% entre 2011 e 2020 no número de vacas ordenhadas por ano. A redução no número de vacas ordenhadas não necessariamente é um dado ruim, pois poderia estar associada a um melhoramento genético dos rebanhos, substituindo animais de baixa produtividade por outros mais eficientes. Contudo, não é o que se observa para a cidade de Assú, pois no mesmo período foi observada redução no volume anual de leite produzido em 20,60% em 2020, quando comparado ao volume produzido em 2011, e também houve redução na produção média mensal de leite por vaca em 3,31% (Tabela 2).

O semiárido do Nordeste brasileiro caracteriza-se por baixos índices pluviométricos anuais, elevada concentração das chuvas em poucos meses do ano e recorrente ocorrência de secas, fenômenos que fazem parte da variabilidade climática natural da região (MARENGO *et al*., 2016). A persistência desses eventos tem impactos diretos sobre a produção agrícola e pecuária, afetando a segurança alimentar e a geração de renda, especialmente em sistemas de base familiar (MARENGO *et al*., 2017).

A irregularidade pluviométrica do semiárido impõe fortes limitações à produção agropecuária local, sobretudo em sistemas dependentes de pastagens naturais e produção de forragem sazonal. Nesse contexto, a disponibilidade hídrica reduzida compromete diretamente a capacidade de suporte das áreas de pastagem, afetando de maneira mais intensa sistemas produtivos menos adaptados às condições de escassez, como a bovinocultura.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A década de 2011 a 2020, com relação à pluviometria anual, foi classificada como de precipitação normal para a cidade de Assú – RN, com média anual de 585,88 ± 67,2 mm. Contudo, a ocorrência de uma sequência de anos secos, especialmente o período entre 2014 e 2016, pode ter prejudicado a atividade da pecuária leiteira local, sendo observada redução de 17,88% no número de vacas ordenhadas e de 20,60% na produção anual de leite, entre os anos de 2011 e 2020.

REFERÊNCIAS

ASSAD, E. D.; ASSAD, M. L. R. C. L. Mudanças do clima e agropecuária: impactos, mitigação e adaptação. desafios e oportunidades. **Estudos Avançados**, [S.L.], v. 38, n. 112, p. 271-292, 2024. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ea/a/jJP56TJd4ZCKvQ4YmPhXgCk/?format=html&lang=pt. Acesso em: 30 nov. 2025.

BANZATTO, D. A.; KRONKA, S. N. **Experimentação agrícola**. 4. ed. Jaboticabal: Funep, 2006.

BARROS, J. D. S. **Estoques de carbono e nitrogênio em vertissolo e condições socioeconômicas e ambientais na microbacia hidrográfica do riacho Val Paraíso (PB)**. 2014. 169 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2014. Disponível em: https://dspace.sti.ufcg.edu.br/handle/riufcg/16798. Acesso em: 11 ago. 2025.

BARROS, J. D. S.; PORDEUS, A. V. Agricultura no semiárido brasileiro: desafios e potencialidades na adoção de práticas agrícolas sustentáveis. In: CONIDIS, 1., 2016, Campina Grande. **Anais [...]**. Campina Grande: Editora Realize, 2016. p. 1-10. Disponível em: https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/23426. Acesso em: 05 ago. 2024.

CAMPOS, J. H. B. C. *et al*. Evapotranspiração e produtividade da mangueira sob diferentes tratamentos de irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 12, n. 2, p. 150-156, 31 ago. 2006. Disponível em: https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/162805. Acesso em: 26 set. 2024.

CORREIA, R. C. *et al*. A região semiárida brasileira. In: VOLTOLINI, T. V. (ed.). **Produção de caprinos e ovinos no Semiárido**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2011. p. 21-48. Disponível em: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/916887. Acesso em: 05 ago. 2024.

COUTINHO, M. J. F. et al. A pecuária como atividade estabilizadora no semiárido brasileiro. **Veterinária e Zootecnia**, Botucatu, v. 20, n. 3, p. 434-441, ago. 2022. Disponível em: https://rvz.emnuvens.com.br/rvz/article/view/1033. Acesso em: 19 maio 2026.

CURI, R. L. C. **Efeitos da temperatura e precipitação nas desigualdades da produção de leite no Brasil**. 2020. 108 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Ciências Econômicas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2020. Disponível em: https://repositorio.unicamp.br/Acervo/Detalhe/1129207. Acesso em: 17 jun. 2025.

EMPARN. **Meteorologia**. Parnamirim: EMPARN, 2021. Disponível em: <http://meteorologia.emparn.rn.gov.br:8181/monitoramento/monitoramento.php>. Acesso em: 20 jan. 2022.

FARIAS, J. R. B.; NEUMAIER, N.; NEPOMUCENO, A. L. **Água**. Brasília, DF: Embrapa, 2021. Disponível em: https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/soja/pre-producao/caract

eristicas-da-especie-e-relacoes-com-o-ambiente/exigencias-climaticas/agua. Acesso em: 03 maio 2026.

FERREIRA, D. B. **Relações entre a variabilidade da precipitação e a produtividade agrícola de soja e milho nas regiões sul e sudeste do brasil**. 2006. 123 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Curso de Pós-Graduação em Meteorologia, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, 2005. Disponível em: http://mtc-m16b.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/iris@1913/2005/04.28.13.02/doc/publicacao.pdf. Acesso em: 08 out. 2024.

GOMES, S. L. S.; WOLLMANN, C. A. A influência da distribuição da precipitação pluviométrica na produção agrícola de soja, no município de Tupanciretã/RS, entre os anos de 2014 e 2015. **Ciência e Natura**, v. 39, p. 75-80, 29 nov. 2017. Disponível em: https://periodicos.ufsm.br/cienciaenatura/article/view/26936. Acesso em: 19 maio 2026.

GONZAGA NETO, S. *et al*. Composição bromatológica, consumo e digestibilidade in vivo de dietas com diferentes níveis de feno de catingueira (Caesalpinea bracteosa), fornecidas para ovinos Morada Nova. **Revista Brasileira de Zootecnia**, [S.L.], v. 30, n. 2, p. 553-562, abr. 2001. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbz/a/KWb5byt36fz8vGk3LjbSPBS/?lang=pt. Acesso em: 12 dez. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa da Pecuária Municipal**. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ppm/tabelas. Acesso em 11 jan. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pecuária**. Rio de Janeiro: IBGE, 2024a. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/assu/pesquisa/18/16459?ano=2023. Acesso em: 30 set. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produção Agrícola - Lavoura Permanente**. Rio de Janeiro: IBGE, 2024b. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/assu/pesquisa/15/11863?ano=2023. Acesso em: 30 set. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produção Agrícola - Lavoura Temporária**. Rio de Janeiro: IBGE, 2024c. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/assu/pesquisa/14/10193?ano=2023. Acesso em: 30 set. 2024.

INSTITUTO NACIONAL DO SEMIÁRIDO (INSA). **Delimitação do Semiárido Brasileiro (2024)**. Campina Grande: INSA, 2024. Disponível em: https://www.gov.br/insa/pt-br/centrais-de-conteudo/mapas/mapas-em-pdf/delimitacao-do-semiarido-brasileiro-2024.pdf. Acesso em: 11 ago. 2025.

LEITE, R. S.; COLOMBO, A. S. **A pluviometria na microrregião de Pontalinda-SP e sua relação com a produção agrícola local**: padrões, mudanças e tendências entre 2012 e 2022. 2023. 10 f. TCC (Graduação) - Curso de Tecnologia em Agronegócio, Faculdade de

Tecnologia Prof. José Camargo, Jales, 2023. Disponível em: https://ric.cps.sp.gov.br/handle/123456789/16539?locale=pt_BR. Acesso em: 30 set. 2024.

MARENGO, J. A.; CUNHA, A. P.; ALVES, L. M. A seca de 2012-15 no semiárido do Nordeste do Brasil no contexto histórico. **Revista Climanálise**, v. 3, n.1, p.49-54, 2016. Disponível em: http://climanalise.cptec.inpe.br/~rclimanl/revista/pdf/30anos/marengoetal.pdf. Acesso em 16 abr. 2026.

MARENGO, J. A.; TORRES, R. R.; ALVES, L. M. D. Drought in northeast Brazil – Past, present and future. **Theoretical and Applied Climatology**, v. 129, n. 3-4, p. 1189-1200, 2017. DOI: https://doi.org/10.1007/s00704-016-1840-8. Acesso em 16 abr. 2026.

MENDES, B. V. O semi-árido brasileiro. **Revista do Instituto Florestal**, v. 4, n. 2, p. 394–399, 1992. Disponível em: https://rif.emnuvens.com.br/revista/article/view/800. Acesso em: 23 set. 2024.

NASCIMENTO, D. A. *et al*. Importância de estudo pluviométrico na gestão dos recursos hídricos: observações aplicada em uma microbacia da amazônia central. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 22., 2017, Florianópolis. **Anais [...]** . Florianópolis: Abrhidro - Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2017. p. 1-8. Disponível em: https://anais.abrhidro.org.br/job.php?Job=3001. Acesso em: 28 mar. 2026.

PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 15. ed. Piracicaba: FEALQ, 2009.

SILVA, L. L *et al*. Influência das precipitações na produtividade agrícola no Estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 13, n. 4, p. 454-461, ago. 2009. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/bHp5rfGbNJnRh95FLk6SKRd/?lang=pt. Acesso em: 26 set. 2024.

SILVA, P. C. G. *et al*. Caracterização do Semiárido brasileiro: fatores naturais e humanos. In: SÁ, I. B.; SILVA, P. C. G. (ed.). **Semiárido brasileiro**: pesquisa, desenvolvimento e inovação. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. cap, 1. p. 19-48. Disponível em: https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/861906/caracterizacao-do-semiarido-brasileiro-fatores-naturais-e-humanos. Acesso em: 05 ago. 2024.

SILVA, R. E.; SILVA, G. A. A importância do clima na instalação e produção cafeeira no cerrado mineiro: o caso de patrocínio no Alto Paranaíba (MG). **Revista Geonorte**, Manaus, v. 2, n. 5, p. 840-852, out. 2012. Disponível em: https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/revista-geonorte/article/view/2547. Acesso em: 25 jan. 2026.

SILVA, V. P. R. *et al*. Análise da pluviometria e dias chuvosos na região Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 15, n. 2, p. 131-138, 22 out. 2009. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/ryWxrp97zJyjVKJ4ySyhq9d/?lang=pt. Acesso em: 26 set. 2024.

VOLTOLINI, T. V. *et al*. Alternativas alimentares e sistemas de produção animal para o Semiárido brasileiro. In: SÁ, Iêdo Bezerra; SILVA, Pedro Carlos Gama da (ed.). **Semiárido brasileiro**: pesquisa, desenvolvimento e inovação. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. p. 199-242. Disponível em: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/861895. Acesso em: 19 maio 2026.

XIMENES, L. J. F. **Predição do lucro por mudança unitária das características produtivas e reprodutivas de bovinos leiteiros no semiárido do nordeste**. 2009. 46 f. Tese (Doutorado) - Curso de Curso de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2009. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/17040. Acesso em: 14 ago. 2025