

DIAGNOSTICO ESPAÇO TEMPORAL DA QUALIDADE DO LEITE PRODUZIDO NO MUNICIPIO DE XINGUARÁ PARÁ

Raytane Chaves Oliveira Dias¹
José Douglas Gama Melo ²

Resumo: Este trabalho propôs-se a avaliar a qualidade do leite cru, produzido na região de Xinguará Pará, considerando como ferramenta importante a geotecnologia associada a análises físico-químicas e microbiológicas. Conduzido durante o período de 3 meses, de janeiro a março de 2019. As amostras coletas foram encaminhadas para o laboratório de Tecnologia de Alimentos da Universidade do Estado do Pará, Campus Redenção-PA, para análises físico-químicas e microbiológica. Apesar dos baixos índices zootécnicos do estado do Pará, fica evidente que a área analisada aleatoriamente no sudeste do estado o leite apresentou boa qualidade para ser utilizado pela indústria, estando a maioria dos parâmetros dentro das exigências estabelecidas pela Instrução Normativa nº 76 de 2018.

Palavras chave: Físico-química; Geoprocessamento e Microbiológica.

¹Graduanda do curso de zootecnia - Faculdade de Ensino Superior da Amazônia Reunida-FESAR, Avenida Brasil,1435, Alto Paraná Redenção-PA. raytaneoliver@hotmail.com

²Doutorado em Química - Universidade Federal do Pará, Rua Augusto Corrêa- Belém- Pará, Brasil - Professor Orientador adjunto FESAR.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil possui um forte setor agropecuário, tradicionalmente um grande produtor de leite. No terceiro trimestre de 2018 foram adquiridos, pelas indústrias brasileiras processadoras de leite, 6.295.104 mil litros de leite cru, refrigerado ou não (IBGE, 2018). Além disso, o número de vacas ordenhadas no país teve uma redução de 2006 a 2017, enquanto produção de leite no país, no mesmo período houve um aumento, o que indica ganho de eficiência, com as vacas produzindo mais leite (IBGE, 2017).

A região Norte do país nos últimos anos, é a que mais tem aumentado a taxa de crescimento da produção de leite. No período de 1990 a 2001, essa taxa foi de 41,6% para o Brasil como um todo, pouco mais de 10% para a Região Nordeste, quase 24% para a Sudeste, 59% para a Sul e 91% para a Centro-Oeste. No entanto, foi de 122,7% para a Região Norte (BRESSAN & VILELA, 2003).

A Instrução Normativa Nº 62, define o leite como produto da ordenha completa e ininterrupta, de bom manejo sanitário, vacas com saúde, bem nutridas e descansadas (Brasil, 2011). As condições dos animais interferem diretamente nos resultados das análises físico-químicas, já a higiene é um fator determinante para as análises microbiológicas do leite, sendo que a boa qualidade de leite depende do ambiente de ordenha, ordenhador, manejo nutricional e condições de saúde do animal.

A composição percentual média do leite de vaca, do ponto de vista físico-químico é de água 87%, açúcares 4,8%, gordura 4,0%, proteínas 3,5% e sais minerais 0,7%, sendo uma mistura homogênea de grande número de substâncias (TRONCO, 2013). A composição, a cor e o sabor do leite variam de acordo com a espécie leiteira, a raça, idade e dieta do animal, bem como o estágio de lactação, número de parições, sanidade, sistema de exploração, ambiente físico e estação do ano.

A maioria dos microrganismos encontrados no leite é classificada como mesófilos, com temperatura ótima de crescimento de 30°C a 45°C, sendo que uma parte é considerada psicotrópica, ou seja, se desenvolvem também em temperaturas de refrigeração (BARUFFALDI e OLIVEIRA, 1998). Os microrganismos mais importantes em laticínios, ainda podem ser divididos em bactérias lácticas, bactérias

esporuladas, bactérias psicotrópicas, bactérias de origem fecal e microrganismos patogênicos (PEREDA et. al., 2005).

Além dos baixos índices zootécnicos, o leite cru, produzido no estado do Pará, em geral, ainda é de baixa qualidade. Essa deficiência dificulta o aproveitamento industrial (baixo teor de gordura), podendo também ameaçar a saúde pública, devido a contaminação por falta de vacinação, higiene da ordenha e inadequado transporte, etc. O uso dos recursos naturais e a tecnologia adotada na atividade leiteira são geralmente inadequados, especialmente no manejo sanitário e alimentar das vacas leiteiras. Isso é reflexo do baixo conhecimento técnico dos produtores, com exceção de alguns colonos, migrantes das regiões especializadas nessa atividade agrícola, o que explica a baixa produtividade dos sistemas de produção (EMBRAPA, 2006).

As geotecnologias são um conjunto de tecnologias para coleta, processamento, análise e disponibilização de informações georreferenciadas. Suportadas pelos Sistemas de Informações Geográficas (SIG), possibilitam o processamento de grande quantidade de informações e permitem a integração de dados econômicos, sociais, ambientais e técnicos num contexto geográfico e temporal. Geoprocessamento utiliza técnicas matemáticas e computacionais para o tratamento da informação geográfica (Ferraz et al., 2015).

Os SIG ou GIS (Geographic Information Systems) são os sistemas que conectam informações geográficas a bancos de dados contendo outros tipos de informação. Os SIG permitem realizar análises complexas ao integrar dados de diversas fontes e criar bancos de dados georreferenciados (DAVIS; CÂMARA, 2001). Os dados agrupados permitem a criação de mapas temáticos, em que vários tipos de informações podem ser sobrepostos e interpretados (DELGADO, 2014).

Diante de evidentes limitações com o manejo da matéria-prima, desde a ordenha até o processamento e aos claros prejuízos que isso acarreta na competitividade do mercado, a qualidade é o grande desafio do sistema leiteiro do Norte do país (EMBRAPA, 2006). Desta forma, este trabalho propôs-se a avaliar a qualidade do leite cru, produzido na região de Xinguara Pará, considerando como ferramenta importante a geotecnologia associada a análises físico-químicas e microbiológicas. Tecnologias que podem auxiliar a determinação da qualidade do leite, através do mapeamento de propriedades, em pontos de coletas ao acaso.

2. MATERIAL E MÉTODO

O Trabalho foi conduzido durante o período de 3 meses, de janeiro a março de 2019. Coletaram-se as amostras, em embalagens de plásticas devidamente limpas, em quatro locais de armazenamento de leite cru, selecionados ao acaso, de fornecedores de leite para laticínios do município de Xinguara, no sudeste do Pará.

As amostras foram coletas em frascos com identificação e armazenadas em caixa de isopor com gelo, encaminhadas para o laboratório de Tecnologia de Alimentos da Universidade do Estado do Pará, Campus Redenção-PA, para serem analisadas. As avaliações físico-químicas realizadas foram de determinação da acidez ($^{\circ}\text{D}$), titulável em que foi utilizado o acidímetro Dornic, densidade a 15°C , teor de gordura pelo método de Gerber, Extrato Seco Desengordurado (E.S.D) e extrato seco total (EST), índice crioscópico ($^{\circ}\text{H}$) em crioscópio eletrônico digital e pH, segundo metodologia convencional recomendada Fórmula pelo Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2005). E análises microbiológicas realizadas foram de Contagem de Células Somáticas (CCS) e Contagem Bacteriana Total (CBT).

Para melhor visualização dos resultados dos parâmetros, que sofreram maior influência da sazonalidade durante os três meses, e para encontrar os pesos ótimos a serem associados às amostras que estimam um ponto, uma área ou um bloco, utilizou-se o Software Surfer 13 na geração dos mapas de isosuperfícies. Isso por meio método de interpolação por krigagem, que usa informações a partir do semivariograma: representações gráficas das funções de distribuição das concentrações dos parâmetros estudados as expressam o aumento da variância (S^2) com o incremento da distância na amostragem. Para Landim (2006), krigagem é um estimador linear e não exige que os dados tenham distribuição normal, e sim, distribuição assimétrica com diversos valores anômalos.

O SURFER® possui uma planilha de entrada de dados, que permite importar planilhas de diversos aplicativos, como Excel®. Verificados os dados, foi definido a malha de interpolação, limites máximos e mínimos dessa malha e o espaçamento de pontos ou número de linhas. Após a criação da malha de pontos para a predição, definiu-se a apresentação desses resultados. Comumente utiliza-se um mapa de contorno.

O mapa de contornos, apresenta curvas de isovalores, chamadas isolinhas. A opção de cores, com a respectiva escala, permite uma melhor visualização de valores

mais altos e mais baixos assumidos pela variável. Por convenção opta-se por cores mais frias para valores baixos e cores mais quentes para altos.

O tratamento estatístico dos resultados foi realizado com auxílio do Microsoft Excel® 2010 e Minitab-14®. Utilizaram-se medidas de tendência central e de dispersão, para melhor retratar a realidade nas possíveis alterações dos parâmetros que sofreram influência da sazonalidade. Além da correlação linear de Pearson, no qual possibilita descrever sintaticamente um valor numérico. Isso a fim de se verificar a existência de alguma associação entre as variáveis, ou seja, se uma variável é explicada proporcionalmente pela outra.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Valores médios obtidos de leite cru nas determinações de pH, acidez, densidade, gordura, EST, ESD e Crioscopia, avaliados em três meses, dos quatro locais de coleta, estão apresentadas na tabela 01. As diferentes determinações físico-químicas, mostram que dentro dos parâmetros analisados, estão fora dos padrões legais a Crioscopia, acidez e densidade. Tendo a acidez levemente acima do limite da Instrução Normativa nº 76, em SF/fevereiro, apontando o leite como impróprio para o consumo e ácido, não podendo ser beneficiado ou processado. Por ter maior quantidade de ácido lacto por ml, resultado da ação de microrganismos deteriorantes de lactose, constatando má qualidade do leite.

A Crioscopia em RV/janeiro, fevereiro/março; I/fevereiro e X/fevereiro/março, que se se apresentou a baixa do padrão exigido pela Instrução Normativa nº 76. Acredita-se que esse resultado talvez possa ser atribuído a ocorrência de fraude por adição de água. O índice crioscópico é bastante utilizado pelos laticínios para detecção de fraudes causadas por adição de água no leite. Os valores mais aproximados de zero, ou seja, o ponto de congelamento da água aponta adulteração do leite. Apesar de ser um índice de características mais estáveis do leite, pode ter variações. As variações podem existir sem fraudes também, causadas por fatores como raça, composição do leite, manejo de bebedouro, região geográfica, estação do ano entre outros.

A densidade em SF/fevereiro, RV/janeiro/fevereiro/março I/janeiro/fevereiro/março e X/janeiro/fevereiro/março, estiveram fora dos níveis estipulados pela IN 76. Caso os níveis de densidade apresentar se abaixo de 1.028

g/L tende se a suspeitar que houve a adição de água, enquanto se o resultado estiver superior a 1.033 g/L pode ter ocorrido desnate ou adição de reconstituintes (BRASIL, 2002).

Tabela 01: Valores médios e respectivos desvios padrão dos componentes físico-químicos de amostras de leite cru, em uma variação espaço temporal de um trimestre, relacionados as exigências da IN 76/2018.

São Francisco (SF)				Rio Vermelho (RV)		Igrejinha (I)		Xinguara (X)		IN 76
Parâmetros	X	(p)		X	(p)	X	(p)	X	(p)	
pH	Jan	6.73± 0.06		6.74±0.06		6.71±0.06		6.63±0.03		-
	Fev	6.70± 0.10	Ns	6.78±0.05	< 0.05	6.76±0.04	< 0.05	6.72±0.07	< 0.05	
	Mar	6.75± 0.05		6.80±0.04		6.75±0.08		6.64±0.15		
Acidez °D	Jan	16.82± 0.78		16.30±0.83		16.05±0.73		17.36±0.49		14 a 18
	Fev	18.34±2.57	< 0.05	16.13±0.34	< 0.05	15.94±0.64	Ns	16.81±0.59	Ns	
	Mar	16.17± 0.58		15.65±0.49		16.38±1.14		17.59±2.20		
Densidade g/ml	Jan	1.078± 0.47		1.041±0.46		1.053±0.36		1.010±0.47		1,028 a 1,034
	Fev	1.006± 0.65	< 0.05	1.001±2.10	< 0.05	1.048±0.81	< 0.05	1.052±0.75	< 0.05	
	Mar	1.001± 0.45		1.073±0.38		1.093±0.49		1.016±0.97		
Gordura %	Jan	3.35± 0.07		3.38±0.06		3.37±0.05		3.38±0.04		Min. 3,0
	Fev	3.36± 0.09	< 0.05	3.34±0.07	< 0.05	3.37±0.06	< 0.05	3.35±0.06	Ns	
	Mar	3.45± 0.12		3.43±0.12		3.42±0.09		3.40±0.01		
E.S.T %	Jan	12.22± 0.13		12.17±0.11		12.19±0.09		12.11±0.10		Min. 11,4
	Fev	12.06± 0.17	< 0.05	11.89±0.20	< 0.05	11.92±0.23	< 0.05	11.92±0.21	< 0.05	
	Mar	11.60± 1.47		11.49±1.43		12.10±0.16		11.89±0.26		
E.S.D. %	Jan	8.87± 0.12		8.79±0.11		8.81±0.09		8.73±0.11		Min. 8,4
	Fev	8.69± 0.16	< 0.05	10.58±9.84	Ns	8.55±0.12	< 0.05	8.56±0.19	< 0.05	
	Mar	8.61± 0.30		8.51±0.27		8.68±0.12		8.48±0.24		
Crioscopia °H	Jan	534.8± 3.9		529.8±3.20		535.1±0.49		530.4±8.08		-0,530 a -0,555
	Fev	538.9± 11.5	Ns	526.7±5.87	Ns	527.1±6.22	< 0.05	526.3±10.46	Ns	
	Mar	533.7± 3.7		528.04±4.50		533.9±4.67		527.68.29		

Ns * Não significativo

Fonte: Próprios autores

Os resultados na tabela 01 demonstram que houve diferença estatística significativa ($P < 0,05$) entre as médias dos parâmetros para cada mês que foi avaliado, e destacado os dados que mais se sobressaíram em cada local. As medias foram relacionadas ao padrão exigido pela Instrução Normativa n 76, de 2018.

As medias foram avaliadas em cada local dentro dos três meses. Em SF o pH e a Crioscopia não houve diferença significativa, dentre os outros parâmetros a acidez de fevereiro apresentou maior desvio padrão de 2.57. Em RV o ESD e a Crioscopia não houve diferença significativa, dentre os outros parâmetros a densidade de

fevereiro apresentou maior desvio padrão de 2.10. Em I a acidez não houve diferença significativa, dentre os outros parâmetros a crioscopia de fevereiro apresentou maior desvio padrão de 6.22. Em X a acidez, gordura e crioscopia não houve diferença significativa, dentre os outros parâmetros em X, a ESD de fevereiro apresentou maior desvio padrão de 8.08.

As maiores médias dos parâmetros dentre dos quatro locais apresentadas foram, pH 6.8 em RV/março; acidez 18.34° D em SF/fevereiro; densidade 1.093 g/mg em I/março; gordura 3.45% em SF/março; EST em 12.22% em SF/janeiro; ESD 10.58% em RV/fevereiro e com índice mais baixo em crioscopia -526.3 em X/fevereiro.

A correlação de Pearson varia de -1 a 1, medi o grau de relacionamento entre duas variáveis, podendo ser uma relação negativa ou inversa, isto é, se uma aumenta, a outra sempre diminui, ou positiva, onde crescem juntas, em caso de 0, não existe correlação entre os dados. Cada pesquisador utiliza uma forma de interpretação da correlação de Pearson, Dancey e Reidy (2006) utilizam uma classificação da seguinte forma: $r = 0,10$ até $0,30$ (fraco); $r = 0,40$ até $0,6$ (moderado); $r = 0,70$ até 1 (forte).

Dessa forma podemos destacar na tabela 2, como correlação positiva forte a Acidez e densidade com 0.99, a medida que densidade diminui, o grau de acidez tende a apresentar valores menores, pelo fator de diluição dos constituintes do leite. Também apresentou correlação fortemente positiva o EST e ESD com 0.99, ou seja, quanto maior o teor de EST, maior o valor de ESD da amostra.

Houve correlação inversa moderada entre o pH e EST com -0.58 e pH e ESD com -0.59. O pH do leite é também indicador de qualidade e estabilidade térmica do leite, variando entre 6,6 a 6,8. Os sólidos do leite atuam como tampões, ou seja, estabilizam o pH do leite, mantendo a faixa normal (VELLOSO, 1998). À medida que o pH aumenta, os sólidos totais do leite diminuem.

Relação moderada entre acidez e Crioscopia com 0.62; densidade e Crioscopia com 0.59. O teor de sólidos totais e ácido láctico influencia diretamente a Crioscopia, portanto respectivamente o aumento da densidade e acidez pode moderadamente aumentar a Crioscopia.

Tabela 02: Matriz de correlação dos parâmetros físico-químicos observados em um trimestre no município de Xinguara-Pará.

	pH	Acidez	Densidade	Gordura	E.S.T	E.S.D	Crioscópia
pH	1.00						
Acidez	-0.06	1.00					
Densidade	0.04	0.99	1.00				
Gordura	-0.11	0.13	0.11	100			
E.S.T	-0.58	0.15	0.10	-0.06	1.00		
E.S.D	-0.59	0.12	0.07	-0.05	0.99	1.00	
Crioscópia	-0.35	0.62	0.59	-0.11	0.29	0.30	1.00

Fonte: Próprios autores

A Instrução Normativa nº 76, tem como limite máximo exigido para Contagem de Células Somáticas CCS de 500.000 CS/ml e Contagem Bacteriana Total - CBT 300.000 UFC/ml. Os resultados da CCS e CBT das amostras de leite cru estão apresentados na figura 01.

O CCS e o CBT são os principais parâmetros utilizados para avaliação da qualidade do leite, está relacionado à diminuição das concentrações dos componentes do leite e alteração nas características sensoriais dos produtos lácteos (BRASIL et al., 2012). A refrigeração do leite, imediatamente após a ordenha, auxilia a manter o leite dentro dos padrões adequados para o consumo.

Os valores médios verificados para CCS e CBT, indica que glândulas mamárias estão em condições normais e saudáveis, sem a presença de infecções. Os resultados obtidos a partir das análises dos dados do presente estudo se mostram está bem abaixo do limite máximo da legislação.

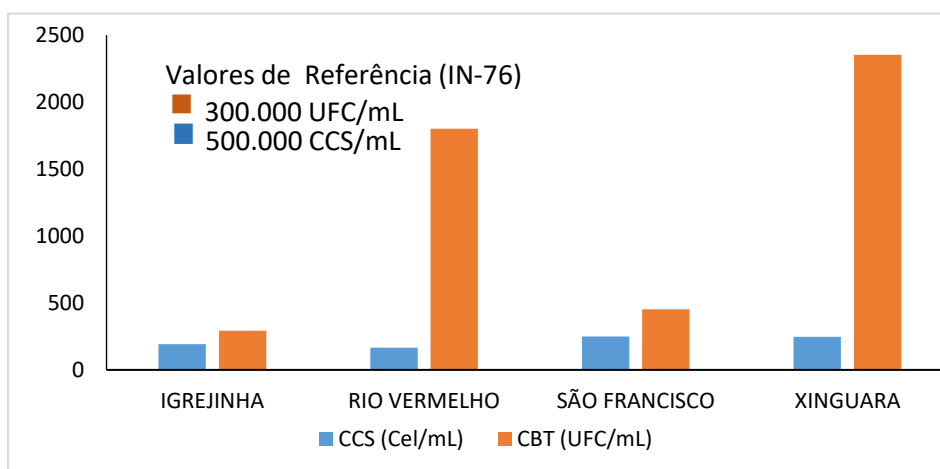


Figura 01: Gráfico representado CCS e CBT do trimestre nos locais de coleta.

Fonte: Próprios autores

A figura 2 retrata a modelagem geoespacial em relação ao pH do leite cru, apresenta reação levemente ácido, variando entre 6,6 e 6,8 (EMBRAPA, 2014). Conforme a IN 76, o leite é considerado adequado se apresentar acidez entre 0,14 e 0,18 gramas de ácido láctico/100 ml, ou expressa em Dornic (°D) 14 °D a 18°D. Correspondendo ao intervalo da faixa de pH de 6,6 e 6,8. Na figura 2 observe-se que os valores de acidez dos pontos de coleta.

A acidez do leite cru (figura 02) deve-se a presença de caseína, fosfato, albumina, dióxido de carbono e citratos, porem o que justifica certas diferenças entre os pontos de coleta é que, o aumento da acidez pode ocorrer devido a produção de ácido láctico a partir da degradação da lactose pela ação de microrganismos presentes no leite (TRONCO, 1997).

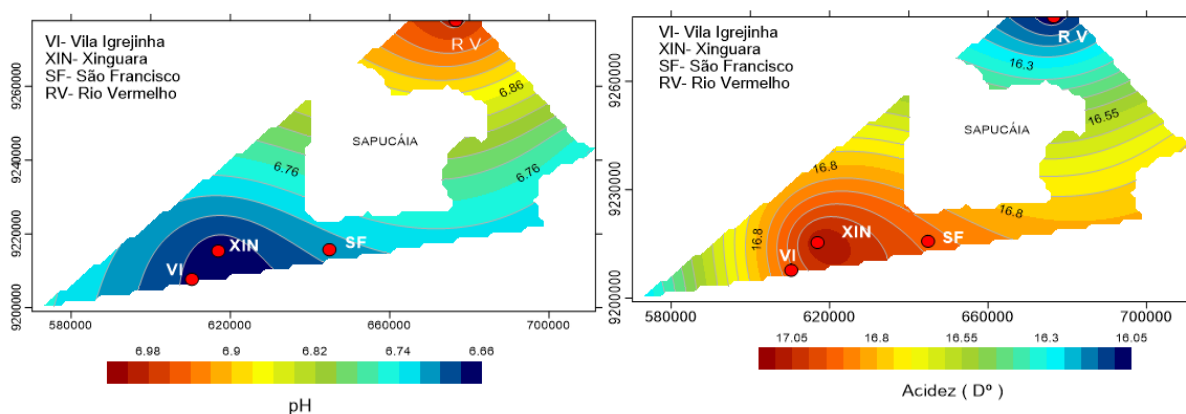


Figura 2: Variação espaço temporal do pH e acidez (D °) em um trimestre.

Fonte: Próprios autores

A gordura do leite cru é em média no Brasil 3,9%, enquanto que a IN 76 estabelece teor mínimo de 3% (BRASIL, 2011). No período de avaliação não houve valor de gordura abaixo do preconizado (figura 3), as diferenças entre os pontos se dá, devido vários fatores que influenciam o teor de gordura do leite, como raça dos animais, alimentação, bem-estar, entre outros.

O extrato seco total (EST) ou sólidos totais é o somatório da concentração de todos os componentes do leite exceto a água. De acordo com a IN 76, o EST deve ser de, no mínimo 11,4%. Apesar das pequenas diferenças encontradas entre os locais de coletas de amostra, os dados apresentados de EST na figura 3, estão acima do mínimo exigido.

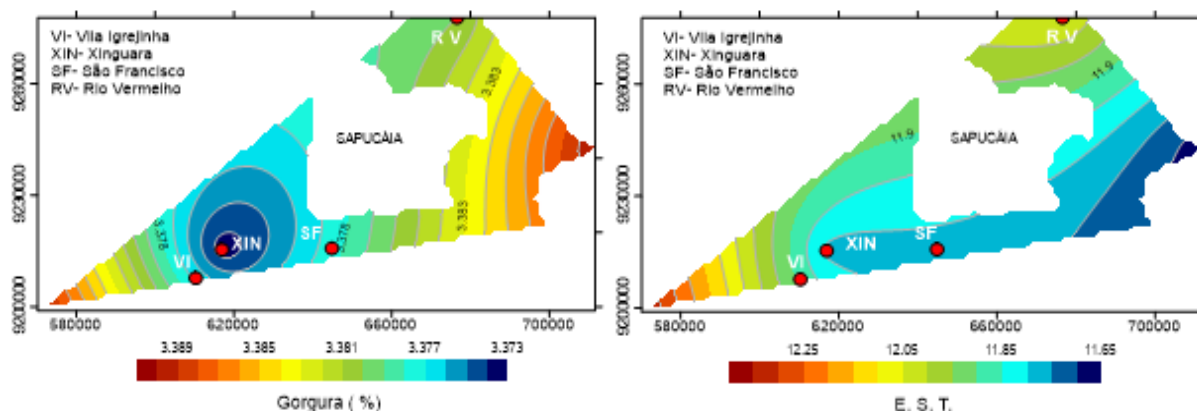


Figura 3: Variação espaço temporal da Gordura (%) e E.S.T. (%) em um trimestre.

Fonte: Próprios autores

O extrato seco desengordurado (ESD) é a diferença entre o extrato seco total (EST) e o teor de gordura. Segundo o IN 76 o ESD mínimo é de 8,4% no leite. O mapa que representa os dados de ESD, não apresenta nenhum dado abaixo do exigido (figura 4).

A crioscopia é uma propriedade utilizada para identificar a adulteração pela adição de água no leite, por meio da temperatura de congelamento das substâncias. O índice crioscópico de acordo com IN 76 é de no máximo de $-0,530^{\circ}\text{H}$ a $-0,555^{\circ}\text{H}$ (Figura 4).

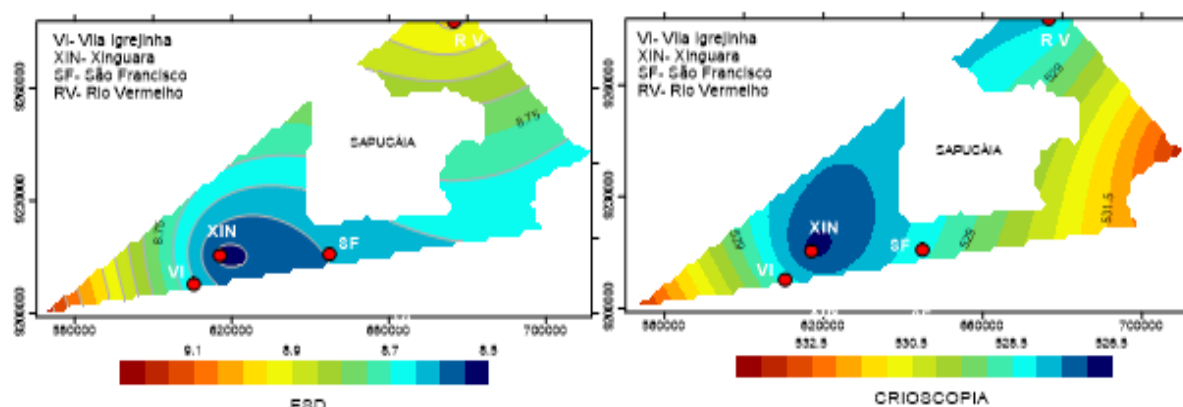


Figura 4: Variação espaço temporal do E.S.D. (%) e Crioscopia ($^{\circ}\text{H}$) em um trimestre.

Fonte: Próprios autores

A CTB representa a contaminação microbiana do leite que resulta das condições de higiene na obtenção e das condições de estocagem e armazenamento. O indicativo de leite com qualidade na IN 76 é de 300.000 UFC/ml. Na figura 8 a CTB

apresenta estar bem abaixo do limite adequado. Os pontos fundamentais para obtenção de baixas contagens de bactérias é a adoção de boas práticas como higienização a cada ordenha, do úbere e tetos, equipamento de ordenha e do tanque, assim como por utensílios utilizados na ordenha (baldes, latões) e as mãos do ordenhador, associados ao resfriamento imediato do leite após a ordenha.

As células somáticas são constituídas principalmente por leucócitos e tem por objetivo a defesa do organismo. Considera-se o valor limite de segundo a IN 76 de 500.000 células/ml para ausência de infecção intramamária. A representação geoespacial mostra que todos os locais de coleta estão bem abaixo do limite estimado (figura 9). As infecções intramamárias são consideradas como o principal fator de aumento de CCS, porém outros fatores podem influenciar na variação deste indicador, como a suscetibilidade do animal em relação aos demais do rebanho, a ordem do parto, período de lactação (SCHUKKEN et al., 2003; SOUZA et al., 2009) 2009) e estação do ano (PAULA et al., 2004). Para o controle da mastite e redução da CCS do rebanho é fundamental a implantação do programa básico de controle da mastite que inclui além da adoção de boas práticas de ordenha com higiene e manutenção do equipamento, é essencial o tratamento imediato dos casos clínicos e subclínicos, tratamento das vacas na secagem, afastamento dos casos crônicos e manejo do ambiente.

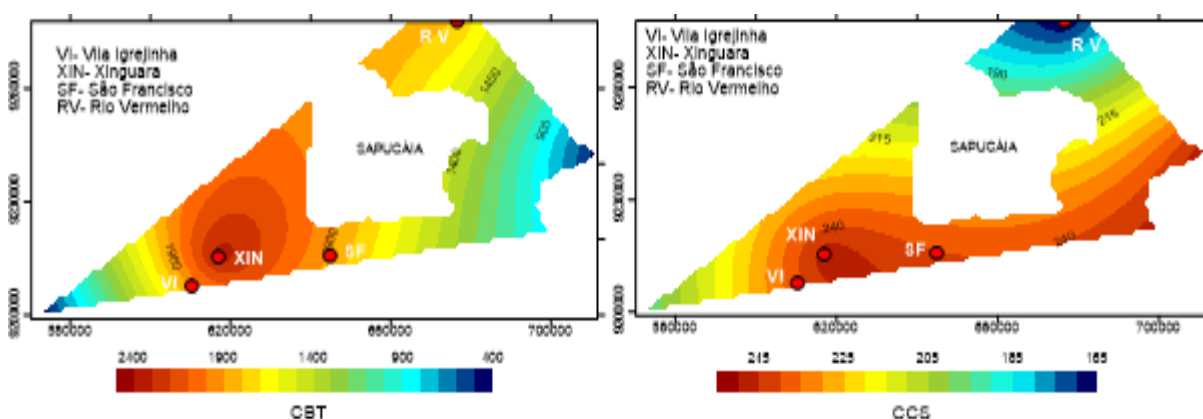


Figura 8: Variação espaço temporal de CBT e CCS em um trimestre.

Fonte: Próprios autores

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio da avaliação espaço temporal das análises físico-químicas e microbiológicas, foi possível constatar que apenas a acidez da vila São Francisco e Crioscópia da Vila Igrejinha, Vila Rio Vermelho e Município de Xinguara estavam em desacordo com os padrões que a legislação determina.

Apesar dos baixos índices zootécnicos do Pará, fica evidente que a área analisada aleatoriamente no sudeste do estado o leite apresentou ótima qualidade para ser utilizado pela indústria, estando à maioria dos parâmetros dentro das exigências estabelecidas pela Instrução Normativa nº 76 de 2018.

REFERENCIAS

BARUFFALDI, R.; OLIVEIRA, M. N. **Fundamentos de Tecnologia de Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1998. v. 3. Acessado: 10/04/2019.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução normativa Nº 51, de 18 de setembro de 2002**. Departamento de Inspeção de Produto de Origem Animal. Brasília, 2002. Acessado: 01/11/2019.

BRASIL. Ministério Da Agricultura, Pecuária E Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária (DISPOA). **Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003**. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. Acessado: 01/11/2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência de Vigilância Sanitária (ANVISA). Instituto Adolfo Lutz. Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos. Brasil: Ministério da Saúde, 2005. p. 819-877. Acessado: 01/11/2019.

BRASIL, Ministério da Agricultura. Departamento nacional de Inspeção de produtos de origem animal. **INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 76, DE 26 DE NOVEMBRO DE 2018**. Disponível em: <http://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/52750137/do1-2018-11-30-instrucao-normativa-n-76-de-26-de-novembro-de-2018-52749894IN%2076>. Acessado: 10/04/2019.

BRASIL, R. B.; SILVA, M. A. P.; CARVALHO, T. S.; CABRAL, J. F.; NICOLAU, E. S.; NEVES, R. B. S. Avaliação da qualidade do leite cru em função do tipo de ordenha e das condições de transporte e armazenamento. Rev. Ins. Latic. Cândido Tostes, v.67, n.389, p.34-42, 2012. Acessado: 15/10/2019.

BRESSAN, M.; VILELA, D. **Indicadores gerais da evolução do segmento da produção na Região Norte – 1990/2001**. In: WORKSHOP SOBRE IDENTIFICAÇÃO DAS PRINCIPAIS RESTRIÇÕES AO DESENVOLVIMENTO DA CADEIA PRODUTIVA DO LEITE DA REGIÃO NORTE DO BRASIL, 2003, Belém, PA. Anais... Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite; Brasília: MCT: CNPq, 2003. p. 41-45. (Embrapa Gado de Leite. Documentos 91). Acessado: 11/04/2019.

DANCEY, Christine & REIDY, John. (2006), Estatística Sem Matemática para Psicologia: Usando SPSS para Windows. Porto Alegre, Artmed. Acessado: 14/10/2019.

DAVIS, Clovis; CAMERA, Gilberto. Introduction: why geoprocessing? INPE INPE-8562-PRE / 4306, São José dos Campos, 2001. Acessado: 28/04/2019.

DELGADO, André. Geotechnology as a tool for external control of public works: state of the art and future prospects, 2014. Acessado: 28/04/2019.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Criação De Gado Leiteiro na Zona de Bragantina**, 2006. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/126382/1/SIST-PROD-2-On->

Line.pdfEditor>. Técnico: VEIGA da B. J. – Embrapa Amazônia Oriental, Belém PA. Acessado: 11/04/2019.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Gado de Leite). **Base de Dados**, 2006. Disponível em: <<http://www.cnpagl.embrapa.br>>. Acessado: 14/04/2019.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Qualidade físico-química, higiênico-sanitária e composicional do leite cru**, Porto Velho, RO 2014. Disponível: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/125963/1/Doc-158-leite.pdf>>. Acessado: 20/08/2019.

FERRAZ C. A. M.; BERBERIAN C. F. Q.; FILHO N. D.; VIEIRA R. R. T. e NÓBREGA R. A. A. **O uso de geotecnologias como uma nova ferramenta para o controle externo**, 2015. Disponível em: <<file:///C:/Users/RAYTANE/Downloads/Artigo%20separado%20completo%20-%20Revista%20TCU%20133.pdf>>. Acessado: 28/04/2019.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Quantidade de Leite Cru, Refrigerado ou Não, adquirido e Industrializado**, 2018. Acessado em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6670#resultado>>. Acessado: 11/04/2019.

IBGE, SISTEMA IBGE DE RECUPERAÇÃO AUTOMÁTICA – SIDRA. **Produção de Origem Animal, por Tipo de Produto e Ordena por Vaca**, 2017. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/94#resultado%3E%20%3Chttps://sidra.ibge.gov.br/tabela/74#resultado>>. Acessado: 14/04/2019.

LANDIM P.M.B., 2006. **Sobre Geoestatística e mapas**. Terræ Didática, 2(1):19-33.

PAULA, M. C.; RIBAS, N. P.; MONARDES, H. G.; ARCE, J. E.; ANDRADE, U. V. C. **Contagem de células somáticas em amostras de leite**. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa – MG, v. 33, n. 5, p. 1303-1308, 2004. Acessado: 20/08/2019.

PEREDA, J. A. O.; RODRIGUEZ, M. I. C. R.; ALVAREZ, L. F.; SANZ, M. L. G.; MINGUILLON, G. D. G. F.; PERALES, L. L. H.; CORTECER, M. D. S. **Tecnologia de alimentos: alimentos de origem animal**. Porto Alegre: Artmed, 2005. v. 2. Acessado: 10/04/2019.

SCHUKKEN, Y. H.; WILSON, D. J.; WELCOME, F.; GARRISON-TIKOFSKY, L.; GONZALEZ, R. N. **Monitoring udder health and milk quality using somatic cell counts**. *Veterinary research*, Paris, v. 34, n. 5, p.579-596, 2003. Acessado: 20/08/2019.

TRONCO, V. M., **Manual de Inspeção para qualidade do leite**, 2013. Acessado: 11/04/2019.

VELLOSO, C. R. V. Noções básicas da acidez. In: BRITTO, J. R. F.; DIAS, J. C. (Ed). **A qualidade do leite**. Juiz de Fora: Embrapa – CNPGL; São Paulo: Tortuga, 1998. p. 37-45. Acessado: 15/10/2019.