

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA
CAMPUS DOM PEDRITO
CURSO DE TECNOLOGIA EM AGRONEGÓCIO**

GILSON FREITAS RODRIGUES

**AS PREVISÕES DA METEOROLOGIA E A REALIDADE OCORRIDA EM
DOM PEDRITO - RS**

**Dom Pedrito, RS
2016**

GILSON FREITAS RODRIGUES

**AS PREVISÕES DA METEOROLOGIA E A REALIDADE OCORRIDA
EM DOM PEDRITO - RS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Superior de Tecnologia em Agronegócio da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Agronegócio.

Orientador: Prof. Dr. Ulisses Giacomini Frantz

**Dom Pedrito
2016**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

R696p Rodrigues, Gilson Freitas
As Previsões da Meteorologia e a Realidade Ocorrida em Dom
Pedrito - RS / Gilson Freitas Rodrigues.
38 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação)-- Universidade
Federal do Pampa, AGRONEGÓCIO, 2016.
"Orientação: Ulisses Giacomini Frantz".

1. Precipitação. 2. Temperatura do Ar. 3. Previsão do
Tempo. I. Título.

GILSON FREITAS RODRIGUES

**AS PREVISÕES DA METEOROLOGIA E A REALIDADE OCORRIDA EM
DOM PEDRITO – RS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso Superior de
Tecnologia em Agronegócio da
Universidade Federal do Pampa, como
requisito parcial para obtenção do título de
Tecnólogo em Agronegócio.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 21/06/2016

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Ulisses Giacomini Frantz
UNIPAMPA – Campus Dom Pedrito
Orientador

Prof. Dr. Rodrigo da Silva Lisboa
UNIPAMPA – Campus Dom Pedrito

Prof. Dr. Vagner Brasil Costa
UNIPAMPA – Campus Dom Pedrito

A minha amada esposa Michele Mello Ferreira Rodrigues, pela compreensão, apoio e estímulo, ao compartilhar dessa minha trajetória.

Aos meus sogros Marcos e Élica Ferreira pelo incentivo e companheirismo.

E aos meus pais José e Madalena Rodrigues (*in memoriam*), por terem dedicado parte de suas vidas a mim, passando valores, educação e estímulos.

AGRADECIMENTO

Quero agradecer em primeiro lugar a Deus, por ter me dado a vida, e também a todos os Santos e Orixás, a quem sempre recorri com fé, pedindo ajuda, e sempre fui atendido.

Agradeço a pessoa que me dá inspiração para seguir em frente com apoio dedicação, carinho e luta diária, minha esposa Michele Mello Ferreira Rodrigues.

Ao professor Ulisses Giacomini Frantz, pela amizade, dedicação, cumplicidade e paciência que sempre me acolheu durante a elaboração deste trabalho, pelas sugestões valiosas e pelo auxílio na compreensão de conceitos fundamentais à pesquisa.

Aos professores que sempre forneceram valiosas sugestões, na qual sempre souberam me encaminhar na construção do meu conhecimento, em especial ao meu amigo Prof. Dr. Jairo Bolter. Aos colegas do curso pelo convívio e troca de experiência, e pelos momentos de estudo, amizade e alegria.

“Na vida há momentos em que os obstáculos
vão nos querer fazer desistir, mas lembre:
Nunca desista, lute sempre”.

(Homens de Honra)

RESUMO

No agronegócio, faz-se necessário o manejo das áreas cultiváveis, seja na agricultura, pecuária, logística ou em outros segmentos, sendo necessária a tomada de decisões importantes, em que, para a sua execução, é necessário saber o comportamento do tempo atmosférico para o dia seguinte e para isso, utiliza-se *sites* de previsão. Assim, o objetivo desse trabalho foi buscar informações de *sites* de previsão do tempo atmosférico (precipitação pluviométrica, temperatura máxima e temperatura mínima do ar), e confrontá-las com o real ocorrido para o município de Dom Pedrito, no Estado do Rio Grande do Sul. Para isso foram coletados dados diariamente, de cinco *sites* de previsão do tempo atmosférico, relativos à previsão fornecida para o dia seguinte durante um período de quatro meses, sendo de fevereiro à maio de 2016 e confrontados com o real ocorrido na estação meteorológica da associação dos agricultores de Dom Pedrito. Como critério de avaliação dos dados estipulou-se que seriam avaliadas as informações para as variáveis, precipitação pluviométrica, temperatura máxima e temperatura mínima do ar. Após, os dados foram tabulados em planilhas eletrônicas e realizada uma estatística descritiva dos dados. Observou-se que a média geral de acertos entre os *sites* de previsão foi de 67,24% para a variável precipitação pluviométrica, 34,94% para temperatura máxima do ar, e 41,12% para temperatura mínima do ar. Contudo, há necessidade de analisar uma série de dados durante um maior período de avaliação para que possam ser fornecidos dados confiáveis, além de analisar um maior número de estações meteorológicas para as variáveis estudadas.

Palavras-chave: precipitação, temperatura, previsão do tempo.

ABSTRACT

On Agribusiness, it is necessary to the management of arable areas, whether in agriculture, livestock, logistics or in other segments, and that requiring the taking of important decisions, in which, for its implementation, it is necessary to know the behavior of the weather for the next day and for this, we use forecast sites. Thus, the objective of this work was to get weather forecast sites (precipitation, maximum air temperature and minimum air temperature), and confront them with real occurred for the municipality of Dom Pedrito, in Rio Grande do Sul State. For this data was collected on a daily basis, in five atmospheric weather sites on the forecast provided to the next day during a period of four months, from February to may 2016 and confronted with the actual dates in Dom Pedrito Farm's Association Weather Station. As evaluation criteria stipulated that data would be evaluated the information for the variables, precipitation, maximum temperature and minimum temperature. After the data were tabulated in spreadsheets and performed a descriptive statistics of the data. It was observed that the overall average of hits between the sites was 67.24% forecast for the variable precipitation, 34.94% for maximum air temperature, 41.12% and minimum air temperature. However, there is a need to analyze a data series for a longer period of evaluation so that they can be trusted, as well as data provided to analyze a large number of weather stations for the studied variables.

Keywords: precipitation, temperature, weather forecast.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Mapa da localização da microrregião da campanha meridional (parte achurada - 31), onde está inserido o município de Dom Pedrito no Rio Grande do Sul.....	16
Figura 2 - Caderno de apontamento manual da previsão	23
Figura 3 - Gráfico de precipitação para os diferentes meses analisados para a variável precipitação pluviométrica	28
Figura 4 - Percentual de acertos por <i>site</i> para os diferentes meses analisados para a variável temperatura máxima	30
Figura 5 - Percentual de acertos por <i>site</i> para os diferentes meses analisados para a variável temperatura mínima do ar.....	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Exemplo de leiaute de coleta de dados previstos pelos <i>sites</i>	23
Tabela 2 - Planilha para coleta de dados de precipitação e temperatura.	24
Tabela 3 - Tabela de Contingência para verificação da qualidade de previsões	25
Tabela 4 - Quadro para tabulação dos percentuais de acertos dos <i>sites</i> nos diferentes meses para as variáveis precipitação pluviométrica, temperatura máxima e mínima.....	26
Tabela 5 - Percentual (%) de acertos dos <i>sites</i> nos diferentes meses para a variável precipitação pluviométrica	28
Tabela 6 - Percentual (%) de acertos dos <i>sites</i> nos diferentes meses para a variável temperatura máxima.	29
Tabela 7 - Percentual (%) de acertos dos <i>sites</i> nos diferentes meses para a variável temperatura mínima.	31

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	Problema de pesquisa.....	13
1.2	Hipótese de pesquisa.....	13
1.3	Objetivos.....	13
1.3.1	Objetivos Gerais	13
1.3.2	Objetivos Específicos.....	13
1.4	Justificativa	14
2	REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1	O município de Dom Pedrito	15
2.2	Conceituações importantes no âmbito do tempo atmosférico	17
2.2.1	Elementos climáticos	17
2.3	A importância da previsão do tempo.....	19
3	METODOLOGIA.....	22
3.1	Coleta de dados de previsão.....	22
3.2	Dados reais ocorridos	23
3.3	<i>Sites</i> escolhidos	24
3.4	Coleta de dados	24
3.5	Processamento dos dados.....	24
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
4.1	Precipitação pluviométrica	27
4.2	Temperatura máxima do ar.....	28
4.3	Temperatura mínima do ar	30
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	32
	REFERÊNCIAS	34
	APÊNDICE A	38

1 INTRODUÇÃO

O agronegócio é um dos mais importantes segmentos da economia do Brasil e seu sucesso pode estar atrelado ao aumento da produtividade alcançada, novas tecnologias e aumento de áreas. No país o cultivo de grãos, na safra 2015/16, foi realizado em uma área de 57,90 milhões de hectares (CONAB, 2016).

Tanto a agricultura quanto a pecuária necessitam de informações, principalmente do tempo atmosférico, mais especificamente da precipitação pluviométrica, temperaturas, entre outros que são capazes de influenciar em uma série de fatores. A busca de informações nos meios de comunicação como *internet*, televisão, rádio, jornal entre outros mais, que divulgam diariamente as previsões do tempo, podem ser capazes de beneficiar a população em geral com a utilização de forma coerente da informação para a atividade que se deseja desenvolver. No âmbito agrícola as informações são necessárias, por exemplo, o preparo do solo, semeadura, aplicação de defensivos, entre outros. Já na pecuária essas informações são necessárias para o manejo dos animais, por exemplo, aparte, cura, tosa, trocas de piquetes, banho de imersão e aspersão entre outras tarefas.

Para que possam ser realizadas as atividades com máquinas e implementos agrícolas, as quais podem ser capazes de proporcionar a produção em larga escala, há uma umidade ideal do solo para que possam ser executadas as operações agrícolas de semeadura em solo seco, pulverização, adubação, entre outras. Se esta umidade do solo for inadequada, pode ocorrer um atraso no início das atividades agrícolas e, com isso, influenciar a produtividade da cultura. A época de semeadura, na cultura da soja com diferentes grupos de maturação, pode aumentar o número de vagens por planta, a produtividade de grãos, entre outras variáveis de produção (MEOTTI et al., 2012, STÜLP *et al.*, 2009). Visando um adequado teor de umidade no solo o agricultor, na maioria das vezes, pode acabar atrasando a semeadura, e assim uma maneira alternativa é a semeadura em solo com baixo teor de umidade, onde a germinação fica na dependência das chuvas (REZENDE et al., 2003). Nesse sentido, a previsão dos fatores do tempo atmosférico pode ser importante para o planejamento das ações do meio rural, e com isso a manutenção das espécies vegetais que garantem a nossa sobrevivência. Baseado nesse contexto é que o presente trabalho visa verificar a relação entre previsão dos fatores do tempo atmosférico e a real ocorrência destes em um determinado período de coleta de dados.

1.1 Problema de pesquisa

Diante da previsão do tempo atmosférico, fornecida por diferentes institutos meteorológicos, qual é a confiabilidade dos dados fornecidos para a cidade de Dom Pedrito - RS?

1.2 Hipótese de pesquisa

As informações de previsão do tempo fornecidas pelos *sites*, para a cidade de Dom Pedrito, são confiáveis para as variáveis precipitação pluviométrica e temperatura do ar.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivos Gerais

Verificar a confiabilidade dos dados de previsão, por *sites* de informações meteorológicas e o real ocorrido na cidade de Dom Pedrito – RS, em relação às variáveis temperatura máxima e mínima do ar, bem como a precipitação pluviométrica.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Coletar informações de previsões meteorológicas de cinco *sites* da *internet* com previsão para o dia seguinte;
- Confrontar os dados de temperaturas e precipitação pluviométrica obtidos das fontes de previsão com o real ocorrido;
- Analisar qual o índice de acerto das previsões em relação ao real ocorrido, prevendo qual o mais adequado;
- Apresentar os resultados obtidos através deste estudo, para aproveitamento por parte da comunidade.

1.4 Justificativa

Devido à necessidade de analisarmos o tempo atmosférico, tanto para nossa vida diária quanto para conduzir qualquer tipo de produção, seja ela agrícola ou pecuária, acabamos sempre por analisar as previsões do tempo atmosférico, seja pelo noticiário na televisão, rádio ou diretamente na *internet*. Apesar de ficarmos atentos ao que eles preveem para nossa região, sempre há dúvida se realmente irá ocorrer o que está sendo noticiado, como por exemplo, algumas vezes observamos a previsão de um dia ensolarado, porém, há ocorrência de chuva, ou vice-versa.

Com variações do tempo atmosférico, cada vez maiores, onde o tempo de nosso planeta já não está tão previsível e precisamos da ajuda dos meteorologistas para tentar, ao menos, organizar nossa rotina de acordo com as variações que ocorrerão. Assim, os produtores rurais necessitam estar atentos ao que acontecerá no tempo atmosférico (precipitação pluviométrica e temperatura), seja para realizar o preparo do solo, a semeadura, a colheita, ou mesmo para manejar o rebanho.

Desta forma, este trabalho justifica-se por poder trazer esclarecimentos quanto ao que se pode esperar realmente das previsões do tempo atmosférico para a cidade de Dom Pedrito para um determinado período de coleta de dados. Além disso, contribuir com os produtores rurais, empresas e profissionais interessados na previsão do tempo atmosférico, que utilizam os resultados das previsões da meteorologia como auxiliar na tomada de decisão no momento de implantação, por exemplo, do cultivo agrícola.

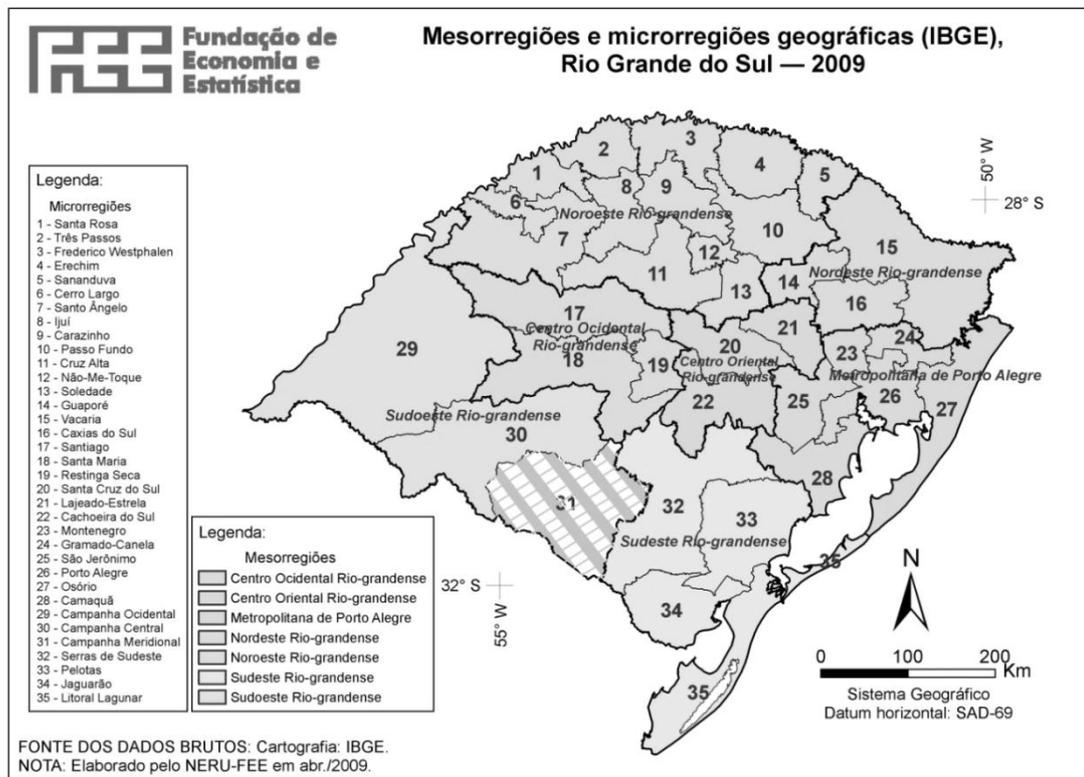
2 REFERENCIAL TEÓRICO

Quando um pesquisador elege, ou identifica-se, com determinada área da ciência, depara-se com diferentes linhas de pesquisa, onde cada uma delas tem suas metodologias, técnicas, filosofias norteadoras e referenciais teóricos mútuos que lhe dão a contribuição do teórico-conceitual necessário ao desenvolvimento pleno da pesquisa e, portanto, da ciência para qual se trabalha (WOLLMANN E GALVANI, 2013). Nesse sentido, o referencial teórico é necessário e de suma importância para o desenvolvimento de uma pesquisa.

2.1 O município de Dom Pedrito

O município de Dom Pedrito, faz parte da região da campanha, na microrregião meridional, entre os municípios de Santana do Livramento e Bagé e faz fronteira com o Uruguai. Com uma população total em 2014 de 39.169 habitantes, ocupou a sexta posição no ranking dos maiores produtores de arroz do estado do Rio Grande do Sul no ano de 2014 (FEE, 2016). O Arroz é o principal produto do município e ocupou uma área de 45.650 ha com uma produtividade média de 7.749,00 kg.ha⁻¹ no ano de 2014, sendo uma das mais altas do país (FEE, 2016). Na safra 2015/2016 conforme IRGA (2016) foi realizado a semeadura de aproximadamente 48.956 hectares de arroz.

Figura 1- Mapa da localização da microrregião da campanha meridional (parte achurada - 31), onde está inserido o município de Dom Pedrito no Rio Grande do Sul



Fonte: Adaptado de FEE, 2009.

Referente à cultura da soja, na safra 2014/2015, foi semeado uma área de aproximadamente 76.000 hectares no município, com uma produtividade de 1.920,00 kg.ha⁻¹ conforme Fundação de Economia e Estatística (FEE) do Rio Grande do Sul (FEE, 2016), a qual utiliza como fonte, para esta variável, dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Esta cultura vem crescendo em importância no município, entrando na rotação com o arroz, conforme Sindicato Rural de Dom Pedrito (SRDP) (SRDP, 2015).

Com um rebanho municipal de aproximadamente 386.909 cabeças de bovinos e 152.136 de ovinos no ano de 2014 (FEE, 2016), o município de Dom Pedrito possui importância no que diz respeito a estes itens. Ainda, é um importante pólo produtor de genética, onde se destacam as raças Angus, Hereford e Braford, além de Cavalos Crioulos e Ovinos (SRDP, 2015). Os principais criatórios do município estão exportando reprodutores para o Brasil Central, e é nas raças britânicas puras e cruzadas que o município desponta, podendo-se citar por exemplo, os seus leilões de primavera que figuram entre os maiores remates da pecuária brasileira (SRDP, 2015).

2.2 Conceituações importantes no âmbito do tempo atmosférico

2.2.1 Elementos climáticos

O clima de uma região e/ou de um lugar pode ser definido como o “tempo meteorológico médio”, onde o conjunto dos fenômenos meteorológicos caracteriza o estado médio da atmosfera (BECKER, 2008). A atmosfera é definida como um dos elementos que compõe o sistema climático (formado pela união da atmosfera, hidrosfera, criosfera, litosfera e biosfera) e é o componente de maior variabilidade nesse sistema (REAL, 2015). A atmosfera é constituída pelo ar, mistura gasosa, e por partículas em suspensão (aerossóis) (REAL, 2015). Já a meteorologia trata da dimensão física da atmosfera e sua especialidade é abordar de maneira individualizada, fenômenos meteorológicos, tais como previsão do tempo, composição físico-química do ar, raios, trovões, descargas elétricas, nuvens entre outros (MENDONÇA e DANNI-OLIVEIRA, 2007). Ainda, os autores comentam que a meteorologia trabalha também com instrumentos para a mensuração dos elementos e fenômenos atmosféricos.

O tempo atmosférico é o estado momentâneo da atmosfera de um lugar em dado instante, onde se entende por estado da atmosfera o conjunto de propriedades que a caracterizam em determinado momento, tais como radiação (insolação), umidade (precipitação, nebulosidade, etc.) e pressão (ventos, etc.) (MENDONÇA e DANNI-OLIVEIRA, 2007). Conforme Ferreira (2004) prever é ver com antecipação, supor, calcular. Nesse sentido, Real (2015) relata que prever o tempo é determinar os estados futuros da atmosfera, a partir de um estado conhecido num dado instante. Para isso, a previsão do tempo é baseada em modelos numéricos, os quais produzem previsão de curto, médio e longo prazo, com maior precisão (DEMILLO, 1998). Nessas análises meteorológicas faz-se uso de recursos estatísticos, computacionais, matemáticos e humanos, além de séries de dados (BARBOSA e CRUZ, 2013).

O vento é a parte horizontal do movimento das parcelas do ar, e sua velocidade é a quantificação do movimento do ar em uma unidade de tempo, sendo que quando está em observação, é medida em nós ou milhas náuticas por hora (CPTEC, 2016). A direção do vento, indica de onde o vento sopra, sendo, normalmente representada pela simbologia S (sul), N (norte), E (leste), W (oeste), e as direções intermediárias, SE sudeste, NE (noroeste), SW (sudoeste), etc. (CPTEC, 2016).

A umidade é a quantidade de vapor de água no ar e é, frequentemente, confundido com umidade relativa do ar (que é a relação entre umidade existente no ar e a temperatura) ou ponto de condensação (CPTEC, 2016). A temperatura é uma das variáveis do estado de gás e diz respeito ao grau de agitação molecular (CPTEC, 2016).

O índice pluviométrico é o volume de chuvas que ocorre em um determinado local em um intervalo de tempo estipulado podendo ser em horas, dias, meses e/ou anos, coletadas por pluviômetros ou por estações meteorológicas, onde esses valores de chuvas coletados são armazenados em bancos de dados para análises, e disponibilizados ao público em boletins ou mapas (INEMA, 2016).

A precipitação, a ação dos raios solares e do vento sobre as águas da superfície terrestre provocam o fenômeno da evaporação, onde a água passa do estado líquido para o estado de vapor, e devido a evaporação, uma grande quantidade de gotículas de água fica em suspensão na atmosfera (INMET, 2016). Essas gotículas se encontram, formando nuvens, onde ao se resfriar, a água das nuvens se precipita em forma de chuva, e por esse motivo a chuva é um tipo de precipitação pluvial (INMET, 2016).

A temperatura máxima e temperatura mínima do ar dizem respeito à quantidade de calor que existe no ar, medida pelo termômetro meteorológico, onde a diferença entre a maior e a menor temperatura chama-se amplitude térmica (INMET, 2016). As temperaturas elevadas na superfície dos mares no pacífico tropical são o que caracterizam o *El Niño*, enquanto as temperaturas baixas são características de *La Niña*.

2.2.2 Fenômenos climáticos

O *El Niño* é um fenômeno oceânico caracterizado pelo aquecimento incomum das águas superficiais nas porções, central e leste do oceano Pacífico, nas proximidades da América do Sul, mais particularmente na costa do Peru (MENDONÇA e DANNI-OLIVEIRA, 2007). A corrente de águas quentes que ali circula, em geral, na direção sul no início do verão, somente recebe o nome de *El Niño* quando a anomalia térmica atinge proporções elevadas (1°C) ou muito elevadas (de 4°C a 6°C) acima da média térmica, que é de 23°C (MENDONÇA e DANNI-OLIVEIRA, 2007).

Em termos sazonais, o fenômeno inicia-se com maior frequência no período que precede o Natal, o que auxilia a explicar a origem do nome em espanhol, que, em português, significa “O Menino”, uma alusão a Jesus Cristo, cujo nascimento é celebrado 25 de dezembro (MENDONÇA e DANNI-OLIVEIRA, 2007). O anti *El Niño* (também chamado de

La Niña) é representado pelo resfriamento atípico das águas do Pacífico e também desempenha considerável impacto nas atividades humanas (MENDONÇA e DANNI-OLIVEIRA, 2007). Conforme Berlato, Farenza e Fontana (2005), o fenômeno climático *El Niño* pode ser um fator capaz de determinar ganhos de produtividade para a cultura do milho e a *La Niña* o efeito contrário.

A *La Niña* efetiva-se quando a porção leste do Pacífico (Taiti) fica sujeita ao aumento anômalo de suas pressões, habitualmente elevadas (MENDONÇA e DANNI-OLIVEIRA, 2007). Quanto aos efeitos desse fenômeno climático Carmona e Berlato (2002) relatam que para a cultura do arroz irrigado no Rio Grande do Sul os episódios de *El Niño* podem diminuir o rendimento desta cultura, pois há uma menor disponibilidade de insolação de outubro a fevereiro, e para *La Niña* a cultura pode ser favorecida graças ao fato de ocorrerem altos níveis de insolação no mesmo período.

2.3 A importância da previsão do tempo

Quando nossa vida cotidiana é afetada pela mudança do tempo atmosférico, precisamos nos adequar a ele, seja, em nosso vestuário, nossas atividades ao ar livre, o preço dos produtos hortifrutigranjeiros entre outros, sendo que as condições de tempo são extremas e o impacto pode estender-se de uma mera inconveniência a um desastre de grandes custos materiais e perda de vidas humanas (OLIVEIRA et al., 2008). O tempo atmosférico e o clima são decisivos também para a agricultura, zootecnia e gerenciamento de recursos hídricos (OLIVEIRA et al., 2008).

As aplicações da meteorologia são bastante amplas, por exemplo, a política energética de um país dependente de sua bacia hidrográfica e também pode depender das previsões do tempo. Estratégias militares e a construção civil também dependem da meteorologia, e a previsão do tempo influencia o cotidiano de toda a sociedade (UNICAMP 2014). Assim, a importância da meteorologia vai muito além da previsão de chuvas ou sol, de temperaturas altas ou baixas que as pessoas esperam para realizar suas atividades.

A agricultura, entre todas as atividades econômicas, é a que apresenta maior dependência das condições meteorológicas, pois estas podem ser as principais responsáveis pelas oscilações e frustrações das safras agrícolas em todo o Brasil (MORAES et al., 1998). As relações entre os parâmetros climáticos e a produção agrícola são bastante complexas, pois os fatores ambientais podem afetar o crescimento e o desenvolvimento das plantas sob diferentes formas nas diversas fases do ciclo da cultura (MORAES et al., 1998).

Os modelos agrometeorológicos relacionados com crescimento, desenvolvimento e produtividade das culturas fornecem dados que permitem ao setor agrícola tomar importantes decisões, tais como o melhor planejamento do uso do solo, adaptação de culturas, monitoramento e previsão de safras, controle de pragas e doenças, estratégia de pesquisa e planejamento (MORAES et al.,1998).

De acordo com Sentelhas e Monteiro:

Pode-se concluir que o conhecimento da agrometeorologia dos cultivos é essencial para a geração de informações meteorológicas e climáticas adequadas às particularidades de diferentes culturas. Tais informações aplicadas no planejamento, no processo de tomada de decisão e para aumento da resiliência da produção, possibilitam uma agricultura mais eficiente, mais produtiva, com menor risco de perdas e com maior sustentabilidade (SENTELHAS e MONTEIRO, 2009).

Desta forma, os serviços nacionais de meteorologia são essenciais, pois fornecem dados meteorológicos ou de previsões do tempo e climáticas, além de serem geradores de produtos agrometeorológicos peculiares para cada espécie de produção, por meio de Sistemas de Informações Agrometeorológicas (SENTELHAS E MONTEIRO, 2009).

Conforme IRGA (2014) até o dia 18 de novembro de 2014 havia 71,45% da área total do estado do RS semeada, porém, conforme IRGA (2015) até o dia vinte de novembro de 2015, havia 62,08% da área total semeada. Essa menor quantidade percentual de área total semeada pode ser devido ao fenômeno climático *El-niño* que provocou chuvas e encharcamento excessivo das áreas de cultivo, da mesma forma, a cultura da soja pode ter sido prejudicada. Nesse cenário, o produtor busca informações sobre o tempo atmosférico incessantemente para verificar a possibilidade de realização das operações agrícolas, e a programação das mesmas, além de manejar os seus rebanhos. Para poder realizar o planejamento dessas ações é necessário que o produtor saiba as condições meteorológicas que ocorrerão no campo, e para isso necessita de uma previsão meteorológica confiável, para poder tomar decisões importantes.

Já foram realizados trabalhos de análise da previsão do tempo comparando-as com o real ocorrido. Um exemplo é o trabalho realizado por Rehbein et al. (2012) onde compararam duas das principais fontes de informação para a cidade de Santa Maria – RS, sendo um jornal e um *site*, comparando-as com o real ocorrido, onde os autores verificaram um percentual de acerto das previsões dessas duas fontes de informação de 90,9% para o referido período analisado.

Outro trabalho já realizado analisou e comparou os dados de cinco *sites* da *internet* que divulgam diariamente a previsão do tempo, (de instituições privadas e de oficiais) além

dos dados de superfície mensurados na Estação Meteorológica de Presidente Prudente, durante o período de 03 de agosto a 30 de novembro de 2007 (FANTE e SANT'ANNA NETO, 2008). Como critério de avaliação dos dados, os autores estipularam que seriam avaliadas apenas as informações divulgadas para o dia seguinte, pois nem todos os sítios apresentavam o mesmo total de dias de previsões. Os dados utilizados nessa pesquisa foram as estimativas voltadas à temperatura máxima e mínima, e assim identificaram os sítios da *internet* com maior número de acertos, conseqüentemente de maior confiabilidade (FANTE e SANT'ANNA NETO, 2008).

Por meio das temperaturas instantâneas em São Joaquim - SC, Vieira et al. (2012) verificaram que é possível estimar, com boa precisão, as médias das temperaturas, utilizando as temperaturas instantâneas das estações meteorológicas convencionais ou automáticas. Em trabalho realizado em uma aplicação um pouco distinta da já relatada, Collischonn et al. (2006) realizou um estudo sobre a previsão em tempo real, baseada em um modelo hidrológico distribuído, onde observaram que os resultados obtidos indicam que a inclusão de previsões quantitativas de chuva pode ter impacto na redução dos erros da previsão de vazão realizada operacionalmente pelas entidades e empresas do setor elétrico da bacia que foi estudada. Silveira et al. (2011) utilizando um modelo de previsão do tempo atmosférico, verificaram que o sistema de previsão de chuva diminui sua qualidade com o aumento dos horizontes e a intensidade de chuva que se quer prever.

Ainda não se conhecem métodos de solução para as equações que regem o comportamento da atmosfera, onde a previsão do tempo faz-se com modelos numéricos que estabelece uma representação mais ou menos elaborada da atmosfera real e dos processos que nela acontecem (REAL, 2015). Contudo, a previsão numérica consolidou-se como ciência em função dos avanços na compreensão dos processos físicos e químicos que ocorrem na atmosfera, porém, a previsão do tempo ainda oferece grandes desafios (REAL, 2015).

3 METODOLOGIA

Inicialmente foram escolhidos cinco *sites* da *internet* para a coleta dos dados diários de previsão sobre precipitação pluviométrica, temperatura máxima e mínima, previstos para o dia seguinte, e dados do real ocorrido da Estação Meteorológica da Associação dos Agricultores de Dom Pedrito, localizada no município de Dom Pedrito, RS nas coordenadas 30° 54' 00" de latitude sul e 54° 42' 00" de longitude oeste. Estes dados foram armazenados em planilhas eletrônicas para análises diárias, e foram confrontados os dados entre os mesmos, sabendo-se assim os maiores e os menores índices de acertos e médias por *site*.

A coleta dos dados foi realizada no período de 31 de janeiro de 2016 a 30 de maio de 2016, sendo coletados diariamente os dados de previsão do tempo atmosférico e real ocorrido. Ao concluir os quatro meses de coleta foi realizada uma média geral de acertos e erros por cada *site* sobre temperatura do ar e precipitação pluviométrica. Vale lembrar, que neste período de coleta, ocorreu o fenômeno climático *El Niño*.

3.1 Coleta de dados de previsão

Para desenvolver esse trabalho, foi realizada a análise dos boletins meteorológicos divulgados por cinco *sites* de meteorologia escolhidos ao acaso, sendo estes, os que disponibilizam gratuitamente os dados de temperatura mínima (em °C), temperatura máxima (em °C) e precipitação pluviométrica em (milímetros) para cada dia na cidade de Dom Pedrito, no estado do RS.

Foram coletados os dados de previsões diárias de temperaturas e precipitação, de cinco *sites* da *internet*, para o dia seguinte na cidade de Dom Pedrito – RS, durante o período de 31 de janeiro de 2016 a 30 de maio de 2016. Foram coletados dos *sites* escolhidos, os dados previstos para o dia seguinte e válidos por 24h, dos boletins diários divulgados. Os *sites* de onde se coletaram os dados foram identificados no referido trabalho por números aleatórios de 1 a 5.

Diariamente os dados de previsão para temperaturas e precipitação pluviométrica foram coletados dos *sites* no período noturno (armazenados através do próprio navegador ou editores de texto). Essa coleta foi realizada após a última atualização de cada *site* entre as 20h e 24h (Tabela 1), sempre para o próximo dia, sendo armazenados os dados disponibilizados em arquivos nomeados com o nome do *site* de previsão e a data da coleta. Posteriormente

3.3 Sites escolhidos

Os *sites* foram escolhidos ao acaso, os quais oferecem dados de previsão atmosférica sobre temperatura do ar e precipitação pluviométrica para a cidade de Dom Pedrito.

3.4 Coleta de dados

Para a coleta dos dados brutos foram utilizadas planilhas eletrônicas, para cada mês observado, contendo nas linhas os números de dias de cada mês e nas colunas os cinco *sites* de previsão e o *site* do real ocorrido, onde abaixo de cada um desses foram tabulados os dados de precipitação, temperaturas máxima e mínima conforme Tabela 2.

Tabela 2 - Planilha para coleta de dados de precipitação e temperatura

Dias	Site 1			Site ...			Site 5			Estação		
	Prec. Total (mm)	Temp. máx. (°C)	Temp. mín. (°C)	Prec. Total (mm)	Temp. máx. (°C)	Temp. mín. (°C)	Prec. Total (mm)	Temp. máx. (°C)	Temp. mín. (°C)	Prec. Total (mm)	Temp. máx. (°C)	Temp. mín. (°C)
1												
2												
3												
.												
.												
.												
29												
30												
31												

Fonte: Elaborado pelo autor

3.5 Processamento dos dados

Após ser feita a coleta dos dados das previsões sobre precipitação e temperaturas mínima e máxima, junto aos *sites* de previsão dos institutos de pesquisas e o real ocorrido na estação meteorológica da associação dos Agricultores de Dom Pedrito, esses foram tabulados em planilhas eletrônicas. Quando o dado de alguma das variáveis (precipitação, temperatura) máxima e mínima do ar para algum dos dias não pôde ser coletado, foram suprimidos todos os dados dos demais *sites*. Se por exemplo, no *site* 1 não se conseguiu coletar o dado de precipitação previsto para o dia 4 de fevereiro de 2016, para esta data, todos os dados de todas

variáveis e de todos os cinco *sites* foram excluídos da análise. Assim foram computados 14 dias do mês de fevereiro, 25 dias no mês de março, 22 dias no mês de abril e 30 dias no mês de maio, totalizando 91 dias.

Foram gerados quadros, a partir de planilhas eletrônicas, utilizando-se o Método de Análise de Contingência conforme Wilks (2006) para realizar a comparação entre os dados observados para a variável precipitação pluviométrica, onde foi analisado se o *site* previu chuva ou não e se essa ocorreu ou não. A verificação do acerto ou erro nas previsões, para cada dado previsto de precipitação pluviométrica, foi realizada através da Tabela 3 adaptado de WILKS (2006).

Tabela 3 - Tabela de Contingência para verificação da qualidade de previsões

		Observado	
		Sim	Não
Previsto	Sim	A	b
	Não	c	d

Fonte: Adaptado de WILKS (2006).

Foi considerado acerto quando o *site* previu chuva, e esta ocorreu (a); e se o *site* não previu chuva e esta não ocorreu (d). Ainda, considerou-se como erro, quando o *site* previu chuva e esta não ocorreu (b) e quando não foi previsto chuva e esta ocorreu (c). Cabe observar que não foi realizada análise relativa à quantidade em milímetros de chuva prevista e seus desvios.

Para as variáveis temperatura máxima e mínima do ar foi considerado acerto quando a temperatura prevista não variou 1°C para mais ou para menos da real ocorrida. Para isso, o valor esperado (estação) foi diminuído do observado (*site* de previsão) e posteriormente calculou-se esta diferença. Quando a diferença superou o intervalo de -1,0°C a +1,0°C considerou-se a previsão para o dia como erro, do contrário, acerto.

Em resumo, a avaliação da precipitação, temperatura máxima e temperatura mínima, foram analisadas por categoria, ou seja, o critério de erro ou acerto da previsão baseando-se nos eventos do tempo atmosférico. Posteriormente os dados de acerto e erro foram calculados em termos percentuais para número de dados coletados em um mês, para cada diferente *site* de previsão (Tabela 4). Por fim, os dados foram analisados através de estatística descritiva, onde foram confeccionados quadros e gráficos para melhor representar os dados.

Tabela 4 - Quadro para tabulação dos percentuais de acertos dos *sites* nos diferentes meses para as variáveis precipitação pluviométrica, temperatura máxima e mínima

Dia	Precipitação	Temperatura máxima	Temperatura mínima
01			
02			
03			
04			
.....			
.....			
.....			
08			
09			

Fonte: Elaborado pelo autor

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Precipitação pluviométrica

Os dados referentes ao total de dados analisados e número de acertos para a variável precipitação pluviométrica e demais variáveis analisadas encontram-se no Apêndice A.

Observou-se que para a variável precipitação pluviométrica, quando comparados todos os dados obtidos (todos os meses e *sites*), o *site 3* obteve o maior percentual individual de acertos (81,82%) e o *site 2* o menor (46,67%). Comparando-se os meses individualmente, o mês de março obteve o menor desvio em termos de diferença percentual de acertos entre todos os meses (12%), e a maior ocorreu no mês de fevereiro (28,57%).

Comparando-se os percentuais de acerto entre os *sites* para o mês de fevereiro, observou-se que os *sites 2* e *4* obtiveram os melhores desempenhos, com 78,57% de acertos, e o *site 5* o que obteve o pior, com 50% de acertos (Tabela 5). No mês de março observou-se que o *site 1* obteve o melhor desempenho, com 80% de acertos e os *sites 2* e *3* com a menor taxa de acertos com 68% (Tabela 5). Já para o mês de abril, o melhor resultado foi o do *site 3* com 81,82% de acertos e contrariamente o *site 2* com 68,18% (Tabela 5). Para o mês de maio novamente o *site 3* obteve a melhor média com 63,33% e os *sites 2* e *4* a pior média com 46,67%.

Após realizar o cálculo das médias de acertos de todos os *sites*, para os diferentes meses, para a variável precipitação pluviométrica, observou-se neste trabalho que a média geral foi de 67,64% de acertos, ficando abaixo do encontrado por REHBEIN et al. (2012), que verificou uma margem média de acertos de 90,9%. Vale lembrar que o ano de 2012 foi neutro. Ainda, observou-se que a maior média foi obtida pelo *site 3* com 71,15% de acertos e logo após, o *site 1* com 71,04%, e a menor média ficou com o *site 5* com 62,02% (Tabela 5).

Utilizando um modelo atmosférico de área limitada ETA (Modelo Numérico Regional ou Modelo de Previsão Numérica, cujo nome é derivado da coordenada vertical η), Amanajás e Araújo (2008) verificaram, para a cidade de Macapá no estado do Amapá, que a proporção de acertos do modelo ETA para previsão de precipitação pluviométrica foi de 77% de acertos para períodos mais chuvosos e 73% para períodos menos chuvosos (AMANAJÁS e ARAÚJO, 2008). Se verificarmos os percentuais de acertos que obtivemos neste trabalho, pode-se observar que são próximos desses valores.

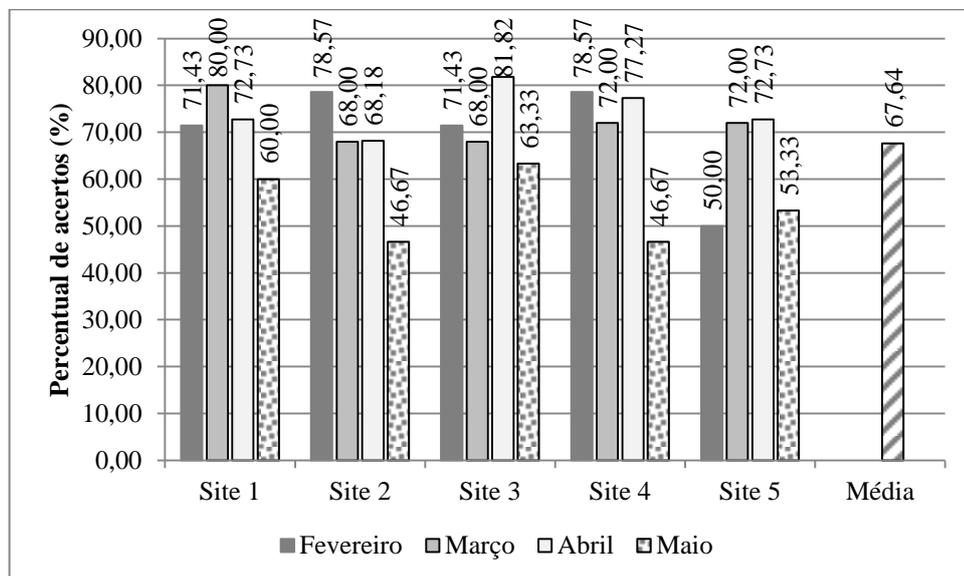
Tabela 5 – Percentual de acertos (%) dos *sites* nos diferentes meses para a variável precipitação pluviométrica.

	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Média geral do site
Site 1	71,43	80,00	72,73	60,00	71,04
Site 2	78,57	68,00	68,18	46,67	65,35
Site 3	71,43	68,00	81,82	63,33	71,15
Site 4	78,57	72,00	77,27	46,67	68,63
Site 5	50,00	72,00	72,73	53,33	62,02
Média do mês	70,00	72,00	74,55	54,00	67,64

Fonte: Elaborado pelo autor

De forma alternativa a Figura 3, ilustra o percentual (%) de acertos dos *sites* para cada mês estudado. Isso facilita a verificação do comportamento dos acertos por *site* para cada mês analisado.

Figura 3 - Gráfico de precipitação para os diferentes meses analisados para a variável precipitação pluviométrica



Fonte: Elaborado pelo autor

4.2 Temperatura máxima do ar

Em relação à previsão de temperaturas máximas observou-se que o *site* 1 obteve a maior porcentagem de acertos (78,57%), e o *site* 3 a menor (7,14%) (Tabela 6). Como

segunda melhor margem de acertos, observou-se que três *sites* ficaram empatados com 28,57%, sendo eles os *sites* 2, 4 e 5. Já no mês de março observou-se que o *site* 1 novamente teve a melhor previsão com 60% de acertos, seguido pelo *site* 2 com 44% de acertos, pelos *sites* 3 e 4 com 36%, e por último o *site* 5 com 16% (Tabela 6). No mês de abril observou-se que os *sites* 2 e 5 foram os que obtiveram o melhor resultado com 36,6% de acertos, onde o *site* 1 ficou na terceira posição junto ao *site* 3 com 27,27% de acertos e com a pior margem de acertos o *site* 4 com 18,18% (Tabela 6). Finalizando, pode-se observar, no mês de maio, que os *sites* 3 e 4 obtiveram o mesmo índice de acertos de 53,33% que foi o mais alto, seguidos pelo *site* 1 com 46,67% de acertos, o *site* 2 com 30% de acertos e por último o *site* 5 com apenas 6,67% de acertos (Tabela 6).

A margem geral de acertos de temperatura máxima do ar observada foi de 34,94%, margem esta que ficou próxima da encontrada no estudo realizado por Fante e Sant' Anna Neto (2008) onde os autores obtiveram um resultado médio de acertos dos *sites* de previsão atmosféricas para temperaturas máximas de 34,9%, vale salientar que neste período ocorria o fenômeno *La Niña*. Também ficou evidente na média geral o *site* 1, com 53,13% de acertos e o *site* 2, que obteve a segunda melhor média geral, com 34,73% de acertos. Foi observado que o *site* 5 teve a pior média com 21,9%, resultado esse semelhante ao encontrado por Fante e Sant' Anna Neto (2008) no trabalho realizado na cidade de Presidente Prudente no estado de São Paulo (2008) que foi de 22% de acertos, para o *site* que teve a pior margem de acertos para temperatura máxima.

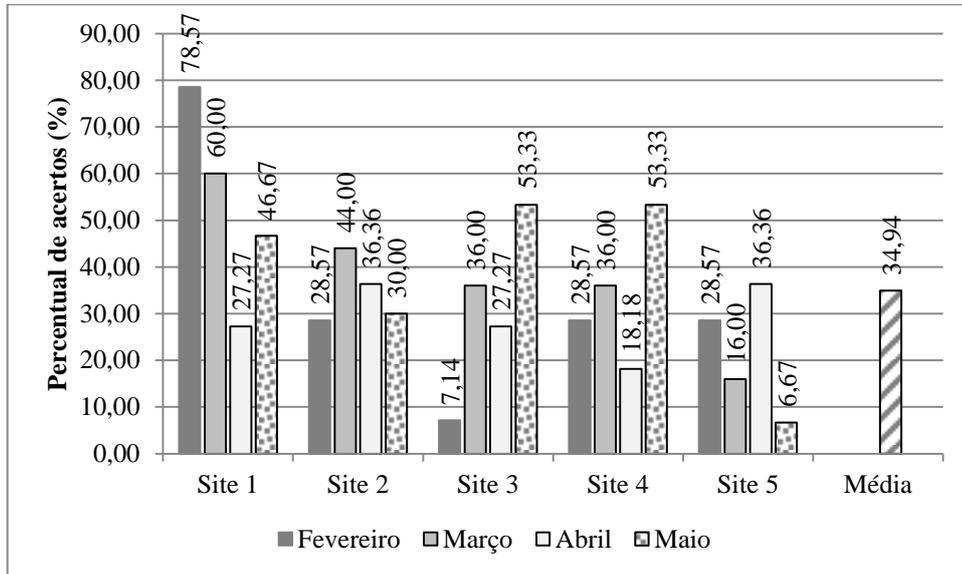
Tabela 6 - Percentual (%) de acertos dos *sites* nos diferentes meses para a variável, temperatura máxima do ar

	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Média geral do site
Site 1	78,57	60,00	27,27	46,67	53,13
Site 2	28,57	44,00	36,36	30,00	34,73
Site 3	7,14	36,00	27,27	53,33	30,94
Site 4	28,57	36,00	18,18	53,33	34,02
Site 5	28,57	16,00	36,36	6,67	21,90
Média do mês	34,28	38,40	29,09	38,00	34,94

Fonte: Elaborado pelo autor

De forma alternativa a figura 4, ilustra os percentuais (%) de acerto dos *sites* para cada mês estudado.

Figura 4 - Percentual de acertos por site para os diferentes meses analisados para a variável temperatura máxima



Fonte: Elaborado pelo autor

4.3 Temperatura mínima do ar

Ao analisar os dados de temperatura mínima, observou-se que a maior variação entre o maior e menor valor de acertos ocorreu no mês de maio e a menor variação no mês de abril. No mês de fevereiro foi observado que o *site 1*, teve o maior número de acertos com 64,29%, seguido dos *sites 3, 4 e 5* que obtiveram 50% de acertos, e do *site 2* com 35,71% (Tabela 7).

No mês de março observou-se que o *site* com o maior número de acertos, com 56%, foi o 4, seguido pelos *sites 2 e 5* com 52% de acertos, e a quarta melhor média foi do *site 3* com 48%, e a pior média para o *site 1* com 24%. Em abril o *site 3* obteve uma margem de 50%, ficando acima do *site 2* que obteve 31,82%, e os *sites 4 e 5* que obtiveram 27,27% de acertos, e novamente o *site 1* obteve o menor número de acertos com 22,73% (Tabela 6).

No mês de maio pode-se observar que o *site 2* ficou com média mais alta com 60%, seguido pelos *sites 1 e 4* com 40% de acertos, o *site 3* com 30% e com uma margem de acertos menor que as anteriores o *site 5* com 13,33% (Tabela 7).

Observou-se que os *sites* tiveram uma média geral de acertos de 41,22% para variável temperatura mínima, onde o mês de fevereiro obteve a maior média com 50% de acertos, e o mês de pior média de acertos foi abril com 31,82%, já no trabalho de Fante e Sant´Anna Neto (2008), a média geral para temperatura mínima do ar foi de 30,3%, uma diferença

considerável ao que achamos neste trabalho. Vale salientar que em 2008 ocorria o fenômeno *La niña* e no período de realização deste trabalho (2016), ocorria o fenômeno *El Niño*.

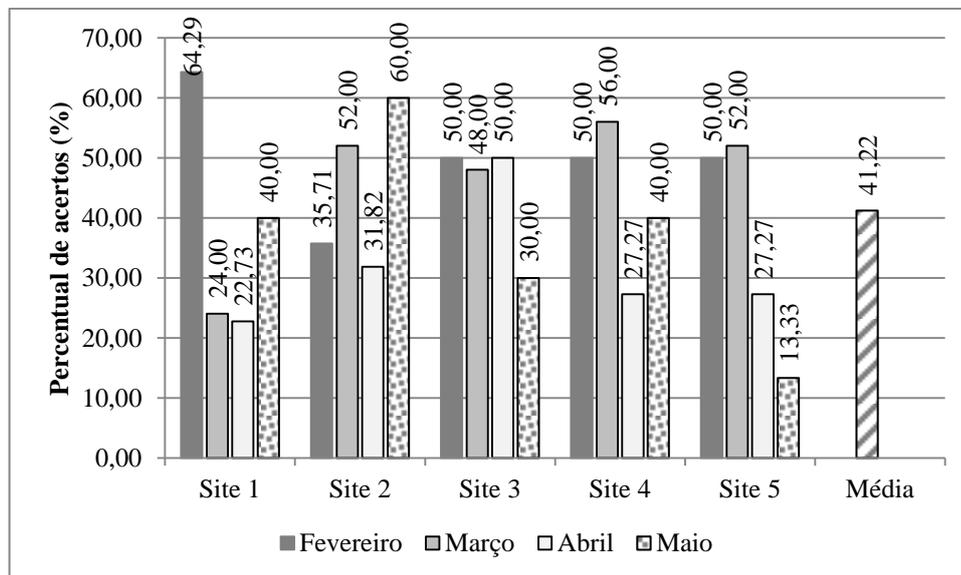
Tabela 7 – Percentual (%) de acertos dos *sites* nos diferentes meses para a variável temperatura mínima do ar

	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Média geral do site
<i>Site 1</i>	64,29	24,00	22,73	40,00	37,75
<i>Site 2</i>	35,71	52,00	31,82	60,00	44,88
<i>Site 3</i>	50,00	48,00	50,00	30,00	44,50
<i>Site 4</i>	50,00	56,00	27,27	40,00	43,32
<i>Site 5</i>	50,00	52,00	27,27	13,33	35,65
Média do mês	50,00	46,40	31,82	36,67	41,22

Fonte: Elaborado pelo autor

Para melhor visualização dos dados a figura 5 ilustra os percentuais (%) de acerto dos *sites* para cada mês estudado.

Figura 5 - Percentual de acertos por site para os diferentes meses analisados para a variável temperatura mínima do ar



Fonte: Elaborado pelo autor

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados dos cinco *sites* propostos foram coletados, diariamente e feito uma triagem, eliminando os dados dos dias que por um motivo ou outro foram perdidos, por exemplo, no dia XX o *site* Y não estava funcionando, os dados dos demais *sites* foram eliminados, sendo assim os dados aproveitados foram aqueles que em todos os *sites* estavam completos, e posteriormente foram comparados com o real ocorrido na estação meteorológica. Os dados não levaram em consideração os desvios para precipitações nos distintos *sites*.

A metodologia para verificação da proporção de acertos para as diferentes variáveis contribuiu para a aquisição dos resultados. Ainda, a análise geral dos resultados permitiu observar neste trabalho, que os *sites* 3 e *site* 1 foram os de melhor previsão de precipitação pluviométrica, onde a proporção de acertos foi de 71,15% e 71,04% respectivamente seguidos pelo *site* 4 com 68,63%. Observou-se que os piores resultados, para a referida variável, ficaram com o *site* 2 (63,36%) e *site* 5 (62,02%), salientando que o mês de maio teve o menor índice mensal de acertos, e o mês de abril o melhor. Já para a variável temperatura máxima observou-se que o *site* 1 teve um desempenho superior, que os demais com 53,13% de acertos, onde o *site* 2 (34,73%), *site* 4 (34,02%) e *site* 3 (30,94%) obtiveram uma média em acertos de 1/3 do real ocorrido, e o *site* 5 com uma média bem menor de acertos (21,9%).

Para temperatura mínima do ar foi observado que o *site* de melhor previsão é o de número 2 com a melhor média de acertos (44,88%), seguido pelo *site* 3 com a segunda melhor média (44,5%), e na sequência o *site* 4 (43,32%), *site* 1 (37,76%) e por ultimo o *site* 5 com a pior média (35,65%).

Em virtude dos dados obtidos, observa-se que o *site* 1 pode fornecer as melhores informações de previsão da precipitação.

Observou-se que os *sites* variaram suas colocações de uma variável para outra onde o *site* que teve o maior percentual de acertos para precipitação, não foi o mesmo que obteve o maior número de acertos para temperatura.

Observou-se que o *sites* 1, 2 e 3 estiveram duas vezes cada entre as duas primeiras colocações. Vale salientar a classificação do *site* 5 que teve a pior classificação em todas as variáveis.

Os dados não foram analisados estatisticamente e não tem confiabilidade para representar significativamente os dados, ainda, há necessidade de analisar uma série de dados de vários anos para que possam ser fornecidos dados confiáveis sobre a precisão dos

diferentes *sites* de previsão do tempo atmosférico para o município. Além disso, é necessário analisar um maior número de estações meteorológicas para as variáveis analisadas.

É necessário a realização de trabalhos futuros que avaliem séries maiores de dados de previsão do tempo e o real ocorrido além de um maior número de variáveis.

REFERÊNCIAS

AMANAJÁS, J. C.; DE ARAÚJO, R. C. M. **Uso do Método de Contingência para Análise da Eficácia de Previsão da Precipitação Pluviométrica do Modelo ETA para o Município de Macapá-AP EM, 2007.** Disponível em: <<http://www.iepa.ap.gov.br/meteorologia/publicacoes/tccjonathanerone.pdf>>. Acesso em 12 jun. 2016.

BARBOSA, T. M. S.; CRUZ, S. M. S. C. **Uma Abordagem de Gerenciamento Semântico de Experimentos Meteorológicos em Pluviometria. 201X.** Disponível em: <www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/escience/2013/007.pdf>. Acesso em 30 maio 2016.

BATISTA, A. S.; HIROSE, E.; SILVA, M. S. Desenvolvimento da lagarta helioverpa armigera (lepidoptera: noctuidae) em folhas de soja. In.: **VII Congresso Brasileiro de Soja 2015.** Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/126053/1/R.-55-DESENVOLVIMENTO-DA-LAGARTA-Helioverpa-armigera-EPIDOPTERA.PDF>>. Acesso em 24 maio, 2016.

BECKER, E. L. S. **Solo do rio grande do sul e sua relação com o clima.** 2008. 109 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal de Santa Maria.

BERLATO, M. A.; FARENZENA, H.; FONTANA, D. C. Associação entre El Niño Oscilação Sul e a produtividade do milho no Estado do Rio Grande do Sul. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v. 40, n. 5, p. 423-432, maio 2005. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2005000500001>>. Acessado em: 06 jul. 2016.

CARMONA, L. C.; BERLATO, M. A. El Niño e La Niña e o rendimento do arroz irrigado no Estado do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 10, n. 1, p. 147-152, 2002. Disponível em: <www.ufsm.br/rba/p147101.html>. Acesso em: 24 maio 2016.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos - v. 3, n. 8, safra 2015/16 - Oitavo levantamento, maio de 2016.** Brasília: CONAB. 2016. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_05_27_09_24_04_boletimgraos_maiou_2016_-_final.pdf>. Acesso em 30 maio 2016.

COLLISCHONN, W.; TUCCI, C.E.M.; CLARKE, R.T.; CORBO, M. D.; DA SILVA, B. C.; COLLISCHONN, B.; ALLASIA, D.; DA PAZ, A.R. **Modelo Hidrológico Distribuído para Previsão de Vazões Incrementais na Bacia do Rio Paranaíba entre Itumbiara e São Simão.** (2006). Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/238745322>>. Acesso em 02 de out. 2015.

CPTEC. Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos. **Glossário/Princípios.** Disponível em: <<http://www.cptec.inpe.br/glossario.shtml#9>>. Acesso em 31 de jun. 2016.

DEMILLO, Rob. **Como funciona o Clima.** São Paulo: Quark do Brasil. 1998.

FANTE, K.P., SANT'ANNA NETO, J. Análise comparativa da previsão do tempo e o tempo real por meio dos sítios da *internet* e da estação meteorológica de Presidente Prudente/SP. In: **8º Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica**. 2008.

FEE, Fundação de Economia e Estatística. Disponível em: <<http://feedados.fee.tche.br/feedados/>>. Acesso em 24 maio 2016.

FEE, Fundação de Economia e Estatística. 2009. Disponível em: <http://mapas.fee.tche.br/wp-content/uploads/2009/08/micro_mesorregioes_rs_2009.png>. Acesso em 01 jul. 2016.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Novo dicionário Aurélio** da língua portuguesa. 3. Ed., Curitiba: Positivo, 2004. 1629 p.

GALVANI, E. Considerações acerca dos estudos bioclimáticos. In: CARLOS, A. F. A.; OLIVEIRA, A. U. **Geografias de São Paulo: A Metrópole do Século XXI**. 2004. p. 221-229.

INEMA. **Instituto do meio ambiente e recursos hídricos**. Disponível em: <<http://www.inema.ba.gov.br/monitoramento/indice-precipitacao/>>. Acesso em 05 jun. 2016

IRGA. **Área plantada no estado chega a 71,45% do total**. Publicação: 18/11/2014. 2014. Disponível em: <<http://www.irga.rs.gov.br/conteudo/4953/area-plantada-no-estado-chega-a-71,45-do-total/termosbusca=semeada>>. Acesso em 31 maio 2016.

IRGA. **Plantio atinge 62,08% da área no Estado**. 2015. Publicação: 20/11/2015. 2015. Disponível em: <<http://www.irga.rs.gov.br/conteudo/5978/plantio-atinge-62,08-da-area-no-estado>>. Acesso em: 31 maio 2016.

IRGA. **Evolução da Semeadura - Safra 2015/2016**. 2016. Disponível em: <http://www.irga.rs.gov.br/upload/20160129171028evolucao_da_semeadura_15_16.pdf>. Acesso em 31 maio 2016.

MENDONÇA, F.; DANNI-OLIVEIRA, I. M. **Climatologia: Noções básicas e climas do Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos. 2007. 206 p.

MEOTTI, G. V.; BENIN, G.; SILVA, R. R.; BECHE, E.; MUNARO, L. B. Sowing dates and agronomic performance of soy bean cultivars. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v. 47, n. 1, p. 14-21, jan. 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-204X2012000100003&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 31 de maio 2016.

MORAES, A. V. C.; CAMARGO, M. B. P., MASCARENHAS; H. A. A.; MIRANDA, M. A. C.; PEREIRA, J. C. Villa Nova Alves. Teste e análise de modelos agrometeorológicos de estimativa de produtividade para a cultura da soja na região de ribeirão preto. **Bragantia**, Campinas, v. 57, n. 2, p. 393-406, 1998. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0006-87051998000200021&lng=pt&nrm=iso> Acesso em 02 jun. 2016

- MORONI, A. Y.; DAVID, C. **O complexo agroindustrial do arroz em Dom Pedrito (2011)**. Disponível em: <<http://www.unicruz.edu.br/seminario/artigos/agrarias/O%20COMPLEXO%20AGROINDUSTRIAL%20DO%20ARROZ%20EM%20DOM%20PEDRITO.pdf>>. Acesso em 15 out.2015.
- OLIVEIRA, V. A.; CUNHA, D. C.; NUNES, S.; OLIVEIRA, E. Faça Chuva ou Faça Sol – A importância da Previsão do Tempo. In: XVI Congresso de Ciências da Comunicação na Região Sudeste. Divisão Temática de Jornalismo. **Anais...** Disponível em: <<http://www.intercom.org.br/papers/regionais/sudeste2009/expocom/EX14-0291-1.pdf>> Acesso em 02 jun. 2016.
- REAL, João Corte. A importância da previsão do tempo na prevenção de riscos meteorológicos. **Finisterra**, L, 100, p 97-105. 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.18055/finis7867>>. Acesso em 31 maio 2016.
- REZENDE, P. M.; MACHADO, J. C.; GRIS, C. F., GOMES, L. L.; BOTREL, É. P. Efeito da semeadura a seco e tratamento de sementes na emergência, rendimento de grãos e outras características da soja [Glycinemax (L.) Merrill]. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 27, n. 1, p. 76-83, fev. 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542003000100009&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 31 de maio 2016.
- REHBEIN, A. ; DOS SANTOS, L. O.; FERREIRA, V.; FOSSÁ, M. I. T.; ANABOR. V., As previsões de tempo no jornal Zero Hora e no Gruma: Uma análise comparativa. In: IV SIPECON. **Anais...** 2012. Disponível em: <<http://coral.ufsm.br/sipecom/2012/anais/artigos/cominstitucional/REHBEIN,%20SANTOS,%20FERREIRA,%20FOSSA%20e%20ANABOR.pdf>>. Acesso em 02 jun. 2016.
- SENTELHAS, P. C.; MONTEIRO, J. E. B. de A.; Informações para uma agricultura Sustentável. In: MONTEIRO, J. E. B. A. **Agrometeorologia dos Cultivos – O Fator Meteorológico na Produção Agrícola**. Brasília: INMET, 2009. 530 p.: il. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/css/content/home/publicacoes/agrometeorologia_dos_cultivos.pdf>. Acesso em 2 de jun. 2016.
- SILVEIRA, C. S; COSTA, A. A.; COUTINHO, M. M.; FILHO, F. A. S.; JÚNIOR, F.C. V.; NORONHA, A. W. Verificação das previsões de tempo para precipitação usando ensemble regional para o estado do Ceará em 2009. **Rev. bras. meteorol.**, São Paulo, v. 26, n. 4, p. 609-618, Dec. 2011 . Availablefrom. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-77862011000400010> Acesso em 02 Jun. 2016.
- SINDICATO RURAL DE DOM PEDRITO (2015). **Pecuária/Agricultura**. Disponível em: <<http://www.sindicatoruraldp.com.br/site/agronegocio>>. Acesso em 13 nov. 2015.
- STÜLP, M.; BRACCINI, A. L.; ALBRECHT, L. P.; ÁVILA, M. R.; SCAPIM, C. A.; SCHUSTER, I. Desempenho agrônomo de três cultivares de soja em diferentes épocas de semeadura em duas safras. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 33, n. 5, p. 1240-1248, out. 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542009000500006&lng=en&nrm=iso> Acesso em 31 de Maio 2016.

UNICAMP. Grupo de Pesquisa em Mudanças Climáticas da Unicamp. **Meteorologia**. Disponível em: <<http://www.cpa.unicamp.br/alcscens/abc/abc/32-meteorologia>>. Acesso em 29 maio 2016.

VIEIRA, H. J.; BACK, Á. J.; LOPES, F.; MORAIS H.; Estimativa das temperaturas médias diárias, diurnas e noturnas a partir das temperaturas horárias. **Rev. Bras. Meteorol.**, São Paulo, v. 27, n. 3, set. 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-77862012000300007>>. Acesso em 03 jun. 2016.

WILKS, D. S. **Statistical Methods in the Atmospheric Sciences**. 2ª Edition. California: Elsevier Science & Technology Books. Academic Press, 2006. 627 p.

WOLFE, Loius. **Explorando a Atmosfera**. Rio de Janeiro. Fundo de Cultura. 1964.

WOLLMANN, C. A.; GALVANI, E. Zoneamento agroclimático: linhas de pesquisa e caracterização teórica-conceitual. **Soc. Nat.**, Uberlândia, v. 25, n. 1, 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1982-45132013000100014>>. Acesso em 27 maio 2016.

APÊNDICE A - Dados gerais de acertos dos sites para os referidos meses e número de dias totais analisados.

		Número de acertos			Nº de dias Analisados
		Precipitação	Tº Máx.	Tº Mín.	
Site 1	Fevereiro	10,00	11,00	9,00	14
	Março	20,00	15,00	6,00	25
	Abril	16,00	6,00	5,00	22
	Maio	18,00	14,00	12,00	30
Site 2	Fevereiro	11,00	4,00	5,00	14
	Março	17,00	11,00	13,00	25
	Abril	15,00	8,00	7,00	22
	Maio	14,00	9,00	18,00	30
Site 3	Fevereiro	10,00	1,00	7,00	14
	Março	17,00	9,00	12,00	25
	Abril	18,00	6,00	11,00	22
	Maio	19,00	16,00	9,00	30
Site 4	Fevereiro	11,00	4,00	7,00	14
	Março	18,00	9,00	14,00	25
	Abril	17,00	4,00	6,00	22
	Maio	14,00	16,00	12,00	30
Site 5	Fevereiro	7,00	4,00	7,00	14
	Março	18,00	4,00	13,00	25
	Abril	16,00	8,00	6,00	22
	Maio	16,00	2,00	4,00	30

Fonte: Elaborado pelo autor